
POLYKUM e.V.

Biopolymer-Holz-Hybrid (POLYHOLZ)

Antragsteller und Ansprechpartner

Polykum e.V.
Brandisstraße 4
06217 Merseburg

Herr Peter Putsch
T: +49 (0) 3461 7940320
E: peter.putsch@polykum.de

Inhalt

1	Produktbeschreibung	1
2	Offene Fragen	3

1 Produktbeschreibung

1.1 Welches innovative Produkt wird angestrebt

Ziel des Projektes ist die Vorbereitung bzw. Sondierung eines Forschungsprojektes für die Entwicklung eines biobasierten Biopolymer-Holz-Hybrids, welches einen mind. 80%igen Holzfasernanteil besitzt. Dadurch sollen die Vorzüge beider „Material-Welten“¹ auf bislang unbekannte Art und Weise miteinander vereint und den Werkstoff für zahlreiche, wirtschaftlich hochinteressante Anwendungsfelder nutzbar gemacht werden.

Holz in seiner ursprünglichen, nativen Form soll mit biobasierten Kunststoff um- und hinterspritzt werden, was mit nur leichter Modifikation die Verarbeitung auf Standard-Spritzgießmaschinen ermöglicht. Auf diese Weise werden innovative Leichtbauelemente gefertigt, die keine Einbußen an Stabilität und technischer Verarbeitbarkeit im Vergleich zu anderen statisch hoch beanspruchbaren Materialien aufweisen.

Innovation: Das Hinterspritzen zur Herstellung hybrider Strukturbauteile ist für Metall-/Kunststoffverbindungen erprobt und etabliert, jedoch weder mit Holz noch mit Biopolymeren bisher industriell umgesetzt worden. Der Vorteil der Verwendung von Biopolymeren liegt nicht nur in der deutlich besseren CO₂-Bilanz des Werkstoffs (30 bis 70 % weniger CO₂-Ausstoß in der Produktionsphase), sondern vor allem darin, dass Biopolymere eine Bindung mit dem Verstärkungsmaterial eingehen und dadurch für bessere mechanische Eigenschaften im Endprodukt sorgen. Somit wird voraussichtlich kein Haftvermittler benötigt, was ressourcensparend und materialeitig optimal ist, da die stoffschlüssige Verbindung für einen homogenen Spannungsverlauf im hybriden Bauteil sorgt. Die Materialeigenschaften bezüglich der Elastizität und Steifigkeit (insbesondere durch höhere UV-Beständigkeit) verbessern sich ebenfalls. Kostenseitig kann der Verzicht auf Bindemittel / Haftvermittler die höheren Kosten für die Biopolymere fast wettmachen und damit kostensensible Anwendungsbereiche erschließen. Hierzu gehören insbesondere Produkte für Außenanwendungen wie bspw. Holzsubstitute (Terrassendielen), (Garten-) Möbel, diverse Gehäuse (bspw. Kabelkästen), Spielgeräte, u.v.m.



Abbildung 1: Bspw.: Terrassendielen, Gartenmöbel, Kabelkästen, Spielgeräte

Aktuell werden noch immer über 50 % der Kunststoffabfälle energetisch verwertet, d. h. in Müllverbrennungsanlagen oder Ersatzbrennstoffkraftwerken verbrannt.² POLYHOLZ hingegen verrottet (statt verbrannt zu werden) vollständig ohne durch Nano- / Mikroplastikrückstände den Boden zu verunreinigen. Dies ist ein essenzieller Vorteil und Alleinstellungsmerkmal gegenüber heutiger Wood-Polymer-Composites (WPC).

