

Hemp4Performance

Hemp Bast Composites for High-Performance Applications in Circular Economy

Programm / Ausschreibung	KLWPT 24/26, KLWPT 24/26, Advanced Materials, M-ERA.NET Call 2024	Status	laufend
Projektstart	01.04.2025	Projektende	31.03.2028
Zeitraum	2025 - 2028	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Bio-based materials; Hemp; Sustainable processing; Circular economy; Closed-Loop Recycling		

Projektbeschreibung

Als Reaktion auf den steigenden Bedarf am Rohstoff Holz und dem Druck, dem die Wälder dadurch ausgesetzt sind, werden von den Regierungen weltweit gesetzliche Beschränkungen zur Schonung der Waldbestände erlassen. Daraus zeigt sich die Dringlichkeit, alternative, schnell wachsende Rohstoffe zu finden, die die Situation entschärfen helfen.

Industriehanf ist als Kurzumtriebspflanze bekannt, die nach vier Monaten Anbau geerntet werden kann. Der Hanfstängel enthält den höchsten Anteil an Zellulose und den niedrigsten Ligningehalt von fast allen nicht-holzigen Pflanzenstängeln. Die Motivation des transnationalen Konsortiums für das Projektvorhaben besteht darin, die Nutzung von Hanf für fortschrittliche Materialien beim Bau von Gebäuden zu untersuchen, um den Bedürfnissen der Bauindustrie als einem der weltweit größten Verbraucher von Holzverbundplatten oder -balken mit technischen Eigenschaften gerecht zu werden.

Die Innovationsziele bestehen in der Entwicklung von Platten und Profilen aus Hanfstängeln oder -bast und innovativen Bioharzen mit besonderen Eigenschaften zur Reparatur und zur Rückgewinnung von Hanf & reaktiven Harzkomponenten aus End-Of-Life-Produkten für eine neuerliche Verarbeitung zu Platten und Profilen. Die entwickelten Herstellprozesse zielen auf optimierte Anbau- und Ernteprozesse ab, um aus regional angebautem Hanf schadigungsarm Fasermaterial mit besten mechanischen Eigenschaften zu gewinnen, als auch auf eine optimierte Verarbeitung von Hanfmaterial und Bioharzen zu Platten und Profilen für Anwendungen im (Holz)-Innenausbau, für Sportgeräte, oder im Bereich der Mobilität. Der vorgeschlagene Recyclingprozess im geschlossenen Kreislauf wird zu einer erhöhten Materialkreislauffähigkeit und zur Vermeidung von Abfall beitragen. Die Selbstheilungsfähigkeit des entwickelten vitrimerähnlichen Biopolymers wird die Haltbarkeit der Hanfplatten und Hanfprofile verbessern.

Mit den Projektergebnissen sind folgende positive Auswirkungen zu erwarten: i) Nachhaltige und kosteneffiziente Verarbeitungsmethoden (Reparatur, Recycling) für hochwertige Materialien/Komponenten, (ii) Beitrag zur Vermeidung von Abfall durch verbesserte Verwertung von Abfällen (Wiederverwendung von Lösungsmitteln usw.), (iv) Verstärkter Einsatz von recycelten Materialien (Hanf und reaktive Harzkomponenten), (v) Ersatz fossiler Materialien durch biobasierte Materialien und (vi) Erhöhte Materialkreislauffähigkeit.

Das Konsortium setzt sich vier österreichischen Organisationen (BAUER, UIBK, WK+ und WEIZ), drei deutschen Organisationen (STFI, CTHW und MEYER) und einem belgischen KMU (HYLER) zusammen.

Die auf die Partner aus den drei Ländern verteilte Expertise ergänzt sich optimal, um gemeinsam die Projektziele zu

erreichen und so fortschrittliche nachhaltige Materialien und Prozesse als Beitrag zum europäischen Green Deal zu entwickeln. Die Ergebnisse werden zum SDG 12 und SDG 9 beitragen. Der TRL startet bei 2 und wird auf bis zu 4 erhöht. Aufgrund der Unternehmenspartner in Deutschland und Belgien wird der End-TRL dort den Wert 6 erreichen, während in Österreich der End-TRL bei 4 bleibt. Durch die Einsetzung von Industriebeiräten durch die österreichischen Konsortialpartner wird sichergestellt, dass externe Interessengruppen (Holzindustrie, Bauwesen, Mobilität, Sportartikel, Harzchemie, faserverstärkte Verbundwerkstoffe) in einer frühen Phase des Projekts mit einbezogen und einen Plan zur Anhebung der Projektergebnisse auf einen TRL > 4 entwickeln werden.

Abstract

The increasing need for the raw material wood is continuously putting pressure on forests, whereas regional restrictions are being imposed worldwide by local governments to save forests and the environment. This declares the urgency to find new fast-growing raw materials to mitigate this situation.

Industrial hemp is known as a short rotation crop that can be harvested after four months of cultivation. In addition, the hemp stalk contains the highest percentage of cellulose, with the lowest lignin content over almost all non-woody stalks. The motivation of the transnational consortium is to study the utilization of hemp for advanced materials in the construction of buildings to meet the needs of the construction industry as one of the world's largest consumers of wood-based composite panels or beams with engineering properties. The specific innovation objectives and results are to develop biobased panels and profiles made of hemp stalks or hemp bast and innovative biobased resins with features to repair, recover both resin and hemp and reuse the recovered materials to produce new panels and profiles. The developed manufacturing processes aim at optimized cultivation and harvesting processes to obtain low-damage hemp material from locally grown hemp plants with the best mechanical properties, and optimized manufacturing processes to form hemp fibre material and biobased resins to panels and profiles suitable for interior construction, sports equipment, or mobility applications. The proposed closed-loop recycling process will contribute to an increased material circularity and to zero waste, the self-healing ability of the developed vitrimer-like polymer will improve the durability of the hemp panels and hemp profiles.

The following expected impacts or potential benefits will be addressed: i) Sustainable and cost-efficient processing methods (remediation, recycling) for high quality materials/components, (ii) Contribution to zero waste by improving the valorisation of waste (solvents reuse etc.), (iv) Increased use of recycled materials (hemp and resins), (v) Substitution of fossil-based materials with biobased materials, and (vi) Increased material circularity. In the consortium, there are four Austrian organisations (BAUER, UIBK, WK+, and WEIZ), three German organisations (STFI, CTHW, and MEYER), and one Belgian SME (HYLER). The expertise, which is distributed among the partners from the three countries, complements each other perfectly to achieve the project goals together and thus develop advanced sustainable materials and processes as a contribution to the European Green Deal. The results will contribute to the SDG 12 and the SDG 9. The starting TRL is 2 and will be increased up to 4 through the work of the research partners. Due to the company partners, the final TRL in Germany and Belgium will reach 6, whereas in Austria the final TRL will reach 4. The setup of industry advisory boards by the Austrian consortium partners will ensure that external stakeholders (wood industry, construction, mobility, sporting goods, resin chemistry, fibre-reinforced composites) will be included in the early stage of the project to develop the plan of transition from TRL 4 to higher TRL beyond the end of the project.

Projektkoordinator

- Kompetenzzentrum Holz GmbH

Projektpartner

- Bauer Alois Hans
- Universität Innsbruck
- Wood Vision Research gGmbH