

**Stellungnahme Dr. Rüdiger Baunemann, PlasticsEurope Deutschland,
zum Fragenkatalog für die
Anhörung von Sachverständigen Enquete-Kommission II „Werkstoffe“
am 11. Oktober 2013**

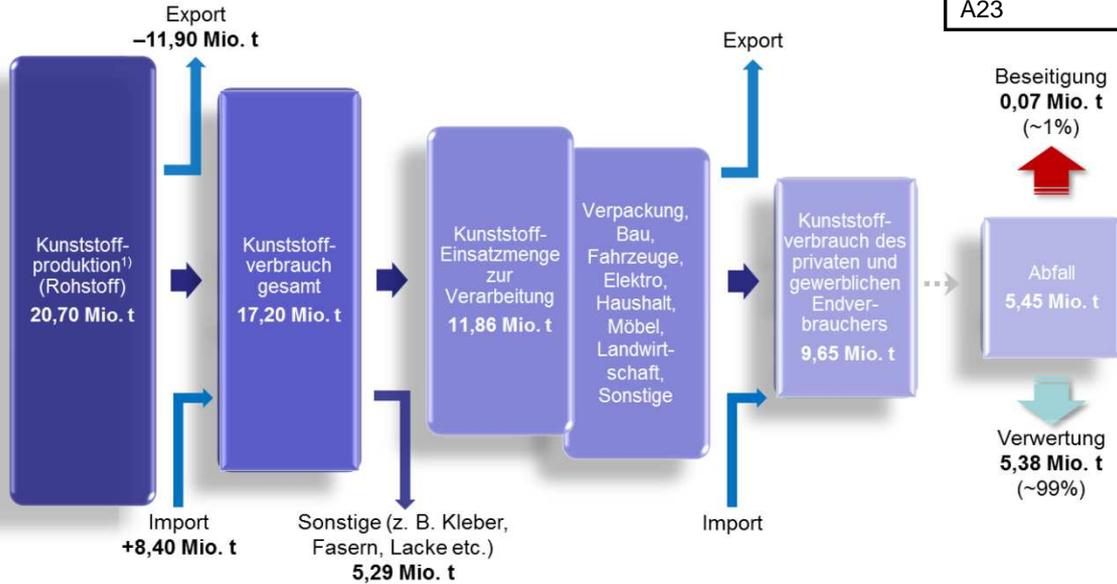
LANDTAG
NORDRHEIN-WESTFALEN
16. WAHLPERIODE

**STELLUNGNAHME
16/1112**

A23

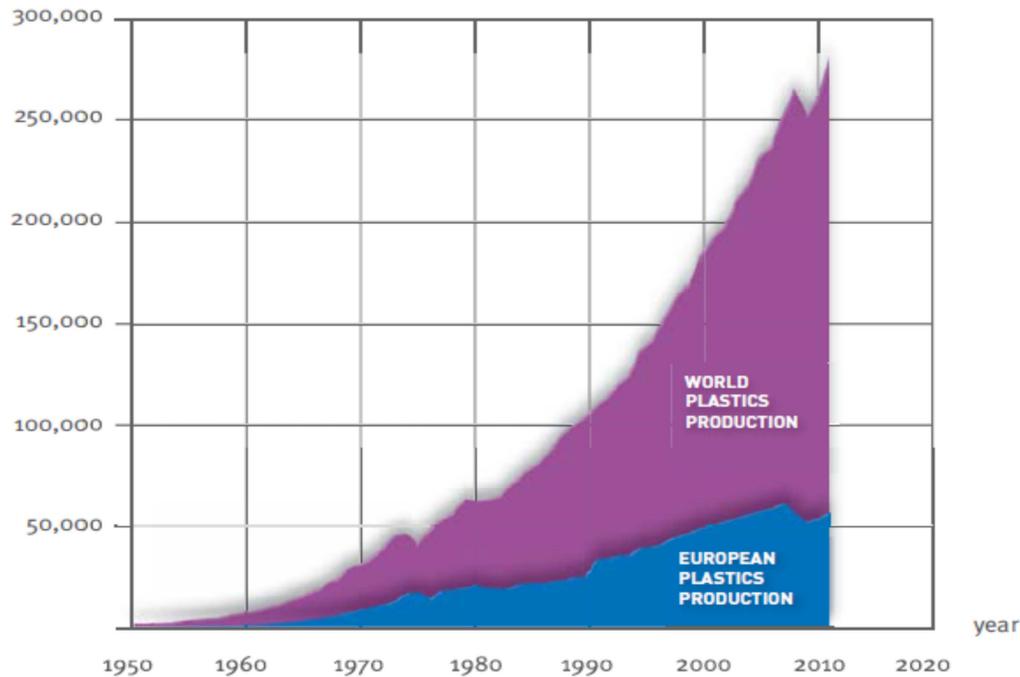
zu 1) Hergestellte Mengen

unsere Statistik (PEMRG und Consultic, Daten 2011) für Deutschland:



