

Wertschöpfung im Land Brandenburg

Befunde zur Kreislaufschließung in der Textilwirtschaft aus der Machbarkeits- und Potenzialstudie: „Anwendungen für das Biopolymer Polyhydroxybutyrat (PHB) aus Textilabfällen“

gefördert durch

LAND BRANDENBURG
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz

Fraunhofer IAP

BENEFICIAL DESIGN INSTITUTE

RITTEC

PROJEKTKOOPERATION

Konsortium PHB Studie in Brandenburg

Machbarkeits- und Potenzialstudie: „Anwendungen für das Biopolymer Polyhydroxybutyrat (PHB) aus Textilabfällen“

Fraunhofer IAP
Bakterienfermentation
und Technicum

Beneficial Design Institute
Projektleitung
Textilakquise und Sortierstrategien,
Produkt- und Marktanalyse,
Datenanalyse und Bewertung

Rittec 8.0 Umwelttechnik GmbH
Polyesterhydrolyse

Seit 01.2025 umfirmiert
zur **matterr GmbH**



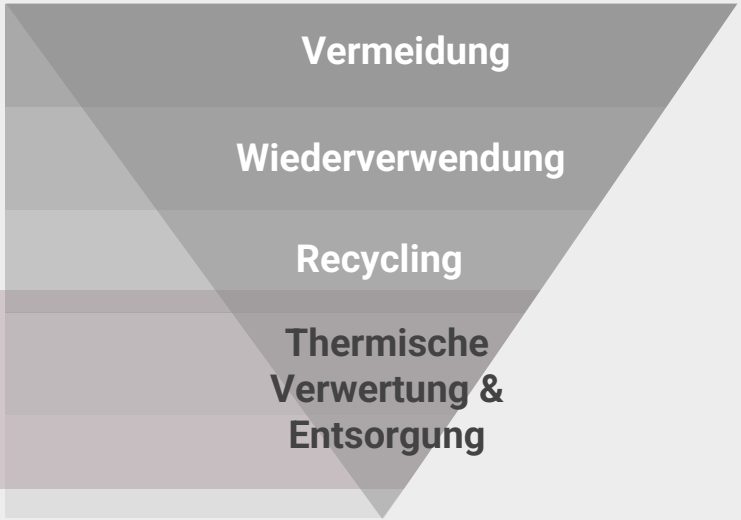
PROJEKTIDEE

Textilrecycling neu denken: vom Textilabfall zur Wertschöpfung

Textilabfälle aus Fast Fashion und Arbeitskleidung werden umgewandelt in den **Biokunststoff Polyhydroxybutyrat (PHB)** als **neues, marktfähiges, biokompatibles Ausgangsmaterial** für andere Industrien wie Landwirtschaft, Biomedizin und Verpackung.

DISQUALIFIZIERTER ABFALL

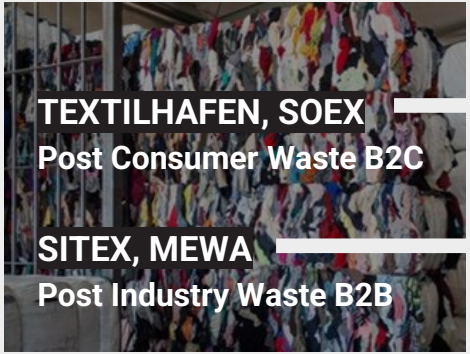
Textilabfälle der untersten Abfallkategorie

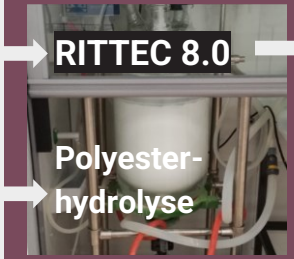


PROJEKTÜBERSICHT

Transformationsstrategie

INPUT — TECHNOLOGIEN — PRODUKTENTWICKLUNG









INNOVATION

1

- Erhebung, Auswahl und Vorbereitung von Textilien der untersten Abfallkategorie, die bislang als wertlos gelten.

2

- Erprobte Technologie mit Textilabfällen als neuer Input.

