Abschlussbericht zum Verwendungsnachweis

EnviSavedPLA FKZ 13FH052EX0

HORIZON-JU-CBE-2024

Umweltschutz durch PLA-Anwendungen

Ausführende Stelle:

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof

Institut für angewandte Biopolymerforschung

Gefördert von:

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 13FH052EX0 gefördert.

Teil I – Kurzbericht

1. Ursprüngliche Aufgabenstellung und deren wissenschaftlicher und technischer Stand

Aufgabenstellung:

Erstellung eines EU-Antrags zum Thema “Umweltschutz mit PLA-Anwendungen“ (EnviSavedPLA)

wissenschaftlicher und technischer Stand:

Kunststoffwerkstoffe ermöglichten seit deren Entwicklung und Nutzung große technologische und gesellschaftliche Fortschritte. Vor allem im Bereich der vor erheblicher Erosion der Umgebung schützenden polymerer Geotextile werden herkömmliche Kunststoffe auf aus fossilen Rohstoffen verwendet. Um diese Materialien durch umweltfreundliche Polymere zu substituieren, müssen Wege gefunden werden, Kunststoffe auch aus möglichst mannigfaltigen regenerativen Quellen erzeugen zu können. Besonders Reststoffe, aus bestehenden industriellen Wertstoffkreisläufen sind hierbei interessant, da die Nutzflächen für neue Quellen beschränkt sind und diese Rohstoffe bereits bestehen.

EnviSavedPLA konzentriert sich auf die Herstellung des PLA aus neuen regenerativen Quellen und Reststoffen aus den naturbasierten Industrien, sowie der Papierindustrie und kommunale Reststoffe. Dieses PLA soll anschließend mittels Modifikation durch Additive und Funktionalisierungen für einen Einsatz als Geotextil angepasst und optimiert werden.

2. Ablauf des Vorhabens

Das Ziel des Projekts „EnviSavedPLA“ bestand in der Erstellung eines Antrags für „Horizont Europa“. Dafür wurden die folgenden Arbeitsschritte abgearbeitet:

1. Festlegung Call/Ausschreibung bei „Horizon Europe“
2. Vordefinition eines passenden Topics
3. Vernetzungsaktivitäten mit Akteuren europaweit
4. Definition des Projektziels und Auswirkungen des Projekts (Impact)
5. Ausarbeitung Arbeitsplan, Aufgabenverteilung und Planung des Projektablaufs
6. Ausarbeitung Kostenplan
7. Finale Ausarbeitung und Einreichung des Vollantrags

3. wesentliche Ergebnisse und die Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen

1. Als direktes Ergebnis des Projekts konnte ein Vollantrag für den einstufigen Call „HORIZON-JU-CBE-2024“ am 18. September 2024 eingereicht werden. Während des Projektes wurde das Netzwerk geknüpft und geschärft und innovative Themen herausgearbeitet.
2. Während der Erstellungsphase von „EnviSavedPLA“ erfolgte die Zusammenarbeit mit den folgenden Forschungseinrichtungen/Firmen:

Partner	Schwerpunkt	Land & Webseite
IBB Netzwerk GmbH	Networking und Unterstützung beim Aufbau des Konsortiums, sowie dem Proposal	Deutschland www.ibbnetzwerk-gmbh.com
Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB)	Nutzung von kommunalem cellulosehaltigen Restsoffen zur Fermentation zu Milchsäure	Deutschland https://www.atb-potsdam.de/de/
AIMPLAS plastic technology centre	Compoundieren, Funktionalisierung und Produktion des PLA aus Reststoffen sowie Modifikation der Additive zur Dünge- und Wasserabsorption.	Spanien https://www.aimplas.net
University of Edinburgh - UE	Untersuchung der Pflanzenkohle zur Düngung von spezifischen stabilisierenden Pflanzen	Großbritannien https://www.ed.ac.uk/
Instituto de Soldadura e Qualidade - ISQ	Charakterisierung aller Biokunststoffe und Blends	Portugal https://www.isq.pt/
RDC INFORMATICS	Biologischer Abbau und Toxizitätsuntersuchungen	Griechenland https://www.rdc.gr/en/normal/home
RISE processum AB	Beschaffung des Hydrolysats aus Holzindustrie, Absorber, Optimierung der Absorber an das PLA	Schweden https://www.ri.se/en/processum/about-us/rise-processum-ab
HYDRA Marine Science	Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit	Deutschland http://hydramarinesciences.com/
Universidad de Burgos (UBU)	Toxikologische Untersuchungen	Spanien https://www.ubu.es/
Budapest University of Technology and Economics (BME)	Untersuchungen zu Recycling und Bioabbaubarkeit	Ungarn https://www.bme.hu/en

