

# Biokunststoffe in Österreich

Arten, Anwendungsgebiete, Marktentwicklung



## **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Autoren: DI Lorenz Strimitzer, Dr.rer.nat. Stefan Weiss (Österreichische Energieagentur)

Fotonachweis (Cover): Stock.Adobe.com/Oleg Kononow

Wien, Dezember 2022

### **Copyright und Haftung:**

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des BMK und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an [klimaaktiv@energyagency.at](mailto:klimaaktiv@energyagency.at)

## Inhalt

<b>Biokunststoffe im Überblick .....</b>	<b>4</b>
<b>Biokunststoffe erkennen – Zertifizierungen und Label .....</b>	<b>6</b>
<b>Marktentwicklung von Biokunststoffen .....</b>	<b>9</b>
<b>Biologisch abbaubare Biokunststoffe.....</b>	<b>10</b>
Thermoplastische Stärke (TPS).....	10
Polybutylensuccinat (PBS).....	10
Polylactic Acid (PLA) .....	11
Polyhydroxyalkanoate (PHA).....	11
<b>Biologisch nicht abbaubare Biokunststoffe .....</b>	<b>13</b>
Biobasiertes Polyethylen & biobasiertes Polypropylen (Bio-PE/Bio-PP) .....	13
Biobasiertes Polyethylenterephthalat (Bio-PET).....	13
Polyethylenfuranoat (PEF).....	14
Bio-Polyamide (Bio-PA) .....	14
<b>Technische, ökonomische und ökologische Aspekte .....</b>	<b>16</b>
<b>Beispiele erfolgreicher Biokunststoffprodukte und Entwicklungen am Biokunststoffmarkt .....</b>	<b>20</b>
<b>Über klimaaktiv .....</b>	<b>23</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>24</b>
<b>Abkürzungen.....</b>	<b>25</b>

# Biokunststoffe im Überblick

Biokunststoffe stellen eine innovative Materialklasse dar und können bisher verwendete fossile Kunststoffe in vielen Einsatzgebieten ersetzen. Unter "Biopolymere" werden solche verstanden, die bereits im Naturzustand aus Polymeren aufgebaut sind, wie beispielsweise Cellulose.

Ihre Verwendung leistet einen Beitrag zur Vermeidung von negativen Umwelteffekten konventioneller Kunststoffe, zur Verringerung des Ölverbrauchs und zur Erhöhung des Einsatzes heimischer Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. Der Begriff „Biokunststoff“ definiert sich sowohl durch den verwendeten Rohstoff als auch durch die biologische Abbaubarkeit.

- Biokunststoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe können sowohl biologisch abbaubar als auch nicht biologisch abbaubar sein.
- Biokunststoffe können auch auf Basis fossiler Rohstoffe hergestellt werden, müssen jedoch biologisch abbaubar sein.

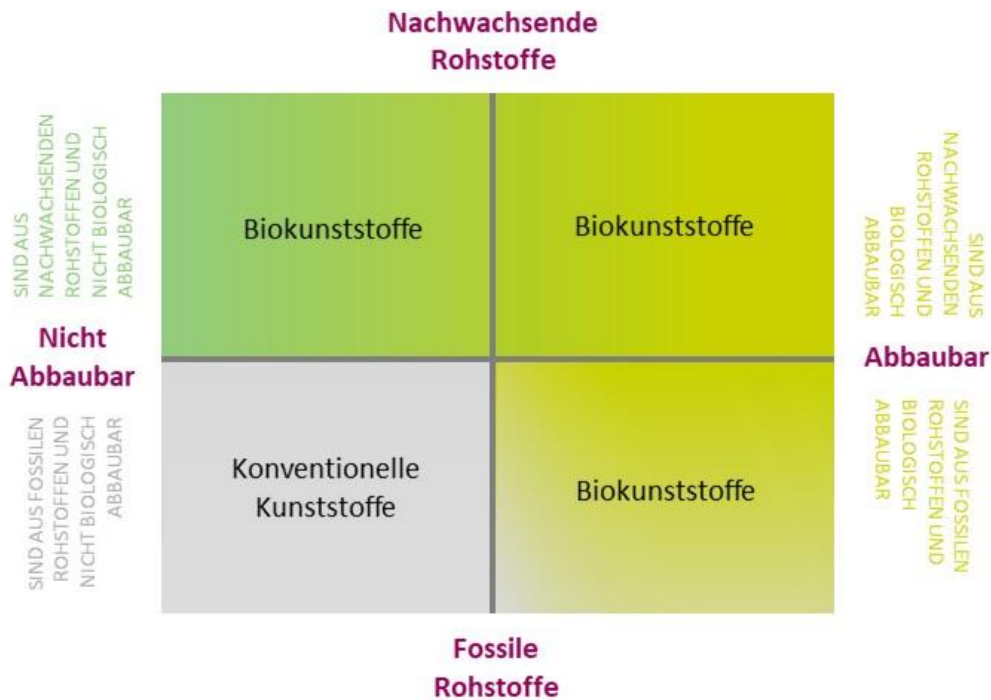
**Beispiele für konventionelle Kunststoffe:** Polyamide (PA), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylenterephthalat (PET), Polytrimethylenterephthalat (PTT)

**Biokunststoffe basierend auf nachwachsenden Rohstoffen, die allerdings nicht biologisch abbaubar sind:** Bio-PE, Bio-PP, Bio-PET, Bio-PVC

**Biobasierte und biologisch abbaubare Biokunststoffe:** Polylactide (PLA), Polyhydroxyalkanoate (PHA), Polybutylensuccinat (PBS) auf Glucose-Basis