3

- Neue Verfahrensentwicklung mit Potenzial für Patentierung.
- PHB biotechnisch anpassbar an unterschiedliche Produktanforderungen unterschiedlicher Branchen.

4

- Neue und vielfältige Marktpotenziale in verschiedenen Branchen fördern Ressourceneffizienz und regionale Wertschöpfung.

Daten auf Basis der *Machbarkeits- und Potenzialstudie "Anwendung für das Biopolymer Polyhydroxybutyrat (PHB) aus Textilabfällen", S.19-46*

1 Input: Textilabfall-Analyse

#1 POST CONSUMER WASTE

Fast Fashion & Heimtextilien

SOEX RECYCLING GERMANY

TEXTILHAFEN

Alttextilien aus Privathaushalten: 400 K t/a
davon Textilabfall: 32 K t/a



Unvorhersehbare, kritische undefinierte Mischung

#2 POST INDUSTRY WASTE

Medizinische Workwear

Sitex Textile Dienstleistungen

Entsorgte Workwear gesamt: 350 t/a
davon Testartikel: 33 t/a



Definierter Input & großes Machbarkeitspotential

#3 POST INDUSTRY WASTE

Industrielle Putztücher

mewa

Putztücher im Test Mewa gesamt: 1729 t/a
davon in DE: 236,31 t/a



Definierter Input, skalierbar, mit Kontaminierungen

2 Polyesterhydrolyse

- Der Polyester wird chemisch-mechanisch durch einen Prozess namens Hydrolyse aus den Textilien herausgelöst. Bei der Hydrolyse werden Wasser, Hitze und Chemikalien eingesetzt, um die langen Polyesterketten in ihre Monomere, in Terephthalsäure und Monoethylenglykol (MEG), aufzuspalten und herauszulösen.

- Output: Monoethylenglykol (MEG)

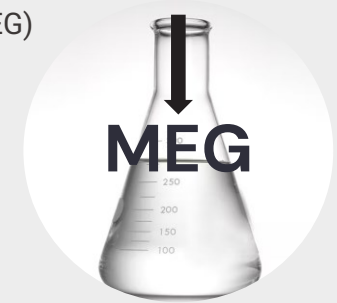



Image: Angel Yeast

3 Bakterielle Fermentation

- Das durch die Hydrolyse von Polyester gewonnene MEG wird als Fermentationssubstrat verwendet. Es kann von bestimmten Bakterienarten, wie z. B. Cupriavidus necator, als Nahrungsquelle verwertet werden.

- Diese Bakterien sind dazu in der Lage, PHB in großen Mengen in den Zellen als Speicherstoff einzulagern (ähnlich dem pflanzlichen Speicherstoff Stärke).

- Output: PHB Biokunststoff
  - Biologisch abbaubar
  - Kompostierbar
  - Biokompatibel