3. Hervorgehoben werden soll an dieser Stelle die besonders wertvolle Zusammenarbeit mit den Kollegen des IBB.
4. Viele weitere Forschungseinrichtungen und Firmen wurden im Rahmen der Partnerakquise für die gemeinsame Forschung angesprochen und im Anschluss Vorstellungsrunden abgehalten.

Teil II – Eingehende Darstellung

Aufgrund dessen, dass es sich bei dem Topic um ein zweistufiges Antragsverfahren handelt, wurden die angegebenen Zeiträume der Bearbeitung der einzelnen Arbeitspakete angepasst, sodass alle Arbeitspakete bis zum 15.2. (Deadline Kurzantrag) bearbeitet wurden und der Kurzantrag eingereicht werden konnte (siehe nachfolgende Tabelle).

	Quartal 1 01.12.2023 bis 30.02.2024	**Quartal 2 01.03.2024 bis 31.5.2024**	**Quartal 3 01.06.2024bis 31.08.2022**	**Quartal 4 01.09.2024 bis 30.09.2024**	**Summen je AP**
AP 1: Festlegung Call	1 PM				**1 PM**
AP 2: Auswahl Topic	2 PM				**2 PM**
AP 3: Vernetzung		2 PM			**2 PM**
AP 4: Ziel und Impact		1 PM	0,5 PM		**1,5 PM**
AP 5: Arbeits- und Projektplan			1,5 PM		**1,5 PM**
AP 6: Kostenplan			0,5 PM		**0,5 PM**
AP 7: Ausarbeitung und Einreichung			0,5 PM	1 PM	**1,5 PM**
Summen je Projektmonate	**3 PM**	**3 PM**	**3 PM**	**1 PM**	**10 PM**

AP 1: Festlegung Call (01.12.2023 – 31.12.2023)

Zunächst wurde im Funding&Tender Portal nach einem passenden Call gesucht. Dazu wurde der Kontakt zum IBB hergestellt, das bei der Suche unterstützend zur Seite stand. Weiterhin wurde der Kontakt zu dem EU-Referenten der Hochschule Hof hergestellt. Nach der Festlegung des Programms (Horizon Europe) wurden die Teilnahmevoraussetzungen geprüft, sowie ein Zeitplan für die Antragsstellung erstellt.

AP 2: Auswahl passendes Topic (01.01.2024 – 30.02.2024)

In dem Förderprogramm „Horizon Europe“ wurde ein für das Forschungsvorhaben passendes Topic ausgewählt: “ Bio-based materials and products for biodegradable in-soil applications”. Die Anforderungen (Expected Outcomes, Scope, Proposal should, Specific Topic Conditions) wurden ausgearbeitet und die erwarteten Auswirkungen (Expected Impacts) des Projektes geprüft.

AP 3: Vernetzungsaktivitäten (01.03.2024 – 30.04.2024)

Es wurde eine Wertschöpfungskette ausgehend von kommunalen sowie industriellen cellulosehaltigen Reststoffen bis hin zum fertigen Endprodukt durchdacht und entsprechende Partner dafür gesucht. Hierzu wurden bestehende Kontakte/Netzwerke genutzt sowie die Kontakte/Netzwerke der gefundenen Partner. Weiterhin wurde auch ein Aufruf im Enterprise Europe Network gestartet. Wir standen im Austausch mit Frau Julia Kolb von Europa und Internationales Enterprise Europe Network von Bayern Innovativ. Zudem konnten wir über Etienne Cassol von Inosuisse- Swiss Innovation Agency einen Aufruf starten, sowie über Osman Saidabdala im Kommunförbundet Västernorrland, EU-Netzwerkmanager für „Northern Periphery and Arctic“. Damit konnte ein Konsortium mit 10 Partnern aufgestellt werden.

AP 4: Definition des Projektziels und Auswirkungen des Projekts (Impact) (01.05.2024 – 15.06.2024)

Gemeinsam mit den Partnern wurden die Projektziele festgelegt und über weitreichende Auswirkungen des Projektes (Impact) diskutiert.

Projektziele:

- Identifikation von cellulosehaltigen Reststoffquellen
- Fermentierung von cellulosehaltigen Reststoffen zu Milchsäure
- Synthese von PLA aus Reststoffen in Reaktoren
- Modifizierung des PLA mit BNC und CNC zur Absorbierung von Wasser sowie das Up-Scaling aller zugehörigen Prozesse
- Modifizierung des PLA mit Düngestoffen auf Basis von Pflanzenkohle und Chitosan sowie das Up-Scaling aller zugehörigen Prozesse
- Funktionalisierung des PLA mit OLAs und Antioxidantien und Erstellen einer Übersicht zu den Spezifikationen
- Herstellung von Prototypen von Textilen mit den jeweiligen funktionalisierten PLA
- Prozessreife erlangen, um industrielle Herstellung zu ermöglichen
- Bewertung von Sicherheit, Nachhaltigkeit, Recycling und Bioabbaubarkeit
- Verbreitung, Nutzung und Kommunikation

Weitreichende Auswirkungen:

- Neue Quellen zur Biokunststoff-Herstellung
- Kreislaufwirtschaft
- Adressierung pflanzen- und wasserbedingter Herausforderungen durch den Klimawandel
- Schaffung breiterer Akzeptanz von Biopolymeren
- Schaffung neuer Arbeitsplätze

AP 5: Ausarbeitung Arbeitsplan, Aufgabenverteilung und Planung des Projektablaufs (16.06.2024 – 30.07.2024)

Die Projektlaufzeit wurde festgelegt (4 Jahre) und ein Arbeitsplan erstellt. Die Aufgaben wurden entsprechend der Expertise der Partner verteilt und die Durchführung des Projektes geplant. Folgender vorläufiger Arbeitsplan wurde zur Anfertigung des Antrags genutzt:

Work Packages	Year 1				Year 2				Year 3				Year 4			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
WP1 Administrative, financial and scientific-technical management																
T1.1 Overall project management																
T1.2 Internal communication, infrastructure and meeting organization																
T1.3 Scientific and technical management																
T1.4 Data management																
WP2 Production and characterization of PLA from industrial waste sidestreams																
T2.1 Initial definition of material requirements and food waste organization																
T2.2 Conversion of "waste" to lactic acid																
T2.3 Downstream, purification and preparation of intermediates																
T2.4 Production of PLA																
T2.5 Analyses of properties of PLA																
T2.6 Up-scaling of the complete PLA-process																
WP3 Water absorbing materials																
T3.1 Initial definition of water absorbing materials and product requirements																
T3.2 Synthesis and modification of BNC and CNC																
T3.3 Compounding of BNC/CNC with PLAand production and physical characterization of materials																
T3.4 Up-scaling of the BNC/CNC/PLA process																
T3.5 Manufacturing and testing of a prototype																
WP4 PLA loaded with fertilizers																
T4.1 Initial definition of material and product requirements																
T4.2 Production of functional materials loaded with fertilizers																
T4.3 Physical-mechanical characterization of materials loaded with fertilizers																
T4.4 Manufacturing and testing of fertilizer containing samples and geotextiles																
T4.5 Up-scaling of the PLA/Fertilizer process																
WP5 Functionalized and modified PLA																
T5.1 Initial definition of material and product requirements																
T5.2 Addition of OLA to PLA																
T5.3 Functionalization of PLA with antioxidative additives																
T5.4 Development of tailor-made PLA formulations to improve ist behaviour against neat PLA																
T5.5 Analysis of material functionalities																
T5.6 Creation of a toolbox for functionalized PLA																
WP6 Production of prototypes																
T6.1 Initial definition of requirements																
T6.2 Manufacturing and characterization of geotextiles																
T6.3 Evaluation and comparison with conventional products																
T6.4 Standardisation and certification																
WP7 Environmental, economic, and social analysis																
T7.1 Assessment of the recyclability of the prototypes																
T7.2 Assessment of the biodegradability of the base materials, ingredients and products and its modifications																
T7.3 Safe and Sustainable by Design																
T7.4 Human and Environmental Safety Assessment																
T7.5 Life Cycle Analysis (LCA), Life Cycle Costing (LCC) and Social Life Cycle Analysis (S-LCA)																
WP8 Dissemination, Exploitation and Communication																
T8.1 Dissemination and exploitation																
T8.2 Communication activities																
T8.3 Business activities																
T8.4 Sustainability strategy																
MILESTONES	0							1	2	3		4, 5				6, 7

Aufgabenverteilung:

- WP1: ibp, IBB

Der Koordinator (ibp) wird vom IBB bei Koordination und Management des EU-Projektes unterstützt

- WP2: ATB, RISE, AIMPLAS

ATB, RISE und AIMPLAS erschließen im Verbund neue Quellen für die Herstellung von PLA. Dazu sollen neben Abfällen aus der Papierindustrie auch kommunale Feststoffabfälle genutzt werde können.

- WP3: RISE, AIMPLAS

Wasser absorbierende Materialien auf der Basis von PLA sollen entwickelt werden, um in Geotextilien eingesetzt zu werden. Dafür untersucht RISE das Potenzial von BNC und CNC, sowie die chemische Modifizierung dessen. Schlussendlich erfolgt die Integration dieser funktionellen Substanz in die PLA-Matrix durch AIMPLAS.

- WP4: UE, AIMPLAS

Die Universität von Edinburgh wird mithilfe von AIMPLAS spezielisierte Düngesubstanzen auf Basis von Pflanzenkohle, Chitosan und herkömmliche mineralische Dünger entwickeln, welche durch AIMPLAS in die PLA-Matrix eingearbeitet werden.

- WP5: ibp, AIMPLAS, HYDRA

Es werden unterschiedliche Potenzeiale hinsichtlich der Funktionalisierung des PLA untersucht. Dabei stehen Additive außerhalb der vorhergehenden Arbeitspakete, wie beispielsweise das Einarbeiten von OLAs oder Antioxidantien im Vordergrund. Abschließend erfolgt die Analyse der Abbaubarkeit und das Erstellen eines „Baukastens“ zur PLA-Modifikation.

- WP6: HYDRA, Geotextile Hersteller

Über Unteraufträge wird ein Geotextilhersteller beauftragt, aus den entwickelten PLAs zunächst Garne und anschließend Prototypen von Geotextilien zu erzeugen. Diese Prototypen werden dann hinsichtlich ihrer biologischen Verträglichkeit untersucht.

- WP7: alle technischen Partner

Die Rezyklierbarkeit, Bioabbaubarkeit aller beteiligten Stoffe sowie deren toxikologischen und Sicherheitsbestimmungen werden analysiert und bewertet. Zudem erfolgt die Betrachtung der Sicherheit durch Design sowie soziale- Lebenszyklusanalyse und den Kosten dieser Zyklen.

- WP8: IBB

Das IBB bearbeitet während des gesamten Projektzeitraums die Verbreitung, Nutzung und die Kommunikation des Projekts und deren Ergebnisse.

AP 6: Ausarbeitung Kostenplan (01.08.2024 – 15.08.2024)

Anhand der ausgearbeiteten Arbeitspakete und Aufgaben wurden ein grober Kostenplan erstellt sowie das Budget der einzelnen Partner kalkuliert.

Gesamtbudget: ca. 6,5 Mio. €

- ibp: 1.214.316 €
- IBB: 728.750 €
- ATB 385.500 €
- AIMPLAS: 773.735 €

- UE: 908.333 €
- ISQ: 370.125 €
- RDC: 211.250 €
- RISE: 378.938 €
- HYDRA: 940.855 €
- UBU: 306.000 €
- BME: 375.000 €

AP 7: Finale Ausarbeitung und Einreichung des Antrags (ab 16.08.2024 – 30.09.2024)

Der Antrag wurde auf 48 Seiten entsprechend des vorgegebenen Templats ausgearbeitet:

- Excellence
- Objectives and Ambition
- Methodology
- Impact
- Project pathway towards impact

Am 18.09.2024 wurde der Antrag eingereicht.

1. Wichtigste Position des zahlenmäßigen Nachweises

In allen Arbeitspaketen (AP1-AP7) war der wesentliche Teil der Ausgaben durch Personalausgaben entstanden. Die notwendigen Abstimmungen und Meetings fanden ausschließlich Online statt.

2. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Projektarbeiten

Forschungsaktivitäten an Hochschulen allgemein, sowie das ibp an der Hochschule Hof sind noch junge Unternehmungen. Innerhalb des Bestehens des ibp konnten zahlreiche Erfahrungen mit nationalen Förderprogrammen gesammelt werden und eine gewisse Forschungsreputation aufgebaut werden. Allerdings bestehen auf dem Bereich internationaler Projektförderungen an der Hochschule Hof, sowie am ibp bisher nur geringe Erfahrungswerte. Daher musste viel Wissen und Erfahrung gesammelt und viele Möglichkeiten abgeklärt werden, um einen „Horizont Europe - CBE“ Antrag in der Funktion des Koordinators stellen zu können. Diese Arbeiten wären ohne die Förderung durch „FH-Europa“ nicht möglich gewesen, da die Personalkapazitäten an einem jungen Institut wie dem ibp dafür nicht vorhanden sind. Die umfangreichen geleisteten Arbeiten im Rahmen der Förderung waren zur Anfertigung des Antrags daher als notwendig zu betrachten.

3. Voraussichtliche Nutzen, insbesondere die Verwertbarkeit der Ergebnisse - konkrete Planungen für die nähere Zukunft - im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Im Rahmen der Projektarbeit entstand ein Antrag sowie detaillierte Vorarbeiten im Rahmen des Programms „Horizont Europe“. Sollte es zur Bewilligung des Antrags kommen entstehen entsprechend mannigfaltigen Nutzens für die Projektpartner und die Gesellschaft.

Weiterhin konnten zahlreiche neue internationale Kontakte geknüpft werden, wodurch sich auch über den Projektantrag hinweg weiterführende Kooperationen eröffnet haben.

4. Während der Durchführung des Vorhabens dem Zuwendungsempfänger bekannt gewordenen Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Während der Durchführung des Projekts wurden bei den gewonnenen Projektpartnern keine zusätzlichen projektbezogenen Entwicklungen erzielt.

5. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses

Da lediglich ein Fördermittelantrag erstellt worden ist, wurden keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse generiert, die veröffentlicht werden können.

Abstract

EnviSavedPLA – FKZ 13FH052EX0

Ziel

Erstellung eines EU-Antrags zum Thema Einsatz von funktionalisiertem PLA in der Herstellung von Geotextilien (EnviSavedPLA)

Inhalt

Das Projekt zielt auf die Entwicklung biobasierter innovativen Materialien, wie modifizierte Biopolymermischungen und wasserabsorbierende Biokomposite, ab. Das Grundlegende Polymer bildet das PLA, dessen Rohstoffquelle durch neue Ressourcen, insbesondere Reststoffe erschlossen werden sollen. Diese Entwicklungen sollen in Form von Geotextilien die physische Stabilität des Bodens fördern und das Pflanzenwachstum erleichtern. Während der Entwicklung werden die Produkte modifiziert, um die Wasserdrainage zu verbessern und natürliche Bodenprozesse zu unterstützen. Durch die Integration funktionaler Materialien, die mit Düngemitteln beladen sind, wird das Projekt auch zum schnellen Wachstum der Vegetation beitragen. Die Anpassung verschiedener Polymerverarbeitungstechniken ermöglicht die Herstellung effektiver Bodenstabilisierungsprodukte. Letztendlich zielt EnviSavedPLA darauf ab, die Lücke zwischen der anfänglichen Bodenstörung und der langfristigen Stabilität zu schließen, die ökologische Widerstandsfähigkeit zu erhöhen und die Qualität der europäischen Ökosysteme zu gewährleisten, ohne dauerhafte Polymerrückstände im Boden zu hinterlassen.

Zum Erreichen des Ziels zur Antragseinreichung beim Förderprogramm „Horizont Europa“ wurden im Rahmen der Projektarbeit die folgenden Arbeitsschritte bearbeitet

1. Festlegung Call/Ausschreibung bei „Horizon Europe“
2. Vordefinition eines passenden Topics
3. Vernetzungsaktivitäten mit Akteuren europaweit
4. Definition des Projektziels und Auswirkungen des Projekts (Impact)
5. Ausarbeitung Arbeitsplan, Aufgabenverteilung und Planung des Projektablaufs
6. Ausarbeitung Kostenplan
7. Finale Ausarbeitung und Einreichung des des Vollantrags

Ergebnis

Als direktes Ergebnis des Projekts konnte ein Antrag für den Call „Horizon-JU-CBE-2024-IA-01“ erstellt werden. Mit Stand der finalen Überarbeitung dieses Sachberichts ist der Vollantrag, welcher mit dem Akronym EnviSavedPLA erstellt und am 18. September 2024 eingereicht wurde.

Nutzen und Anwendungsmöglichkeiten der Projektergebnisse

Im Rahmen der Projektarbeit entstand ein Antrag im Rahmen des Programms „Horizont Europe“. Sollte es zur Bewilligung des Vollantrags kommen entstehen entsprechend mannigfaltigen Nutzens für die Projektpartner und die Gesellschaft. In dem beantragten Projekt sollen mehrere Quellen für die Produktion von PLA aus kommunalen oder industriellen Reststoffen eingesetzt werden. Dadurch kann ein großer Beitrag zur Abfallwirtschaft geleistet werden.

Durch die Entwicklung von Geotextilien auf PLA-Basis, wird eine große Lücke geschlossen, mit der die Haltbarkeit im Boden optimal gesteuert werden kann. Konventionelle Geotextilien, auf PE- oder PET-Basis können eine Ewigkeit am/im Boden verbleiben. Durch verschiedene Einflüsse der Witterung wie UV-Strahlung oder auch der mechanische Abtrag tragen zur Bildung von Mikroplastik im Boden bei. Bei Geotextilien auf Naturfaserbasis wie Leinen oder Hanf kann der Abbau unter optimalen Bedingungen, zu schnell von statten gehen. Mit einem Material, wie PLA, der auf der biobasiert und bioabbaubar ist, wird eine mittelfristige Bioabbaubarkeit, je nach Einsatz und Standortkonditionen, angestrebt werden. Darüber hinaus kann die Abbaubarkeit auch durch verschiedene biobasierte Antioxidantien gesteuert werden. Diese Zielstellung ergänzt und erweitert, dass Einsatzgebiet von Geotextilen um ein Vielfaches. Zudem soll im Projekt der Ausgangsstoff PLA mit verschiedenen Zusätzen funktionalisiert werden. Den Anwendern würden durch das Additivieren mit Pflanzenkohle oder anderen Düngemittel, eine Werkzeug in die Hand gelegt, der er es erlaubt optimal gegen Erosion und Auslaugen der Böden vorzugehen. Weiterhin wird im Projekt auch die Bioabbaubarkeit und die Recyclingfähigkeit untersucht, sodass darüber hinaus auch ein Beitrag zur Abfallvermeidung und Kreislaufwirtschaft geleistet wird. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass durch die Entwicklung von funktionalen Geotextilien ein großer Schritt Richtung Vermeidung von Mikroplastik, Entgegenwirken des Bodenabtrags und somit Stabilisierung der Ökosysteme für die Endanwender in der Landschaftsplanung, im Straßenbau und in der Bodensanierung sowie im Bereich der Landwirtschaft.

Weiterhin konnten zahlreiche neue internationale Kontakte geknüpft werden, mit denen auch über den Projektantrag hinweg weiterführende Kooperationen geplant sind.