1.2 Welchen Mehrwert hat das Produkt für die Etablierung einer biobasierten Wirtschaft

Die biobasierte Wirtschaft soll neue, **nachhaltig erzeugte Produkte** und Dienstleistungen unter Einsatz von biologischen Ressourcen und Wissen hervorbringen und damit **Wirtschaftswachstum mit ökologischer Verträglichkeit vereinen**. Für die Industrie bietet sich mit der Forcierung der

¹ Holzfasern / Holzmehl und Bio-Verbundwerkstoffe wie bspw. Wood-Polymer-Composites

² <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/kunststoffabfaelle#textpart-4>, Stand 12.02.2018

biobasierten Wirtschaft eine Chance, **ressourceneffizienter zu produzieren** und **Produkte mit besseren technischen und ökologischen Eigenschaften** an den Markt zu bringen. Nachhaltigkeit hat sich als Trend in Endverbraucher-Märkten etabliert; gesundheitliche, ökologische und soziale Aspekte werden bei der Produktwahl als Kaufkriterien berücksichtigt und allgemein ist die Bereitschaft gestiegen, höhere Preise für nachhaltigere Produkte zu bezahlen.

Die Entwicklung der Bioökonomie jedoch hängt unmittelbar davon ab, dass die verfügbare Biomasse effizient genutzt wird. Die nachhaltige Bewirtschaftung des **Rohstoffs Holz** stellt in Deutschland eine steigende jährliche Produktionsmenge von derzeit ca. 130 Mio. Kubikmeter Holz bereit. Rund zwei Drittel der jährlichen Schnittholzproduktion werden im Bauwesen eingesetzt, des Weiteren für Holzpackmittel und Möbel. Holz wird aufgrund seiner technologischen Vorteile häufig gegenüber anderen Materialien wie Metallen, Kunststoffen und Beton bevorzugt, da es in einem breiten Spektrum verschiedener Dichte, Farbe, Festigkeit und Dimension verfügbar ist und außerdem ein vorteilhaftes Verhältnis von Festigkeit zu Gewicht aufweist. Die heutige Wertschöpfung basiert jedoch zum überwiegenden Teil auf **Nadelholz**, dem jedoch ein rückläufiger Anteil der Laubhölzer gegenübersteht. Beim Laubholz werden aus überwiegend technischen Gründen viele Verwendungspotenziale noch nicht genutzt. Die **verbesserte industrielle Anwendung von Laubholz ist eine zwingend notwendige Voraussetzung für das weitere Wachstum** des Sektors.

Kunststoff-Werkstoffe hingegen zeichnen sich gegenüber anderen Werkstoffen durch eine außergewöhnliche Vielfalt an physikalischen Eigenschaften aus. Je nach Bedarf werden mechanische Festigkeit, Zähigkeit, Temperaturbeständigkeit oder chemische Resistenz modifiziert, wodurch extrem leistungsfähige Produkte gerade auch als Werkstoffe im Baubereich verfügbar sind. Biobasierte und bioabbaubare Kunststoffe sind jedoch immer noch ein Nischenprodukt.

Mit den WPC wurde in den letzten Jahren eine neue Werkstoffklasse verbreitet, die bereits einige Vorteile beider Materialklassen vereint. Holz-Polymer-Werkstoffe sind thermoplastisch verarbeitbare Verbundwerkstoffe aus Kunststoffen (Polyethylen, Polypropylen, PVC), verstärkt mit unterschiedlichen Anteilen von Holz (max. 60 %) sowie Additiven. Dieser Werkstoff lässt sich extrudieren oder im Spritzguss zu vielerlei Produkten verarbeiten, z. B. Terrassendielen. Da jedoch große Unterschiede in den Rohstoffen und Herstellungsverfahren bestehen sowie Härte und Formstabilität vom Herstellungsverfahren abhängig sind, lassen sich WPC-Bauteile nicht einer bestimmten Dauerhaftigkeitsklasse zuordnen. WPC kann nur bedingt recycelt werden und wird daher meist lediglich thermisch verwertet. Des Weiteren ist der Kunststoffanteil bisher fast ausschließlich erdölbasiert, da Weichholzfasern durch die teilweise hohen Verarbeitungstemperaturen von Biopolymeren geschädigt werden können.