1) Kunststoffarten:
PE-LD/LLD, PE-HD/MD, PP, PVC, PS, PS-E, PA, PET, ABS, ASA, SAN, PMMA, Sonst. Thermoplaste, Sonst. Kunststoffe inkl. PUR

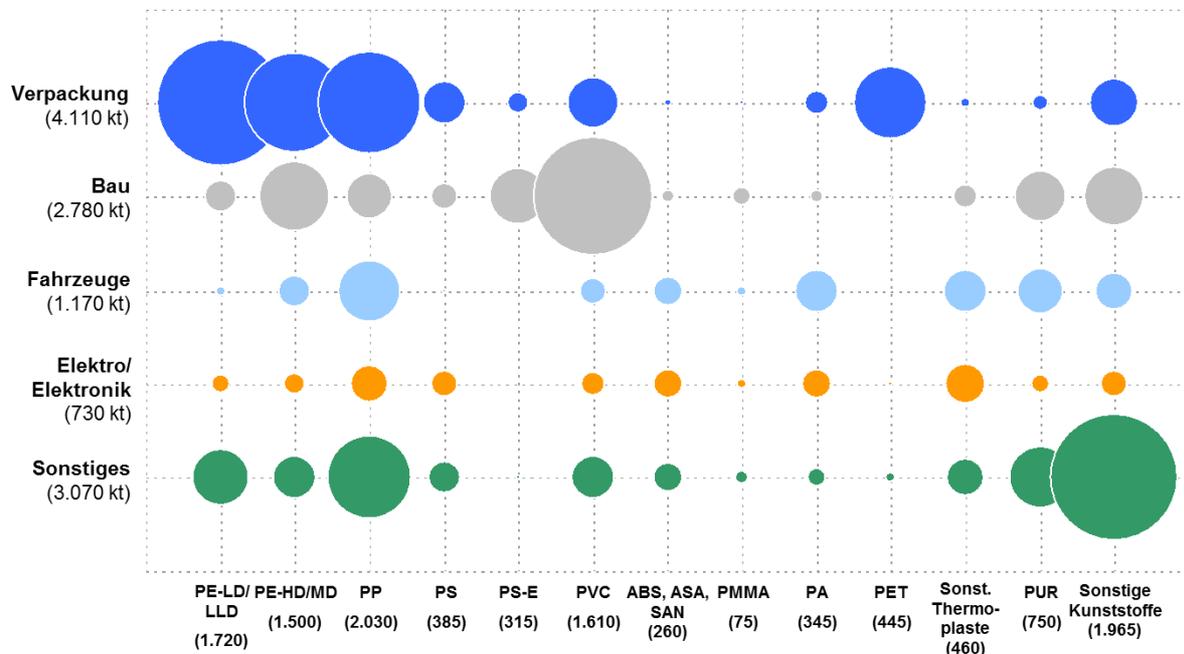
für Welt und Europa (PEMRG, Daten 2011):



Aussagen über biobasierte bzw. bioabbaubare Kunststoffe sind in den Antworten der Fragen 8) bis 14) zusammengefasst.

zu 2) Lebensdauer und Entsorgungswege

Alle Kunststoffarten sind für die verschiedensten Anwendungen maßgeschneidert. Die Vielfalt wird in der nachfolgenden Grafik illustriert (Consultic, Daten 2011):



Nicht allein die Lebensdauer eines polymeren Werkstoffes ist entscheidend, sondern die Zuverlässigkeit und technische Leistungsfähigkeit aller Werkstoffkomponenten und Baugruppen des jeweiligen Fertigproduktes, insb. bei Gebrauch. Sie wird im Wesentlichen vom Gebrauchsnutzen bestimmt und ist für die jeweiligen Produkte in den verschiedensten Anwendungsbereichen von Verpackung bis Bau oder von Auto bis Medizin völlig unterschiedlich. Technische Regelwerke, strenge Sicherheitsanforderungen und nationale und internationale Normen werden dabei erfüllt.

