

# De-Risking Bericht 2025: Kunststoffindustrie

Die Zukunft ist biobasiert?  
Risikoeinschätzung für die Kunststoffindustrie





## TransBIB Boost. Industrial. Bioeconomy.

Für die biologische Transformation des deutschen Wirtschaftsstandortes kann die industrielle Bioökonomie entscheidende Beiträge leisten. Biobasierte und klimaneutrale Produkte, nachhaltige Prozesse und kreislaufgeführte Ressourcenströme müssen schnell und beispielgebend in die industrielle Anwendung gebracht werden. Bereits jetzt gibt es bundesweit zahlreiche Initiativen und Akteure in Beispiel- und Modellregionen, die auf Basis biobasierter Ressourcen neue Wertschöpfungsnetze erschließen. TransBIB bündelt die Akteure, verknüpft ihre Kompetenzen und sorgt für einen umfassenden Wissenstransfer und -austausch in die Industrie, in die Gesellschaft und die Landesministerien.

Es sorgt für einen engen Austausch mit der [Dialogplattform Industrielle Bioökonomie](#) und stellt eine Reihe an Werkzeugen, Datenbanken und Unterstützungsleistungen für eine flächendeckende Beschleunigung der biologischen Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft zur Verfügung.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Zeit für den Ressourcenwandel.

Mit dem Europäischen Green Deal haben sich 27 Mitgliedsstaaten der EU das Ziel gesetzt, bis 2050 klimaneutral zu werden. Auch die deutsche Bundesregierung hat eine ambitionierte Strategie ausgearbeitet, den Zielen gerecht zu werden, seit dem Jahr 2025 ist die Klimaneutralität bis 2045 in der deutschen Verfassung verankert. Im neuen Koalitionsvertrag wird Bezug genommen und ein Ansatz beschrieben, „der Klimaschutz, wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und soziale Ausgewogenheit zusammenbringt und auf Innovationen setzt“

<sup>[1]</sup> Die aktuelle Geschwindigkeit der nachhaltigen Transformation reicht jedoch nicht aus, um die festgelegten Klimaziele zu erreichen. Fossile Rohstoffe wie Erdöl, Erdgas und Kohle bilden derzeit noch die zentralen Energieträger der Weltwirtschaft. Ein Wandel hin zu biobasierten und somit erneuerbaren Rohstoffen ist dringend erforderlich, um langfristige Zukunftssicherheit der Industrie zu gewährleisten. Ein früher Einstieg kann dabei entscheidende Wettbewerbsvorteile sichern.

Die Bioökonomie bietet einen vielversprechenden Ansatz, die genannten Herausforderungen zu bewältigen. In der Nationalen Bioökonomiestrategie der Bundesregierung aus dem Jahr 2020 wird diese wie folgt beschrieben:

Insbesondere Erdöl deckt weiterhin den Großteil des globalen Primär-Energiebedarfes. Die Rohstoffe bestehen aus organischen Kohlenstoffverbindungen, die über Millionen von Jahren aus Pflanzen (Kohle) und Tieren (Erdgas, Erdöl) entstanden sind. Sie liefern damit neben ihrer Nutzung als Energieträger essentielle Ausgangsstoffe für zahlreiche Industriezweige. Allerdings sind die Gewinnung und Verarbeitung fossiler Rohstoffe häufig energieintensiv und gehen mit massiven Eingriffen in natürliche Ökosysteme einher. Die Verbrennung fossiler Energieträger setzt klimaschädliches CO<sub>2</sub> frei und trägt maßgeblich zur globalen Erwärmung bei. Darüber hinaus sind diese nicht erneuerbaren Rohstoffe nur in begrenztem Maß in der Welt vorhanden. Biobasierte Lösungen stellen einen nachhaltigen Problemlösungsansatz dar, diese externalisierten Umweltschädigungen zu reduzieren, die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und Wohlergehen und Prosperität der gesamten Gesellschaft nachhaltig aufzustellen.

[2], [3], [4], [5]

*„Die Bioökonomie umfasst die Erzeugung, Erschließung und Nutzung biologischer Ressourcen, Prozesse und Systeme, um Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems bereitzustellen.“* <sup>[6]</sup>

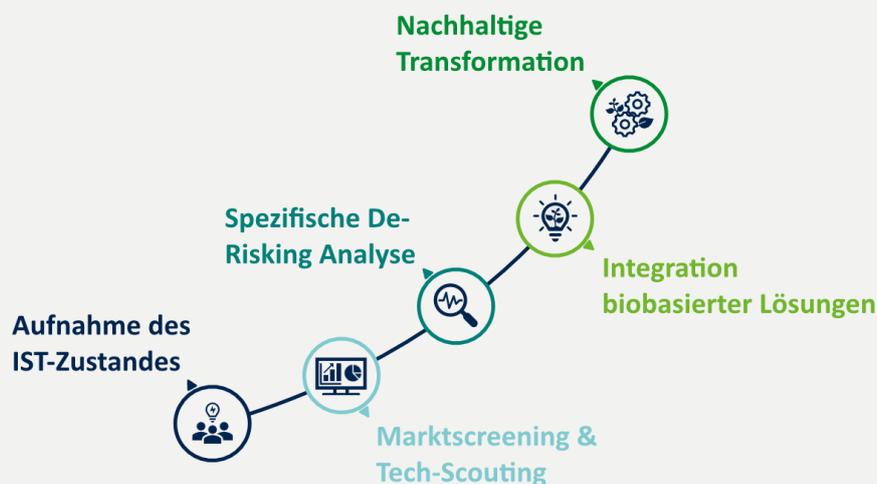


## Nachhaltige Transformation. Aber wie?

Für Industrieunternehmen bietet die Nutzung biobasierter Ressourcen weit mehr als nur eine Alternative zu fossilen Rohstoffen. Sie eröffnet Zugang zu erneuerbaren Rohstoffquellen, kann den ökologischen Fußabdruck reduzieren, die technologische sowie die Ressourcen-Autarkie fördern. Zudem ist es möglich, die Wettbewerbsfähigkeit in einem Markt, der zunehmend von globalen Verwerfungen, Lieferkettenlimitierungen und Nachhaltigkeitsanforderungen geprägt ist, zu stärken. Unternehmen,

die frühzeitig auf biobasierte Lösungen setzen, können nicht nur auf regulatorische Vorgaben besser reagieren, sondern auch neue Geschäftsfelder oder neue Märkte erschließen, höhere Resilienz auch in turbulenten Zeiten erreichen und sich im Wettbewerb behaupten.

**Doch wie lässt sich der Wandel hin zu biobasierten Rohstoffen gezielt gestalten, um zukunftssicheren Erfolg zu ermöglichen?**



Der Weg zur nachhaltigen Transformation - Essentielle Schritte zur erfolgreichen Implementierung nachhaltiger Produkte und Prozesse.

