

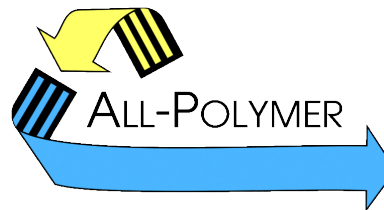
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



BMBF-Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)“



Dr.-Ing. Markus Brzeski, A+ Composites GmbH



ReziProK Transferkonferenz
am 23. und 24. Juni 2022
im Tagungswerk, Berlin



Ausgangslage

Kunststoff- verschmutzung

- Jährlich 25,8 Millionen Tonnen Kunststoffabfälle in der EU
- Weniger als 30% dieser Abfälle fürs Recycling gesammelt
- 80% der Abfälle im Meer sind Kunststoffe

Regularien (EU- Kunststoffstrategie 2018)

- Umgestaltung der Kunststoffwirtschaft in eine Kreislaufwirtschaft
- Bis 2030 sollen alle auf dem EU-Markt in Verkehr gebrachten Kunststoffverpackungen wiederverwendbar sein
- Minimierung des CO₂-Ausstoßes hin zu einer Klimaneutralität

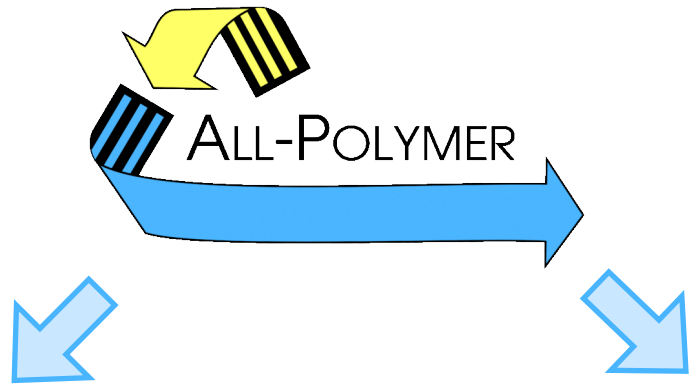
Herausforderungen bei der Umstellung zur Kreislaufwirtschaft

- Recycling von faserverstärkten Kunststoffteilen oft nicht möglich
- Rezyklate sind weniger leistungsfähig als Neuware
- Sortenreinheit ist eine große Hürde

Ziele des Projekts

1
Voll recyclingfähige
Kunststoffprodukte

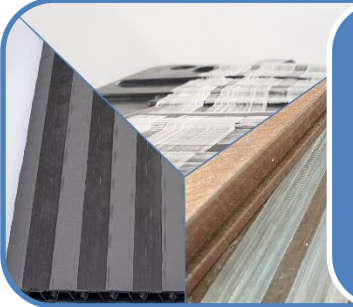
2
Einsparen von
Kunststoffen und
Fasern



3
Recyclingfähige
Kunststoffprodukte
neuen Anwendungen
zuführen


4
Ersetzen von
Primärkunststoffen
durch
Sekundärkunststoffe

Vorgehen im Projekt



Nutzung von
Sekundärkunststoffen
in verschiedenen
Branchen

- Herstellung von Prototypen aus den drei großen Bereichen der Kunststoffindustrie
- Verwendung von unterschiedlichen Materialien und Verfahren



Verstärkung von
Prototypen mit
Kunststoffaser-
verstärkten
Kunststoffen

- Ausgleich von ggf. verminderter Leistungsfähigkeit
- Sortenreinheit bei den Bauteilen
- Evaluierung der Nachhaltigkeit der Ansätze



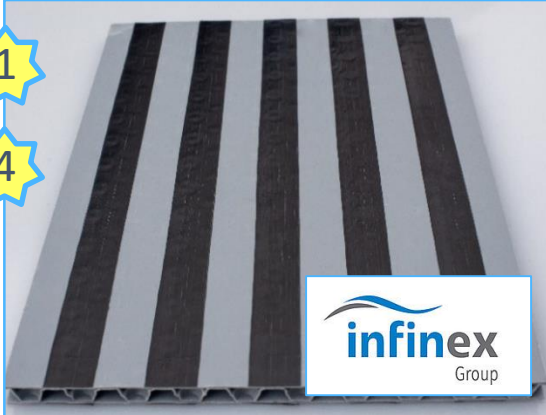
Recycling der
Faserverbund-
kunststoffe

- Analyse des Einflusses von Tape auf das Rezyklat und die Nachhaltigkeit des Produkts
- Untersuchung der Kreislaufführung in den beteiligten Unternehmen

alle Fotos: © A+ Composites GmbH

Ergebnisse bei der Prototypenherstellung

Verpackung: Volumenreduzierbarer Behälter



- Erhöhung der Biegesteifigkeit durch die Faserverstärkung
- Neue Rezepturen verbessern die Performance von Rezyklaten