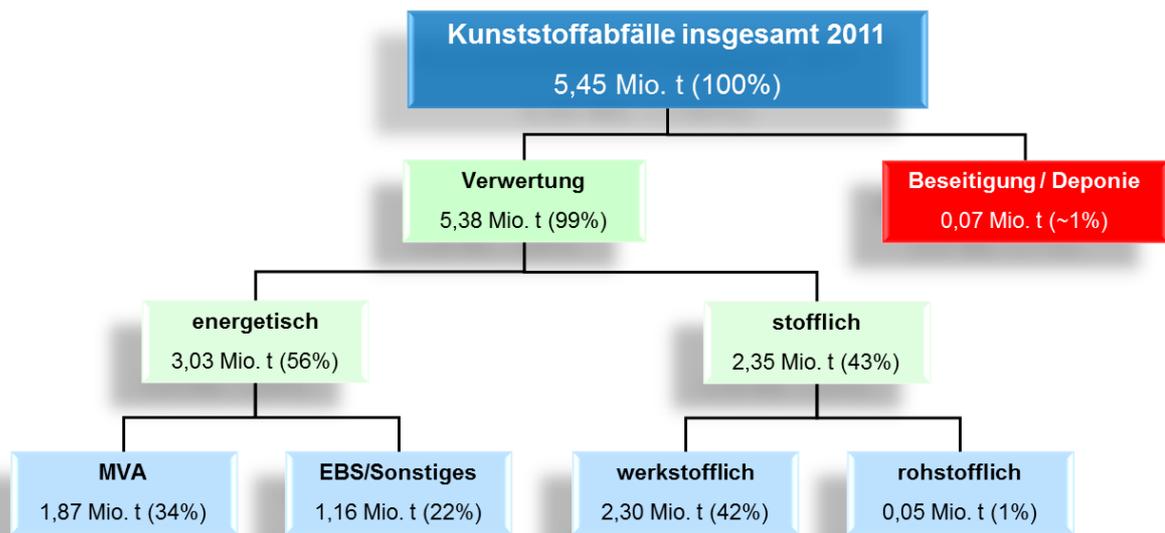
Bzgl. der Entsorgung ist die bei Verwaltung und Vollzug übliche Terminologie zu beachten:

- Entsorgung = Verwertung + Beseitigung
- Verwertung = stoffliche Verwertung (=Recycling) + energetische Verwertung (letztere mit Energierückgewinnung)
- Stoffliche Verwertung = werkstoffliches Recycling + rohstoffliches Recycling
- Beseitigung = Ablagerung auf Deponie + thermische Beseitigung ohne Energiegewinnung (letztere findet in D nicht mehr statt)

Die Entsorgung der Detailfragen a) bis g) kann für Kunststoffabfälle wie folgt quantifiziert werden:

- a) + b) + c) Verwertung = 99%
- d) Thermische Beseitigung = 0%
- e) Geordnete Ablagerung auf der Deponie = 1%
- f) + g) Abbau und ungeordnete Entsorgung = 0%

Details dieser Zusammenfassung können der nachfolgenden Grafik entnommen werden (Consultic, Daten 2011):



Von den im Jahr 2011 ermittelten 5,45 Mio. t Kunststoffabfälle in Deutschland wurden 99% verwertet, davon sind 42% einer werkstofflichen, 56% einer energetischen sowie 1% einer rohstofflichen Verwertung zugeführt. 1% wurden deponiert.

Deutschland gehört damit zu den Spitzenreitern in Europa. Die Entsorgung ist in jedem europäischen Mitgliedsland unterschiedlich ausgeprägt. Bezogen auf Kunststoffabfälle des post-consumer Bereichs, d.h. haushaltsnahe und gewerbliche Endverbraucherabfälle, wurden im europäischen Durchschnitt im Jahr 2011 rund 59% verwertet und 41% deponiert.

zu 3) Herausforderungen und Potential

Die Kunststoffindustrie in Deutschland zeichnet sich durch eine enge Kooperation mit der gesamten Wertschöpfungskette aus. Von der Chemischen Industrie über die Kunststoffherzeugung und Kunststoffverarbeitung, den Kunststoff-Maschinenbau bis hin zur Kunststoffverwertung besteht ein enges und erfolgreiches Miteinander und Interesse an der Weiterentwicklung der Kunststoffindustrie. Es besteht ein hohes Qualitätsniveau bei Produktion, Verarbeitung, Anwendung und Verwertung. Im Zusammenspiel mit den Hochschulen und wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen werden Grundlagen für das hohe Qualitätsniveau und zukünftige Innovationen gelegt. Die Nachwuchsförderung spielt eine wichtige Rolle bei Unternehmen und Organisationen der Kunststoffbranche.