Zahlreiche Studien und Best-Practice-Beispiele belegen den positiven Einfluss biobasierter Innovationen auf die Performance von Unternehmen. So stellten Porter *et al.* bereits 1995 fest, dass ein Anstieg der ökologischen Performance in Unternehmen eine ökonomische und finanzielle Leistungssteigerung mit sich bringen könne, ohne dass damit zwingend ein Kostenanstieg einhergehe. Dennoch birgt die Umstellung insbesondere für vorwiegend fossilbasierte Industrien Risiken. Der Wandel erfordert häufig den Erwerb neuer Kompetenzen (auf unterschiedlichen Ebenen) und ist mit entsprechendem Aufwand verbunden. Gerade kleine und mittelständische Unternehmen stellt dies vor große Herausforderungen. <sup>[7]</sup>

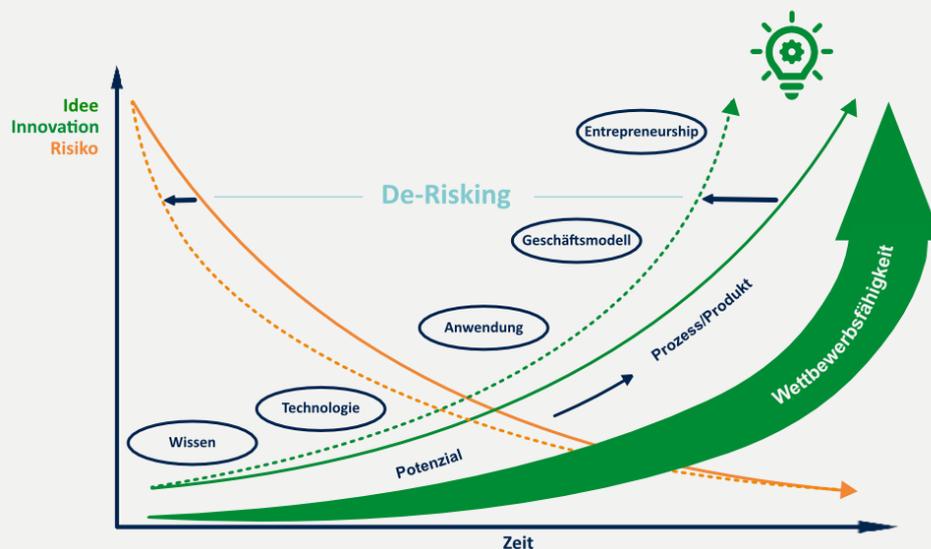
Um einen erfolgreichen Transformationsprozess zu realisieren, sollten ein strukturiertes Vorgehen und bestenfalls die ganzheitliche Integration nachhaltiger Ziele in die Unternehmensstrategie erfolgen. Zunächst gilt es, den IST-Zustand aufzunehmen - Wo steht mein Unternehmen aktuell? Anschließend hilft eine sorgfältige Marktanalyse inklusive der Beleuchtung innovativer Technologien, potentielle Entwicklungspfade zu skizzieren. Diese gilt es anschließend zu bewerten. Eine Basis dafür soll der vorliegende De-Risking Bericht schaffen. Herausforderungen im Transformationsprozess sollen durch die Analyse potentieller Risiken frühzeitig erkannt werden, um geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Dies ermöglicht einen niedrigschwelligen und risikoarmen Einstieg in die nachhaltige Transformation.

## Die Methodik.

Der vorliegende Bericht soll branchenspezifisch den aktuellen Wissenstand biobasierten Ressourceneinsatzes einfangen und Trends in der Marktentwicklung aufzeigen. Durch eine detaillierte Analyse innovativer Technologien und bestehender Herausforderungen werden Chancen und Risiken für eine biobasierte Ausrichtung aufgezeigt. Als Resultat werden somit

potentielle Wege einer nachhaltigen Transformation skizziert.

**Damit dient der Bericht als Orientierungshilfe für die Industrie, sich nachhaltig zukunftssicher aufzustellen.**



Risiko- und Innovationsentwicklung – insbesondere in frühen Phasen erfordern neue Technologien ein gezieltes Risikomanagement. — Prozessverlauf zuvor    - - - - - Prozessverlauf mit gezieltem De-Risking

**De-Risking** gewinnt in einem zunehmend dynamischen und globalisierten Umfeld an entscheidender Bedeutung. Es ermöglicht Unternehmen, Risiken neuer Ideen frühzeitig zu minimieren, bevor erhebliche monetäre und zeitliche Investitionen getätigt werden. Besonders in der Anfangsphase ist die Unsicherheit über den Erfolg neuer Technologien oder Produktentwicklungen hoch. Zahlreiche unbekannte Variablen – insbesondere in dynamischen Märkten – erhöhen das Risiko. Während dieses im weiteren Entwicklungsverlauf abnimmt, bleibt das potentielle Scheitern zu einem fortgeschrittenen Zeitpunkt dennoch mit erheblichen finanziellen Verlusten verbunden. Ein strategisches Risikomanagement ist daher von hoher ökonomischer Relevanz. Ziel des De-Risking ist es, das Anfangsrisiko gezielt zu reduzieren, den Entwicklungsprozess effizienter zu

gestalten und die Markteinführung neuer Innovationen zu beschleunigen. <sup>[8], [9]</sup>

Die Ermittlung des Risikos einer biobasierten Technologie erfordert zunächst eine umfassende Betrachtung der entsprechenden Branche und des technologischen Standes. Anschließend erfolgt eine Analyse des Umfeldes anhand verschiedener externer Einflussfaktoren. Dazu wird die **PEST-Methode (Political, Economic, Social, Technological)** genutzt, welche die Betrachtung der genannten Einflussfaktoren beinhaltet. Die gewonnenen Erkenntnisse werden zusammengeführt und in Form einer **SWOT-Matrix** transparent aufgezeigt. Somit besteht eine fundierte Basis die entsprechende biobasierte Technologie in die eigene Unternehmensstrategie mit einzubinden. <sup>[10], [11], [12]</sup>

## Die Kunststoffindustrie: Daten, Fakten, Trends.

Kunststoffe sind seit Jahrzehnten ein zentraler Bestandteil der Industrie und spielen durch ihre vielseitigen Anwendungen in nahezu allen Sektoren eine strategisch wichtige Rolle für die Wirtschaft. Dabei kann zwischen **Kunststoffherzeugenden und -verarbeitenden Industrien** differenziert werden. Beide sind heutzutage weltweit angesiedelt. Im europäischen Vergleich fällt dabei der größte Anteil auf die deutsche Kunststoffindustrie. <sup>[13]</sup>

Die Erzeugung von Kunststoffprodukten basiert auf der Polymerisation von Kohlenwasserstoffen, welche als Formmasse an die verarbeitende Industrie vertrieben wird. Als Quelle für die Kohlenwasserstoffe können verschiedene Rohstoffe dienen. Diese können auf fossilen oder erneuerbaren Ressourcen basieren.



Überblick über die Kunststoffindustrie in Deutschland und Europa – Zentrale Kennzahlen (Stand: 2023). <sup>[14]</sup>

Aktuell befindet sich die Industrie in einer Phase tiefgreifender Transformation. Getrieben wird diese durch sich verändernde Marktanforderungen, technologische Innovationen und eine zunehmende Relevanz diverser

Nachhaltigkeitsaspekte wie beispielsweise Fragen der Umweltbelastung durch Kunststoffabfälle und -abscheidungen oder Klimaauswirkungen durch industrielle Prozesse. <sup>[14], [15]</sup>

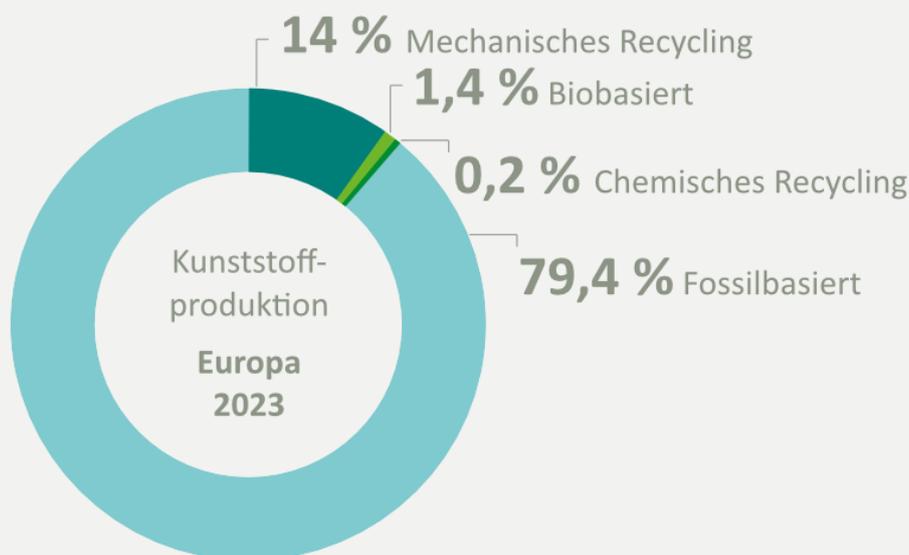


Verteilung der wichtigsten Abnehmerbranchen der kunststoffverarbeitenden Industrie in Deutschland in 2023. Zu sonstigen Anwendungen gehören u.a. Haushaltswaren, Sport-/Spiel-/Freizeitartikel, inkl. Sportschuhe, Möbel, Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwirtschaft, Medizin, Maschinen, Geräte-/Anlagenbau und Schreibwaren. <sup>[15]</sup>