Ein neuer Biopolymer-Holz-Hybrid-Werkstoff, wie er im Projekt POLYHOLZ entwickelt werden soll, erschließt **neue technische und ökonomische Vorteile** aus diesen „Material-Welten“:

- bessere mechanische Eigenschaften im Endprodukt durch direkte Bindung des Biopolymers an die Holzfasern bzw. Holzoberfläche (z. B. bessere UV-Beständigkeit)
- Verarbeitung im Spritzguss möglich
- Biologische Abbaubarkeit durch vollständiges Verrotten
- Reduktion des Einsatzes tropischer Harthölzer für Anwendungsfelder, die höchster Haltbarkeitsstufe erfordern

Daraus ergeben sich folgende Wettbewerbsvorteile für die Anbieter und Anwender:

1. Neue Zulassungen für Lösungen aus Laubholz → Ansätze für wettbewerbsfähige Produkte oder für deren Entwicklung
2. Verbesserte Einsatzmöglichkeiten verstärken weiter den Trend zur Nutzung von Holz und bieten demnach auch weiterwachsende Marktchancen für die heimische Forst- und Holzwirtschaft, welche zu den Marktführern in Europa zählt.

3. Besondere Absatzpotenziale liegen unter anderem in den Bereichen der energetischen Gebäudesanierung / nachhaltiges Bauen und in der gezielten Verwendung langlebiger Holzprodukte mit einer entsprechenden CO₂-Speicherung.
4. Verwendung nachhaltiger Produkte / Baustoffe bei wettbewerbsfähigen Produktionskosten

2 Offene Fragen

2.1 Ausarbeitung der Produktidee, Entwicklungsplan, Ressourcen

Im Rahmen der Sondierungsphase soll die Produktidee weiter ausgearbeitet werden. Grundlegende Voraussetzungen müssen geklärt werden, wie z. B.

- die Auswahl der geeigneten Holzsorten und ggf. Präparationen,
- die Definition der Biopolymer Compounds und
- das Konzept für diverse mechanische und thermische Prüfungen entsprechend anwendungsbezogener Normen.

Nach Klärung dieser Fragen wird ein FuE-Plan erstellt. Mögliche Forschungsfragen umfassen folgende Aspekte:

- Ermittlung fundierter Festigkeitsparameter und klare Spezifikationen für die holzbasierten nativen Hölzer und biobasierten Kunststoff-Komponenten
- Ermittlung definierter technologischer Rahmenbedingungen für den Spritzprozess
- Ermittlung klima- und witterungstechnischer Faktoren zur Absicherung der Eignung für den spezifischen Einsatz,
- Ermittlung von physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Verbundwerkstoffs
- Bioabbaubarkeit bzw. Synchronisierung der Abbaubarkeit beider Hybridbestandteile.

Die für die technische Umsetzung geeigneten Partner werden ausgewählt und eine Marktanalyse sowie eine Verwertungsstrategie unter Berücksichtigung der Konkurrenz- und Schutzrechtssituation erstellt. Die Unterstützung durch externe Berater ist vorgesehen.

2.2 Partner

Für die Durchführung der geplanten Untersuchungen und Validierung werden mindestens folgende Projektpartner benötigt:

- Forschungsinstitut zur wissenschaftlichen Koordination und Durchführung diverser Prüfungen/Langzeitprüfungen
- Holzhersteller, als Holzspezialist, mit guter technischer Ausrüstung (idealerweise Terrassendielenhersteller)
- Kunststoffspezialist für die Herstellung und Prüfung der Hybrid-Bauteile

Im Mitgliederkreis des Polykum e.V. sowie des Bioeconomy Clusters Mitteldeutschland sind Organisationen mit einschlägigen Kompetenzen vertreten. Durch die Inanspruchnahme einer weiteren externen europaweiten Technologie- und Innovationsplattform besteht zudem ein erweiterter Zugriff zu potenziellen Partnern und Stakeholdern aller Art.

2.3 Kundenbedürfnisse

Die durch die Kunden gewünschten technische Eigenschaften werden bereits in den Produktentwicklungsprozess einfließen, z. B. Bioabbaubarkeit bzw. Beständigkeit, Wasseraufnahmekapazitäten, Dimensions- / Formstabilität, mechanische Stabilität und Härte, Oberflächenmorphologie, haptische Aspekte, optische Kriterien (Farbe, Glanz etc.) sowie die Recycle-Fähigkeit.