

Biokunststoffe für die Medizintechnik

Plastikflut im Krankenhaus: Wie das Gesundheitswesen klimagerecht wird



Medical Grade Biokunststoffe: zertifiziert sicher und nachhaltig

Kunststoffe haben sich in der Medizintechnik etabliert. Das liegt vor allem an den Vorteilen, die der Werkstoff mit sich bringt. Kunststoffe weisen eine geringe Dichte auf und sind deswegen günstig in Transport und Lagerung. Zudem erreicht man durch die etablierten industriellen Fertigungsverfahren eine große Form- und damit Anwendungsflexibilität – sowohl für Einwegartikel wie Spritzen und Katheter als auch für z. B. Endoskope, die mehrfach wiederaufbereitet werden. Und drittens, und das ist bis heute sehr wichtig: die Infektionsvermeidung. Kontaminierte und keimbelastete Produkte können nach Gebrauch in Krankenhäusern separiert und dann unschädlich gemacht werden. Man könnte sagen, dass durch Kunststoffe die moderne Gesundheitsversorgung überhaupt möglich wurde.

Umweltproblematik und Regulatorik

Dem gegenüber stehen die Umweltprobleme von Kunststoffen. 6 kg Kunststoffmüll fallen pro Tag und Bett in deutschen Krankenhäusern an [1]. Mit ca. einer halben Million Krankenhausbetten in Deutschland ergibt das jährlich rein rechnerisch 6x das Gewicht der Elbphilhar-

monie oder 4330 Flugzeuge des Typs A 380. Die Mengen verwundern niemanden, denn die Gesundheitsbranche ist geprägt von Einwegprodukten. Doch der Hunger nach Materialien hat weitere Folgen: die Klimabilanz. Beachtliche 4,4 % der weltweiten CO₂-Emissionen werden von der Gesundheitsbranche verursacht [2]. Das ist mehr als der Flug- und Schiffsverkehr zusammen. Allein der Plastikmüll der europäischen Krankenhäuser verursacht 22 Mio. t CO₂e jährlich.

Nachhaltigkeit

Das Thema Nachhaltigkeit wird gesellschaftlich immer wichtiger - und die Zeit drängt. Das hat auch die EU erkannt und bezieht die Gesundheitsbranche im Green Deal und Kreislaufwirtschafts-Aktionsplan explizit mit ein. Das erklärte Ziel: der Übergang zu einer grünen Wirtschaft unter Wahrung der Patientensicherheit. Und die Branche reagiert: Viele Unternehmen haben sich hohe Nachhaltigkeitsziele gesteckt. Doch nachhaltige Werkstoffe sind in der benötigten Qualität bisher nicht verfügbar. Der Einsatz mechanisch recycelter Rohstoffe gestaltet sich in vielen medizinischen und analytischen Anwendungen aus Reinheits- und Qualitätsgründen jedoch sehr schwierig bis unmöglich. Mit nachwachsenden Materialien kann auch die Medizinbranche schnell dekarbonisiert und damit CO₂ eingespart werden.

Was sind Biokunststoffe?

Als Biokunststoff werden Kunststoffe bezeichnet, die entweder biobasiert, biologisch abbaubar oder beides sind. Wir sprechen also von einer Materialfamilie mit auf den ersten Blick widersprüchlichen Eigenschaften. Denn es gibt fossilbasierte, aber kompostierbare Biokunststoffe ebenso wie pflanzenba-

sierte aber nicht kompostierbare Biokunststoffe. Das führt umgangssprachlich zu Verwirrungen.

Ein biobasierter Kunststoff wird aus erneuerbaren Biomassequellen wie Pflanzen hergestellt. Beispielsweise basieren sie auf Stärke aus Mais/Reis/Kartoffeln oder Zucker aus Zuckerrohr/Zuckerrüben. Weitere Quellen sind Zellulose aus Bäumen/Baumwolle, Pflanzenöle aus Saaten und vieles mehr. Ein biobasierter Kunststoff kann teilweise oder vollständig biobasiert sein.

