



BIOPOLYMERE

Inhalt

EINLEITUNG	3
WAS SIND BIOPOLYMERE?	4
WIE WERDEN BIOPOLYMERE HERGESTELLT?	6
BIOPOLYMERE IN BRANDENBURG	
– CHANCEN UND VORTEILE	7
ÖKOLOGISCH	7
WIRTSCHAFTLICH	9
SOZIAL	10
DREI FALLBEISPIELE AUS DER REGION	11
FAZIT	12

ABKÜRZUNGEN

PBAT - Polybutylenadipat-terephthalat, biologisch abbaubares und kompostierbares Copolymer aus der Gruppe der Polyester.

Bio-PE & Bio-PP - Biopolyethylen & Biopolypropylen sind thermoplastische Kunststoffe aus erneuerbaren Rohstoffen wie Zuckerrübe oder Maisresten.

PTT - Polytrimethylenterephthalat, ein thermoplastisch synthetischer polyester.

TPC-ET - thermoplastische Polyester Elastomere, ein bei Wärmezufuhr thermoplastischer Kunststoff, der aus erneuerbaren Rohstoffen hergestellt werden kann.

PLA - Polylactide / Polymilchsäure sind biologisch abbaubare synthetische Polymere, die zu den Polyestern zählen.

PHA - Polyhydroxyalkanoate sind natürlich vorkommende wasserunlösliche, biologisch abbaubare und lineare Polyester.

EINLEITUNG



Lebensmittel aus ökologischer Landwirtschaft werden bei den Verbrauchern immer beliebter und auch im Bereich der Industrie hat ein Umdenken eingesetzt: Die nachhaltige und ressourcenschonende Produktion spielt eine immer größere Rolle. Dem Umgang mit Kunststoffen kommt in diesem Zusammenhang gleich aus mehreren Gründen eine besondere Bedeutung zu: Die Rohstoffquellen für herkömmliches Plastik sind üblicherweise fossile Ressourcen wie Erdgas oder Erdöl, deren Vorkommen begrenzt ist. Gleichzeitig wächst die Menge an Plastikabfällen weltweit an. Immer mehr Verbraucher sind bemüht, ihre persönliche Umweltbilanz zu verbessern. Doch was können Unternehmen tun, um sich nachhaltiger aufzustellen, die Eigenschaften ihrer Produkte zu verbessern und gleichzeitig konkurrenzfähig zu bleiben?



Der produzierende Sektor setzt sich bereits eingehend mit der Verwendung von alternativen Rohstoffen auseinander. Eine nachhaltige Alternative zu herkömmlichen Kunststoffen sind Biopolymere. Was verbirgt sich hinter dem Begriff Biopolymere oder Bioplastik? Wo werden entsprechende Stoffe bereits eingesetzt und welche Chancen bietet die aktuelle Forschung für Brandenburger Unternehmen? Die Antworten auf diese Fragen und die wichtigsten Informationen zum Werkstoff der Zukunft haben wir für Sie auf den folgenden Seiten zusammengefasst.

WAS SIND BIOPOLYMERE?

Nach der Definition des Branchenverbands European Bioplastics e.V. dürfen Kunststoffe als Biopolymere bezeichnet werden, wenn sie entweder:

- biologisch hergestellt wurden und/oder
- biologisch abbaubar sind.