**Bioabbaubare Biokunststoffe, die derzeit noch auf Basis petrochemischer Rohstoffe hergestellt werden:** Polybutylenadipat-Terephthalat (PBAT), Polybutylensuccinat (PBS), Polycaprolacton (PLC)

Abbildung 1: Einteilung von Biokunststoffen und konventionellen Kunststoffen



Quelle: Eigene Darstellung

Für fast alle konventionellen Kunststoffe und deren Anwendungen gibt es mittlerweile Biokunststoffalternativen. Durch eine starke Entwicklung von Polymeren wie PBAT, PBS und Polyamiden sowie eines steten Produktionswachstums von Polymilchsäuren (PLA) werden die globalen Produktionskapazitäten in den nächsten 5 Jahren weiter deutlich steigen und sich diversifizieren (siehe Kapitel „Marktentwicklung von Biokunststoffen“).

Biokunststoffe werden für immer mehr Anwendungen eingesetzt - von Verpackungen und Konsumgütern bis hin zu Elektronik, Automobilteilen sowie Textilien. Verpackungen bleiben mit 1,15 Millionen Tonnen das größte Marktsegment für Biokunststoffe (48 Prozent) des gesamten Biokunststoffmarktes im Jahr 2021.<sup>1</sup>Für Österreich sind Biokunststoffe aus heimischen nachwachsenden Rohstoffen von weitaus größerer Bedeutung als Biokunststoffe aus fossilen Rohstoffen. Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung betrachtet die vorliegende Informationsbroschüre ausschließlich die Biokunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.

<sup>1</sup> Global production capacities by market segment – Bioplastics Market Update 2021 | European Bioplastics

# Biokunststoffe erkennen – Zertifizierungen und Label

Biokunststoffe sind für den Laien schwer von anderen Kunststoffen zu unterscheiden. Aus diesem Grund helfen zuverlässige Zertifizierungen und Kennzeichnungen auf der Grundlage anerkannter Normen. Die Europäischen Standards (EN), weltweite Standards (ASTM) oder ISO-Normen unterstützen bei der Auswahl des richtigen Produktes und informieren über zusätzliche Eigenschaften des Materials.<sup>2</sup>

Die ausschlaggebenden Kriterien für eine Kennzeichnung als Biokunststoff sind verwendete Rohstoffe und die biologische Abbaubarkeit.

- **Nachwachsende Rohstoffbasis**

Auf Grundlage einer standardisierten Testmethode kann mit Hilfe eines speziellen Verfahrens (Radiokohlenstoffdatierung) der Gehalt an biobasierten Rohstoffen im untersuchten Kunststoff festgestellt werden.

- **Biologische Abbaubarkeit**

Wird eine Verpackung aus Biokunststoff als biologisch abbaubar ausgewiesen, so muss entsprechend der Europäischen bzw. **ÖNORM EN 13432** wissenschaftlich belegbar sein, dass innerhalb von 6 Monaten mind. 90 % des Materials abgebaut sind.<sup>3</sup> Außerdem werden in der Europäischen Norm **EN 14995:2007**, Anforderungen und Verfahren zur Bestimmung der Kompostierbarkeit oder anaeroben Behandelbarkeit von Kunststoffmaterialien festgelegt<sup>4</sup>.

Produkte aus biobasiertem Kunststoff müssen vor ihrer Marktzulassung in der Europäischen Union (EU) dieselben Testverfahren wie herkömmliche Kunststoffprodukte durchlaufen, um mögliche Gesundheitsrisiken für Verbraucher auszuschließen.

---

<sup>2</sup> [Accountability is Key – Environmental Communication Guide for Bioplastics](#) | European Bioplastics

<sup>3</sup> [ÖNORM EN 13432](#) Anforderungen an die Verwertung von Verpackungen durch Kompostierung und biologischen Abbau - Prüfschema und Bewertungskriterien für die Einstufung von Verpackungen

<sup>4</sup> [DIN EN 14995](#) Kunststoffe- Bewertung der Kompostierbarkeit- Prüfschema und Spezifikationen

Kunststoffe, die als biologisch abbaubar beziehungsweise kompostierbar zertifiziert werden sollen, müssen sich zusätzlichen Tests unterziehen und absolvieren damit sogar mehr Testverfahren als herkömmliche Kunststoffprodukte.<sup>5</sup>

Gemäß **EU-Standard 13432** für die industrielle Kompostierung zertifizierte bioabbaubare Kunststoffe müssen unter anderem einen festgelegten Grenzwert für Schwermetalle und andere toxische sowie gefährliche Substanzen einhalten. Darüber hinaus werden nach Maßgabe der OECD Ökotoxizitätstests durchgeführt, um mögliche Auswirkungen industriellen Komposts auf das Pflanzenwachstum sowie dessen toxikologische Unbedenklichkeit für Mikroorganismen und Bodenorganismen zu überprüfen.<sup>6</sup> Bioabbaubare Mulchfolien in der Landwirtschaft, die gemäß **EU-Standard 17033** zertifiziert sind, müssen darüberhinaus strenge "Substances of Very High Concern" sog. SVHC-Richtlinien einhalten, welche sicherstellen, dass die Folien keine besonders bedenklichen Zusatzstoffe enthalten. Anforderungen und Prüfmethode zur Kompostierung von Tragetaschen in einer kontrollierten Heimkompostieranlage, finden sich in der aktuellen **EN-Norm 17427:2022-08**.<sup>7</sup>

