

FAQ

MAI 2011

*HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN ZUR
NUTZUNG VON LANDWIRTSCHAFTLICHEN RESSOURCEN
FÜR DIE PRODUKTION VON BIOKUNSTSTOFFEN*



ZIELSTELLUNG

EINLEITUNG

1. WORAUS WERDEN BOKUNSTSTOFFE HERGESTELLT?
2. WARUM VERWENDET MAN IN DER BOKUNSTSTOFFBRANCHE LANDWIRTSCHAFTLICHE RESSOURCEN?
3. WIEVIEL ACKERLAND WIRD GEGENWÄRTIG UND ZUKÜNFTIG FÜR BOKUNSTSTOFFE VERWENDET?
4. WIRD ES WELTWEIT GENÜGENDE ACKERFLÄCHEN FÜR DIE ERZEUGUNG VON LEBENS- UND FUTTERMITTELN, KRAFTSTOFFEN UND BOKUNSTSTOFFEN GEBEN?
5. IST ES MÖGLICH, NUTZPFLANZEN ZU VERWENDEN, DIE NICHT FÜR DIE ERZEUGUNG VON LEBENSMITTELN BESTIMMT SIND?
6. WELCHEN BEITRAG KANN DIE BRANCHE FÜR DIE NACHHALTIGKEIT DER ROHSTOFFVERSORGUNG LEISTEN?
7. IST DIE VERWENDUNG VON AGRARPRODUKTEN, DIE ALS LEBENSMITTEL DIENEN KÖNNEN, ETHISCH VERTRETBAR?
8. WERDEN FÜR DIE PRODUKTION VON BOKUNSTSTOFFEN GENETISCH VERÄNDERTE NUTZPFLANZEN BENÖTIGT?

ZIELSTELLUNG

Das vorliegende Dokument stellt fachliche Hintergrundinformationen zur nachhaltigen Nutzung von erneuerbaren Rohstoffen für Biokunststoffe bereit.

EINLEITUNG

Die moderne Landwirtschaft stellt vielfältige Waren für verschiedenste Zwecke und eine immer größer werdende Zahl von Anwendungsgebieten bereit. Die Kernbereiche sind die Märkte für Lebens- und Futtermittel. Aber es wird auch eine erheblicher Anteil von Ackerflächen zur Erzeugung von Nutzpflanzen für industrielle Produkte wie Stärke, Baumwolle, Schmierstoffe und in einem größeren Umfang auch für Kraftstoffe eingesetzt. Biokunststoffe sind ein weiteres noch verhältnismäßig kleines, aber wachendes Segment am riesigen Markt für Bioprodukte.

1. WORAUS WERDEN BOKUNSTSTOFFE HERGESTELLT?

Hinter dem Oberbegriff der Biokunststoffe¹ verbirgt sich eine Vielzahl von Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften, die aus verschiedenen Ressourcen hergestellt werden können. Die erneuerbaren Ressourcen für Biokunststoffe stammen hauptsächlich aus der Landwirtschaft oder der Forstwirtschaft.

Auf dem Wege physikalischer und chemischer Prozesse zur Extraktion aus dem ursprünglichen pflanzlichen Ausgangsmaterial werden die Nutzpflanzen in Rohstoffe wie Getreidestärken, Pflanzenöl, Zucker oder Zellulose umwandelt.

Diese nachwachsenden Einsatzmaterialien können entweder direkt für die Herstellung von Biokunststoffen verwendet werden, wie dies bei den meisten Produkten auf der Basis von Stärke oder Zellulose der Fall ist, oder sie können als Rohstoffe für biologische Prozesse und / oder chemische Umwandlungen für die Gewinnung der folgende Stoffe Verwendung finden:

- chemische Zwischenprodukte auf biologischer Basis (wie beispielsweise Milchsäure, Bernsteinsäure etc.), die als Bausteine (Monomere) für Kunststoffe verwendet werden, oder
- modifizierte natürliche Polymere (wie beispielsweise Celluloseacetat), die andere Eigenschaften aufweisen als das ursprüngliche natürliche Polymer, oder
- Polymere, die direkt über Fermentation gewonnen werden (wie beispielsweise PHA).

