

## TreeGuard

Paper based tree protectors

<b>Programm / Ausschreibung</b>	IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2024	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.10.2024	<b>Projektende</b>	30.09.2025
<b>Zeitraum</b>	2024 - 2025	<b>Projektlaufzeit</b>	12 Monate
<b>Keywords</b>			

### Projektbeschreibung

In österreichischen Forstbetrieben müssen großflächig Produkte aus Kunststoff einerseits zum Schutz vor Wildschäden und andererseits zur Kennzeichnung von Bäumen eingesetzt werden. Die eingesetzten Produkte sind dabei jahrelang der Witterung ausgesetzt und verbleibende Überreste können nach dem Einsatz in der Praxis nur selten aus dem Forst entfernt werden und verbleiben somit im Ökosystem. Die physikalische Witterung zerkleinert die Produkte und bildet Mikro- und in weiterer Folge Nanoplastik. Unter anderem sollen daher Baumschutzhüllen aus erdölbasiertem Kunststoff bis 2024 in österreichischen Forsten nicht mehr zum Einsatz kommen, obwohl hierzu noch kaum Alternativen vorhanden sind. Ziel des Projektes „TreeGuard“ ist die Erforschung und Entwicklung von Methoden zur Messung der Haltbarkeit sowie der biologischen Abbaubarkeit von (alternativen) forstwirtschaftlichen Produkten, die dabei helfen sollen, den Umwelteintrag von Mikro-/Nanoplastik und Schadstoffen festzustellen und vor allem zu reduzieren. In weiterer Folge sollen mit Hilfe der erarbeiteten Methoden u.a. mit biopolymeren beschichtete Papiere, mit neuen Bindern und Additiven, wie Alginaten oder kolloidalem Lignin, sowie mit natürlichen Bioziden entwickelt werden und auf ihre Eignung als Alternative zu herkömmlichen, erdölbasierten forstwirtschaftlichen Produkten eingehend untersucht werden.

### Endberichtkurzfassung

Im 2. FJ wurden die Materialeigenschaften (Farbe, Glanz, Wasserbeständigkeit etc.) - AP 2 - vor und nach künstlicher Bewitterung - AP3- von 14 verschiedenen und 6 geklebten Papierproben untersucht. Außerdem wurden weitere 8 alternative, bereits am Markt verfügbare, Baumschutzhüllen, wie beschrieben, untersucht. Dabei zeigte sich, dass die künstliche zu einer starken Materialermüdung der unbeschichteten Papiere und vor allem der Kleber führte - die Kleber lösten sich teilweise schon nach 1 Woche im QUV. Die künstliche Bewitterung der Hüllen zeigt ebenfalls deutliche Materialermüdung - die Bewitterung dieser Proben konnte jedoch nach 12 Wochen vollständig abgeschlossen werden und die gealterten Proben standen somit für AP4 und AP5 zur Verfügung.

Weiters wurde im 2. FJ weitere Beschichtungssysteme mit Chitosan, verschiedenen Stärken, Zein, Tannin- Lignin, Tannin-Vanillin, Cellulose Acetat und Hydroxypropylmethylcellulose (HPMC) für die Baumschutzhüllen aus beschichtetem Papier getestet. Dafür wurden verschiedene Rezepturen auf einem Basispapier der Fa. Mondi getestet und ebenfalls wie oben

charakterisiert und bei positiven Materialeigenschaften künstlich bewittert (AP 2 und 3). Von den Beschichtungen zeigten lediglich die Chitosan- Essigsäure- Tapiokastärke-, die Chitosan- Zitronensäure - Zein- sowie die Zein- Beschichtung sowohl homogen filmbildende, wasserabweisende als auch biologisch abbaubare Eigenschaften.