European Bioplastics (EUBP) empfiehlt, sich bei der Wahl auf konkrete Angaben zur Kompostierbarkeit von Biokunststoffen durch Verweise auf ISO 18606/17088, EN 13432/14995 oder ASTM 6400/6868 sowie auf entsprechende Zertifizierungssysteme und Labels wie bspw. dem "**Seedling**" („Keimling“) oder den vom TÜV Austria vergebenen "**OK Biobased | OK Biodegradable | OK Compost**"<sup>8</sup> Labels sowie der DIN Zertifizierung "**DIN-Geprüft**" von CERTCO<sup>9</sup> zu stützen. TÜV Austria (ehemals Prüfinstitut Vinçotte) ist eine von European Bioplastics zugelassene Zertifizierungsstelle und darf das "Seedling"-Logo an Produkte vergeben, die der EN 13432 entsprechen. Die Produkte von TÜV Austria-Zertifikatsinhaber:innen sind dabei auf dem gesamten europäischen Markt anerkannt und unterscheiden des Weiteren auch die biologische Abbaubarkeit von Biokunststoffen in verschiedenen ökologischen Systemen wie etwa Gewässern (Water), Böden (Soil) und der marinen Umgebung (Marine).

---

<sup>5</sup> Biokunststoffe erfüllen erfolgreich alle EU-Sicherheitsstandards, Oktober 2020 | European Bioplastics

<sup>6</sup> Testverfahren OECD 208 | Organisation for Economic Cooperation and Development

<sup>7</sup> Deutsche Fassung EN 17427:2022 Anforderungen an und Prüfmethode für heimkompostierbare Tragetaschen in einer kontrollierten Heimkompostieranlage

<sup>8</sup> Ehemals Vinçotte Institut; mehr unter: [tuv-at.be/green-marks](https://tuv-at.be/green-marks)

<sup>9</sup> DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH

Abbildung 2: Label zur Zertifizierung kompostierbarer Biokunststoffe durch chemische Charakterisierung, Prüfung auf vollständige biologische Abbaubarkeit sowie Kompostqualität. Von links nach rechts: „Seedling“, DIN-Zertifizierung und TÜV Austria.



Quelle: DIN CERTCO, TÜV Austria

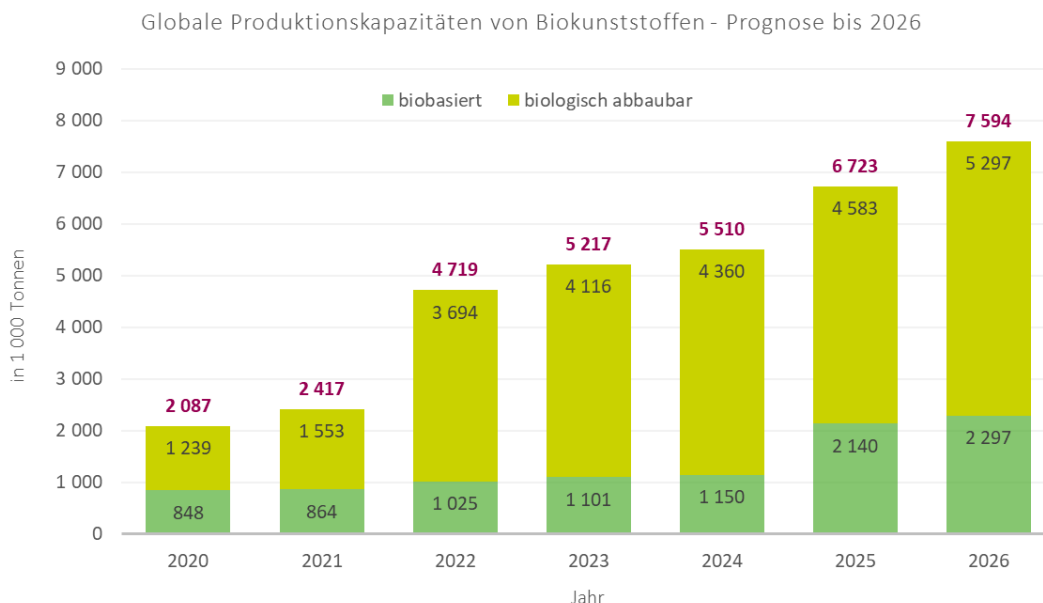


# Marktentwicklung von Biokunststoffen

Biokunststoffe machen derzeit noch weniger als ein Prozent der jährlich produzierten 367 Millionen Tonnen Kunststoff aus. Im Gegensatz zu einem leichten Rückgang der weltweiten Gesamtkunststoffproduktion ist der Markt für Biokunststoffe jedoch kontinuierlich gewachsen.

Diese Entwicklung ist durch eine steigende Nachfrage in Verbindung mit dem Aufkommen von komplexeren Anwendungen und Produkten bedingt. Die weltweite Produktionskapazität für Biokunststoffe wird voraussichtlich von rund 2,41 Millionen Tonnen im Jahr 2021 auf etwa 7,59 Millionen Tonnen im Jahr 2026 deutlich ansteigen (siehe Abbildung 3). Damit wird der Anteil von Biokunststoffen an der weltweiten Kunststoffproduktion erstmals die "Zwei-Prozent-Marke" überschreiten.

Abbildung 3: Prognostizierte Biokunststoffproduktionskapazitäten, ausgehend von der Produktion in den Jahren 2020 & 2021



Quelle: European Bioplastics, nova-Institut (2021); Eigene Darstellung (2022)

# Biologisch abbaubare Biokunststoffe

Biologisch abbaubarer Kunststoff kann aus pflanzlichen Rohstoffen hergestellt sein, es gibt aber auch erdölbasierte Biopolymere, die sich mithilfe von Mikroorganismen zersetzen lassen.