Herausforderungen sind u.a. die ausufernden Energiekosten, fehlende Nachwuchskräfte, schwach ausgeprägte steuerliche Förderungsanreize sowie eine oft vorherrschende Technologie- und Risikoaversion bei neuen und innovativen Entwicklungen.

NRW als zentrales und wichtiges „Kunststoff-Land“ ist von diesen Chancen und Herausforderungen natürlich deutlich tangiert.

zu 4) Herausforderungen durch Megatrends und Handlungsbedarf

Kunststoffe sind Problemlöser für die Herausforderungen der Zukunft. Der Zukunftsforscher Ray Hammond hat folgende wesentliche Herausforderungen für das Jahr 2030 identifiziert:

1. **Bevölkerungswachstum und gesellschaftliche Strukturen**
 - > Bekämpfung der Nahrungsmittelknappheit
 - > Bekämpfung der Knappheit von sauberem Trinkwasser
2. **Globalisierung, Urbanisierung**
 - > Schaffung von Arbeitsplätzen

- > angemessener Wohnraum
 - > intelligente Organisation von Mobilität und Kommunikation
3. **Klimawandel, Erderwärmung, Energieknappheit**
 - > Verbesserung der Energieeffizienz zu Hause und am Arbeitsplatz
 - > Suche nach energetischen Rohstoffquellen
 - > nachhaltiger Energiemix
 4. **Revolution im Gesundheits- und Verbraucherschutz**
 - > optimierte Diagnose und Behandlung
 - > noch effektivere, lebensnahe Prothesen
 5. **Beschleunigter Technologiewandel**
 - > Eröffnung neuer Möglichkeiten durch Nanotechnologien
 - > leitfähige Polymere zur Entwicklung neuer Computeranwendungen

Die Megatrends sind in der folgenden Grafik veranschaulicht:



Bevölkerungswachstum und Änderung der gesellschaftlichen Strukturen



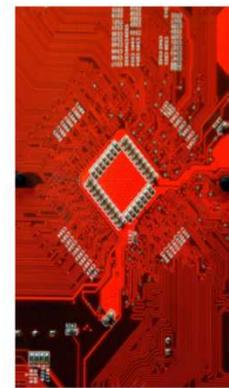
Globalisierung und Urbanisierung



Klimawandel: globale Erderwärmung und Rohstoffknappheit



Revolutionärer Medizinfortschritt und Verbraucherschutz



Beschleunigter Technologiewandel

Demzufolge leitet sich folgender Handlungsbedarf ab:

- Um Wirtschaftsleistung, Arbeitsplätze und Innovationskraft der Kunststoffindustrie auch künftig zu erhalten, sind verlässliche politische und rechtliche Rahmenbedingungen notwendig. Sie dürfen nicht zum unkalkulierbaren Risiko für die Kunststoffbranche und somit auch nicht für die nachgelagerten und mitbetroffenen Anwenderbereiche werden, sondern müssen eine nachhaltige Wirtschaftstätigkeit auch für die Zukunft unterstützen und befördern.
- Studien unabhängiger Institute wie Fraunhofer, GVM und das österreichische Institut denkstatt belegen, dass durch Einsatz von Kunststoff in zahlreichen Anwendungsgebieten Ressourcen wie Rohstoffe (Erdöl, Wasser), Energie, Geld effektiv eingespart werden können.
- Kunststoffe sind echte Problemlöser und können in maßgeschneiderten Anwendungen signifikante Beiträge zum nachhaltigen Wirtschaften leisten.

zu 5) Chancen und Risiken für Märkte und F&E

Kunststoffe, egal ob konventionell oder biobasiert, sind Innovationstreiber für Wirtschaft und Gesellschaft. Zudem erschließen sie Potenziale in den Bereichen Energieeffizienz, Klimaschutz und Ressourcenschonung und somit auch für nachhaltiges Wachstum.

nachhaltigen Wachstums auch für den Umweltschutz, besonders Unternehmen, Forschungsinstitute und Hochschulen arbeiten bereits intensiv zusammen, beispielsweise durch Kooperationen in Wertschöpfungsketten. Innovationsnetzwerke als Initiativen von Wirtschaft und Wissenschaft sollten noch stärker gefördert werden, um z.B. Konstrukteure der Kunststoff- und der Anwenderindustrien zusammenzubringen (Beispiel Verbundwerkstoffe für die Autoindustrie) und so für Deutschland, einschließlich des Strukturstarren Kunststofflandes in NRW, auch weiterhin zukunftsfähig zu bleiben.

Optimierung und Ausbau der Kunststoffmärkte sowie Innovation durch F&E findet in allen Anwendungsbereichen statt. Beispiele:

- Verpackung: Innovation bei Kunststoff-Folien
- Automobil: Funktionsintegration, neue Werkstoffe und Leichtbau
- Elektro: Energie- und Ressourceneffizienz
- Bau: neue Dämmstoffe und Energiesparkonzepte
- Medizin: Prothetik und Medizintechnik
- Sport und Freizeit
- Energieerzeugung: Brennstoffzelle und polymere Solarzellen

zu 6) langlebigere Produktnutzung

Grundsätzlich ist die Langlebigkeit keine Frage des Werkstoffes. Vielmehr sind Anforderungsprofil, technische Leistungsfähigkeit und Verbraucherverhalten entscheidend.

Die Frage nach einer langlebigeren Nutzung läßt vermuten, dass durch Verlängerung der Lebensdauer eines Produktes ein Beitrag zur Ressourcenschonung geleistet werden soll. Wie oben beschrieben hängt jedoch die Lebensdauer entscheidend von der Nutzung durch den Verbraucher ab. Nicht immer ist daher die Schonung der Ressourcen durch verlängerte Nutzung möglich. Es gibt sogar Beispiele, bei denen sich der Ressourcenaufwand bei einem längeren Gebrauch erhöht.

So mag beispielsweise die durchschnittliche Lebensdauer einer Waschmaschine 20 Jahre betragen; allerdings würde der Verbrauch der Nutzungsressourcen wie Wasser und Strom bereits nach der Hälfte der Zeit durch modernere Geräte verbessert. Zur nachhaltigen Verbraucherakzeptanz müssen aber zusätzlich auch weitere Faktoren wie Bedienbarkeit, Kosten, Schonung des Gutes (Wäsche) usw. betrachtet werden.

Aussagen über Produktnutzung und deren Langlebigkeit können daher nur im Einzelfall getroffen werden. Deshalb sind Pauschalaussagen über bessere oder schlechtere Umweltperformance eines Fertigproduktes nicht sinnvoll bzw. auch nicht eindeutig möglich.

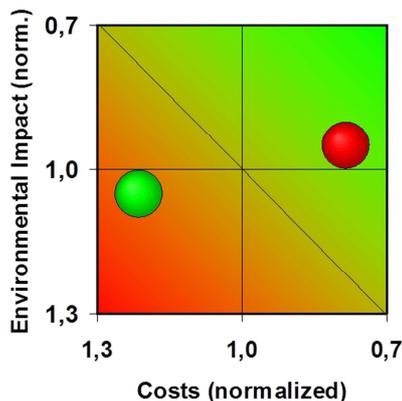
zu 7) Nanotechnologie und Kunststoffe

Nanotechnologie stellt auch für Kunststoffe einen wichtigen Faktor für Innovation und für den Erhalt der Wirtschaftsfähigkeit dar. Die Kombination Nano und Kunststoff eröffnet neue Ansätze bei funktionalen Werkstoffen, die in zahlreichen Anwendungen Fortschritte versprechen. Bei der Verarbeitung von Kunststoffen können signifikante Ressourceneinsparungen erzielt werden. Im Lebensmittelbereich gibt es bereits zugelassene Nano-Additive, die deutliche Verbesserungen in den Verarbeitungsbedingungen (Energie, Zeit) ermöglichen. Ökoeffizienzanalysen belegen den Umwelt- und Kostenvorteil durch

Modifizierung von Kunststoffen mit Nanopartikeln, siehe Polyesterbeispiel in der Grafik mit (rote, rechts) und ohne Modifizierung (grüne Kugel, links).

In aktuellen Untersuchungen der Fraunhofer Gesellschaft wurde das Migrationsverhalten der Nanopartikel in Kunststoff- Lebensmittelverpackungen untersucht. Eine relevante Freisetzung konnte nicht festgestellt werden.

Die aktuell erkennbare Risikoaversion und daraus resultierende fehlende Akzeptanz der Nanotechnologie stellt ein echtes Innovationshemmnis dar.



(Die Produktion von z.B. 1.000 t modifiziertem Polyester mit etwa 20% kürzeren Zykluszeiten bei der Verarbeitung bewirkt eine signifikante Energieeinsparung.)

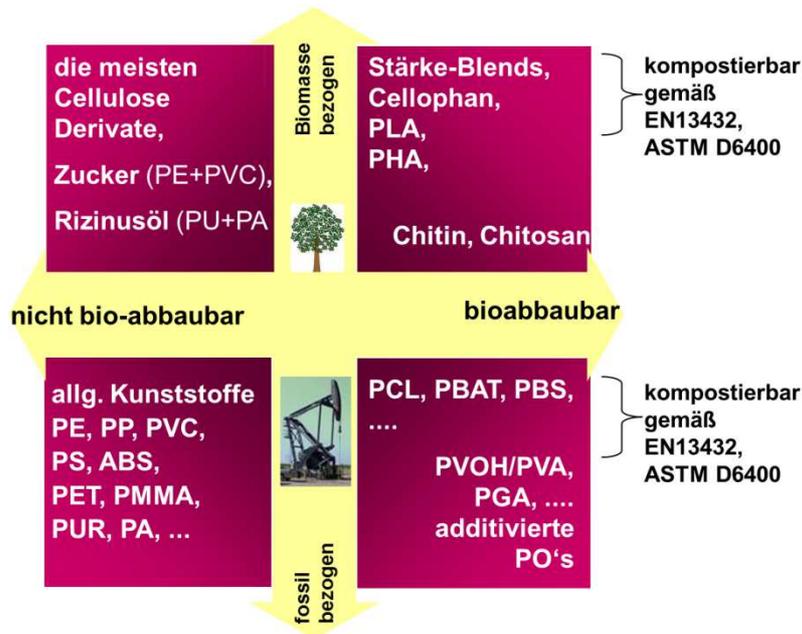
zu 8) bis 14) Märkte, Forschungstrends, Herausforderungen, Chancen und Risiken, Verarbeitbarkeit, Entsorgung von Biokunststoffabfällen

Bioabbaubare und biobasierte Kunststoffe, sog. Biokunststoffe sind Teil der Kunststofffamilie. Im Folgenden werden die wesentlichen Aspekte aus dem Fragenkatalog zusammengefasst.

Bioabbaubarkeit und Rohstoffbasis

Die biologische Abbaubarkeit bzw. Kompostierbarkeit eines Kunststoffs hängt von der Struktur des Werkstoffes ab, nicht von der Rohstoffbasis. Ein Werkstoff ist dann biologisch abbaubar, wenn er von Mikroorganismen oder durch Stoffwechselfvorgänge zu Wasser, Kohlendioxid, Methan und Biomasse abgebaut werden kann.

Es gibt vollständig abbaubare Kunststoffe, die ebenso aus nachwachsenden Rohstoffen wie aus fossilen Rohstoffen hergestellt werden können (s. rechte Hälfte der unten stehenden Grafik). Gleichsam sind biobasierte Kunststoffe nicht per se biologisch abbaubar bzw. kompostierbar wie etwa verzweigte Polypeptide oder Cellulosederivate (s. linke Hälfte der Grafik).



Wichtig ist, dass gesetzliche Regelungen bezüglich der Rohstoffbasis das Innovationspotenzial von biologisch abbaubaren Kunststoffen nicht einengen. Die derzeit verwendeten bioabbaubaren Kunststoffe werden überwiegend aus einer Mischung von nachwachsenden und fossilen Rohstoffen hergestellt. Obwohl sie bereits häufig hohe Anteile nachwachsender Rohstoffe enthalten, sind in der Regel die fossil basierten Bestandteile in den Produkten unabdingbar, um die geforderten Produkteigenschaften zu erreichen. Durch diese Komponenten wird zudem das Anwendungsspektrum erweitert. Bestandteile oder Polymere auf fossiler Basis dürfen deshalb nicht durch Gesetzgebung ausgeschlossen oder eingeschränkt werden. Nur eine flexible Rohstoffbasis ebnet den Weg für neue Produkte und damit für einen breiten Marktzugang. Rohstoffflexibilität eröffnet vor allem den nachwachsenden Rohstoffen ein höheres Absatzpotenzial. Die Einsatzmenge möglichst zu steigern, ist ein ökologisch und wirtschaftlich begründetes Ziel der Produktentwicklung.