Kunststoffe können einen wesentlichen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten und die Wettbewerbsfähigkeit vieler Branchen stärken. Ihr geringes Gewicht (im Vergleich zu Materialien wie beispielsweise Metall) reduziert den Energieverbrauch in Produktion und Transport und führt somit zu niedrigeren CO<sub>2</sub>-Emissionen. Weltweit ist eine steigende Nachfrage nach Kunststoffen zu beobachten. <sup>[14], [15]</sup>

Gleichzeitig steht die Branche vor großen Herausforderungen. Stetig verschärfende Umweltauflagen und regulatorische Vorgaben

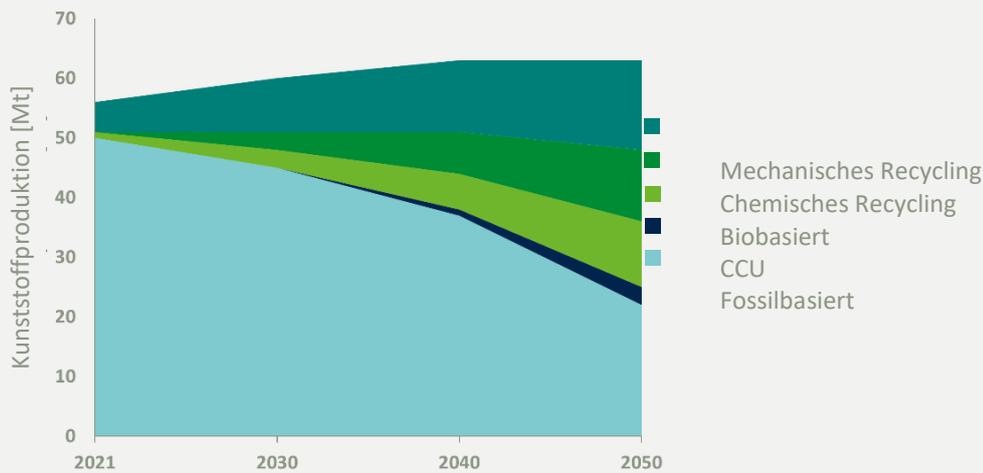
erfordern eine Anpassung der Produktions- und Verwertungskonzepte. Kunststoffprodukte müssen zunehmend langlebiger, wiederverwendbar oder vollständig recycelbar sein, um die Transformation hin zu einer nachhaltigeren Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen. Darüber hinaus bedarf es eines ressourcenschonenden Rohstoffeinsatzes in der Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen. In der deutschen Kunststoffindustrie zeigt sich über die vergangenen Jahre ein Produktionsrückgang. Der Anteil an alternativem Rohstoffeinsatz hingegen wächst. <sup>[13], [16]</sup>



Verteilung der eingesetzten Rohstoffbasis für die Kunststoffproduktion in Europa 2023. <sup>[14]</sup>

Mit Blick auf die Klimaziele 2050 sind solche Alternativen zu der emissionsreichen Kunststoffproduktion auf Basis fossiler Rohstoffe dringend erforderlich. Schon heute stehen bereits diverse Technologien zu Verfügung. So können Materialien durch **mechanisches** oder **chemisches Recycling** oder durch „Einfangen“ des Kohlenstoffs („**Carbon Capture and Utilization**“ **CCU**) in den Kreislauf zurückgeführt werden. Durch biologische Transformation kann auch fossiles CO<sub>2</sub> in Produkte mit Mehrwert umgewandelt werden. Die nachhaltige Abscheidung und Umwandlung von CO<sub>2</sub> mittels

biotechnologischer Verfahren ist ein Schlüssel zur Verwirklichung einer kreislaforientierten Kohlenstoffwirtschaft. Ebenso kann der für die Produktion benötigte Kohlenstoff aus **biobasierten** Rohstoffen bezogen werden. Trendberechnungen zufolge ist es durchaus realistisch, dass die Verwendung fossilbasierter Rohstoffe zukünftig einen deutlich geringeren Beitrag zur Kunststoffproduktion leisten wird und zirkuläre Kunststoffe dominieren. Für eine vollständige CO<sub>2</sub>-Neutralität werden jedoch weitere Ausgleichsmaßnahmen notwendig sein. <sup>[15], [18]</sup>



Prognose zur Entwicklung fossiler und zirkulärer Kunststofftechnologien bis 2050 – Potenziale von Recycling, biobasierten Rohstoffen und Carbon Capture & Utilization (CCU) zur Reduktion fossiler Anteile. <sup>[16]</sup>

## Biobasierter Kunststoff für eine nachhaltige Zukunft?

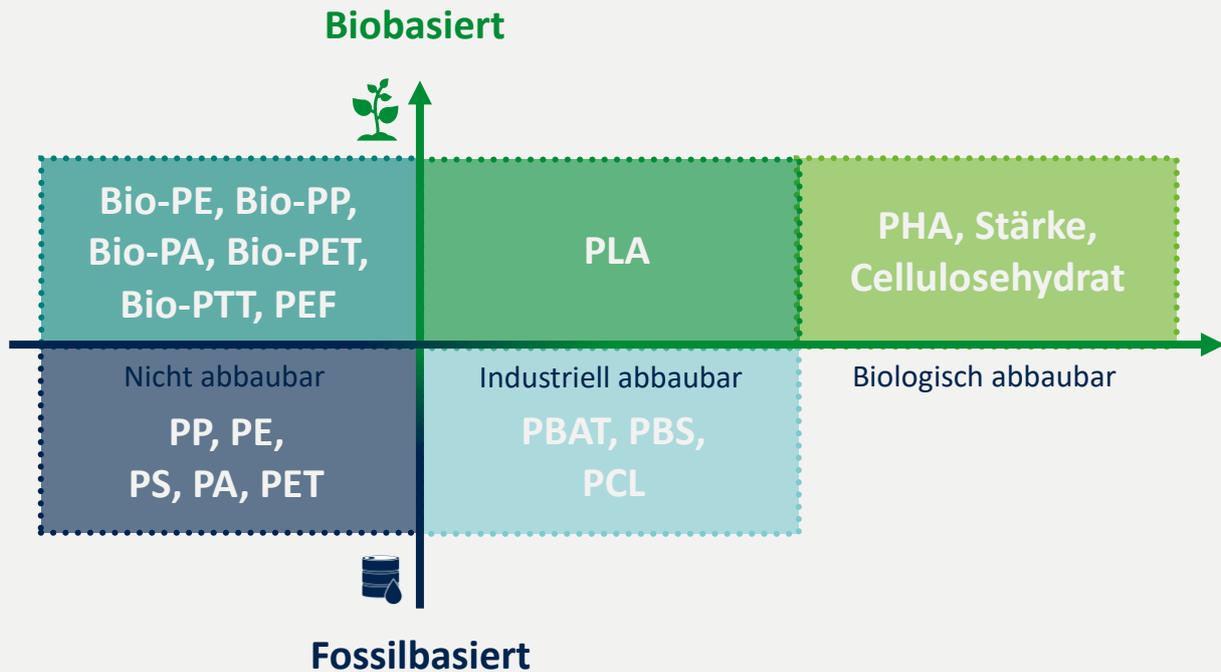
Unter biobasierten Kunststoffen werden solche verstanden, welche auf Basis biogener Rohstoffe hergestellt werden, wobei der Anteil dessen variieren kann. Potentielle erneuerbare Rohstoffquellen für die Herstellung biobasierter Kunststoffe sind Stärke und Cellulose reiche Pflanzen wie Zuckerrübe und -rohr, Mais, Weizen oder Kartoffeln. Darüber hinaus finden auch Ölpflanzen wie Rizinus, Soja und Raps Verwendung. Diese auf Nutzpflanzen basierende