Bauwesen: Terrassen-Bohle



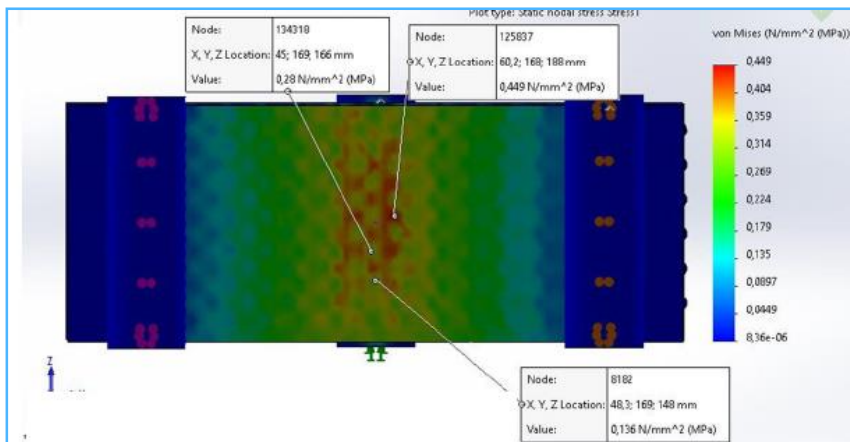
- Signifikante Erhöhung der Biegesteifigkeit
- Vergrößerung des Verlegeabstandes bei der Montage
- Reduktion der Unterzüge