Unter den biologisch abbaubaren Kunststoffen gibt es wiederum sog. **kompostierbare Biokunststoffe** (z. B. Biomüllbeutel), die in heimischen oder industriellen Kompostieranlagen innerhalb kurzer Zeit kontrolliert abgebaut werden können. Des Weiteren gibt es **oxo-abbaubare Kunststoffe**, die Metallionen enthalten und so durch die Einwirkung von UV-Licht oder Wärme & Sauerstoff oxidiert werden. Dabei zerfällt die Kunststoffstruktur in kleine Mikroplastikfragmente (=Kunststoffteilchen < 0,5 mm), die oft nicht weiter zersetzbar sind und deren Einsatz daher z. B. in der Landwirtschaft problematisch ist. Die Zersetzung von kompostierbaren Biokunststoffen in Mikroplastikfragmente wird durch Prüfungen im Rahmen der EN 13432 bzw. EN 14995 ausgeschlossen. Ein Großteil der in Europa eingesetzten biologisch abbaubaren Biokunststoffprodukte fällt in eine der folgenden vier Gruppen:

## Thermoplastische Stärke (TPS)

TPS ist ein nicht hitzebeständiger Kunststoff, welcher aus der Stärke von z. B. Weizen, Kartoffeln und Mais, hergestellt wird. TPS ist ein bedeutendes Ausgangsmaterial für biologisch abbaubare Tragtaschen und Folien. Am europäischen Markt für Biokunststoffe (Beutel, Folien, 3D-Druck u.a. Anwendungen) nimmt dieses Material eine Schlüsselrolle ein.

## Polybutylensuccinat (PBS)

PBS wird der Gruppe der linearen aliphatischen Polyester zugeordnet, die entweder auf fossiler Basis oder als Biopolymer aus pflanzlichen Rohstoffen (Stärke, Zucker) durch Fermentation aus Bernsteinsäure und 1,4-Butandiol hergestellt werden kann. PBS wird zur

Herstellung diverser Produkte verwendet (Lebensmittel- und Kosmetikverpackungen, Produkte im Garten- und Landschaftsbau sowie in der Textil- und Automobilbranche).

## **Polylactic Acid (PLA)**

Auch bekannt als Polymilchsäure wird durch Fermentation von Zucker, Stärke oder etwas aufwendiger auch aus Cellulose und somit aus sekundär Rohstoffen 2nd Generation, also auf Basis von „nicht\_Lebensmittel“ Ressourcen hergestellt. Die Vorteile des Kunststoffes liegen in der hohen Festigkeit und Transparenz, sowie in den guten Verarbeitungsmöglichkeiten. Durch Mischung mit anderen Biokunststoffen (z. B. TPS) kann PLA sehr vielfältig angewendet werden. Wichtige Anwendungsbereiche sind Verpackungen, Hygieneprodukte, bestimmte Textilien (wenig hitzebeständig) und Cateringprodukte.

## **Polyhydroxyalkanoate (PHA)**

PHA sind mit Hilfe von Bakterien oder Pilzen gewonnene thermoplastische Polyester und lassen sich auf vielfältige Weise verarbeiten. Besonders interessant ist die Anwendung als Lebensmittelverpackung, da sie annähernd so sauerstoffdicht sind wie Polypropylen oder Polyethylen. Ihre biologische Abbaubarkeit sowohl aerob, als auch in Flüssigkeiten eröffnet innovative Einsatzmöglichkeiten im Medizinbereich (z. B. Implantate, resorbierbare Fäden).

### **Anwendungen**

- Kompostierbare Bioabfallsäcke und Frischhaltebeutel oder Gartenbauartikel
- Verpackungen (Folien), insb. für kurzlebige Konsumgüter (z. B. Lebensmittel)
- Serviceverpackungen und Cateringprodukte (Trinkbecher, Teller, Besteck)
- Biologisch abbaubare land- und forstwirtschaftliche Produkte
- Füll- und Polstermaterial ("Loose-Fill" bzw. Verpackungschips)
- Textilien

Biologisch abbaubare Verpackungskunststoffe gehören, wie alle anderen Kunststoffverpackungen auch, in die gelbe Tonne und nicht in den Bioabfall. Biomüllbeutel

bilden dabei eine Ausnahme und gelten als kompostierbar. Am "Seedling"-Logo erkennen Sie, dass das vorliegende Produkt ausdrücklich für die Bioabfallsammlung zugelassen ist (siehe Kapitel „Zertifizierungen und Label“). Produkte, die als oxo-bioabbaubar vermarktet werden, erfüllen nicht die Anforderungen der Norm EN 13432 zur industriellen Kompostierbarkeit und dürfen daher nicht mit dem "Seedling"-Label versehen werden. Laut einer Studie der European Bioplastics und dem nova-Institut wird der Anteil bioabbaubarer Biokunststoffe aus PLA, PHA, Polybutylenadipat-Terephthalat (PBAT), Polybutylensuccinat (PBS), Stärke-Blends und Cellulose-Films von weltweit ca. 1,5 Millionen Tonnen 2021 auf knapp **5,3 Millionen Tonnen** im Jahr 2026 ansteigen.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Biodegradable bioplastics 2021 vs. 2026 – Bioplastics Market Update 2021 | European Bioplastics

# Biologisch nicht abbaubare Biokunststoffe

Auch ganz alltägliche Kunststoffe wie etwa Polyethylen oder Polypropylen können durch Biokunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen ersetzt werden. Oftmals werden sie den konventionellen Kunststoffen beigemischt und gemeinsam verarbeitet.