Rohstoffe werden als Ressourcen der **ersten Generation** bezeichnet. Die **zweite Generation** umfasst Rohstoffe, welche beispielsweise Reststoffen aus Nebenströmen oder (landwirtschaftlichen) Abfällen entstammen. Bodenunabhängige Rohstoffe, die aus der Kultivierung von Mikroalgen, Bakterien, Pilzen und Hefen entstehen, werden als **dritte Generation** bezeichnet. Diese sind derzeit noch am geringsten erforscht. <sup>[17], [18]</sup>



Biobasierte Kunststoffe können, müssen aber nicht, biologisch abbaubar sein. Bioabbaubarkeit bedeutet, dass die Kunststoffe unter bestimmten natürlich vorkommenden Bedingungen zersetzt werden und somit hauptsächlich Kohlenstoffdioxid und Wasser hinterlassen. Möglich ist dies, wenn die chemische Struktur durch Mikroorganismen beziehungsweise Enzyme abbaubar ist. Das kann sowohl natürlich als auch durch industrielle Prozesse erfolgen. Biobasierte Kunststoffe lassen sich in der Weiterverarbeitung zwei Kategorien zuordnen. So gibt es neuartige Polymere mit funktionellem

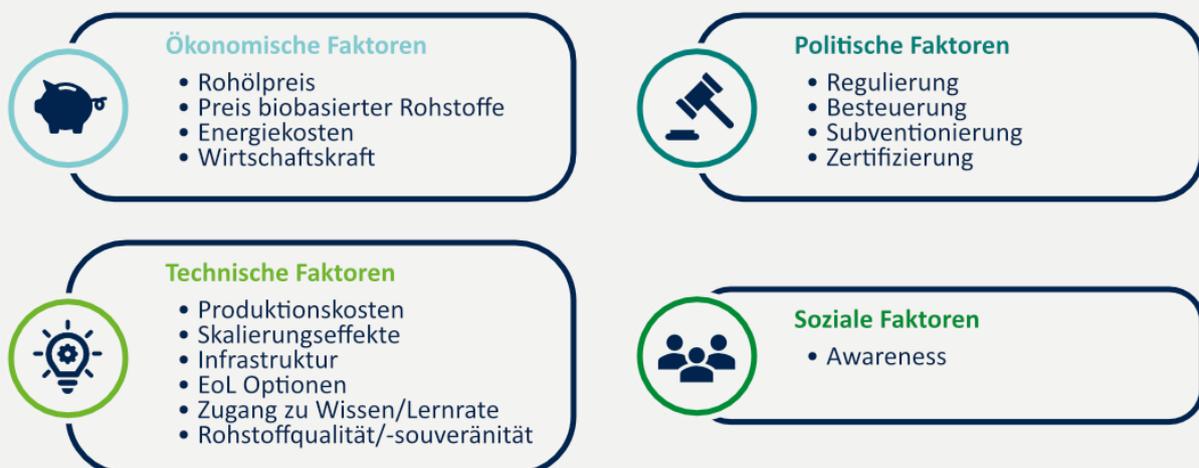
Mehrwert einerseits sowie biobasierte Substitute, sogenannte „**Drop-Ins**“, welche die gleiche chemische Struktur wie das fossilbasierte Pendant haben und industriell gleich behandelt werden können. Bekannte Drop-Ins sind Bio-PET und Bio-PE. Kunststoffe mit Funktionalitäten, die konventionelle Kunststoffe vermissen lassen, können deren Attraktivität steigern. Daher gilt es, nicht allein auf Substitution zusetzen, da die einfache Betrachtung des Themas Preis-Wettbewerbsfähigkeit derzeit häufig noch zugunsten der fossilen Lösung ausgehen. <sup>[19]</sup>



Übersicht zur Einordnung aktueller Materiallösungen - Klassifikation verschiedener Kunststoffarten im Spektrum von fossil- bis biobasiert, sowie von nicht abbaubar über industriell bis biologisch abbaubar (angepasst nach Endres und Siebert-Raths). <sup>[21, 22]</sup>

Biobasierte Kunststoffe können eine nachhaltige Alternative zu konventionellen Kunststoffen darstellen und kommen in der Industrie bereits erfolgreich zum Einsatz. Ob diese Technologie ihren Marktanteil vergrößern kann und damit in der breiten Masse Anwendung findet, hängt von verschiedenen Aspekten und

Entwicklungen ab. Entscheidend ist, ob biobasierte Kunststoffe auch aus ökonomischer Sicht eine wettbewerbsfähige Option für Unternehmen darstellen. Unter welchen Rahmenbedingungen dies der Fall ist und welche zentralen **Einflussfaktoren** dabei eine Rolle spielen, wird im Folgenden näher untersucht. <sup>[20], [21]</sup>



Zentrale Einflussfaktoren für die Marktdurchdringung biobasierter Kunststoffe.

## Ökonomische Faktoren

**Rohölpreis.** Für die Industrie sind Kunststoffe mitunter aufgrund ihres erschwinglichen Preises attraktiv. Konventionelle Kunststoffe bestehen zu einem Großteil aus fossilem Rohöl. Der derzeitige geringe Rohölpreis hält somit das Preisniveau unten. Ein Preisanstieg bspw. mittels Zertifizierungsansätzen würde das ändern und den Bedarf alternativer Lösungen erfordern. Je stärker sich die Eigenschaften des biobasierten Kunststoffes mit zunehmenden technologischen Innovationen den konventionellen Materialien annähern, desto ausschlaggebender wird der Faktor Preis für die Wettbewerbsfähigkeit. <sup>[22]</sup>

**Preis biobasierter Rohstoffe.** Eine Alternative der konventionellen Herstellung auf Basis fossiler Rohstoffe ist die Produktion biobasierter Kunststoffe. Der Rohstoffpreis für Agrarprodukte wie Zuckerrüben und Mais wird von zahlreichen agrarökonomischen Faktoren beeinflusst und zeigte sich in der Vergangenheit sehr volatil. So spielen die Entwicklung des Klimas in Anbauregionen, die Preisentwicklung von Saatgut und Dünger, sowie potentieller Arbeitskräftemangel und potentielle Produktivitätssteigerung im Anbau eine wichtige Rolle. Auf der

## Politische Faktoren

**Regulierung.** Zunächst ist in Hinblick auf politische Einflussnahme auf die Wirtschaft zwischen Regulierung und Förderung zu unterscheiden. Mit ordnungspolitischen Maßnahmen (staatliche Regulierung wie Vorschriften und Normen) lässt sich das Verhalten von Unternehmen, Konsumierenden und Gesellschaft lenken. Über lange Zeit externalisierte Umweltkosten werden zunehmend nach Verursachendenprinzip umgelagert werden. Diese Kosten, die sich aus der staatlichen Regulierung ergeben, gilt es, durch gezielte Unternehmensstrategien präventiv zu vermeiden. <sup>[31]</sup>