Ausgangsstoffe für die Herstellung von Biokunststoffen müssen nicht notwendigerweise zusätzlich angebaut werden. Es kann sich um Nebenprodukte aus der Lebensmittelherstellung handeln, wie beispielsweise um Rückstände aus der Kartoffelverarbeitung für Pommes Frites oder gebrauchtes Pflanzenöl. Beide Stoffe können für die Herstellung biobasierter Kunststoffprodukte verwendet werden.

¹ In der Regel lautet die Definition für den Begriff 'Biokunststoffe' folgendermaßen: Biokunststoffe sind Kunststoffe, die auf biologischer Grundlage hergestellt werden, biologisch abbaubar sind oder beides.

2. WARUM VERWENDET MAN IN DER BOKUNSTSTOFFBRANCHE LANDWIRTSCHAFTLICHE RESSOURCEN?

Die aufkommende Verschiebung der Rohstoffbasis vom Rohöl hin zu erneuerbaren Ressourcen wird hauptsächlich durch die Anstrengungen der Kunststoffbranche für eine nachhaltige Weiterentwicklung vorangetrieben. Die begrenzten Ölvorkommen und der Klimawandel stellen innerhalb der nächsten Jahrzehnte zwei allseits anerkannte Herausforderungen für unsere Gesellschaft dar. Aus diesem Grund sind die Verringerung der Abhängigkeit vom Erdöl und die Abmilderung des Klimawandels die beiden Haupttriebfedern für die Verwendung von landwirtschaftlichen Ressourcen.

Während ihres Wachstums absorbieren Pflanzen Kohlendioxid und verwandeln es in kohlenstoffreiche organische Verbindungen. Wenn diese Materialien für die Herstellung von Kunststoffen verwendet werden, wird der Kohlenstoff in

den Produkten aus Biokunststoff für die Dauer ihrer Nutzung gespeichert. Dieser Kohlenstoff wird dann beispielsweise durch Verbrennung oder Kompostierung wieder an die Atmosphäre abgegeben.

Wichtige Einflussgrößen für den Trend zur Nutzung von erneuerbaren Ressourcen sind die Entwicklung in ländlichen Räumen, die Innovation in der Chemie- und Kunststoffbranche, die regulatorischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie die Nachfrage der Konsumenten nach umweltfreundlichen Produkten. Auch die Einzelhändler und Markenartikler leisten einen wichtigen Beitrag für die Verstärkung dieses Trends, da sie für die eigenen Produktsortimente verbesserte Umwelteigenschaften anstreben.

3. WIEVIEL ACKERLAND WIRD GEGENWÄRTIG UND ZUKÜNFTIG FÜR BOKUNSTSTOFFE VERWENDET?

Schätzungen zufolge liegt die Produktionskapazität für Kunststoffe, die biobasiert, biologisch abbaubar oder beides sind, weltweit bei jährlich etwa 1.000.000 Tonnen.² Der Verbrauch von Biokunststoffen belief sich 2010 in sämtlichen Anwendungsbereichen am europäischen Markt auf etwa 100.000 bis 150.000 Tonnen.³

Je nach Polymertyp, genutzter Pflanzenart, oder dem jeweiligen landwirtschaftlichen Ausgangsmaterial liegt die durchschnittliche Ausbeute bei 2 bis 4 Tonnen Biokunststoff je Hektar. Daher genügen derzeit - konservativ gerechnet - etwa 75.000 Hektar Anbauflächen zur Deckung des gegenwärtigen europäischen Verbrauchs. Dies wiederum entspricht weniger als 0,05 Prozent der insgesamt innerhalb der EU 27 vorhandenen landwirtschaftlichen Anbauflächen.⁴

Unter der Annahme eines weiterhin hohen und möglicherweise auch politisch geförderten Wachstums des Marktes für Biokunststoffe könnte beim gegen-

wärtigen Stand der Technologie bis zum Jahr 2020 ein Marktvolumen von bis zu 2,5 Millionen Tonnen erreicht werden. Das entspricht höchstens 1,25 Millionen Hektar bzw. etwa 0,7 Prozent der derzeit in Europa verfügbaren landwirtschaftlichen Anbaufläche. Weil einige Arten von Biokunststoffen hauptsächlich außerhalb von Europa produziert werden, ist dabei zu beachten, dass die entsprechenden Mengen an nachwachsenden Rohstoffen indirekt importiert werden.