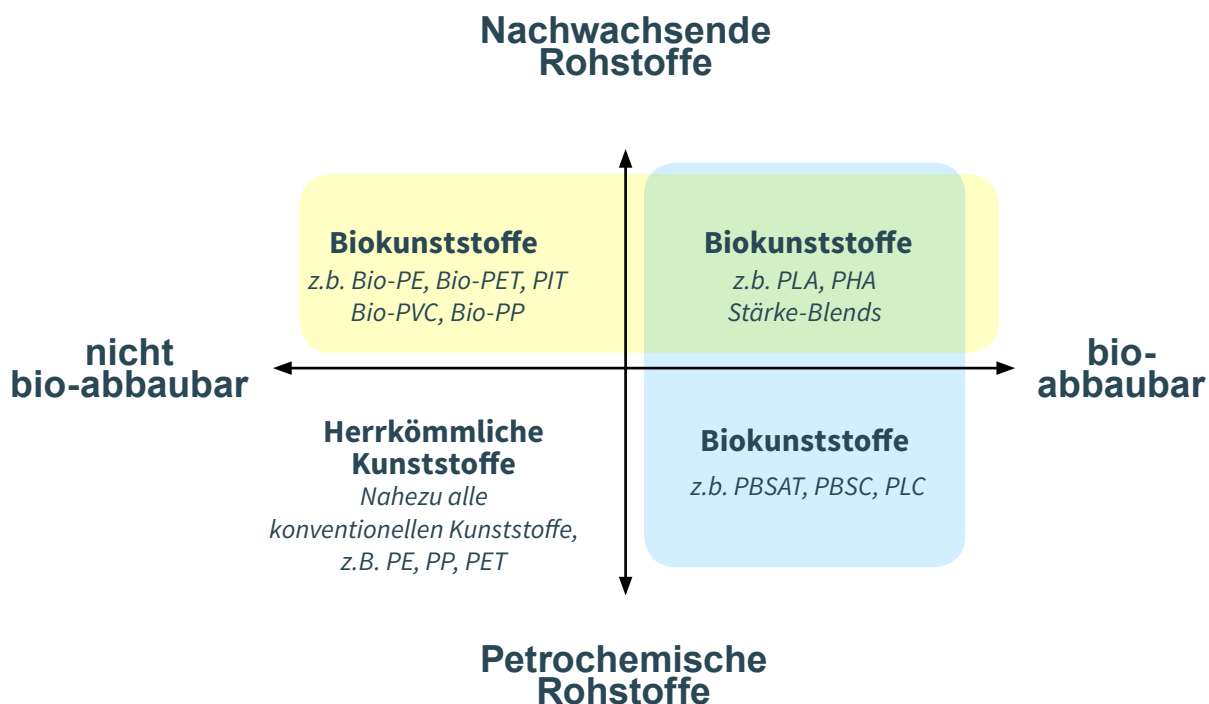
Das Prädikat „biologisch hergestellt“ darf ein Material tragen, wenn es (zumindest teilweise) aus Biomasse (natürlichen Materialien) entstanden ist: Dabei kann es sich z. B. um Zellulose, Zuckerrüben oder Maispflanzen handeln. Als „biologisch abbaubar“ gilt ein Werkstoff nach DIN EN 13432, wenn er sich nach einer bestimmten Zeit unter festgelegten Sauerstoff- und Temperaturbedingungen in Anwesenheit von Pilzen oder Mikroorganismen zu mehr als 90 Prozent zu Biomasse, Kohlendioxid und Wasser zersetzt hat.

Die biologische Herstellung und die biologische Abbaubarkeit bedingen sich nicht. So kann ein Produkt aus fossilen Brennstoffen hergestellt werden und trotzdem biologisch abbaubar sein. Das trifft beispielsweise auf das Material PBAT zu. Andererseits kann Kunststoff aus natürlichen Substanzen hergestellt worden sein, ohne jedoch das Kriterium der biologischen Abbaubarkeit zu erfüllen. Der Anteil an verwendeten biologisch erzeugten Inhaltsstoffen muss für die Bezeichnung als Bioplastik mindestens 90 Prozent betragen. Dies trifft etwa auf die Materialien Bio-PE, Bio-PP, PTT oder TPC-ET zu. Es existieren zudem bereits Biokunststoffe, die sowohl aus biogenen Stoffen hergestellt werden als auch biologisch abbaubar sind, beispielsweise die Plastikarten PLA oder PHA. Die nachhaltigsten Biopolymere sind aus erneuerbaren Rohstoffen hergestellt - in diesem White Paper fokussieren wir uns deswegen auf diese.