Der große Vorteil dabei ist, dass sie dadurch in bereits bestehenden Recycling- und Produktionsprozesse eingebunden werden können. Durch das Recyceln der Kunststoffe wird CO<sub>2</sub> langfristig in einer Kreislaufwirtschaft gespeichert.

## **Biobasiertes Polyethylen & biobasiertes Polypropylen (Bio-PE/Bio-PP)**

Wie auch konventionelle Kunststoffe haben Bio-PE und Bio-PP einen breiten Anwendungsbereich. Dieser reicht von Folien aller Art, über aus Behälter für Flüssigkeiten bis hin zu langlebigen Bauteilen für z. B. Kraftfahrzeuge. Als Rohstoff dient Ethanol, welcher meist aus Zuckerrohr oder Zuckerrüben hergestellt wird.

## **Biobasiertes Polyethylenterephthalat (Bio-PET)**

Konventionelles PET gehört zu den am häufigsten angewendeten Kunststoffen. Besonders als Getränkeflasche hat es einen weltweiten Siegeszug angetreten und die Glasflasche weitgehend verdrängt. Oftmals wird Bio-PET dem konventionellen PET beigemischt und mindert so die Umweltauswirkungen der Produkte. Da es chemisch ident ist, kann es über bestehende Recyclingsysteme wieder zu neuen Produkten verarbeitet werden.

## Polyethylenfuranoat (PEF)

PEF besteht zu 100 % aus pflanzlichen Rohstoffen und ist in seiner Zusammensetzung dem PET sehr ähnlich. Laut Herstellerangaben sollen die technischen Eigenschaften die von PET sogar übertreffen. Dies macht es zu einer guten Alternative für alle Anwendungen von PET. Ein weiterer großer Vorteil ist, dass es gemeinsam mit PET recycelt werden kann.

## Bio-Polyamide (Bio-PA)

Polyamide können ganz aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden. Sie eignen sich für hochfeste Fasern (z. B. Nylon, Perlon) und technische Anwendungen. Aufgrund ihrer Materialeigenschaften sind sie resistent gegenüber Umwelteinflüssen und werden gerne für besonders beanspruchte Bauteile wie z. B. Leitungsrohre verwendet.

### Anwendungen

- Langlebige Kunststoffprodukte für Büro & Haushalt
- Getränkeflaschen
- Tragtaschen
- Verpackungen
- Textilien
- Bauteile für Automobile

Biobasierte, nicht biologisch abbaubare Kunststoffe machen insgesamt etwa 36 Prozent (mehr als 865 Tausend Tonnen) der weltweiten Biokunststoffproduktion aus. Dazu gehören auch Drop-in-Lösungen (Beimischungen) wie bio-PE und bio-PET sowie biobasiertes PA. Ihr relativer Anteil wird global bis 2026 voraussichtlich weiter auf etwas über 30 Prozent sinken. In absoluten Zahlen werden die Produktionskapazitäten für biobasierte Polymere in den nächsten fünf Jahren jedoch immer noch auf etwa **2,3 Millionen Tonnen** ansteigen.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Global production capacities of bioplastics 2026 – Bioplastics Market Update 2021 | European Bioplastics

Während die Produktionskapazitäten für biobasiertes PET weiter zurückgehen, hat sich der Schwerpunkt auf die Entwicklung von PEF verlagert, einem relativ neuen Polymer, welches voraussichtlich 2023 auf den Markt kommen wird. PEF ist mit PET vergleichbar, aber zu 100 Prozent biobasiert und soll über hervorragende Barriere- und Wärmeeigenschaften verfügen, was es zu einem idealen Material für Verpackungen von Getränken, Lebensmitteln und Non-Food-Produkten macht.

# Technische, ökonomische und ökologische Aspekte

Biokunststoffe sind vielfältig einsetzbar und können mit handelsüblichen Maschinen und mit Standardverfahren der Kunststofftechnik (z. B. Tiefziehen, Extrusion und Spritzguss) weiterverarbeitet werden. Biokunststoffe bieten die gleichen Eigenschaften wie konventionelle Kunststoffe und sind auf gleiche Weise zu verarbeiten. Dadurch können sie erdölbasierte Produkte ersetzen und den Ausstoß an Treibhausgas verringern.