Es ist noch nicht absehbar, in welchem Maße sich ein erhöhter Anteil von Lebensmittelresten, von nicht für die Lebensmittelherzeugung bestimmten Nutzpflanzen, oder der verstärkte Einsatz zellulosehaltiger Biomasse auf die erforderliche Landnutzung für Biokunststoffe auswirken wird (siehe auch 4).

² Untersuchung der Fachhochschule Hannover im Auftrag von European Bioplastics, 2011. Auf der Grundlage von Befragungen und öffentlich zugänglichen Informationen.

³ Schätzung von European Bioplastics.

⁴ Berechnung ausgehend von der Annahme der Erzeugung von zwei Tonnen Biokunststoffen je Hektar, 178 Millionen Hektar genutzte landwirtschaftliche Anbauflächen. Quelle Eurostat.

4. WIRD ES WELTWEIT GENÜGEND ACKERFLÄCHEN FÜR DIE ERZEUGUNG VON LEBENS- UND FUTTERMITTELN, KRAFTSTOFFEN UND BOKUNSTSTOFFEN GEBEN?

Nachwachsende Rohstoffe sind eine erneuerbare und dennoch begrenzte Rohstoffquelle. Es gibt vielfältige Möglichkeiten, mit denen eine hinreichende Versorgung der Industrie mit nachwachsenden Rohstoffen für die Produktion von biobasierten Kunststoffen und Chemikalien gesichert werden kann. Hierzu zählt die Verbreiterung des Rohstoffbasis, die Steigerung der Ernteerträge und die Nutzung von Brachland für die Produktion.

Auf der Erde gibt es 3.300 Millionen Hektar potentiell kultivierbares Land mit natürlicher Bewässerung. Dieses Land wird für den Anbau von Nutzpflanzen (1.500 Millionen Hektar), für Wohnflächen, Straßen und Schieneninfrastruktur (100 Millionen Hektar), geschützte Gebiete (330 Millionen Hektar) und Waldgebiete (800 Millionen Hektar) verwendet. Damit verbleiben etwa 570 Millionen Hektar kultivierbares Land in den verschiedenen geografischen Regionen, welches für die Produktion verwendet werden könnte. Allein in der Europäischen Union gibt es etwa acht Millionen Hektar Land, die man für die Produktion von Biokunststoffen oder die Erzeugung von Bioenergie verwenden könnte. Der Großteil dieser Flächen befindet sich in den neuen Mitgliedstaaten in Osteuropa.⁵

Insbesondere die Regionen Osteuropas verfügen über ein erhebliches Potential zur Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge, da die Ernteerträge heutzutage gerade einmal 30 bis 70 Prozent der Erträge in den Ländern Westeuropas entsprechen.⁶

Weiterhin steigt die landwirtschaftliche Produktivität ganz allgemein. In den zurückliegenden Jahrzehnten konnten die landwirtschaftlichen Erzeuger ihre Erträge durchschnittlich um ein bis zwei Prozent pro Jahr steigern. Die Gründe hierfür sind der wissenschaftliche Fortschritt, die Optimierung der Erzeugungsprozesse, der Einsatz von Maschinen, Düngemitteln, Pflanzenschutz und die Verwendung besserer Pflanzensorten.