Herkömmliche und Bio-Kunststoffe

Einteilung nach Ausgangsmaterial und Abbaubarkeit



Quelle: Angelehnt an Hans-Josef Endres, Andrea Siebert-Raths; *Engineering Biopolymers*, Carl Hanser-Verlag, 2011

Es besteht ein großes politisches Interesse daran, nachhaltige organische Materialien zu entwickeln und zu erforschen. Um die Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Europa zu beschleunigen, hat die EU-Kommission bereits 2007 sechs sogenannte Leitmärkte definiert, also Märkte mit einem hohen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen. Dazu gehört auch der Markt für biobasierte Produkte. Die Akzeptanz biobasierter Produkte soll durch verschiedene Maßnahmen erhöht werden, beispielsweise durch die Förderung des Einkaufs im öffentlichen Dienst oder die Erstellung von Normen.

WIE WERDEN BIOPOLYMERE HERGESTELLT?

Die Herstellungskette von Polymeren auf Basis nachwachsender Rohstoffe beginnt in der Regel bei einem Landwirt, der die entsprechenden Ressourcen anbaut und erntet. Daraus wird zunächst der erwünschte Grundstoff für das Bioplastik gewonnen, beispielsweise Stärke. Zu den meist genutzten biologisch abbaubaren Kunststoffen gehören:

- **Thermoplastische Stärke – als Rohstoffe dienen Weizen, Mais, Kartoffeln**
- **Polylactid (PLA) – als Rohstoff dient Maisstärke**
- **Polyhydroxybutyrat (PHB) und Polyhydroxyvalerat (PHV) – als Rohstoffe dienen Zucker und Stärke**
- **Zellglas und Viskosefasern - als Rohstoff dient Holz**

Im nächsten Schritt der Herstellungskette erfolgt die sogenannte Compoundierung. Hierbei werden die Kunststoffe durch bestimmte Zuschlagstoffe veredelt, um die Eigenschaften des Werkstoffs gezielt zu optimieren. Im Anschluss geht der Kunststoff an den Verarbeiter – etwa einen Spritzgießer oder einen Faserproduzenten. Aus biologisch abbaubaren Polymeren lässt sich im Prinzip jedes bisher erdölbasierte Polymer-Produkt herstellen, beispielsweise:

- **Folien, u. a. unterpflügbare Folien für die Landwirtschaft**
- **Schalen für Gemüse, Obst, Eier und Fleisch oder Behältnisse für Getränke und Molkereiprodukte; durch die Kompostierbarkeit ist eine zusätzliche Verwertungsoption ohne Trennungsverfahren gegeben**
- **Versandverpackungen, z. B. Verpackungschips, Versandtaschen, Luftpolsterfolien, Etiketten und Luftkissen**
- **Kinderspielzeug**