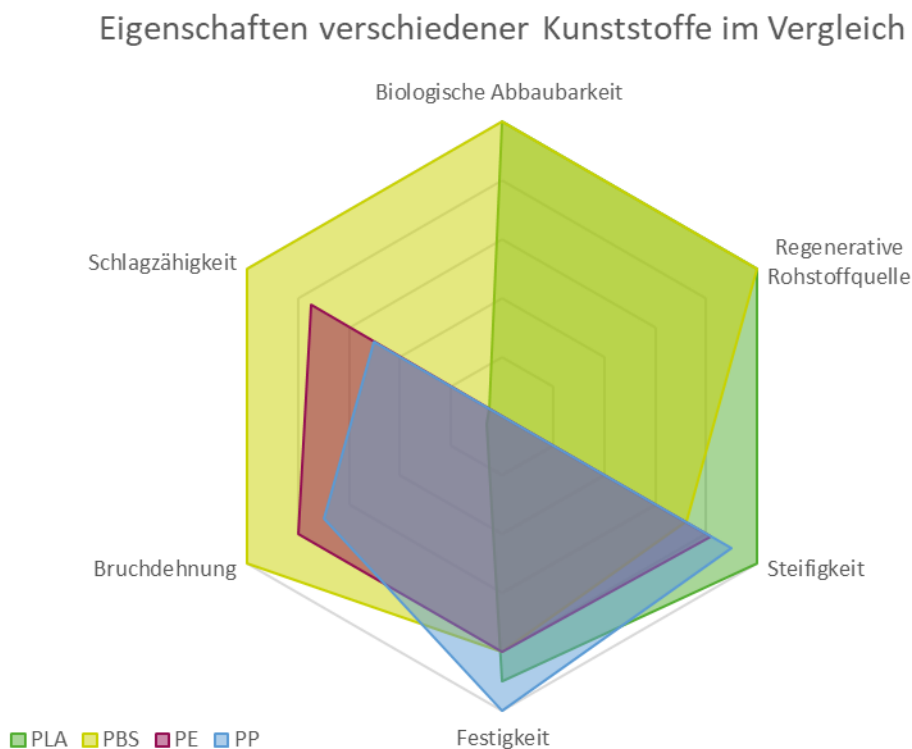
Die Grundidee hinter Biokunststoffen besteht darin, regenerative Rohstoffe zur Herstellung von Kunststoffen zu nutzen und diese nach dem Gebrauch wieder in natürliche Kreisläufe einzuschleusen. Biokunststoffe sind somit ein Schritt in Richtung nachhaltige Wirtschaft mit geschlossenen Stoffkreisläufen und damit Teil der **Kreislaufwirtschaft**. Biokunststoffe können entweder recycelt oder energetisch verwertet werden. Gut biologisch abbaubare Biokunststoffe können darüber hinaus in Kompostieranlagen zu wertvollem Humus abgebaut werden (s. Biologisch abbaubare Biokunststoffe). Dabei ist besonders auf Labels zu achten, die auf den Grad der Kompostierbarkeit von Biokunststoffen hinweisen. In der Praxis ist es noch eine große Herausforderung, durch Sortieranlagen Biokunststoffe von herkömmlichen Kunststoffen zu trennen. Beispielsweise werden daher, zur Qualitätsbewahrung des Komposts, oft alle Kunststoff „Sackerln“ vom Biomüll mechanisch aussortiert. Eine einheitliche Vorgehensweise mit einer anschließenden Aufklärung der Bürger könnte dieser Problematik entgegenwirken.

Biologisch abbaubare Biokunststoffe bieten zudem eine Reihe vorteilhafter Eigenschaften für die Verpackung von Lebensmitteln, Kosmetikverpackungen und bei der Entsorgung von Biomüll. Ihre hohe Wasserdampfdurchlässigkeit bewirkt bspw., dass Frischhaltebeutel für Obst, Gemüse und Gebäck das natürliche Aroma der Produkte schützen und die Haltbarkeit verlängern. Durch ihre ausgeprägten Eigenschaften wie Steifigkeit (z. B. PLA), Festigkeit, Bruchdehnung oder Schlagzähigkeit (z. B. PBS), sind sie vielseitig einsetzbar und eröffnen dadurch auch völlig neue Anwendungsfelder in der Medizin und Technik (s. Abbildung 4).



Regional hergestellte Biokunststoffe schaffen ferner Unabhängigkeit gegenüber dem Import und den langfristig steigenden Preisen von fossilen Rohstoffen. Die Entwicklung und Produktion von innovativen Biokunststoffen schafft hochqualifizierte Arbeitsplätze und stärkt damit die heimische Wirtschaft sowie Wertschöpfungsketten in Österreich.

Abbildung 4: Eigenschaften von biobasierten bioabbaubaren Biokunststoffen Polybutylensuccinat (PBS auf Glucose-Basis) und Polylactic Acid (PLA) im Vergleich zu konventionellen, nicht bioabbaubaren Kunststoffen wie Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE)



Quelle: RUBIO, Fraunhofer IMWS; Eigene Darstellung (2022)

Die Anbaufläche für nachwachsende Rohstoffe zur Herstellung von Biokunststoffen wird für das Jahr 2021 auf **0,7 Millionen Hektar** geschätzt und macht damit weiterhin nur etwas mehr als 0,01 Prozent der weltweiten landwirtschaftlich genutzten Fläche von insgesamt 5 Milliarden Hektar aus. Mit dem erwarteten deutlichen Wachstum der weltweiten Biokunststoffproduktion in den nächsten fünf Jahren wird der Anteil der Landnutzung für Biokunststoffe auf weniger als 0,06 Prozent steigen. Dies zeigt deutlich,

dass es in absehbarer Zeit keine Konkurrenz zwischen nachwachsenden Rohstoffen für Nahrungs- und Futtermittel und der Produktion von Biokunststoffen geben wird.<sup>12</sup>

Im März 2019 stimmte das EU-Parlament dem **Plastikverbot für Einwegprodukte** zu und legte damit den Grundstein für ein EU-weites Verbot von bestimmten Einwegartikeln wie Essbesteck, Trinkhalme, Becher und Lebensmittelverpackungen aus Plastik und erweitertem Polystyrol sowie oxo-abbaubaren Kunststoffen. Das 2021 in Kraft getretene Verbot betrifft solche Kunststoffprodukte, für die es bereits sinnvolle Alternativen aus Stärke, Papier, Pappe oder Bambus gibt. Konkrete Ziele der EU zum **Recycling** verpflichten die Mitgliedsstaaten bis 2030 Kunststoffflaschen mit einem Recyclingkunststoffgehalt von mindestens 30 % durchzusetzen. Auch die Trennung von Kunststoffflaschen soll bis zum Jahr 2029 auf 90 % ausgeweitet werden.