Im AP 4 wurden im 2. FJ 14 Varianten von Lignin- Lackbeschichtungen auf Filterpapier (aus dem 1. FJ - verschiedene Lignin- Lack- Konzentrationen, unterschiedlicher Schichtaufbau und unterschiedliche Behandlungen), sowie Tannin- Lignin- und Tannin- Vanillin - Beschichtungen auf Papier hinsichtlich ihrer biologischen Beständigkeit im Agar- Diffusions- bzw. Hemmhoftest getestet. Alle Proben waren nach 14 Tagen nicht pilzresistent, mit Ausnahme der reinen Lack- Beschichtungen und einer Lignin- Lackbeschichtung (1:4), welche nach 14 Tagen noch moderat pilzresistent waren.

Ein weiterer Bestandteil des 2. FJ waren die Untersuchungen von 3 Papierproben, 2 alternativen Baumschutzhüllen sowie von 14 Varianten von Lignin- Lackbeschichtungen auf Filterpapier (aus dem 1. FJ - verschiedene Lignin- Lack- Konzentrationen, unterschiedlicher Schichtaufbau und unterschiedliche Behandlungen) hinsichtlich ihrer biologischen Abbaubarkeit im Erdkontakt nach ihrem Gebrauch im AP 5. Dafür stand ein optisches Laborverfahren zur Verfügung (bereits im 1. FJ beschrieben). Die Papiere zeigten einen guten biologischen Abbau, der sich allerdings mit zunehmender Versuchsdauer verlangsamte. Papiere mit höherem Lignin-Anteil zeigten eine rasche Besiedelung mit Lignin abbauenden Weißfäule Pilzen, welche an Stellen mit Besiedelung einen schnelleren Abbau zeigten als an Stellen ohne Besiedelung. Keine der beiden alternativen Baumschutzhüllen war nach derzeit 49 Wochen im Erdkontakt vollständig abgebaut. Bei den beschichteten Proben zeigte sich, dass 1-lagige Beschichtungen immer schneller abgebaut werden als 2- lagige, außer bei reinen Lignin-Beschichtungen ohne Lack - hier wurden 2- lagige schneller abgebaut als 1- und 3- lagige. Alle Lignin- beschichteten Proben zeigten eine Besiedelung mit Weißfäulepilzen. Je höher der Lackanteil in der Beschichtung, umso langsamer war der biologische Abbau. Ein Verfahren zur Bestimmung des biologischen Abbaus anhand der CO<sub>2</sub> - Emissionen wird parallel entwickelt.

Weiters wurde im AP5 ein Freilandverfahren mit sog. Litterbags etabliert. Zunächst wurden die 12 alternativen Baumschutzhüllen aus dem 1. FJ für 12 Wochen im QUV künstlich gealtert und anschließend in sehr feinmaschigen Litterbags aus Edelstahlgittereingebracht und für 3, 6 und 12 Monate jeweils im 3-fach Ansatz im Revier Weidlingbach oberflächlich in die Erde eingebracht. Das Einsammeln der Freilandproben und die Rückstandsbewertung sind, ebenso wie ein gesamter zweiter Durchgang mit den weiteren Hüllen aus dem Projekt für das 3. FJ geplant.

Für das AP 6 wurden im April 2025 22 neue Ahornbäume am Institutsgelände gepflanzt und mit 8 neuen, alternativen, bereits am Markt verfügbaren Baumschutzhüllen im Doppelansatz sowie mit 2 Papiermaterialien aus dem Projekt (1x Längswelle, 1x Querwelle) ebenfalls im Doppelansatz versehen, diese wurden/werden nun seither zusammen mit den 24 Ahornbäumen/12 Hüllen aus dem 1. Forschungsjahr monatlich kontrolliert und fotografisch dokumentiert, um Erkenntnisse zum konstruktiven Materialschutz sowie zum Pflanzenwachstum zu gewinnen. Schadbilder wurden aufgenommen und dokumentiert. Weiters wurden mit Lichtsensoren Lichtmessungen in unterschiedlichen Höhen innerhalb der Baumschutzhülle durchgeführt, um die unterschiedlichen Lichtverhältnisse für die jungen Bäume in den unterschiedlichen Baumschutzhüllenmodellen darzustellen.

## **Projektpartner**

- Holzforschung Austria - Österreichische Gesellschaft für Holzforschung