BIOPOLYMERE IN BRANDENBURG

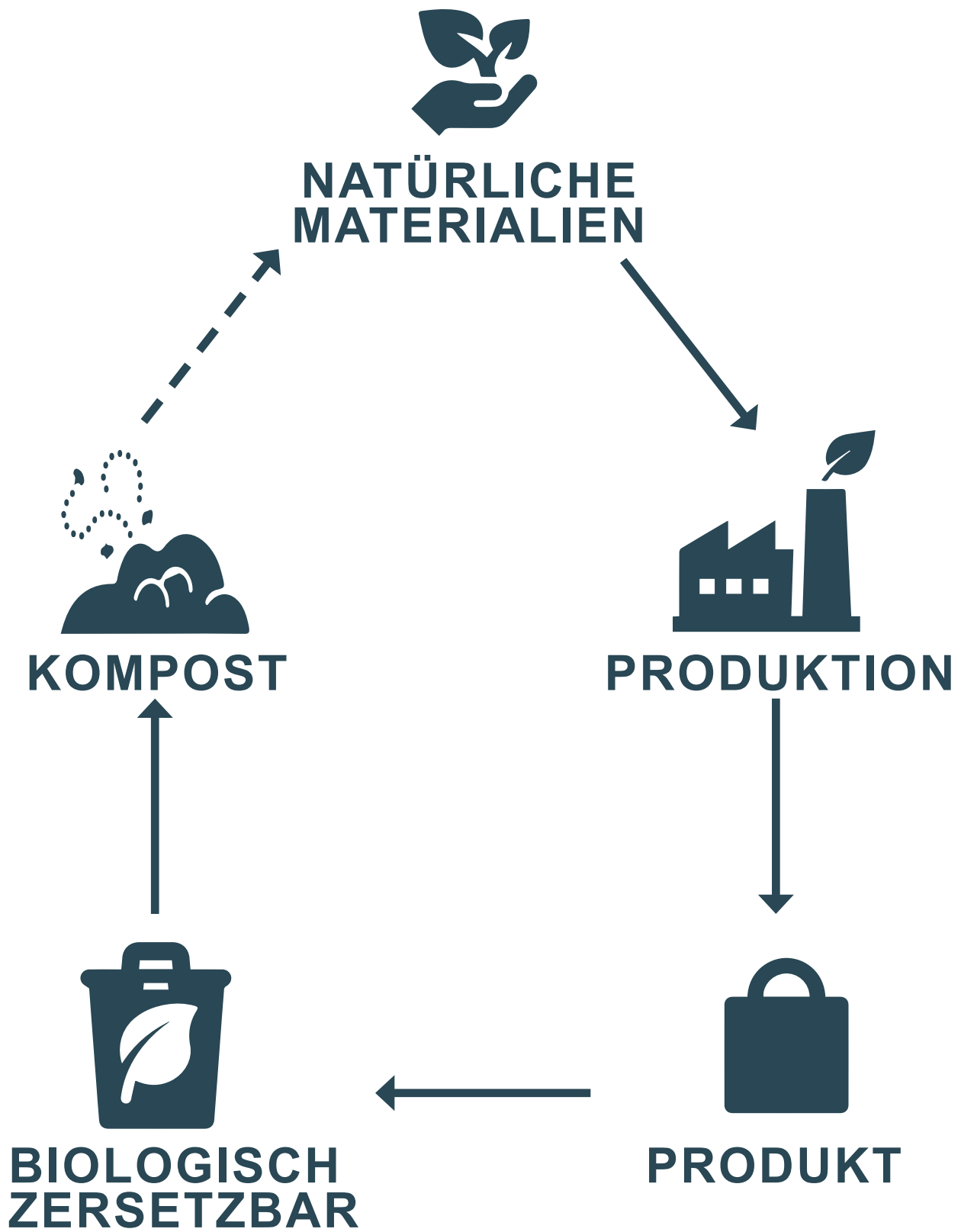
Kunststoffe aus der Natur gewinnen, verarbeiten und dadurch das Leben und Arbeiten in Brandenburg verändern – das ist kein Zukunftstraum, sondern in einigen regionalen Betrieben bereits Realität. Brandenburg ist ein Flächenland mit einer starken Agrar- und Forstwirtschaft, zahlreichen Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie vielen verarbeitenden Unternehmen wie etwa Spritzgussbetrieben. Hiermit sind beste Voraussetzungen gegeben, zu einem der führenden Bundesländer in der Erforschung, Herstellung und Verarbeitung von Biokunststoffen zu werden. Für die Entwicklung der Region ergeben sich hieraus vielfältige Chancen, die ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Natur sind.