Die kritische ganzheitliche Betrachtung der gesamten **Ökobilanz von Biokunststoffen** deutet darauf hin, dass die Kompostierbarkeit im Vergleich zum Recycling eine untergeordnete Relevanz hat. Recycling ist oft nachhaltiger, weil das Material nicht durch Zersetzung verloren geht, sondern in Produkten wiederverwendet werden kann. Für die Beurteilung der Ökobilanz ist es wichtig zu wissen, wie energieintensiv die Produktion eines Biokunststoffs ist und wie lange das daraus gefertigte Produkt im Umlauf bleibt. Wegwerf- und Einmalprodukte wie bspw. Getränkebecher aus Biokunststoff verschlechtern die Ökobilanzen, wenn zunächst viel Energie in den Anbau der Rohstoffe, die Produktion und den Transport investiert wurde - inklusive verursachter Emissionen. Oft sind herkömmliche Kunststoffbecher oder Flaschen aus konventionellen Kunststoffen leichter zu recyceln, wenn sie sortenrein sind. Bei Mischungen aus Bambus, Maisstärke und anderen Materialien ist das nicht ohne weiteres möglich. Beimischungen chemischer Zusätze können die Wertstoffsammlung verunreinigen und das Recycling anderer gesammelter Kunststoffe sogar erschweren.<sup>13</sup> Daher bestehen folgende Herausforderungen für Biokunststoffe:

- Erschließung neuer Rohstoffquellen wie Reststoffe und Abfälle für die Produktion von Biokunststoffen und Vermeidung von Kulturpflanzen
- Entwicklung neuer Technologien für die Biokunststoffproduktion

---

<sup>12</sup> Land use estimation for bioplastics 2021 and 2026 | World plastics production, Plastics Europe 2020/21

<sup>13</sup> Quarks Daily Spezial Interview mit dem Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Juli 2022

- Steigerung der Produktionskapazitäten, um Kostennachteile gegenüber fossilen und konventionellen Kunststoffen auszugleichen
- Verbesserung der technischen Eigenschaften von Biokunststoffen
- Erweiterung der Anwendungsbereiche von Biokunststoffen
- Schaffung eines flächendeckenden Sammel- und Recyclingsystem für Biokunststoffe sowie Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen
- Entschärfung ökologischer Problembereiche in der Rohstoffbereitstellung

# Beispiele erfolgreicher Biokunststoffprodukte und Entwicklungen am Biokunststoffmarkt

Im Folgenden wird Ihnen eine kleine Auswahl an innovativen Produkten aus Biokunststoff vorgestellt, welche bereits erfolgreich am österreichischen Markt vertreten sind. Biokunststoffe haben bereits in vielen Bereichen des täglichen Lebens Einzug gehalten und können konventionellen Kunststoff weitgehend sinnvoll ersetzen. Ihr Einsatz ist nicht mehr zwingend abhängig von den Materialeigenschaften, sondern vielmehr von den Kosten der Herstellung und letztlich der Nachfrage und dem Vertrauen der Konsument:innen.

Stärke wird bei **AGRANA** im Bereich Biokunststoffe entweder als Füllstoff oder in Form von thermoplastischer Stärke (TPS) als funktioneller Bestandteil in biologisch abbaubaren Werkstoffen verwendet. TPS kommt so in Verbundwerkstoffen und "Compounds" zum Einsatz, um ideale mechanische Eigenschaften mit biologischer Abbaubarkeit zu kombinieren. Die Anwendungsgebiete reichen von **Kunststoffsackerln**, über **Gartenbauartikel** bis hin zum **Modellbau** und **3D-Druck**. Um aus Stärke TPS herzustellen, wird diese mit Plastifikatoren und weiteren Hilfsstoffen extrudiert. Die Produkte von Agrana sind gemäß TÜV Austria biobasiert und kompostierbar, sowohl in Heim-, als auch industriellen Kompostieranlagen.<sup>14</sup>

Das im Wienerwald, Bezirk St. Pölten-Land in Niederösterreich ansässige Unternehmen **Biodora** legt großen Wert auf ressourcenschonende und unbedenkliche Produkte aus Arboblend Bio-PE. Es verarbeitet weichmacher- sowie gentechnikfreie Biokunststoffe zu einer breiten Palette an **Haushaltsgeschirr**, wie **Frischhalte-** und **Lunchboxen**, **Schüsseln**, **Fruchtpressen** oder **Besteck**, die mit der Nahrung direkt in Kontakt kommen. Als Rohstoff kommen ausschließlich nachwachsende Rohstoffe wie Stärke, natürliche Mineralien sowie Wachse zum Einsatz, ohne den Zusatz von Formaldehyd oder Melamin. Auch

---

<sup>14</sup> Mehr Informationen unter: [agrana.com](http://agrana.com)

Holzprodukte aus PEFC-zertifizierter nachhaltiger Forstwirtschaft und wiederverwendbare Glasflaschen (Schwestermarke Dora's) werden angeboten. Die Biodora Kunststoffschüsseln wurden bereits im Jahr 2017 mit dem Öko-Test Prädikat "sehr gut" ausgezeichnet.<sup>15</sup> Auch die deutsche **BioFactor** produziert Produkte wie **Trinkbecher** und **Salatbesteck** aus Biokunststoffen, die aus nachwachsenden Rohstoffen (ohne Bambus) im eigenen Haus produziert werden.<sup>16</sup>