Märkte und Forschungstrends

Die derzeit größte Marktrelevanz in diesem Segment besitzen Thermoplastische Stärke (TPS) bzw. Stärkeblends, extrudierte Stärke, Cellulose-Acetate, Polymilchsäure (PLA) und Polyhydroxyalkanoate (PHA). In jüngerer Zeit verfolgen einige Unternehmen die Strategie, die fossile Rohstoffbasis etablierter Standardthermoplaste durch eine erneuerbare Rohstoffbasis zu ersetzen; Beispiele hierfür sind Bio-PE (Polyethylen) und Bio-PP (Polypropylen) auf Basis von Zuckerrohr in Brasilien.

PlasticsEurope führt keine Statistik zu Biokunststoffen. Gemäß einer Studie des Nova-Institutes ergibt sich bei biobasierten und bioabbaubaren Kunststoffen ein weltweiter Marktanteil von etwa 1 % bezogen auf die Produktion aller Kunststoffe. Der Trend geht dabei hin zu biobasierten Kunststoffen. Bioabbaubare bzw. kompostierbare Kunststoffe spielen eine immer geringere Rolle. Insofern können Biokunststoffe die bestehenden Märkte nicht substituieren, sondern allenfalls ergänzen.

Forschung und Entwicklung sowie Innovationen finden in allen Bereichen statt. Das gilt sowohl für Standardkunststoffe als auch für Biokunststoffe. Neue Verfahren und Prozesse, die zukünftig eine wirtschaftliche Herstellung ermöglichen könnten, sind vielfach im Forschungs- und Entwicklungsstadium.

Im Bereich biobasierter Werkstoffe wird intensiv an modernen bioraffinerie-Konzepten (z.B. Lignin) geforscht sowie an neuen Biopolymeren. Zu letzterer hat sich ein Forschungs-Verbund „Biopolymere“ begründet. Die Partner dieses Verbundes kommen aus Wissenschaft

(verschiedene Institute und Universitäten) und Industrie (Unternehmen der Kunststoffherzeugung und -Verarbeitung, sowie Anwender-Firmen).

Anwendungen

Bioabbaubare Kunststoffe werden im Agrarbereich und für Verpackungen eingesetzt, wo die Abbaubarkeit ein nützliches Merkmal für den Verbraucher ist. Beispiele:

- In der Landwirtschaft können biologisch abbaubare Kunststoffe zum Beispiel als Blumentöpfe eingesetzt werden, die im Boden zu Biomasse verstoffwechselt werden und gleichzeitig als Bodenverbesserer dienen. Mulchfolien fördern das Pflanzenwachstum und haben außerdem eine positive Wirkung bei der Unkrautbekämpfung. Der Einsatz biologisch abbaubarer Folien macht eine mechanische Entfernung überflüssig, wodurch eine Schädigung der Pflanzen vermieden wird. Nach Gebrauch können biologisch abbaubare Mulchfolien untergepflügt werden, da sie sich im Boden biologisch abbauen.
- Im Verpackungsbereich können aus biologisch abbaubaren Kunststoffen etwa Küchenabfallbeutel hergestellt werden, die gemeinsam mit dem Bioabfall kompostiert werden können. Sie vereinfachen die Handhabung bei der Bioabfallsammlung und sorgen für Hygienesicherheit.

Produkte, die aus kompostierbarem Material hergestellt sind, erfüllen strenge Normen (DIN EN 13432 für kompostierbare Verpackungen), tragen als Kennzeichen das Keimlingslogo und können in Kompostbehältern einer Kompostierung zugeführt werden. Der Bezug auf die Zertifizierung gemäß DIN EN 13432 ist rohstoffunabhängig. Die Erfüllung dieser Norm ist als ein Qualifikationskriterium für die Zulassung kompostierbarer Werkstoffe, darunter auch Kunststoffprodukte, in der Bioabfallverordnung und der Düngemittelverordnung verankert. Vollständige Abbaubarkeit sowie Pflanzenverträglichkeit sind hierdurch gewährleistet. Für die Kompostierbarkeit und sichere Anwendbarkeit von Komposten z. B. in der Landwirtschaft oder im Gemüseanbau genügt der Nachweis durch diese Zertifizierung.