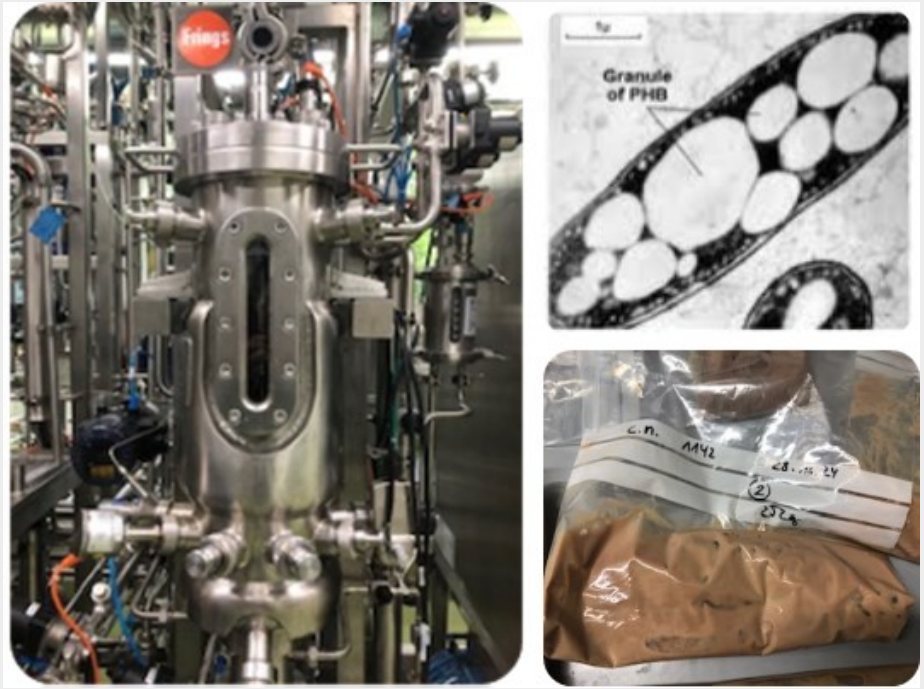


Image: Mirel

3 Biokompatibles PHB

Polyhydroxybutyrat (PHB) ist ein durch **Bakterien** produzierter, **biologisch abbaubarer kompostierbares Kunststoff.**

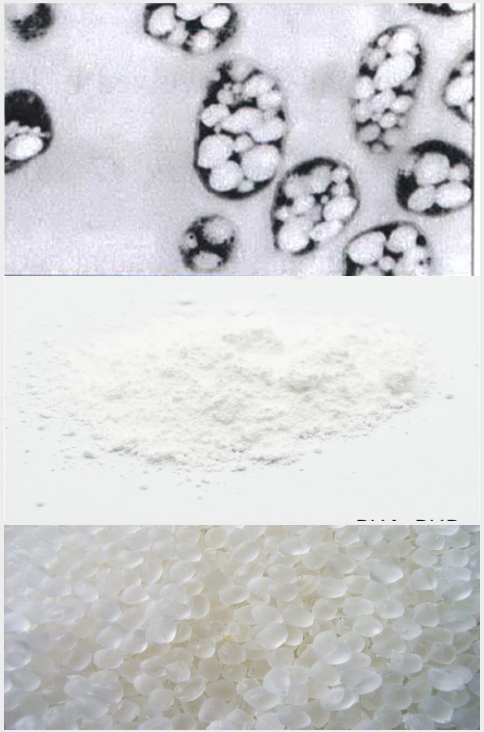
Der Biokunststoff hat das Potenzial eine **ähnliche Performance wie erdölbasierte Kunststoffe** wie Polypropylen (PP) zu erreichen und unterstützt gleichzeitig **Kreislaufwirtschaft und Umweltschutz**: Anders als heutige Massenkunststoffe **baut sich PHB von selbst im Boden und im Meer ab, ohne schädliche Rückstände** zu hinterlassen.

Eigenschaften

- biokompatibel: ungiftig für Ökosysteme und Menschen
- Deutliche CO2-Einsparungen im Vergleich zu erdölbasierten Kunststoffen
- hohe Zugfestigkeit, für diverse Anwendungen geeignet

Kompatible Verarbeitungstechnologien

- Spritzguss
- 3D-Druck
- Extrusionswachsbeschichtung
- Faserspinnen



4 Marktpotenziale durch PHB-Anwendungen

	Anwendungen, die im Wasser, der Erde oder im Körper verbleiben können.					Anwendungen, die ein Rücknahmesystem für die Verwertung nach der Nutzung erforderlich machen		
Marktbereich	 LANDWIRTSCHAFT	 GEOTEXTILIEN GEGEN EROSION	 MEDIZINISCHE PRODUKTE	 GEWÄSSER-SCHUTZ	 BESTATTUNGS-WESEN	 BESCHICHTUNGEN	 PHB MATERIAL-SUBSTITUTION	 TEXTILIEN
Produktanwendungen	• Baumschutz • Astklammern • Kabelbinder • Tiertröge • Anzuchttöpfe für Pflanzen etc.	• Erosionsschutz • Flutbarrieren • künstliche Ufer-befestigung und Wellenbrecher • Geotextilfilter etc.	• Nahtmaterial und Wundverschlüsse • Pillenkapseln •Knochenschrauben • chirurgische Geräte etc.	• Künstliche Ufer-befestigung & Wellenbrecher • Korallenriffe • Muschel- und Larvalhabitate etc.	• Urnen • Särge • Tiersärge und -urnen	• Abriebsichere Laminat-beschichtung •Baustellenprodukte • Beschilderung etc.	• Lebensmittel-behälter • Verschlussdeckel • Besteck • Strohhalme etc.	• B2B-Textilien u. a. im medizinischen Bereich • Outdoor & Activewear • Industrietextilien
Marktkategorien	Regionale Industrie	Öffentliche Beschaffung Industrie-neuansiedlung	Öffentliche Beschaffung Private Haushalte	Industrie-neuansiedlung	Private Haushalte	Öffentliche Beschaffung	Private Haushalte	Öffentliche Beschaffung Private Haushalte
Auswirkungsbereiche	KLIMASCHUTZ	BIODIVERSITÄT FÖRDERN	KATASTROPHENSCHUTZ	ÖKOSYSTEME STÄRKEN	GESUNDHEIT & WELLBEING			