Wenn die Zersetzung durch biologische Aktivität erfolgt, darf sich ein Material als biologisch abbaubar bezeichnen. Wenn genügend Sauerstoff für die Mikroben zur Verfügung steht, hinterlassen vollständig biologisch abbaubare Materialien nichts außer CO₂, Wasser und Mineralien. Eine spezielle Variante ist ein kompostierbarer Biokunststoff, der innerhalb einer festgelegten Zeitspanne und unter festgelegten Umweltbedingungen abbaut. Am bekanntesten und am meisten verbreitet sind industriell kompostierbare Kunststoffe. Hier ist Vorsicht geboten: Häufig benötigen diese Temperaturen über 50 °C für den Abbau, weshalb sie sich in der freien Natur deutlich langsamer zersetzen.

Biokompatibilität

In der Medizintechnik ist noch eine dritte Bio-Dimension relevant: die Biokompatibilität. Biokompatible Materialien können im Kontakt mit Lebewesen verwendet werden, ohne dass dies zu negativen Auswirkungen führt. Klassischerweise werden aber biokompatible Kunststoffe, die erdölbasiert und nicht biologisch abbaubar sind nicht als Biokunststoffe bezeichnet.

Bei Biovox konzentrieren wir uns auf den rechten Teil der Matrix, denn hier lassen sich die Potenziale der nachwachsenden Rohstoffe heben: Einsparung von CO₂-Emissionen und Abkehr von fossilen Rohstoffen.

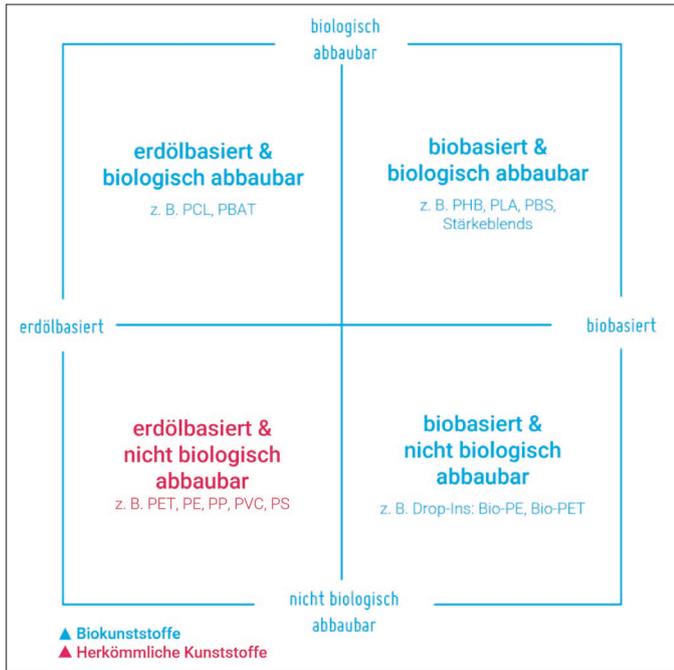
Wie spart man mit Biokunststoffen CO₂?

Pflanzen binden während ihres Wachstums CO₂. Im CO₂-Fußab-

Referenzen

- [1] Basierend auf Abschätzungen von Health Care Without Harm Europe & Abfallmanager-Medizin
- [2] https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf

Autorin:
Carmen Rommel
Mitbegründerin BIOVOX
www.biovox.com



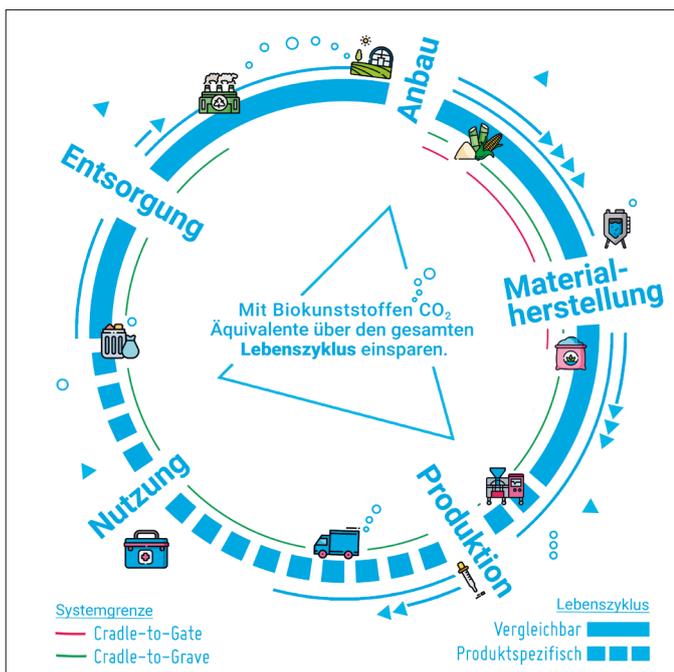
Biokunststoffe sind vielfältig. Sie können biologisch abbaubar (biodegradable) sein, aber auch biobasiert - oder beides