Das Wiener Unternehmen **NaKu e.U.**, mit Sitz in Wiener Neustadt, produziert kunststofffreie "**Bio-Bags**" und **PLA-Flaschen**. Die NaKu Bags bestehen zu mindestens 50 % aus erneuerbaren pflanzlichen Rohmaterialien (Maisstärke), sind sowohl recycel-, als auch kompostierbar (gemäß EN 13432) und halten Lebensmittel durch ihre Eigenschaften (atmungsaktiv und wasserabweisend) länger frisch. Neben den Bio-Frischhaltebeuteln, werden auch Bio-Gefrierbeutel, Tragetaschen und Pflanzsäcke (sog. "**Planting Bags**") angeboten. Die innovative "NaNa Bag" ist nicht nur kompostier- und recycelbar, sondern enthält auch Gemüsesamen, die nach dem Einpflanzen auskeimen, wenn gewünscht. Die NaKu PLA-Flasche wird zu 100 % aus pflanzlichen Stoffen bzw. Milchsäure hergestellt, enthält keine Weichmacher, ist 7 % leichter als konventionelle Kunststoffe und auch der Drehverschluss besteht zu 100 % aus Bio-PE. Die Produkte von NaKu können außerdem nach Kundenwünschen individuell gestaltet werden und sind über einen Webshop erhältlich.<sup>17</sup> Das Unternehmen **witasek** aus Kärnten hat einen innovativen Pflanzenschutz namens **BioWit®** aus Biokunststoff entwickelt, der Laub-, Nadelbäume und Weinreben vor Wild- und Fraßschäden schützt (z. B. **Gitternetz-Schutzschläuche**), sowie der Unterdrückung von Unkraut dient (**Kartonmulchplatten**). Der Biokunststoff wird aus naturschonenden Rohstoffen (gemäß DIN 13432) hergestellt und ist zu 100 % kompostierbar.<sup>18</sup>

Die vollständig biologisch abbaubaren **Gemüsenetze** aus Cellulosefaser – **Lenzing Modal®** aus der Durchforstung von heimischen Buchenwäldern für Bio-Obst und Gemüse haben sich im österreichischen Lebensmittelhandel bereits als umweltverträgliche Verpackungsalternative etabliert. Das innovative Produkt wurde in einer Kooperation zwischen der Lenzing AG als Faserproduzent, der Firma Borckenstein als Garnhersteller sowie dem Verpackungszentrum Graz entwickelt. Daraus abgeleitet entstand der im Jahr

---

<sup>15</sup> Mehr Informationen unter: [biodora.at](http://biodora.at)

<sup>16</sup> Mehr Informationen unter: [biofactor.shop](http://biofactor.shop)

<sup>17</sup> Mehr Informationen unter: [naku.at](http://naku.at)

<sup>18</sup> Mehr Informationen unter: [witasek.com/biowit-bioproducte](http://witasek.com/biowit-bioproducte)

2022 mit dem Innovationspreis Steiermark dotierte **Packnatur® Cellulose Netzschlauch** auf Buchenholzbasis.<sup>19</sup> Cellulose-Biokunststoffe werden auch aus Baumwolle, Sisal, Flachs und Hanf hergestellt. Je nach Herstellungsverfahren können Fasern, Folien oder besonders schlagfester Kunststoff entstehen.

---

<sup>19</sup> Mehr Informationen unter: [packnatur.at/de](https://packnatur.at/de)

# Über klimaaktiv

klima**aktiv** ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Seit 2004 bietet sie in den Themenschwerpunkten „Bauen und Sanieren“, „Energiesparen“, „Erneuerbare Energie“ und „Mobilität“ ein umfassendes, ständig wachsendes Spektrum an Information, Beratung sowie Weiterbildung und setzt Standards, die international Vorbildcharakter haben.

klima**aktiv** zeigt, dass jede Tat zählt: Jede und jeder in Kommunen, Unternehmen, Vereinen und Haushalten kann einen aktiven Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Damit trägt die Initiative zur Umsetzung des nationalen Energie- und Klimaplanes (NEKP) für Österreich bei. Näheres unter [klimaaktiv.at](http://klimaaktiv.at).

## Kontakt

Strategische Gesamtsteuerung klima**aktiv**

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Sektion Klima und Energie

Stabsstelle Dialog zu Energiewende und Klimaschutz

Stubenbastei 5, 1010 Wien

Programmmanagement klima**aktiv** Erneuerbare Energiewende

DI Lorenz Strimitzer

Österreichische Energieagentur

Mariahilfer Straße 136, 1150 Wien

Tel. +43 (0)15861524-0

[lorenz.strimitzer@energyagency.at](mailto:lorenz.strimitzer@energyagency.at)

[klimaaktiv.at/erneuerbare](http://klimaaktiv.at/erneuerbare)

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Einteilung von Biokunststoffen und konventionellen Kunststoffen.....	5
Abbildung 2: Label zur Zertifizierung kompostierbarer Biokunststoffe durch chemische Charakterisierung, Prüfung auf vollständige biologische Abbaubarkeit sowie Kompostqualität. Von links nach rechts: „Seedling“, DIN-Zertifizierung und TÜV Austria. ..	8
Abbildung 3: Prognostizierte Biokunststoffproduktionskapazitäten, ausgehend von der Produktion in den Jahren 2020 & 2021.....	9
Abbildung 4: Eigenschaften von biobasierten bioabbaubaren Biokunststoffen Polybutylensuccinat (PBS auf Glucose-Basis) und Polylactic Acid (PLA) im Vergleich zu konventionellen, nicht bioabbaubaren Kunststoffen wie Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) .....	17



## Abkürzungen

PA	Polyamid
PBAT	Polybutylenadipat-Terephthalat
PBS	Polybutylensuccinat
PE	Polyethylen
PEF	Polyethylenfuranoat
PET	Polyethylenterephthalat
PHA	Polyhydroxyalkanoat
PLA	Polylactic Acid (Polymilchsäure)
PLC	Polycaprolacton
PP	Polypropylen
PTT	Polytrimethylenterephthalat
PVC	Polyvinylchlorid
TPS	Thermoplastische Stärke

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und  
Technologie**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)