Die Steigerung der Effizienz bei der industriellen Umwandlung der Rohstoffe in die Zwischenprodukte, z.B. durch die Verwendung optimierter Hefen oder Bakterien sowie optimierter physikalischer und chemischer Prozesse, würde zu einer höheren Gesamtverfügbarkeit von Ressourcen führen. Zusätzlich wird die Verwendung von zellulosehaltigen Materialien die Nutzung ganz neuer Rohstoffquellen ermöglichen, die nicht in Konkurrenz zur Lebensmittelherzeugung stehen.

Somit wird sich die Verfügbarkeit von Land voraussichtlich nicht als limitierender Faktor für eine verstärkte Produktion von biobasierten Kunststoffen erweisen.

⁵ Michel Carus: Land Use for bioplastics, in bioplastics MAGAZINE, [04/09] Vol. 4.

⁶ Berechnung von European Bioplastics auf der Grundlage der Daten der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) (2009).

5. IST ES MÖGLICH, NUTZPFLANZEN ZU VERWENDEN, DIE NICHT FÜR DIE ERZEUGUNG VON LEBENSMITTELN BESTIMMT SIND?

Die Mehrzahl der heute verfügbaren Technologien für die Produktion von Biokunststoffen basiert auf kohlenstoffreichen Pflanzen wie Getreide, Zuckerrüben oder Zuckerrohr. Diese gelten gemeinhin als Nutzpflanzen für die Erzeugung von Lebensmitteln gelten. Die Extraktionsprozesse für die landwirtschaftlich erzeugten Rohstoffe und deren Umwandlung in Zwischenprodukte wie Stärke oder Zucker sind ausgereift und werden im großen Maßstab eingesetzt.

Über Fermentationsprozesse können Bausteine wie Ethanol, Milchsäure, Bernsteinsäure und viele weitere hergestellt werden, die dann für die Produktion von biobasierten Kunststoffen weiterverwendet werden können. Diese Prozesse können effizient in großem Maßstab gehandhabt werden. Aus diesem Grund stellen die Kohlehydrate bisher die wichtigste Gruppe von Rohstoffen für die Produktion von Biokunststoffen dar.

Die Branche setzt sich für die Weiterentwicklung der Fermentationstechnologien ein, die es ermöglichen, weitere biogene Rohstoffe aus Nutzpflanzen zu verwenden, die nicht für die Lebensmittelerzeugung verwendet werden. Insbesondere die Gewinnung von Zucker und Ethanol aus zellulosehaltigen Stoffen kann als vielversprechender technischer Ansatz angesehen werden. Technische Entwicklungen aus der jüngeren Vergangenheit deuten darauf hin, dass diese Technologie in den nächsten 5 bis 10 Jahren kommerziell nutzbar sein wird.

Die Biokunststoff-Industrie unternimmt erhebliche Anstrengungen auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung, um die Verfügbarkeit von biogenen Einsatzstoffen zu diversifizieren und zunehmend nicht für die Erzeugung von Lebensmitteln bestimmte Nutzpflanzen als Rohstoffquelle zu erschließen.

6. WELCHEN BEITRAG KANN DIE BRANCHE FÜR DIE NACHHALTIGKEIT DER ROHSTOFFVERSORGUNG LEISTEN?

Die nachhaltige Beschaffung von Biomasse ist eine Grundvoraussetzung für nachhaltigere Produkte. Negative Auswirkungen wie die Abholzung von geschützten Lebensräumen gilt es ebenso zu vermeiden, wie Schäden für Umwelt und Gesellschaft, die durch schlechte landwirtschaftliche Praxis hervorgerufen werden. Die Umsetzung von guter landwirtschaftlicher Praxis ist ein Bestandteil der Beschaffungsstrategie vieler Unternehmen, z.B. im Rahmen eines Verhaltenskodex von Lieferanten. Entsprechende Zertifizierungsprogramme sind ein geeignetes Mittel zur Sicherung einer weltweit nachhaltigen Beschaffung von Biomasse für sämtliche Anwendungen.