druck von Biokunststoffen wird diese Menge proportional zur Bio-Kohlenstoffmenge gutgeschrieben. Im Idealfall setzt die Produktion von Biokunststoffen weniger CO₂ frei, als Mais oder Zuckerrohr binden. Das führt dann zu klimapositiven Materialien. Auch in der Verarbeitung zum Kunststoffprodukt sparen Biokunststoffe Energie. Denn viele Biokunststoffe haben einen

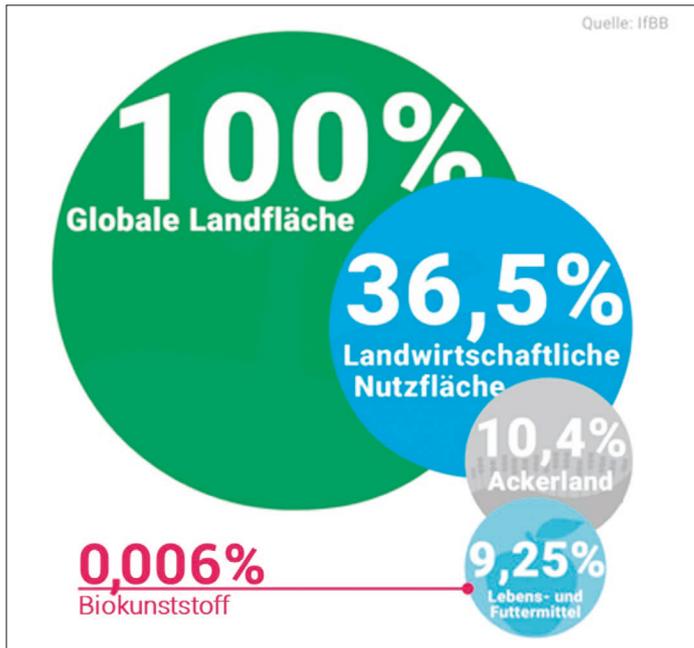
niedrigeren Schmelzpunkt als konventionelle Kunststoffe.

CO₂-Bilanz am Lebensende verbessern

Doch nicht nur die Herstellung ist relevant. Heute werden Kunststoffprodukte an ihrem Lebensende meist verbrannt. Dabei wird CO₂ freigesetzt. Bei fossilen Kunststoffen stammt dieses aus Jahrmit-



Der Produktlebenslauf eines Medizinprodukts. Biokunststoffe lassen sich im gesamten Lebenszyklus CO₂-Emissionen einsparen



Biokunststoffe stehen nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion: Nur 0,006 % der globalen Landfläche werden aktuell für den Anbau der Rohstoffe genutzt

lionen alten Lagerstätten. Bei biobasierten Kunststoffen wird jedoch nur die Menge CO₂ freigesetzt, die beim Anbau gebunden wurde. Entfällt die Verbrennung, z. B. durch stoffliches Recycling, speichern biobasierte Kunststoffe sogar langfristig atmosphärisches CO₂.

Die Biokunststoffe sind bereits heute in Sachen CO₂-Fußabdruck klar im Vorteil: Sie sind schon jetzt meistens CO₂-günstiger als fossile Kunststoffe mit ähnlichen Eigenschaften. Je nach Anwendung können bis zu 70 % CO₂-Emissionen eingespart werden. Durch technologische Weiterentwicklung sind noch zusätzliche Verbesserungen zu erwarten.