Automobil: Unterbodenstruktur

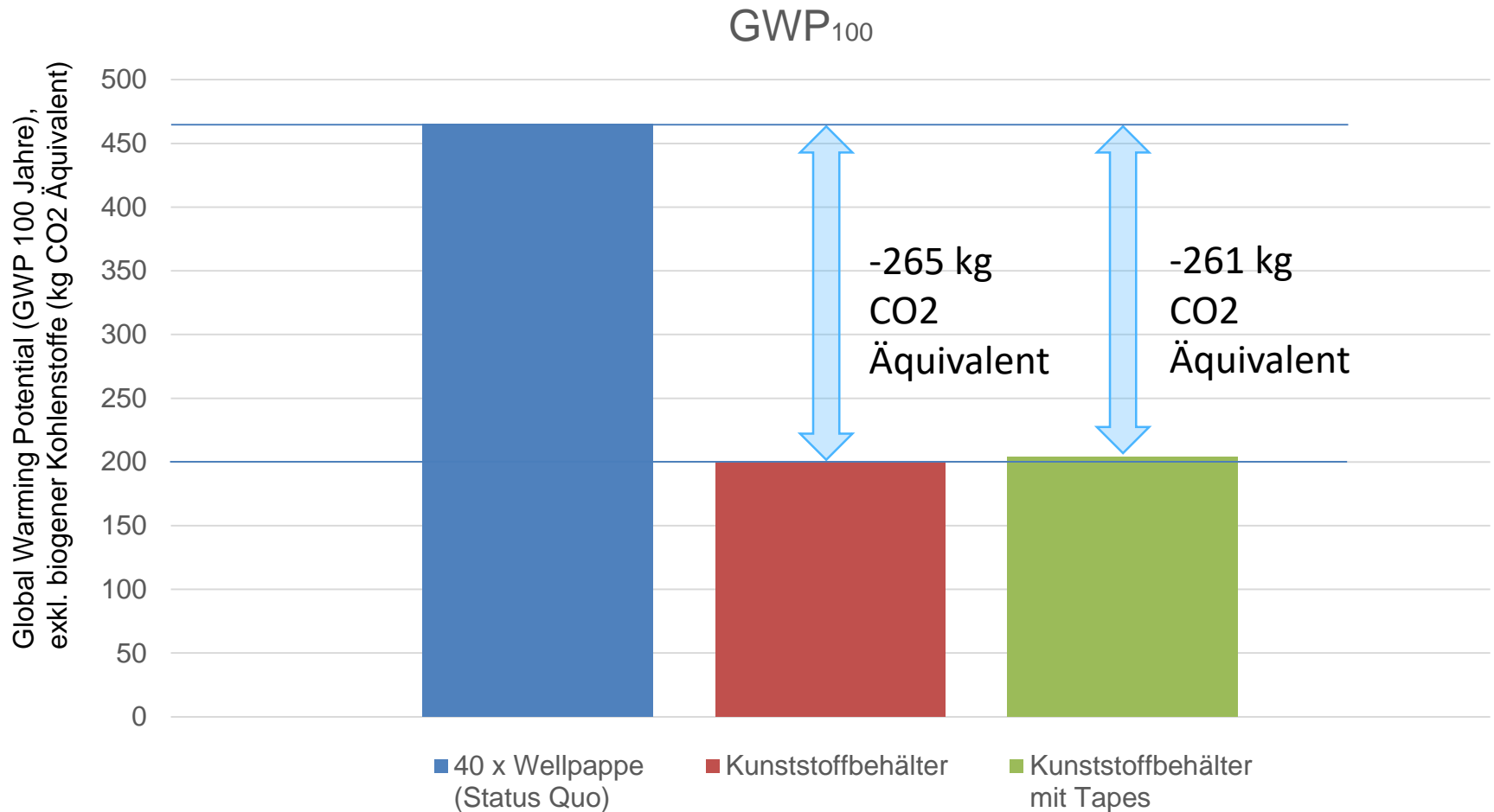


- Durch Faserverstärkung wird ein Einsatz von Rezyklat im Bauteil ermöglicht
- Reduzierung des Langglasfaseranteils im Bauteil (derzeit 30%) durch gezielte Verstärkung

- Bestandsaufnahme der Eigenschaften der Ausgangsmaterialien und Bauteile.
- Charakterisierung Recyclingmaterialien und tapeverstärkten Bauteile.
- Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der Recyclingmaterialien.
- Identifikation wichtiger Parameter zur anwendungsbezogenen Verbesserung des Tapelegeprozesses.
- Konstruktion einer Labor-Tapelegeanlage für Pre-Tests zur Umsetzung der identifizierten Parameter.
- Entwicklung von Prüfmethoden zur Charakterisierung der Tapes und der tapeverstärkten Bauteile unterstützt durch FE-Simulationen.



TU Kaiserslautern - Lebenszyklusanalyse



TU Kaiserslautern - Zirkularitätsbewertung



Evaluation von Transformation zur zirkulären Kreislaufwirtschaft



Identifikation von
Optimierungs-
potentialen

Forschungsergebnisse und Transfermöglichkeiten

Die wesentliche Errungenschaft von All-Polymer ist **Kunststoffbauteile** durch eine **Kunststofffaserverstärkung voll recycling-** und dadurch **kreislauffähig** zu machen.



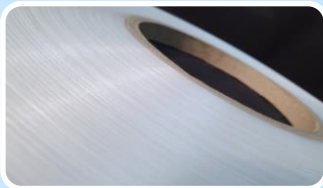
Die entwickelten Prototypen entstammen **unterschiedlichen Branchen** und haben **unterschiedliche Anforderungen**

- **Große Bereiche** der Kunststoffindustrie wurden dadurch **abgedeckt**
- Das Tapelegen lässt sich auf **sehr viele andere Kunststoffanwendungen** übertragen



Verschiedene Verfahren zur Einbringung der UD-Tapes in die Bauteile wurden **untersucht und weiterentwickelt**

- **Tapelegen** mit verschiedenen Tapearten und Produkten
- Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der Rezyklate
- Einsatz von UD-Tapes beim **Heißpressen in Großseriananwendungen** möglich



Ökologische und ökonomische Vorteilhaftigkeit von Kunststofflösungen

- **Zirkuläre Geschäftsmodelle** wurden entwickelt und Optimierungspotentiale für die teilnehmenden Unternehmen erarbeitet
- **Mehrwegsysteme** von Kunststoffteilen übertreffen Einwegprodukte im selben Produktspektrum was Nachhaltigkeit angeht.

alle Fotos: © A+ Composites GmbH