**Besteuerung.** Neben dem Rohölpreis an sich können auch eine Besteuerung fossiler

anderen Seite kann die regionale Beschaffung durch den gezielten Anbau des Rohstoffs in Nähe der Produktionsstätte einen Wettbewerbsvorteil schaffen. Zudem ist eine enge Kopplung des Rohstoffpreises an die Entwicklung der Energiepreise zu beobachten. <sup>[23], [24]</sup>

**Energiekosten.** Die Kunststoffproduktion erfordert einen hohen Energieaufwand in Form von Strom und Prozesswärme. Letzteres ist insbesondere für die Fermentation in der Herstellung von biobasierten Kunststoffen relevant. Energiekosten, welche derzeit einen steigenden Trend aufweisen, beeinflussen somit auch den Kunststoffpreis. <sup>[25], [26], [27]</sup>

**Wirtschaftskraft.** Das gesamtwirtschaftliche Wachstum wird üblicherweise im Bruttoinlandsprodukt (BIP) gemessen. Das deutsche BIP zeigt in den vergangenen Jahrzehnten einen ansteigenden Trend. Dieser Anstieg ist streng an den Ressourcen- und Energieverbrauch gekoppelt. Zur langfristigen Einhaltung der planetaren Grenzen, also der Aufrechterhaltung der Stabilität und Widerstandsfähigkeit des Erdsystems, wird daher eine Entkopplung angestrebt. <sup>[28], [29], [30]</sup>

Rohstoffe beziehungsweise die Kohlenstoffsteuer den Preis konventioneller Kunststoffe in die Höhe treiben. Ein stetiger Preisanstieg ist durch das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) bis 2026 festgelegt. Ab dem Jahr 2027 ist eine freie Preisbildung im Rahmen des europäischen Emissionshandels vorgesehen. <sup>[32]</sup>

**Subventionierung.** Der 29. Subventionierungsbericht des Bundes sieht zudem vor, nachhaltiges Wirtschaftswachstum durch gezielte finanzielle Unterstützung zu stärken. Staatliche Anreize können als Finanzhilfen direkt fließen oder indirekt in Form von Steuervergünstigungen. Die deutsche Subventionspolitik ist stark durch die Klima- und Umweltpolitik geprägt, insbesondere im Bereich der direkten Förderung. Der aktuelle Koalitionsvertrag lässt

vermuten, dass weiterhin Förderungen im Klimaschutz vorgesehen sein werden. Im Klimaschutzplan 2050 ist angekündigt, dass die ökonomischen Anreize zur Vermeidung von Umweltbelastung und zur Umstellung auf eine nachhaltige Produktions- und Konsumweise ausgeweitet werden sollen. <sup>[33]</sup>

Jedoch sind auch klimaschädliche Subventionen derzeit noch Realität. So bremsen beispielsweise die kostenlose Zuteilung von Emissionsberechtigungen und Entlastungen im Rahmen der Energiesteuer die nachhaltige Transformation. Diese abzubauen hat sich die Bundesregierung im Rahmen der G7 verpflichtet. <sup>[34]</sup>

**Zertifizierung.** Es zeigt sich immer wieder, dass bürokratische Hürden insbesondere für kleine

### Technische Faktoren

**Produktionskosten.** Neue Technologien können je nach integrativer oder substituierender Implementierung mit höheren Investitionen verbunden sein, da sie entweder neue Prozessschritte in bestehende Linien integrieren oder gänzlich neue Produktionslinien für neue Produkte vorsehen. Diese Umstellung ist mit einem entsprechenden Aufwand verbunden, der mit der Optimierung ehemaliger Produktionsprozesse im Sinne eines integrierten Umweltschutzes einhergeht und damit die Umweltkosten einspart.

**Skalierungseffekte.** Wird das Produktionsvolumen ausgeweitet, so können weitere Kostenvorteile geltend gemacht werden. Die Fixkosten des Produktionsprozesses werden dann auf eine größere Produktmenge aufgeteilt, was in geringeren Stückkosten resultiert.

**Infrastruktur.** Mit steigender Nachfrage iobasierten Kunststofflösungen wächst auch der Bedarf an entsprechender Produktionsinfrastruktur. Diese ähnelt in weiten Teilen jener der fossilbasierten Kunststoffproduktion, erfordert allerdings zur Gewinnung der Plattformchemikalien entsprechend skalierter

und mittelständische Unternehmen eine große Herausforderung darstellen. Dies ist auch in der Kennzeichnung und Zertifizierung festzustellen. Dabei spielen sie eine entscheidende Rolle bei der Bewertung und Kommunikation der Nachhaltigkeit von Produkten und Dienstleistungen. Das Zertifizierungssystem biobasierter Produkte ist komplex, es bestehen Parallelstrukturen und mangelnde Transparenz und es existiert eine Vielzahl verschiedener Labels. Eine harmonisierte und glaubwürdige Kennzeichnung über die Umweltleistung biobasierten Kunststoffes könnte auch den Konsum dieser anregen. <sup>[35]</sup>

**TransBIB unterstützt im Zertifikate-Dschungel!**



Kapazitäten. Prognosen zufolge werden die globalen Produktionskapazitäten für biobasierte (ausgehend von biogenen Rohstoffen wie auch fossilem CO<sub>2</sub>, welches biologisch transformiert wird) Kunststoffe weiterhin steigen. <sup>[16], [36]</sup>

**EoL Optionen.** Mit Blick auf das Ziel einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft wird der Verbleib des verwendeten Produktes immer relevanter. Derzeit herrscht noch viel Unklarheit in der Frage der End-of-Life (EoL) Optionen für biobasierten Kunststoff. Biologischer Abbau ist nicht immer möglich und nicht immer ökologisch und ökonomisch sinnvoll. Auch für das Recycling kommen verschiedene Verfahren in Frage. Zunehmende Forschung im Bereich der EoL werden effiziente Lösungen und Standards hervorbringen. <sup>[37]</sup>

**Zugang zu Wissen/Lernrate.** Die Kunststoffproduktion auf Basis von biologischen Rohstoffen bzw. biologisch transformiertem fossilem CO<sub>2</sub> ist eine vergleichsweise neue Technologie. Mit der Zeit wird der Erfahrungsschatz des Umgangs mit diesen neuen Materialien wachsen und das Wissen um Prozessoptimierung steigen. Somit wird auf lange Sicht auch die

Kosteneffizienz steigen und die Technologiesouveränität gesichert.

Rohstoffqualität und -souveränität. Wird auf natürliche Ressourcen zurückgegriffen, so müssen potentielle Schwankungen der Rohstoffqualität mitgedacht werden. Zudem spielt das

Thema Rohstoffsouveränität insbesondere in Zeiten globaler Verwerfungen eine zentrale Rolle. Die deutsche Rohstoff-Unabhängigkeit wird unter anderem durch gezielte Fördermaßnahmen und technologische Innovationen gestärkt. [38]

### Soziale Faktoren

Awareness. Das zunehmende Bewusstsein für Nachhaltigkeit in der Bevölkerung kommt der Nachfrage an biobasierten Produkten zugute. Das setzt derzeit jedoch weitestgehend eine individuelle Informationsbeschaffung und das Auseinandersetzen mit der Problematik des

Klimawandels voraus. Das Schließen von Informationslücken der breiten Öffentlichkeit kann das Nachhaltigkeitsbewusstsein fördern. Dies findet vermehrt auch in der Politik Beachtung, was sich in Form von zahlreichen Strategiepapieren zu der Relevanz des gesellschaftlichen Dialogs und zunehmenden Infoveranstaltungen im Kontext der Bioökonomie zeigt. [39], [40]



SWOT-Analyse biobasierter Kunststoffe – Systematische Gegenüberstellung von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken zur strategischen Bewertung der Technologie im industriellen Kontext.

Die Technologie des biobasierten Kunststoffes weist diverse Stärken (**Strength**), aber auch einige Schwächen (**Weakness**) auf. Die systematische Analyse der relevanten Einflussfaktoren ermöglicht die Einschätzung von Chancen (**Opportunity**) und Risiken (**Threat**), die mit der weiteren Entwicklung und industriellen Implementierung dieser Technologie verbunden sind. In Form einer SWOT-Matrix werden diese

transparent aufgezeigt. Sie dient als Basis für die Ableitung der Hauptherausforderungen, denen sich Unternehmen potentiell konfrontiert sehen werden. Durch das frühzeitige Erkennen dieser, kann mit einer angepassten strategischen Planung reagiert werden. Unternehmen können damit ihre Anpassungsfähigkeit gegenüber zukünftigen Veränderungen erhöhen.

## Die größten Risiken im Fokus.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Industrie und Gesellschaft – insbesondere in den „Emerging Markets“ - auch in Zukunft nicht auf Kunststoffe verzichten werden. Ihr geringes Gewicht sowie die vielseitigen Eigenschaften verleihen der Materialgruppe in vielen Bereichen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Langfristig sind jedoch alternative Ressourcen und Verfahren notwendig, um die Kunststoffproduktion und -verarbeitung und Kaskaden- und Recyclingfähigkeit ökologisch nachhaltiger zu gestalten.

Die Verwendung von biobasiertem und bioabbaubarem Kunststoff stellt daher eine vielversprechende Lösung für die Industrie dar, insbesondere, wenn politische Rahmenbedingungen den Übergang zu biobasierten und umweltschonenden Technologien begünstigen. Auch soziale Faktoren zeigen einen positiven Einfluss auf die Erfolgchancen von biobasiertem Kunststoff. So kann die Technologie Unternehmen dazu verhelfen, weiterhin attraktiv für umweltbewusste Endkonsumierende zu bleiben.

### **Kann biobasierter Kunststoff also zu einer nachhaltigen Zukunft der Industrie beitragen?**

Ja, das Potential ist vorhanden. Für eine erfolgreiche Implementierung müssen jedoch einige zentrale, insbesondere technische, Aspekte im Blick behalten werden. Folgende Szenarien können Risiken bergen:

**Mangelnder Konsens im Umgang mit der Technologie ist von Dauer.** Derzeit wird intensiv in die Forschung und Weiterentwicklung biobasierter Technologien investiert. Sollte dieser Trend anhalten, so ist davon auszugehen, dass die Materialeigenschaften des biobasierten Kunststoffes schon bald vollumfänglich mit denen konventionellen Kunststoffes mithalten können. Darüber hinaus können neue Funktionalitäten den notwendigen Mehrwert schaffen, der diese biobasierten Lösungen eine breitere Zukunft bietet. Dennoch sollten Unternehmen, welche den Einstieg in diesen Markt in Erwägung ziehen, technologische Fortschritte sowie Fragen der Zertifizierung und Kennzeichnung weiterhin aufmerksam beobachten und erfragen, welche Zusatzfunktionen bislang nicht möglich waren, aber gegebenenfalls mit biotechnischen Lösungen umsetzbar sein werden.

**Auftreten schwankender Rohstoffqualität und mangelnde Rohstoffverfügbarkeit durch veränderte externe Faktoren.** Der Klimawandel schreitet weiterhin voran. Veränderte Klimabedingungen wirken sich unmittelbar auf den Agrarsektor aus und damit auch auf die Qualität und die Verfügbarkeit biologischer Rohstoffquellen. Obwohl erneuerbare Ressourcen per Definition einen Vorteil gegenüber fossilen bieten, müssen die Bedingungen für ihre nachhaltige Nutzung gegeben sein. Ein verstärkter Fokus auf biobasierte Rohstoffe der zweiten und dritten Generation ist daher ratsam. So wird auch langfristig keine Konkurrenz zur Nahrungsmittelversorgung bestehen.

## Wie kann nachhaltige Transformation in meinem Unternehmen aussehen?

In einem Fiktiven Beispiel wird im Folgenden ein exemplarischer Ablauf gezeigt:



### Aufnahme des IST Zustandes

Unternehmen X hat ein breites Sortiment an Kunststoffprodukten für den Laborbedarf. Angeboten werden unter anderem diverse Einwegprodukte zur Probenentnahme. Diese bestehen zum Großteil aus fossilbasiertem Polystyrol (PS). Das Unternehmen hat sich zum Ziel gesetzt, Produktion und Produkte ökologisch nachhaltiger zu gestalten. Es stehen dafür diverse Optionen zur Verfügung, die Entwicklung einer biobasierten Produktlinie wird in Betracht gezogen. Derzeit erfolgt die Kunststoff-

verarbeitung über ein Spritzgussverfahren unter der Verwendung von PS-Granulat.

Das Unternehmen steht nun vor der Frage: Wie weiß ich, ob biobasiert die richtige Wahl für mein Unternehmen ist?



#### Löffel, Einweg

PS, weiß

Verpackungseinheit 100 Stück

43 €



### Marktscreening & Tech-Scouting

Zunächst sieht sich das Unternehmen ihren spezifischen Markt mit allen relevanten Stakeholdern an. Auch der Laborbetrieb ist von zunehmenden Nachhaltigkeitsanforderungen geprägt, weshalb es als realistisch eingeschätzt wird, dass die Abnehmenden bereit sind, einen Aufpreis für nachhaltigere Einwegprodukte zu bezahlen. Auch die Konkurrenz-Analyse zeigt, dass einige Unternehmen bereits erste biobasierte Alternativen auf den Markt bringen. Es wird beschlossen, dass eine biobasierte Produktlinie die Wettbewerbsfähigkeit sichern könnte.

Die Eigenschaften der Materialien werden verglichen und Kosten erfragt.



Für den Erwerb von biobasiertem Material stehen bereits verschiedene Anbietende zur Verfügung.

Unternehmen X entscheidet sich für ein biobasiertes Polyethylen (PE) hoher Dichte, welches für die Herstellung von Spritzgussartikeln geeignet sein soll. Nach Angaben des Anbieters hat das Material einen Anteil biobasierten Kohlenstoffs von mindestens 94 %. Die Basis bildet der Rohstoff Zuckerrohr.



### Spezifische De-Risking Analyse

Die Kosten für die biobasierte Testlinie werden kalkuliert und denen der konventionellen Produktlinie gegenübergestellt. Dabei werden potentielle Entwicklungstrends welche sowohl die Umsetzung als auch die Preisentwicklung beeinflussen berücksichtigt (siehe Kapitel Einflussfaktoren).

Unternehmen X stellt sich unter anderem die folgenden Fragen:

- Ergeben sich durch die Umstellung auf das biobasierte Material zusätzliche Kosten? Besteht Potential zur Kostenersparnis?
- Kann die Umstellung mit vorhandener Infrastruktur und bestehendem Personal gestemmt werden?
- Wie kann die neue Produktlinie im Marketing wirksam genutzt werden?



### Integration biobasierter Lösung

Durch die Abteilung für Forschung und Entwicklung wird ein erster Testlauf mit dem neuen Material gestartet.

Nach der Kalkulation der ökonomischen Aspekte wird somit auch die technische Durchführbarkeit erprobt.

Exemplarische Gegenüberstellung eines fossilbasierten (PS) und eines biobasierten (Green PE) Kunststofflöffels hinsichtlich Material- & Produkteigenschaften.



	PS, weiß	Green PE, weiß
<b>Ausgangsmaterial</b>	PS, weiß	Green PE, weiß
<b>Materialeigenschaften</b>	Granulat, fossilbasiert	Granulat, biobasiert
Vicat-Erweichungstemperatur B (10 N)	108 °C	126 °C
Dichte	1040 kg/m <sup>3</sup>	959 kg/m <sup>3</sup>
<b>Verarbeitung</b>		Spritzguss
<b>Produktabmessung</b>		Identisch
<b>Produkteigenschaften</b>	Stabil und starr Material gibt Druck nicht nach	Stabil und flexibel Material gibt Druck leicht nach
<b>Herstellungskosten</b>	0,30 €/St.	0,37 €/St.
<b>Verkaufspreis</b>	0,43 €/St.	0,52 €/St.

