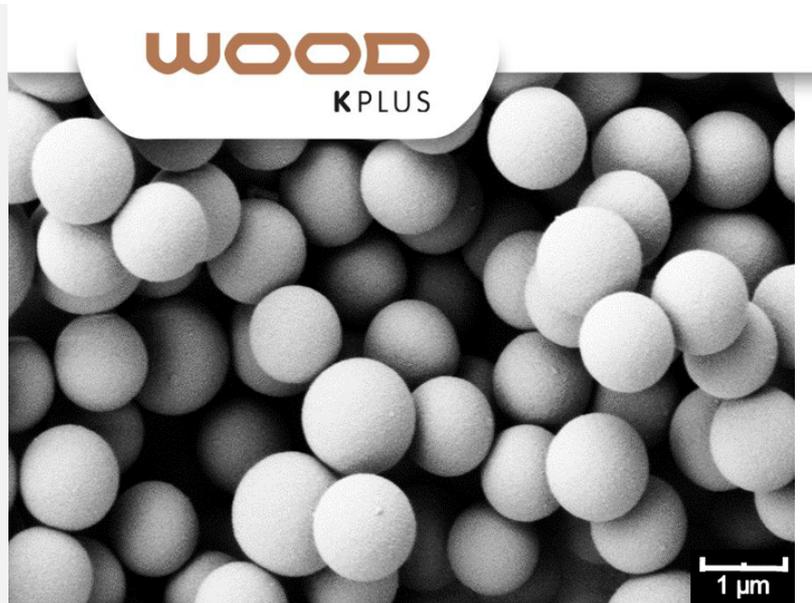


Wood K plus
WOOD: next generation materials and processes – from fundamentals to implementations

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum K1

Projekttyp: New Resin – next level, 01/2019 – 12/2020, multi-firm



SELBSTTHEILENDE MELAMINBASIERTE BESCHICHTUNGSSYSTEME

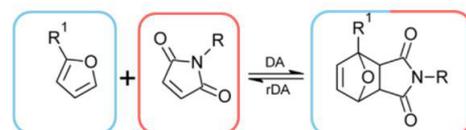
STRATEGIEN UM BEI MELAMINHARZEN THERMISCH INDUZIERTE SELBSTTHEILUNGSEFFEKTE ERZIELEN ZU KÖNNEN.

Das Ziel des Projektes bestand darin durch eine gezielte Harz-Modifikation Kratzer in Melaminharzoberfläche zu heilen.

Selbstheilung mittels Diels Alder Reaktion

Eine mögliche Grundreaktion, die für eine Heilung geeignet ist, stellt die Diels-Alder Reaktion (DA) dar, wie in der Abbildung mit einer Vernetzung von Furan und Maleimidgruppen dargestellt. Diese läuft bei niedrigen Temperaturen ab. Bei höheren Temperaturen kann diese Vernetzung wieder getrennt werden (retro Diels-Alder, rDA). Integriert man solche Gruppen in Melaminharzen werden Vernetzungsstellen im Harz gelöst und die Flexibilität der Harze wird erhöht, d.h. die Harze werden „flüssiger“. Die Harze können fließen und somit

Kratzer wieder füllen. Die reaktiven Furan- und Maleimidgruppen können sich beim Abkühlen wiederfinden und erneut vernetzen – und die Oberfläche ist wieder geheilt. Dieser Vorgang kann theoretisch unendlich oft wiederholt werden.

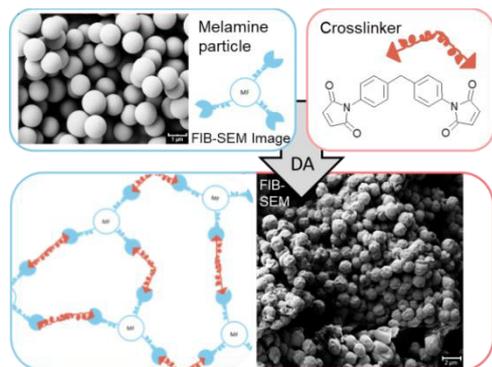


Diels-Alder (DA) und retro-DA Reaktion (rDA) begründen den Selbstheilungseffekt in Oberfläche. Das Furan ist in blau, das Maleimid in rot dargestellt (© Wood K plus)