4 Medizinische Produkte

Wesentliches Merkmal & Produktprofile
Anpassbare Abbauraten ermöglichen Produkte mit spezifischer Haltbarkeit: Minimierung von Infektionsrisiken und Folgeeingriffen.

I Resorbierbare Operationsnähte lösen sich im Körper vollständig auf, wodurch kein späteres Entfernen nötig ist.

II Implantierbare & resorbierbare Medizinprodukte wie Knochenschrauben oder Medikamentenkapseln bauen sich biologisch ab, vermeiden Folgeeingriffe und verkürzen die Heilungszeit.

III Recycelbare Hochleistungs-Medizinprodukte wie chirurgische Instrumente und Einwegprodukte sind sterilisierbar, wiederverwendbar und recycelbar.

Marktpotenzial & Vorschriften

- First Mover Vorteil: 15% Wachstum des EU-Markts für medizinische Biokunststoffe.
- EU-MDR fordert sichere, nachhaltige Materialien
- KrWG zielt auf Kunststoffabfall-Reduktion und fördert PHB-Lösungen

Chancen für Brandenburg

- Fördert Brandenburgs Biotech- und Medizintechniksektor, treibt Innovationen voran und schafft Arbeitsplätze.
- Nearshoring: Stärkt Lieferketten-Souveränität durch reduzierte Abhängigkeit von importierten Medizin-Kunststoffen
- Verringert Krankenhausabfälle



4 Geotextilien gegen Erosion

Wesentliches Merkmal & Produktprofil
Ökologische Renaturierung:

- Keine Mikroplastikfreisetzung in Böden oder Gewässer.
- Schutzt Biodiversität und verhindert Verschmutzung.
- Anwendungsbereiche: Erosionsschutz sowie Abtrennungen, Filter, Drainagen und Bodenverstärkung

Geotextilien für Erosionsschutz
Vliesbasierte Bodenabdeckungen zur Stabilisierung von Böschungen und zur Vermeidung von Erosion – biologisch abbaubar und wasserdurchlässig.

Marktpotenzial & Vorschriften

- Steigende öffentliche Nachfrage nach nachhaltigen Infrastrukturlösungen.
- EU-Verordnungen zur Förderung biologisch abbaubarer Baumaterialien.
- Wachstum des globalen Markts für Geotextilien mit einem Umsatzanteil von Geotextilvliesen von rund 65,5%

Chancen für Brandenburg

- Biologisch abbaubare Geotextilien unterstützen die nachhaltige Beschaffungsstrategie Brandenburgs und bieten umweltfreundliche Lösungen für Bauprojekte.



POTENZIAL

Vom zirkulären Textilkreislauf zum ressourceneffizienten Wirtschaftsmodell

Die innovative Nutzung von Textilabfällen bietet **Chancen für das Land Brandenburg.**



#1 Schaffung neuer Marktpotenziale für Textilabfälle, die derzeit als wertlos gelten.