Unternehmen X ist mit dem Ergebnis zufrieden. Die vorhandene Infrastruktur kann auch für die Verarbeitung des biobasierten Materials genutzt werden. Der Aufwand für die Umstellung ist gering, ebenso der Materialverlust. Die Herstellungskosten für das biobasierte Produkts

sind höher, es wird jedoch mit einer höheren Marge angeboten. Einige Abnehmende geben die Bereitschaft an, diesen höheren Preis zu bezahlen, um eigene Nachhaltigkeitsziele zu erfüllen. Weite Teile des Marktes stellen ihre Produkte zunächst noch nicht um.



### Nachhaltige Transformation

Nach einiger Zeit wird die Rentabilität der neuen Produktlinie überprüft und kann bei Erfolg weiter ausgebaut werden.

Anpassungen im Prozess können standardisiert und die „grüne Lösung“ strategisch für Marketingzwecke genutzt werden.

TransBIB begleitet Ihren De-Risking- & Transformationsprozess!



## Und jetzt?

Dieser Bericht versteht sich als Impulsgeber für die nachhaltige Transformation innerhalb der Kunststoffindustrie. Beleuchtet wurden der aktuelle Stand der Branche, mögliche Zukunftsperspektiven, sowie potentielle Stolperfallen auf dem Weg der Ressourcenwende. Exemplarisch wurde veranschaulicht, welche Vorteile eine Umstellung auf eine biobasierte Rohstoffbasis mit sich bringen kann und wie das im Detail im eigenen Unternehmen aussehen könnte.

**Jetzt liegt es an Ihnen: Nutzen Sie die Chance, gestalten Sie den Wandel aktiv mit und erobern Sie die Märkte der Zukunft!**

## Nutzen Sie eines unserer zahlreichen Angebote!



### **TransBIB-Unternehmensanalyse: Transformationsstrategien für biobasiertes Wirtschaften**

Wir bieten eine fundierte Analyse der Potentiale Ihres Unternehmens, entwickeln gemeinsam geeignete Technologie- und Implementierungsansätze für biobasierte Prozesse und Produkte und unterstützen Sie so in Ihrer Zukunftsfähigkeit!

[Mehr erfahren](#)



### **TransBIB Kompetenzpool: Ihre Anlaufstelle für Unterstützung**

Sie suchen passende Unterstützung für Ihr Projekt? Der TransBIB Kompetenzpool bündelt vielfältige Kompetenzen aus der Bioökonomie – offen für alle! TransBIB kontaktieren und gemeinsam die richtige Ansprechperson finden.

[Mehr erfahren!](#)



### **TransBIB-Newsletter:**

Erhalten Sie einen Überblick über aktuelle und gelaufene Projekte, Veranstaltungen und Neuigkeiten. Melden Sie sich jetzt für unseren TransBIB-Newsletter an.

[Hier anmelden.](#)

---

## Literatur

- [1] CDU, CSU, SPD, *Verantwortung für Deutschland. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD*. Zugriff am: 23. Mai, 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.koalitionsvertrag2025.de/>
  - [2] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), "Ressortbericht zur Nachhaltigkeit," Feb. 2025. Zugriff am: 01. April, 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975274/2335800/1ac7a595fad4f4ddb68f649c48aa3a37/2025-02-20-bmuv-nachhaltigkeitsbericht-2025-data.pdf?download=1>
  - [3] Umweltbundesamt, "Die Nutzung natürlicher Ressourcen: Ressourcenbericht für Deutschland 2022," Nov. 2022. Zugriff am: 01. April, 2025. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/fb\\_die\\_nutzung\\_natuerlicher\\_ressourcen\\_2022.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/fb_die_nutzung_natuerlicher_ressourcen_2022.pdf)
  - [4] M. Kircher, "Warum müssen wir auf fossile Rohstoffe verzichten?," *Zirkuläre Bioökonomie*, S. 9–11, 2023. doi: 10.1007/978-3-658-41556-3\_3. [Online]. Verfügbar unter: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-41556-3\\_3](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-41556-3_3)
  - [5] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), "Klimaschutzplan 2050: Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung," Nov. 2016. Zugriff am: 01. April, 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/klimaschutzplan-2050.html>
  - [6] Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), "Nationale Bioökonomiestrategie: - Langfassung," Berlin/Bonn, 2020. Zugriff am: 17. März, 2025.
  - [7] F. Calza, A. Parmentola und I. Tutore, "Types of Green Innovations: Ways of Implementation in a Non-Green Industry," *Sustainability*, Jg. 9, Nr. 8, S. 1301, 2017. doi: 10.3390/su9081301. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.mdpi.com/2071-1050/9/8/1301>
  - [8] C. Kruse, I. Mecke und A. Räss, *Risikomanagement, wertschätzende Führung und digitales Recruiting*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2024.
  - [9] K. Dindarian, *Unvorhergesehenes als Chance sehen – Black Swan*. Cham: Springer International Publishing, 2024.
  - [10] T. Kaufmann, *Strategiewerkzeuge aus der Praxis*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2021.
  - [11] S. Petković und T. Heupel, "Management Basics: Unternehmerische Fragestellungen," *Management Basics*, S. 3–8, 2020. doi: 10.1007/978-3-658-11229-5\_1. [Online]. Verfügbar unter: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-11229-5\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-11229-5_1)
  - [12] F. N. Puglieri *et al.*, "Strategic planning oriented to circular business models: A decision framework to promote sustainable development," *Bus Strat Env*, Jg. 31, Nr. 7, S. 3254–3273, 2022, doi: 10.1002/bse.3074.
  - [13] Plastics Europe AISBL. "Plastics – the fast Facts 2024." Zugriff am: 17. März, 2025. [Online.] Verfügbar: <https://plasticseurope.org/de/resources/market-data/>
  - [14] Plastics Europe AISBL. "The Plastics Transition: Our industry's roadmap for plastics in Europe to be circular and have net-zero emissions by 2050." Zugriff am: 17. März, 2025. [Online.] Verfügbar: <https://plasticseurope.org/changingplasticsforgood/the-plastics-transition/>
  - [15] Conversio Market & Strategy GmbH. "Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2023 - Zahlen und Fakten zum Lebensweg von Kunststoffen: Kurzfassung der Conversio Studie." Zugriff am: 17. März, 2025. [Online.] Verfügbar: <https://plasticseurope.org/de/knowledge-hub/stoffstrombild-kunststoffe-in-deutschland-2023/>
  - [16] Plastics Europe AISBL. "The Circular Economy for Plastics – A European Analysis 2024." Zugriff am: 17. März, 2025. [Online.] Verfügbar: <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/the-circular-economy-for-plastics-a-european-analysis-2024/>
-