ÖKOLOGISCH

Die Rohstoffquellen für herkömmliche Kunststoffe bilden begrenzt vorhandene fossile Brennstoffe wie Erdöl und Erdgas. Gleichzeitig wächst die Menge von Plastikabfällen weltweit. Mit der Herstellung und Verwendung von Biokunststoffen können Unternehmen ihre Produktionsketten nachhaltiger gestalten und ihre Umweltbilanz verbessern. Zudem werden die bei der Produktion entstehenden CO₂-Emissionen deutlich gesenkt, indem die Produktion regional erfolgt und lange Transportwege wegfallen. Die Kompostierbarkeit vieler Biopolymere schafft



zum Beispiel bei Einweggeschirr für Großveranstaltungen oder bei Mulchfolien die nachhaltigere Lösung. In jedem Fall trägt die Nutzung von Biopolymeren, inklusive der Möglichkeit sie zu recyceln, zu einem nachhaltigeren Kreislauf bei.



WIRTSCHAFTLICH

Die pflanzlichen Ausgangsmaterialien vieler Biopolymere gehen nicht zur Neige, sondern wachsen in kalkulierbaren Intervallen nach und sind problemlos regional verfügbar. Darüber hinaus unterliegen sie nicht den gleichen erheblichen Preisschwankungen wie die fossilen Rohstoffe. Biopolymere gewährleisten eine wesentliche bessere Planbarkeit für den Einkauf sowie für die gesamte Produktionskette eines Unternehmens. Gleichzeitig hat der Einsatz von Biokunststoffen einen großen Imageeffekt und stärkt das Käufervertrauen. Denn immer mehr Endverbraucher legen gesteigerten Wert auf die materialtechnische Unbedenklichkeit von Konsumgütern. Dies gilt insbesondere für Dinge, mit denen Kinder in Berührung kommen, etwa Plastikspielzeug. Unternehmen, die ihre Produkte aus Biopolymeren herstellen, sichern sich also einen erheblichen Marketinghebel, der den Absatz enorm steigern kann.



SOZIAL

Kunststoffe aus der Natur zu gewinnen, hat das Potenzial, das Leben und Arbeiten in Brandenburg zu verändern. So können auch in Lagen mit einer ansonsten geringen Attraktivität neue, hochwertige Arbeitsplätze geschaffen und der Abwanderungstrend eingedämmt werden. Nach Angaben von European Bioplastics e.V. arbeiteten im Jahr 2013 etwa 23.000 Menschen in der Bioplastikindustrie. Es handelt sich um einen Sektor, der noch enorm wachsen kann. So geht European Bioplastics davon aus, dass bis 2030 in diesem Industriesektor bis zu 300.000 hochqualifizierte Arbeitsplätze entstehen werden. Entwickelt sich Brandenburg im Bereich der Erforschung und Herstellung von Biokunststoffen also konsequent weiter, stärkt dies neben der wirtschaftlichen Stellung im Ländervergleich auch die soziale Anziehungskraft enorm. Daneben zeugt der Einsatz von Biopolymeren auch von der großen sozialen und ökologischen Verantwortung, die Verbraucher, Politik und Unternehmen gleichermaßen tragen. Derzeit befinden sich bereits rund 150 Millionen Tonnen Plastikmüll in den Meeren und Ozeanen. Zu diesem erschreckenden Ergebnis kam eine Studie der Ellen MacArthur Foundation, die 2016 im Auftrag des Weltwirtschaftsforums durchgeführt wurde. Plastik ist längst in der menschlichen Nahrungskette angekommen und bedroht somit nicht nur Umwelt und Tiere, sondern auch die menschliche Gesundheit. Diesen Entwicklungen müssen Lösungen entgegengesetzt werden. Brandenburgische Betriebe beteiligen sich an diesen bereits heute: Mit einem großen Schritt in Richtung Rohstoffwende.

“Mich fasziniert, dass Biopolymere einen CO₂-neutralen Kreislauf in der Region schaffen können: Vom brandenburgischen Landwirt zur Verpackung und auf den heimischen Kompost, oder zu einem neuen Produkt.”