#2 Innovationsführerschaft bei der Entwicklung und Anwendung von Recycling- und Transformationstechnologien für Textilabfall

#3 Schaffung neuer Arbeitsplätze & regionaler Wertschöpfung durch Umwandlung vor Ort

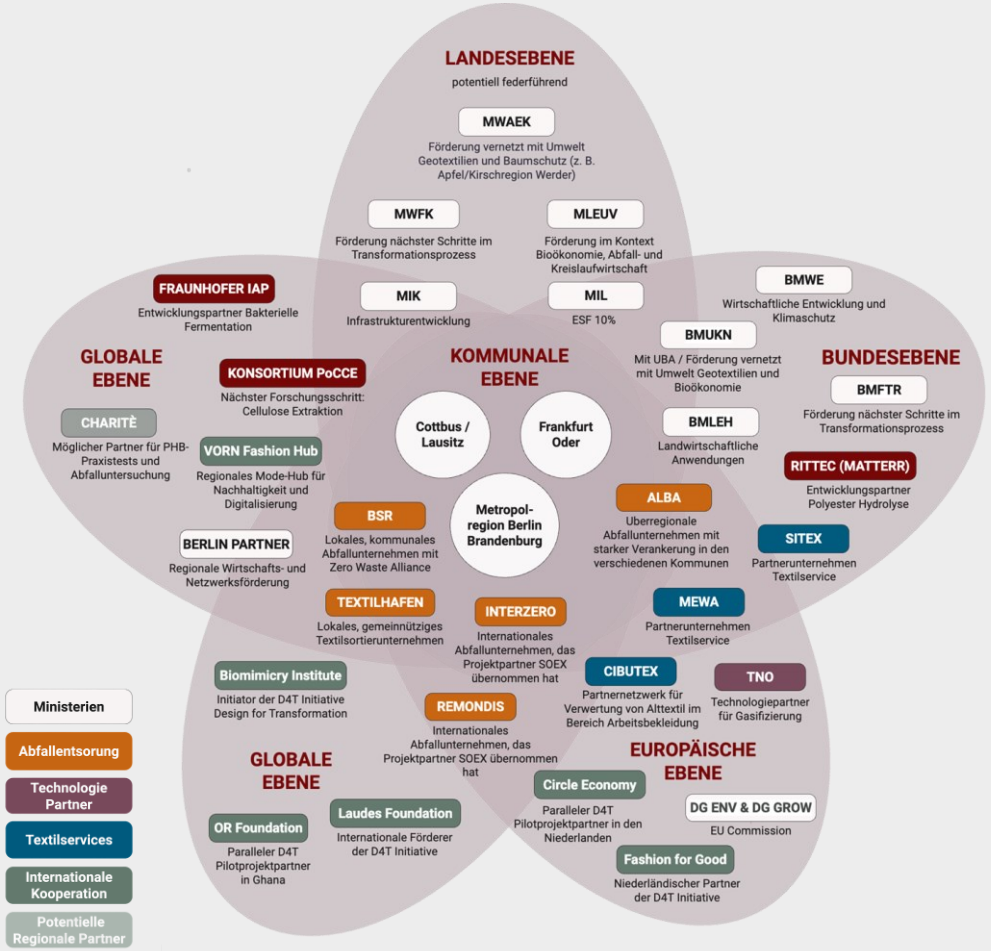
#4 Stärkung der europäischen Zusammenarbeit im Rahmen der RIVCircular Initiative

#5 Beitrag zu Klima- und Katastrophenschutz

4 Potentielle Akteurslandschaft einer zirkulären Textilwirtschaft

Die Akteurslandschaft in Brandenburg lebt von der **engen Zusammenarbeit zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft**.