Verarbeitbarkeit, Kennwerte, Datenbanken

Einen guten Überblick über den Entwicklungsstand (Einsatz und Mengen) liefert die Datensammlung für Biopolymere. Eine erste Version der Biopolymer-Datenbank präsentierte die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) zusammen mit der Fachhochschule Hannover und der M-Base Engineering + Software GmbH auf der Interpack 2008 im April. In dieser vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz geförderten Datenbank sind alle für Kunststoffverarbeiter relevanten Kenndaten zu den derzeit kommerziell verfügbaren Biokunststoffen zusammengefasst. Die Biopolymer-Datenbank fasst analog zu bestehenden Datenbanken herkömmlicher Kunststoffe, wie etwa CAMPUS, die aktuellen Eckdaten der neuartigen Biopolymerwerkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen zusammen und enthält Hersteller-Angaben sowie unabhängig überprüfte Kennwerte.

Grundsätzlich bestehen keine Unterschiede zwischen den physikalisch-mechanischen Eigenschaften sowie der Verarbeitbarkeit zwischen konventionellen Kunststoffen und biobasierten Kunststoffen. Die Datenbanken sollen die Nutzungsmöglichkeiten bei der Verarbeitung grundsätzlich erleichtern.

Entsorgungsoptionen

Nach dem Ende ihres Produktlebens können gebrauchte bioabbaubare Kunststoffprodukte auf die gleiche Weise wie herkömmliche Kunststoffabfälle verwertet werden – also werkstofflich, rohstofflich bzw. energetisch. Zusätzlich bieten bioabbaubare Kunststoffabfälle

die Option einer Kompostierung oder Vergärung durch gemeinsame Erfassung mit anderen Bioabfällen.

Soweit die Kompostierbarkeit beispielsweise durch Normung und Zertifizierung geprüft ist, siehe oben, kann die Verstoffwechslung u.a. zu Biomasse bzw. Humus in einer großtechnischen Kompostanlage erfolgen.

Ein Projekt mit bioabbaubaren Kunststoffmülltüten im Landkreis Bad Dürkheim im Jahr 2011 zeigte, dass die biologisch abbaubaren Biomülltüten die Kompostqualität nicht beeinträchtigt haben. Der Kunststoff konnte vollständig abgebaut werden. Die Biomülltüten hatten keinen Einfluss auf die Zusammensetzung des Komposts und bereits nach drei Wochen konnten keine Reste der Folie mehr im Kompost gefunden werden. Und auch das im Biokompostwerk Grünstadt übliche Verfahren musste nicht geändert werden.

Laut Umfrage waren knapp 90 Prozent der Bürger mit den bioabbaubaren Kunststofftüten zufrieden. Für über 50 Prozent der Befragten waren die Beutel hilfreich bei der Bioabfallsammlung. Vor allem das bequemere Trennen von Biomüll ohne durchnässte Tüten und üble Gerüche kam bei den Bürgern sehr gut an.

Das Beispiel der Entwicklung eines innovativen Joghurtbechers hat vor einigen Jahren gezeigt, dass sachgerechte Kennzeichnung und Information für eine vertrauensvolle Kommunikation des Bürgers notwendig ist, um eine Markteinführung erfolgreich umsetzen zu können.

zu 15) Textil-/Verbundwerkstoffforschung

Während noch vor einigen Jahren die gegenseitige und einseitige Werkstoffsubstitution im Mittelpunkt zahlreicher Diskussionen stand, liegt heute der Schwerpunkt in der Kombination der verschiedenen Werkstoffe und der entsprechenden Optimierung der technischen Leistungsfähigkeit und der Nachhaltigkeit der Anwendungen. Beispiele finden sich u.a. bei den verschiedenen Kunststoff-Faserverbundwerkstoffen, Holz-/Kunststoff Werkstoffen oder Stahl-/Kunststoffhybriden. Die aktuelle Diskussion aus der Luftfahrt- und Automobilbranche sei hier exemplarisch genannt. Neben dem wichtigen Aspekt des Leichtbaus sind hier auch neue, verbesserte Prozess- und Automatisierungstechnologien Triebkräfte des Einsatzes neuer Verbundwerkstoffe. Hier bestehen noch vielfältige Innovationsmöglichkeiten.

Frankfurt/Main, 07.10. 2013