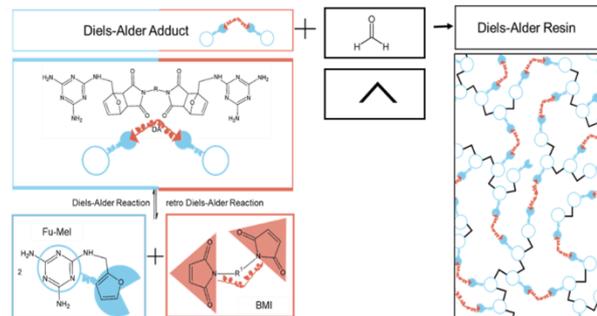
Selbstheilung braucht Flexibilität

Dieses Grundkonzept braucht jedoch Flexibilität, d.h. die thermisch aktivierbaren Vernetzungsgruppen müssen flexibel in das starre Melaminharzsystem eingebracht werden, damit sie „fließen“ können. Es wurden zwei Wege verfolgt:

- Melaminharz-Partikel wurden an der Oberfläche mit Furangruppen modifiziert und anschließend mit einem flexiblen Maleimid-Crosslinker reversibel vernetzt (siehe Abbildung SEM Aufnahmen).
- In der Melaminharzsynthese wird an Stelle von Melamin ein Melamin-Diels-Alder-Addukt eingesetzt und wie üblich zu einem Melaminharz vernetzt, dass jedoch reversibel vernetzende Eigenschaften besitzt (siehe Abbildung DA Reaktion).

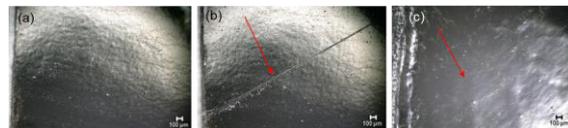


SEM Aufnahmen der DA Reaktion von furanmodifizierten Melaminpartikeln (blau), die mit Maleimidcrosslinkern (rot) ein reversibles Netzwerk bilden (© Wood K plus)



DA Reaktion von furanmodifizierten Melamin (Fu-Mel, blau) und Maleimid (BMI, rot) zum DA Addukt und die Bildung des selbstheilenden Harzes mit Formaldehyd (© Wood K plus)

Wirkungen und Effekte



Selbstheilende Melaminoberfläche; (a) unbeschädigte Oberfläche; (b) hinzugefügter Kratzer; (c) Oberfläche nach Selbstheilungsprozess (© Wood K plus)

Mit der im Weg zwei beschriebenen Methode konnten Selbstheilungseffekte wie in der letzten Abbildung gezeigt und erzielt werden. Die Selbstheilung erfordert eine Temperatur von 120 °C. Hier wird das Harz „flüssig“ und fließt in den Kratzer. Durch Abkühlen auf 65 °C werden die Netzwerke wieder gebildet und die Oberfläche ist geheilt und besitzt die alten Eigenschaften. Durch auftretende Seitenreaktionen ist der Heilungseffekt derzeit auf drei Zyklen limitiert. Dennoch verfügt das vorgestellte System Potential einfach durchführbare Reparaturmechanismen für z. B. Möbeloberflächen zu realisieren. Die Projektergebnisse wurden zum Patent angemeldet (AT522154A4 Monomer auf Melaminbasis).

Projektkoordination (Story)

DI Dr. Edith Zikulnig-Rusch
Bereichsleiterin
Wood K plus

T +43 (0) 4212 494 – 8017
e.zikulnig-rusch@wood-kplus.at

Wood K plus

Kompetenzzentrum Holz GmbH
Altenbergerstraße 69
4040 Linz
T +43 (0) 732 2468 – 6750
zentrale@wood-kplus.at
www.wood-kplus.at

Projektpartner

- FunderMax GmbH, Österreich
- Impress Decor Austria, Österreich
- Montanuniversität Leoben, Öst.

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Wood K plus wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW und die Länder K, NÖ und OÖ gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet