GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Zuwendungsempfänger: Neisser Geoprodukte GmbH

Titel der Förderung:

Innovationsräume Bioökonomie, eine Initiative des Bundes-ministeriums für Bildung und Forschung
DegraTex - Biobasierte, High-Performance Geotextilien mit definierter Abbaubarkeit

Verantwortliche Autoren: Reinhold Neisser

Förderkennzeichen: 031B1210D

„Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 031B1210D gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor.“

Teil II: Eingehende Darstellung

1. Darstellung der Verwendung der Zuwendung sowie der erzielten Ergebnisse

Arbeitspaket 1 - Erstellung von Lastenheften

Im Rahmen des Projekts wurden drei spezifische Anwendungsfälle berücksichtigt: bewehrte Erde, Vegetationsschutz und Erosionsschutz. Für jeden dieser Fälle wurde ein individuelles Lastenheft entwickelt, das die Anforderungen und Eigenschaften der Materialien detailliert beschreibt. Zunächst wurden die zentralen Merkmale der Anwendungsfälle untersucht und die relevanten Materialeigenschaften durch Zahlenwerte untermauert, wobei nicht-degradierbare Referenzprodukte als Vergleich dienten.

Die Materialbewertung basierte auf verschiedenen Charakterisierungsparametern. Für das Textil wurden Aspekte wie die Zusammensetzung in und quer zur Produktionsrichtung, die verwendeten Fertigungstechnologien, Veredelungsprozesse, Textilkonstruktion und -kategorie, Dicke, Flächengewicht und typische Produktionsgrößen berücksichtigt. Beim Garn lag der Fokus auf der Position im Textil (Kette und Schuss), der Ausrichtung, dem Anteil, der Feinheit, dem Grundmaterial sowie der Texturierung, Mischung und Drehrichtung. Zudem wurden die Anzahl der Einzelfilamente und deren spezifische Eigenschaften berücksichtigt.

Für die Auswahl und Entwicklung des Materials wurden eine Vielzahl von Aspekten berücksichtigt: Polymerspezifische Eigenschaften wie Dichte und thermische Eigenschaften (Schmelz-, Glasübergangs- und Kristallisationstemperaturen) sowie mechanische Eigenschaften wie Bruchdehnung und Zugfestigkeit. Bei den Filamenten spielte neben der linearen Dichte auch der Durchmesser und die Querschnittsform eine Rolle. Textilspezifische Eigenschaften wie Zugfestigkeit, Dehnung, Abriebsfestigkeit und Flächengewicht wurden ebenfalls berücksichtigt. Zuletzt flossen auch anwendungsspezifische Parameter ein, wie der Textil-Erde-Verbundbeiwert, pH-Beständigkeit, Wirkung auf das Bodenmaterial, UV-Beständigkeit und Feuchteverhalten.

Für den Vegetationsschutz wurden mehrere Schlüsselaspekte identifiziert: Eine geschlossene Struktur mit hoher Oberfläche, Biegesteifigkeit und die Möglichkeit zur Konfektionierung, um Durchlüftungsöffnungen einzubringen. Außerdem sollte eine Vorrichtung zum Verschließen der Hüllstrukturen vorhanden sein, die über ein Stecksystem mit Pfeil und Schlitz realisiert wird. Auf dieser Basis wurde eine vernadelte Vliesstruktur mit einer Dicke von 2-3 mm für die weitere Entwicklung empfohlen. Die synthetischen Fasern wurden in spinnbare und nicht spinnbare Materialien unterteilt. Naturfasern wurden für Bewehrungsanwendungen aufgrund ihrer schnellen Degradation ausgeschlossen. Da sich das Projekt auf textile Flächengebilde konzentriert, wurden nur synthetische Materialien berücksichtigt, die in industriellem Maßstab spinnbar und zum Zeitpunkt des Projekts kommerziell erhältlich sind. Für den Vegetationsschutz bieten Mischungen aus Natur- und synthetischen Fasern eine vielversprechende Alternative. Besonders Bastfasern wie Hanf und Flachs aus lokalen Quellen wurden in Kombination mit einem biobasierten, degradierbaren synthetischen Kurzfasermaterial fokussiert. Bastfasern sind robuster als Baumwolle und stehen nicht in direkter Konkurrenz zur Bekleidungsindustrie. Zusätzlich wurde in der Vliesbildung Hanffaser mit Schafwolle gemischt.

Arbeitspaket 2 - Textil- & Prozessentwicklung

Basierend auf den Referenzen wurden die Textilstrukturen festgelegt. Für den Vegetationsschutz liegt der Fokus auf der Verwendung von Vliesstoffen, die eine dichte Struktur ermöglichen und gleichzeitig eine ausreichend große Angriffsfläche für die Degradation auf (a-)biotischer Ebene nach der Nutzung bieten. Durch die Art der Verfestigung – in diesem Fall Vernadelung – und die Wahl der Vliesstoffdicke kann die Steifigkeit der Hülle gezielt bestimmt werden. Eine Dicke von bis zu 2 mm wurde gewählt, um die Hülle stabil und formhaltend ohne zusätzliche Stützelemente aufrecht zu halten. Zur Herstellung werden Kombinationen aus Hanf und PLA-Kurzfasern sowie Mischungen aus Hanf, Wolle und PLA-

Fasern verwendet. Die PLA-Fasern schmelzen bei der Kalandrierung und tragen so zur Stabilisierung und Verfestigung der Hülle bei.

Arbeitspaket 3 - Entwicklung und Umsetzung einer Methodik zur Messung der Umweltwirkungen
Den beteiligten Forschungseinrichtungen wurden Materialien zur Prüfung der Umweltverträglichkeit zur Verfügung gestellt.

Arbeitspaket 4 - Gebrauchseigenschaften im Bodenkontakt
Den beteiligten Forschungseinrichtungen wurden Materialien zur Prüfung der Umweltverträglichkeit zur Verfügung gestellt.

Arbeitspaket 5 - Entwicklung und Umsetzung Großdemonstrator
Den beteiligten Forschungseinrichtungen wurden Materialien zur Prüfung der Umweltverträglichkeit zur Verfügung gestellt.

Arbeitspaket 6 - Entwicklung Bewertungs- und Entscheidungstool
Ziel des Arbeitspakets war es, eine fundierte Entscheidungsgrundlage auf Basis ökologischer, technologischer und wirtschaftlicher Aspekte zu erstellen. Dazu wurden Daten für die Lebenszyklusanalyse (LCA) der entwickelten Geotextilien zur Verfügung. Für die ökologische Bewertung der biobasierten und biologisch abbaubaren Materialien wurden Ökobilanzen durchgeführt, die mit petrochemischen Vergleichsprodukten verglichen wurden, um Potenziale und Defizite aufzuzeigen. Das biologisch abbaubare Vlies wurde jedoch ohne petrochemisches Vergleichsprodukt untersucht, da kein entsprechendes Produkt verfügbar ist. Im September 2022 fand ein Workshop statt, bei dem der Untersuchungsrahmen (Phasen, Materialien, Bodenqualität) sowie die Datenverfügbarkeit eingehend besprochen wurden. Die LCA betrachtete dabei die Herstellung der Geotextilien und ihre ökotoxikologischen Auswirkungen nach der Implementierung im Boden, was einer cradle-to-grave Analyse entsprach. In der Sachbilanz wurden Stoff- und Energieströme identifiziert, und es wurden sowohl Sekundärdaten als auch Primärdaten zu Energieverbräuchen und Verschnitt bei der Herstellung von Geotextilien berücksichtigt.

2. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Projektarbeiten: Für die Konfektionierung, Festlegung der Abmessungen und Herstellung der Großdemonstratoren ist ein hoher zeitlicher, maschineller und finanzieller Aufwand entlang der textilen Wertschöpfungskette bei den unterschiedlichen Partnern notwendig. Die angestrebten Ergebnisse können aufgrund der Vielseitigkeit der Aufgaben nur vom Konsortium gemeinsam erbracht werden. Das Unternehmen Firma Neisser Geoprodukte ist wirtschaftlich nicht in der Lage, die erforderlichen Entwicklungen ohne Zuwendung zu realisieren. Aufgrund der hohen technischen und wirtschaftlichen Risiken wird das Vorhaben erst durch die Zuwendung wirtschaftlich vertretbar.

3. Voraussichtlicher Nutzen und Fortschreibung des Verwertungsplans: Das Produkt wird als weiterer Geschäftsteil in das Sortiment der Firma Neisser Geoprodukte aufgenommen und über die bestehenden Kontakte und Vertriebswege an die Forstämter und Waldbesitzer-Gemeinschaften vertrieben.
4. Darstellung des während der Durchführung des Vorhabens dem Zuwendungsempfänger bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Während der Vorhabendurchführung sind keine vergleichbaren Tätigkeiten und Ergebnisse bekannt geworden.

5. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses nach Nr. 5 der NABF/NKBF