Im Hinblick auf die Nachhaltigkeit sind der sparsame Einsatz der Ressourcen und die Steigerung der Ressourceneffizienz als Schlüsselkonzepte anzusehen: Höhere Effizienz bei gleichzeitig verringertem Einsatz sind für Biokunststoffe durch Innovationen bei den Materialien und Produkten erreichbar, sowie durch die Umsetzung der Kaskadennutzung. Die Senkung des Materialverbrauchs ist die Folge der natürlich stattfindenden Optimierungsprozesse, die aufgrund der wachsenden Märkte und des Wettbewerbs initiiert werden. Bei den meisten Biokunststoffen ist es möglich, im Rahmen von Recyclingprogrammen Nutzungskaskaden zur Rückgewinnung von Materialien und Energie einzurichten. Bei bestimmten Materialien werden sortenreine

Produktionsabfälle bereits zurückgewonnen und somit wertvolle Ressourcen gespart. Das Recycling von Biokunststoffen nach deren Verwendung (die sogenannten Post-Consumer-Kunststoffe von privaten und gewerblichen Endverbrauchern) wird wirtschaftlich sinnvoll, sobald das Materialvolumen im Markt die erforderlichen Investitionen rechtfertigt.

Letztendlich kann die Nutzung von nicht für die Erzeugung von Lebensmitteln bestimmten Nutzpflanzen einen Beitrag zu einer nachhaltigeren Beschaffung leisten. Die Biokunststoffbranche hat bereits in Untersuchungen und zum Teil auch in der industriellen Praxis nachgewiesen, dass bestimmte Produktionsprozesse so angepasst werden können, dass Lebensmittelreste oder sonstige Nebenprodukte verwendet werden können.⁷ Zudem sind Bioraffinerien vielversprechende Konzepte für die Umwandlung zellulosehaltiger und mithin nicht für die Erzeugung von Lebensmitteln geeigneter Biomasse in eine Vielzahl von Chemikalien, z.B. Ethanol, Milchsäure und viele weitere, welche dann auch für Herstellung von Biokunststoffen genutzt werden können.

⁷ Referenzen: Rodenburg Biopolymers. <http://www.biopolymers.nl/en/bioplasic/>; Tecnar GmbH. <http://www.tecnaro.de/english/willkommen.htm>

7. IST DIE VERWENDUNG VON AGRARPRODUKTEN, DIE ALS LEBENSMITTEL DIENEN KÖNNEN, ETHISCH VERTRETBAR?

Der Grund für Hunger - dem häufigsten Argument gegen die Verwendung für industrielle Zwecke von Nutzpflanzen besteht im Allgemeinen nicht in der Knappheit von Land für die Erzeugung von Lebens- oder Futtermitteln. Es gibt mehr als genügend Platz zur Erzeugung von ausreichend Nahrung für jeden von uns. Es gibt auch keinen Mangel bei den hergestellten Lebensmitteln. Viel zu viele davon fallen der Verschwendung anheim. Die täglich pro Kopf erzeugte Menge an Lebensmitteln entspricht 4.600 kcal. Davon werden 1.400 kcal verschwendet oder erreichen gar nicht erst den Endverbraucher.⁸ In weniger entwickelten Ländern kann der Verlust von Lebensmitteln durch bessere Technologien für die Verarbeitung nach der Ernte sowie bessere Verfahren und Systeme für Lagerung, Transport und Vermarktung verhindert werden. Neben diesen logistischen Gesichtspunkten sind politische Instabilität, Verteilungsfragen und eine mangelnde Finanzkraft die Hauptgründe für Hunger.

Die Entscheidung darüber, welche Nutzpflanzen auf freien landwirtschaftlichen Flächen für Kraftstoffe oder für die industrielle Verwendung angebaut werden sollten, sollte ausschließlich von Erwägungen im Hinblick auf die Effizienz, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit geleitet werden. Sehr häufig sind Nutzpflanzen für die Erzeugung von Lebensmitteln gleichzeitig auch die effizientesten Nutzpflanzen für industrielle Zwecke, da diese im Verlauf der letzten 50 Jahre auf dem Wege der selektiven Züchtung optimiert wurden. Ethische Gründe sollten nicht dazu führen, dass weniger effiziente Nutzpflanzen eingesetzt werden und es so zu einer unnötigen Fehlallokation von Ackerflächen kommt.