- 
- [17] IfBB, Institute for Bioplastics and Biocomposites. "Biopolymers facts and statistics 2020." Zugriff am: 17. März, 2025. [Online.] Verfügbar: [https://www.ifbb-hannover.de/files/IfBB/downloads/faltblaetter\\_broschueren/f+s/Biopolymers-Facts-Statistics-2020.pdf](https://www.ifbb-hannover.de/files/IfBB/downloads/faltblaetter_broschueren/f+s/Biopolymers-Facts-Statistics-2020.pdf)
- [18] L. Yang *et al.*, "Shifting from fossil-based economy to bio-based economy: Status quo, challenges, and prospects," *Energy*, Jg. 228, S. 120533, 2021. doi: 10.1016/j.energy.2021.120533. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544221007829>
- [19] TransBIB. "Verweis auf Schulungsmaterial." [Online.] Verfügbar: <https://transbib.de/de/Inhalte/>
- [20] T. Moshood, G. Nawanir, F. Mahmud, F. Mohamad, M. Ahmad und A. Abdul Ghani, "Expanding Policy for Biodegradable Plastic Products and Market Dynamics of Bio-Based Plastics: Challenges and Opportunities," *Sustainability*, Jg. 13, Nr. 11, S. 6170, 2021. doi: 10.3390/su13116170. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/11/6170>
- [21] N. Döhler, C. Wellenreuther und A. Wolf, "Market dynamics of biodegradable bio-based plastics: Projections and linkages to European policies," *EFB Bioeconomy Journal*, Jg. 2, S. 100028, 2022. doi: 10.1016/j.bioeco.2022.100028. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667041022000064>
- [22] tradingeconomics.com. "Brent Crude Oil." Zugriff am: 17. März, 2025. [Online.] Verfügbar: <https://tradingeconomics.com/commodity/brent-crude-oil>
- [23] Statistisches Bundesamt. "Entwicklung der Erzeugerpreise von Zuckerrüben in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2024 (gegenüber dem Vorjahr)." Zugriff am: 17. März, 2025. [Online.] Verfügbar: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/385836/umfrage/entwicklung-der-erzeugerpreise-von-zuckerrueben-in-deutschland/>
- [24] Statistisches Bundesamt. "Monatliche Entwicklung der Einfuhrpreise von Mais in Deutschland von Januar 2021 bis Januar 2025 (Indexjahr 2021 = 100)." Zugriff am: 17. März, 2025. [Online.] Verfügbar: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1360167/umfrage/monat-entwicklung-einfuhrpreise-mais-deutschland/>
- [25] DESTATIS Statistisches Bundesamt. "Erdgas- und Stromdurchschnittspreise." Zugriff am: 20. März, 2025. [Online.] Verfügbar: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Erdgas-Strom-Durchschnittspreise/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Erdgas-Strom-Durchschnittspreise/_inhalt.html)
- [26] P. Bos, L. Ritzen, S. van Dam, R. Balkenende und C. Bakker, "Bio-Based Plastics in Product Design: The State of the Art and Challenges to Overcome," *Sustainability*, Jg. 16, Nr. 8, S. 3295, 2024. doi: 10.3390/su16083295. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/8/3295>
- [27] A. Manandhar und A. Shah, "Techno-Economic Analysis of Bio-Based Lactic Acid Production Utilizing Corn Grain as Feedstock," *Processes*, Jg. 8, Nr. 2, S. 199, 2020. doi: 10.3390/pr8020199. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.mdpi.com/2227-9717/8/2/199>
- [28] J. Hickel und G. Kallis, "Is Green Growth Possible?," *New Political Economy*, Jg. 25, Nr. 4, S. 469–486, 2020, doi: 10.1080/13563467.2019.1598964.
- [29] K. Richardson *et al.*, "Earth beyond six of nine planetary boundaries," *Science advances*, Early Access. doi: 10.1126/sciadv.adh2458.
- [30] Allianz Global Investors, "Der 6. Kondratieff: Wohlstand in langen Wellen," [Online]. Verfügbar unter: [https://www.allianz.com/content/dam/onemarketing/azcom/Allianz\\_com/migration/media/press/document/other/kondratieff.pdf](https://www.allianz.com/content/dam/onemarketing/azcom/Allianz_com/migration/media/press/document/other/kondratieff.pdf)
- [31] bpb Bundeszentrale für politische Bildung. "Das Lexikon der Wirtschaft." Zugriff am: 27. Mai, 2025. [Online.] Verfügbar: <https://www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/lexikon-der-wirtschaft/20504/regulierung/>
- [32] Bundesamt für Justiz, *Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz - BEHG)*. Zugriff am: 17. März, 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/behg/BJNR272800019.html>
- [33] Bundesministerium der Finanzen. "29. Subventionsbericht des Bundes: Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2021 bis 2024." Zugriff am: 19. März, 2025. [Online.] Verfügbar: <https://>
-

- [www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren\\_Bestellservice/29-subventionsbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren_Bestellservice/29-subventionsbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=8)
- [34] Greenpeace, "Zukunftsplan Industrie. Sofortprogramm für den Abbau klimaschädlicher Subventionen," Sep. 2023. Zugriff am: 02. April, 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://presseportal.greenpeace.de/229412-greenpeace-studie-milliardenschwere-fossile-staatshilfen-bremsen-klimaschutz-in-der-industrie>
- [35] TÜV Rheinland. "Zertifizierungsprogramm Biobasierte Produkte." Zugriff am: 19. März, 2025. [Online.] Verfügbar: [file:///C:/Users/Marie.Teichmann/Downloads/biobasierte\\_produkte\\_zertifizierungsprogramm.pdf](file:///C:/Users/Marie.Teichmann/Downloads/biobasierte_produkte_zertifizierungsprogramm.pdf)
- [36] european-bioplastics, nova-institute. "Bioplastics Market Development Update 2024." Zugriff am: 17. März, 2025. [Online.] Verfügbar: <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics-market-development-update-2024/>
- [37] IKK, Institut für Kunststoff- und Kreislaufwirtschaft, "Handlungsempfehlungen," Februar, 2024. Zugriff am: 20. März, 2025. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.ikk.uni-hannover.de/fileadmin/pzh-ikk/Projekte/FG\\_Broschuere\\_Handreichung\\_IKK\\_A5\\_02\\_2024.pdf](https://www.ikk.uni-hannover.de/fileadmin/pzh-ikk/Projekte/FG_Broschuere_Handreichung_IKK_A5_02_2024.pdf)
- [38] BDI Bundesverband der Deutschen Industrie e. V., "Wege aus der Abhängigkeit: Wie Deutschland die Rohstoffe für eine zukunftsfähige Wirtschaft sichert," 2024. Zugriff am: 23. Mai, 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://bdi.eu/publikation/news/wege-aus-der-abhaengigkeit-wie-deutschland-die-rohstoffe-fuer-eine-zukunftsfaeheige-wirtschaft-sichert>
- [39] O. Klein, D. Trebing und C. Tamásy, "Bioökonomie als gesellschaftlicher Wandel," *Bioökonomie und regionaler Strukturwandel*, S. 239–249, 2024. doi: 10.1007/978-3-658-42358-2\_11. [Online]. Verfügbar unter: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-42358-2\\_11](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-42358-2_11)
- [40] Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), "Bioökonomie als gesellschaftlicher Wandel: Konzept zur Förderung sozial- und wirtschaftswissenschaftlicher Forschung für die Bioökonomie," Februar, 2025. Zugriff am: 19. März, 2025. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/DE/7/24072\\_Bioeconomie\\_als\\_gesellschaftlicher\\_Wandel.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/DE/7/24072_Bioeconomie_als_gesellschaftlicher_Wandel.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
-

**Autor: innen**

Marie Teichmann, M. Sc.  
Dr.-Ing. Henning Lucas  
Prof. Dr. rer. nat. Stefanie Heiden

**ITE** - Institut für Innovations-Forschung, Technologie-Management & Entrepreneurship

Naturwissenschaftliche Fakultät  
Leibniz Universität Hannover (LUH)  
Nienburger Straße 17  
30167 Hannover

[transbib@ite.uni-hannover.de](mailto:transbib@ite.uni-hannover.de)

[www.ite.uni-hannover.de](http://www.ite.uni-hannover.de)

**FSKZ e. V.**

Friedrich-Bergius-Ring 22  
97076 Würzburg

[www.skz.de](http://www.skz.de)



Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (**RWTH**) Aachen  
Templergraben 55  
52062 Aachen

[www.biotec.rwth-aachen.de](http://www.biotec.rwth-aachen.de)