*Dr. Antje Lieske
Fraunhofer Institut für Angewandte
Polymerforschung IAP*



DREI FALLBEISPIELE AUS DER REGION

Zahlreiche Forschungseinrichtungen und Unternehmen in Brandenburg arbeiten an immer neuen und effektiveren Produktions- und Verarbeitungsformen von Bioplastik. Drei Beispiele zeigen die Möglichkeiten, die das Material für regionale Unternehmen bietet:

1. Die **Tumaly GmbH & Co. KG** aus dem brandenburgischen Mühlenbeck vertreibt Einwegwindeln aus erneuerbaren Rohstoffen. Weil herkömmliche Windeln größtenteils aus erdölbasiertem Plastik hergestellt werden, suchten die Unternehmensgründer nach einer nachhaltigen und umweltschonenden Alternative. So entwickelten sie eine Wegwerfwindel mit einem Saugkern, der aus Kartoffelstärke und Zellulose aus nachhaltiger Forstwirtschaft besteht. Die innovativen Öko-Windeln des Unternehmens sind zu 83 Prozent aus nachwachsenden Rohstoffen gefertigt und werden mittlerweile in Serie hergestellt. Das nächste Ziel von Tumaly: Eine zu 100 Prozent kompostierbare Windel auf den Markt bringen.

2. Das Eberswalder Start-up **BioInspiration** erfand das weltweit erste 3D-Druckmaterial auf Basis von Pflanzenstärke. Der Werkstoff ist komplett kompostierbar, sehr robust und hitzebeständig, sodass er sich für eine schier unbegrenzte Anzahl an Druckartikeln von Kaffeetassen bis zu Kinderspielzeug eignet

3. Die Firma **K/C Kunststoffspritzerei** und Formenbau aus Oberkrämer verarbeitet ebenfalls Biopolymere. Das Unternehmen stellt technische Kunststoffherzeugnisse für unterschiedlichste Branchen her, beispielsweise für die Automobilindustrie, die Medizintechnik oder die Solarindustrie. Der Einsatz von Biokunststoff bietet laut Aussage des Unternehmens einen echten Wettbewerbsvorteil.

FAZIT

Industrielles Arbeiten und Produzieren mit natürlichen Stoffen besitzt ein enormes Potenzial. Es kann Arbeitsplätze schaffen, die Herstellung unterschiedlichster Produkte unabhängig von fossilen Brennstoffen machen und gleichzeitig dabei helfen, umweltschonend zu agieren. Die Rahmenbedingungen müssen jedoch erleichtert werden, indem regionale sowie länder- und grenzüberschreitende Kooperationen vorangetrieben werden. Entsprechende Prozesse sind im Gange, stehen jedoch noch am Anfang. Fest steht: Biopolymere sind ein Wirtschaftsmotor mit Zukunftsperspektive. Bereits heute bestehen verschiedene Fördermöglichkeiten sowie Projektaufträge im Rahmen von EU-Programmen und es werden weitere geschaffen, um Unternehmen dabei zu unterstützen, Biopolymere erfolgreich herzustellen und einzusetzen.



“Wir freuen uns, zahlreiche Biopolymer-Produkte heute erfolgreich im Markt zu sehen und diesen Fortschritt mitzugestalten!”

*Dr. Joachim Venus,
Leibniz-Institut
für Agrartechnik
und Bioökonomie*

ERFAHREN SIE MEHR ZU BIOPOLYMEREN UNTER WWW.NACHHALTIGHEUTE.DE



Impressum

Herausgeber:

Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB)

Clustermanagement Kunststoffe und Chemie

Babelsberger Straße 21

14473 Potsdam



Wirtschaftsförderung
Brandenburg | **WFBB**

Tel.: + 49 (0) 331 – 730 61 – 225 / 226

Fax: + 49 (0) 331 – 730 61 - 229

kuche-brandenburg@wfbb.de

www.kunststoffe-chemie-brandenburg.de

www.wfbb.de



Gestaltung & Konzeption:

Sustentio GmbH

www.sustentio.eu

sustentio

Fotos:

Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB)



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Fonds für
Regionale Entwicklung