Der CO₂-Vorteil von Biokunststoffen ist einleuchtend. Doch bioba-

sierte Materialien benötigen Agrarflächen für den Anbau der Rohstoffe. Doch die CO₂-Einsparungen gehen nicht auf Kosten der Nahrungsmittelproduktion. Im weltweiten Vergleich ist die Landfläche, die für den Anbau der Biokunststoff-Rohstoffe benötigt wird, der sprichwörtliche Stecknadelkopf im Heuhaufen. Aktuell werden nur 0,006 % der Landfläche für den Anbau der Rohstoffe benötigt, das entspricht der Halbinsel Salento, besser bekannt als der Italiens Stiefelabsatz. Auch mit dem projizierten Marktwachstum der Biokunststoffe bleibt der Anteil gering. Würden wir unsere Lebensmittelverschwendung um 10 % reduzieren, stünde genügend Fläche zur Verfügung um alle fossilen Kunststoffe auf biobasiert umzustellen.

Bio in der Medizin – geht das und was muss ich beachten?

BIO? Super! Aber wie sieht das in komplexen Anwendungen, wie der Gesundheitsversorgung aus? Medical-Grade-Kunststoffe müssen exakt definierte Eigenschaften aufweisen und aus zertifizierten sicheren Rohstoffen in einer reinen Arbeitsumgebung verarbeitet werden. Ebenso verlangt die Verordnung über Medizinprodukte ausdrücklich, dass ein besonderes Augenmerk auf die Auswahl der Werkstoffe zu legen ist. Darunter fallen die biologische Beurteilung der Werkstoffe, das Risikomanagement von Beschaffung und Produktion und die Garantie der Rezepturkonstanz. Das alles gilt für fossile Kunststoffe ebenso wie für biobasierte Kunststoffe.

Sterilisation

Und wie sieht es mit der Sterilisation aus? Denn nicht nur für Mehrwegprodukte ist das ausschlaggebend. Auch kritische Einweg-Produkte werden vor dem Inverkehrbringen sterilisiert. Auch hier können Biokunststoffe mithalten: Gängige Sterilisation mit Ethylenoxid und Gamma-Strahlung sind mit Biokunststoffen ebenso möglich wie das Sterilisieren mit superkritischem CO₂ als Verfahren der Zukunft.

Rohstoffauswahl

Wir stellen sicher, dass sowohl der fertige Biokunststoff also auch die Rohstoffe die notwendige Qualität nach den gängigen Normen und Regularien aufweisen. Besondere Sorgfalt liegt auf der Auswahl der Rohstoffe. Biokunststoffe verbinden damit Nachhaltigkeit mit Sicherheit. Biovox versorgt seine Kunden mit

den nachwachsenden, CO₂-armen und zertifizierten sicheren Kunststoffen der Zukunft. Die notwendige Dokumentation wird mitgeliefert.

Anwendungen

Von weich und elastisch bis zu hoher Festigkeit oder harten Oberflächen, transparent, opak oder eingefärbt: Mit Biokunststoffen lässt sich ein breites Spektrum an Eigenschaften realisieren. Die geschickte Kombination verschiedenener Polymere und Additive macht es möglich. Damit wird ein breiter Anwendungsbereich erschlossen.

Anwendungen in der Medizintechnik reichen durch alle Risikoklassen von Sekundärverpackungen über tiefgezogene Blister, Instrumenten-Griffe oder Schläuche mit Blutkontakt. Sowohl Spritzgussteile wie Endoskope, Gerätegehäuse, Inhalatoren oder Masken als auch Extrusionsmaterialien für Folien, Beutel, Schläuche sind möglich.

Wer schreibt:

BIOVOX produziert umweltfreundliche Biokunststoffe speziell für die Medizintechnik- und Laborbranche: Biobasiert und mit geringerem CO₂-Fußabdruck im Vergleich zu herkömmlichen Kunststoffprodukten. Geprüft nach branchenüblichen Normen wie der ISO 10993, sind sie sicher und lassen sich in allen gängigen Herstellverfahren verarbeiten. Sein Qualitätssystem ist nach ISO 13485 zertifiziert. BIOVOX unterstützt die Kunden bei der Umstellung zu biobasierten Materialien den ganzen Weg – vom technischen Verarbeitungswissen bis zur Dokumentation für die Zulassung. ◀