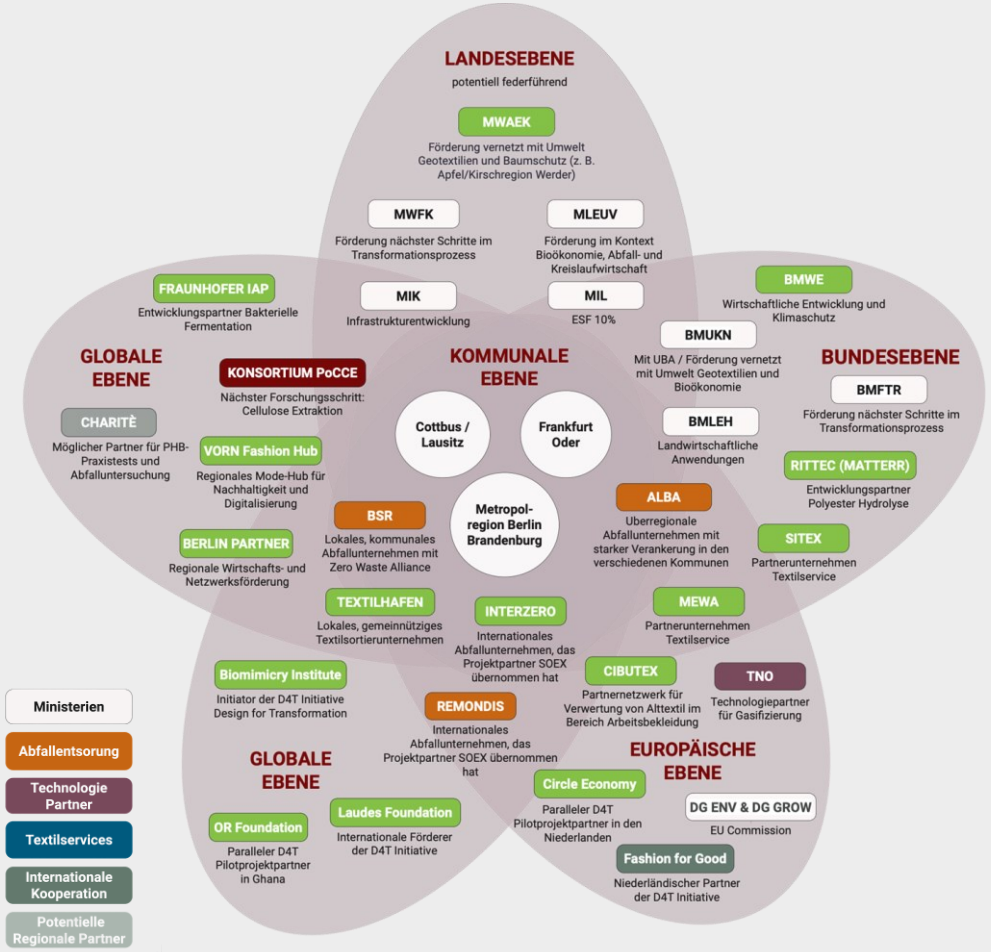
Durch gezielte Netzwerkarbeit und gemeinsame Projekte entstehen Synergien, die regionale Wertschöpfungsketten stärken, Textilabfälle effizient verwerten und **Brandenburg als Modellregion für nachhaltige Textilkreisläufe positionieren.**



4 Involvierte Akteurslandschaft einer zirkulären Textilwirtschaft

Die Akteurslandschaft in Brandenburg lebt von der **engen Zusammenarbeit zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft**.

Durch gezielte Netzwerkarbeit und gemeinsame Projekte entstehen Synergien, die regionale Wertschöpfungsketten stärken, Textilabfälle effizient verwerten und **Brandenburg als Modellregion für nachhaltige Textilkreisläufe positionieren.**



miro

ANKNÜPFUNGSPUNKTE

Greifbare Initiativen

Vernetzung und Entwicklung – lokal – regional – national – global

Konsortienbildung in Brandenburg
MIt Fraunhofer IAP & Beneficial Design Institute u.a.

Einbindung Pharmapark und Biomanufacturing
Pilotanlage für Fermentation, Baubeginn voraussichtlich 2026

Medical TexPHB – Textile Transformation in Brandenburg
Project design for LIFE: Skalierung, Optimierung & Synchronisierung

Systemischer Ansatz von Design for Transformation
Mikroalgenkultivierung von Textilabfällen gefördert durch BMWE

Einbindung in Europäische Förderprogramme
Ecodesign, EPR und Textilrecycling und internationale Bioökonomie

Zweite Förderrunde Laudes Foundation 2025-2027
Schwerpunkt Internationale Kommunikation und Narrativ

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



gefördert durch

LAND BRANDENBURG
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz

Fraunhofer IAP

BENEFICIAL DESIGN INSTITUTE

RITTEC