idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Press release

Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf
Sabine Keller

10/18/2024
http://idw-online.de/en/news841525

Research projects, Transfer of Science or Research
Chemistry, Materials sciences
transregional, national

Pflanztöpfe aus Wasserhyazinthen - Verwertung einer invasiven Art

Die DITF stellen zusammen mit der Fiber Engineering GmbH ein Verfahren zur Herstellung biologisch abbaubarer Pflanztöpfe vor. Die Produkte sind kostengünstig und wettbewerbsfähig. Gleichzeitig wird mit der Herstellung die Ausbreitung der invasiven Wasserhyazinthe bekämpft, deren Biomasse als Rohmaterial für die Pflanztöpfe dient.

Die Wasserhyazinthe ist eine sich schnell ausbreitende Pflanze, die bereits in vielen Ländern der Erde als Gefahr für bestehende Ökosysteme erkannt worden ist. Besonders der afrikanische Viktoriasee leidet unter der großflächigen Ausbreitung der Wasserhyazinthe. Fischsterben durch Sauerstoffmangel, Entstehung von klimaschädlichem Methangas bei der Verrottung sowie eine Behinderung im Schiffsverkehr und in der Energiegewinnung sind Probleme, die dort besonders hervortreten. Sie geben einen düsteren Ausblick auf das, was sich auch in vielen anderen Ländern anbahnt. Denn als invasive Art breitet sich die Wasserhyazinthe durch menschliches Zutun weltweit in vielen Ökosystemen aus und bedroht damit die Lebensqualität der Menschen.

Es gibt bereits mehrere Ansätze, die Ausbreitung der Wasserhyazinthe einzudämmen. Im Vordergrund steht dabei die Aberntung der Pflanzenteppiche aus den Gewässern und die anschließende Verwertung der anfallenden Biomasse. An diesem Punkt setzt auch das von den DITF mitverantwortete Forschungsprojekt an, das es sich zum Ziel gesetzt hat, aus dem faserigen Pflanzenmaterial einen neuen, kostengünstigen Verbundwerkstoff herzustellen. Daraus ist der Prototyp eine Pflanztopfes entstanden, der konkurrenzfähig ist und alle technischen Voraussetzungen der gestellten Projektziele erfüllt.

Die Materialanforderungen, die der Pflanztopf erfüllen sollte, definierten die Projektpartner zu Beginn des Projektes. Dazu gehört eine gute Formstabilität, die auch im Feuchtzustand (Befüllen mit nasser Pflanzerde) gegeben sein muss. Die Verwendung physiologisch unbedenklicher Materialien ist wegen des Kontakts zu Nahrungspflanzen eine ebenso zu erfüllende Anforderung wie eine preisgünstige und damit wettbewerbsfähige Herstellungsmethode. Im Vordergrund steht jedoch die vollständige biologische Abbaubarkeit und die damit uneingeschränkte Kompostierbarkeit des Pflanztopfes.

Das Biomaterial für die Herstellung der Pflanztöpfe stammt aus Louisiana und wird dort direkt von der Firma In-Between International unter dem Produktnamen CYNTHIA® als aufbereitetes Fasermaterial vermarktet. Dieses Rohmaterial ist an den DITF umfassend hinsichtlich seiner Zusammensetzung und Eignung für technische Verarbeitungsprozesse untersucht und modifiziert worden. Es besteht vorwiegend aus Zellulose und muss für die weiteren Verarbeitungsschritte erst gesiebt und mit einem Hydrophobierungsmittel behandelt werden. Die Hydrophobierung ist notwendig, um den Pflanztöpfen eine gewisse Feuchtigkeitsbeständigkeit zu verleihen.

Das vorbereitete Rohmaterial muss nun mit einem Binder kombiniert werden. Er verklebt die Pflanzenfasern und sorgt für die Formstabilität des Pflanztopfes. In Laborversuchen mit verschiedenen Bindemitteln konnten diejenigen identifiziert werden, die eine gute Verarbeitbarkeit und formstabile Ergebnisse des Faserverbundes garantieren. Die Wahl fiel auf einen Thermoplast, der in einer Heißpresse einfach zu verarbeiten ist und der gleichzeitig die

Anforderungen an die Bioabbaubarkeit vollständig erfüllt.
Weitere Laboruntersuchungen ermittelten das ideale Mengenverhältnis von Binder und Faserrohstoff. Dass die vollständige Bioabbaubarkeit gegeben ist und die Zersetzung der Pflanztöpfe in angemessener Zeit erfolgt – eine Standfestigkeit von 4 – 6 Wochen war als Projektziel vorgegeben - zeigten Versuche in einer industriellen Kompostierungsanlage.

Prüfmuster für alle diese Voruntersuchungen stellten die Forscherinnen und Forscher an einer Heißpresse in Form von Faserverbundplatten her. Nun hieß es, aus den vorbehandeltem Fasermaterial mit dem passenden Bindemittel erste Prototypen von Pflanztöpfen herzustellen. Diesen Teil übernahm der Projektpartner, die Fiber Engineering GmbH aus Karlsruhe. Diese Firma verfügt über umfassendes Know-how in der Fasereinblastechnik (Fiber-Injection-Molding, FIM), die es ermöglicht, 3-dimensionale Formteile aus Fasern in einfachen und schnellen Prozessschritten herzustellen. Ihr bestehendes Verfahren hat die Fiber Engineering GmbH für die Bearbeitung des Wasserhyazinthen-Fasermaterials optimiert. Sie stellte eine Reihe von Pflanztöpfen her und realisierte so den abschließenden Schritt des Projektziels.

Eine Kostenrechnung unter Einbezug aller verwendeten Materialien und Verfahren bestätigte, dass sich die Pflanztöpfe mit einem Herstellungspreis von unter fünf Cent pro Topf äußerst günstig und damit marktfähig herstellen lassen. Im täglichen Gebrauch werden Gärtnereien die haptischen Vorteile – die Festigkeit und Feuchtigkeitsresistenz trotz der Fähigkeit zu vollständiger Materialzersetzung – zu schätzen wissen. Dass das verwendete Material die Behebung eines weltweiten Umweltproblems unterstützt, dürfte ein weiterer Pluspunkt bei der Produktvermarktung sein.

contact for scientific information:

Dr. Iris Elser
Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung
Leiterin Kompetenzzentrum Polymere & Faserverbunde
T +49 (0)711 93 40-274
iris.elser@ditf.de

Dr. Hagen Altmann
Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung
Kompetenzzentrum Polymere & Faserverbunde
T +49 (0)711 93 40-396
hagen.altmann@ditf.de

Patrick Kaiser
Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung
Kompetenzzentrum Polymere & Faserverbunde
T +49 (0)711 93 40-482
patrick.kaiser@ditf.de

Pflanztöpfe aus Wasserhyazinthen
Fiber Engineering GmbH

Für die Versuche verwendete Heißpresse an den DITF, Lauffer VCP500
DITF