8. WERDEN FÜR DIE PRODUKTION VON BIOKUNSTSTOFFEN GENETISCH VERÄNDERTE NUTZPFLANZEN BENÖTIGT?

Der Einsatz von genetisch veränderten Nutzpflanzen ist keine technische Anforderung für die Herstellung der heute vorhandenen Biokunststoffe. Wenn genetisch veränderte Nutzpflanzen verwendet werden, dann liegt

das jeweils an der wirtschaftlichen oder regionalen Versorgungslage für die betreffenden Rohstoffe.

⁸Lundquist, Jan, Overeating, Hunger & Waste, Stockholm International Water Institute, 2008.

Anhang

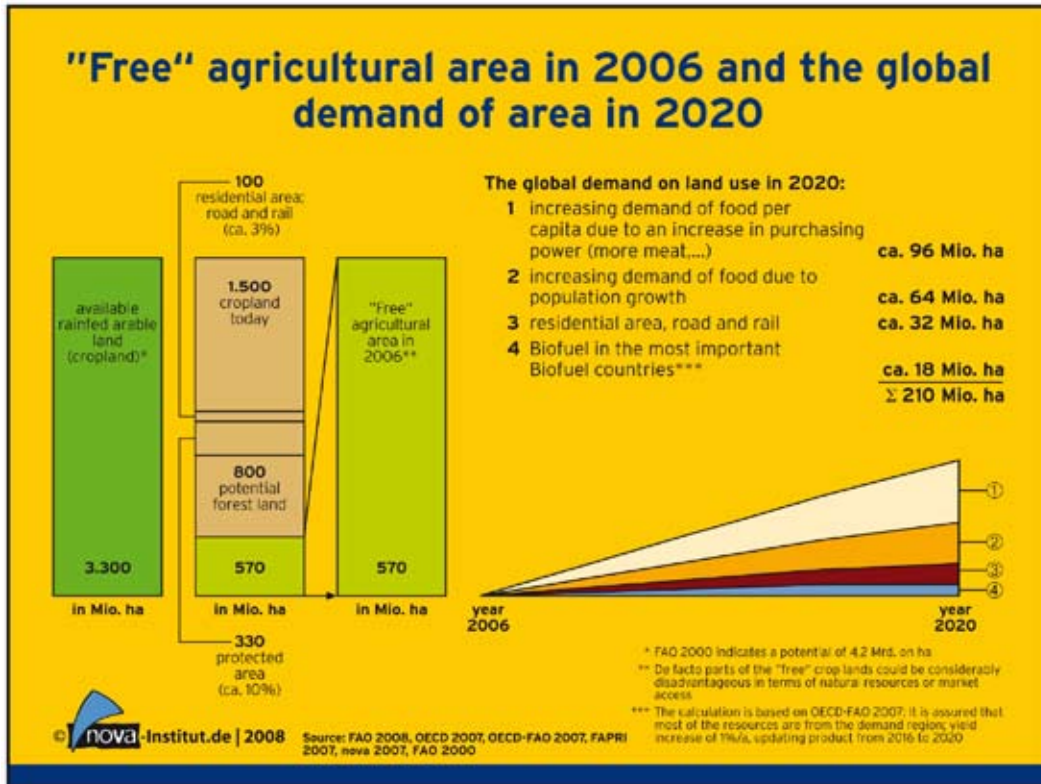


Abbildung 1: Potentiell nutzbare Anbaufläche sowie geschätzter globaler Bedarf an Landnutzung 2020

Mai 2011

European Bioplastics e.V.

Marienstraße 19/20
10117 Berlin

Telefon: +49 (0) 30 284 82 350

Fax: +49 (0) 30 284 84 359

info@european-bioplastics.org

www.european-bioplastics.org