

Entwicklung und Untersuchung von selbsteheilenden Klebstoffen

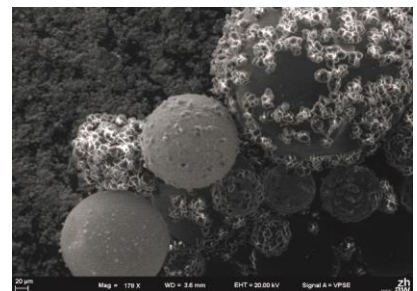
In Duallkapsel-basierten selbsteheilenden Klebstoffen kommt die Verkapselung von Epoxidharz und Amin zur Anwendung. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Kapseln aus Polyurethan/Poly(Urea-Formaldehyd) – sogenannte PU/UF-Kapseln – mit Epoxid-Kern und UF-Kapseln mit Amin-Kern für die Anwendung in selbsteheilenden Epoxidklebstoffsystemen herzustellen. Dazu werden hohle UF-Kapseln durch In-situ-Polymerisation synthetisiert und anschliessend im Vakuum mit Polyetheramin infiltriert. Doppelwandige PU/UF-Kapseln mit Epoxidharz-Kern werden in einem Batch durch Grenzflächen-Polymerisation von PU und In-situ-Polymerisation von UF synthetisiert. Die Einflüsse von Reaktionstemperatur, pH-Wert, Rührgeschwindigkeit und Reaktionszeit auf die Verkapselung werden variiert und untersucht. Die Qualität sowie die Ausbeute von hohlen UF-Kapseln können durch die Verkürzung der Vorreaktionszeit des Vorpolymers verbessert und die Kapseln anschliessend durch Vakuuminfiltration mit Polyetheramin befüllt werden. Doppelwandige PU/UF-Kapseln mit Epoxidharz-Kern können zwar synthetisiert werden; die Festigkeit dieser Kapseln ist jedoch zu gering für die Weiterverwendung.

Es besteht die Vermutung, dass sich keine doppelwandige, sondern nur eine einfache PU-Schicht bildet. Grund dafür könnte die Unterdrückung der Polymerisation von UF durch ungewollte Reaktionen des Epoxidharzes mit Wandbildungssubstanzen sein. Die dabei entstehende Erhöhung des pH-Werts der Verkapselungslösung führt zum Abbruch der Vernetzung von UF. In einer weiterführenden Arbeit sollten diese Nebenreaktionen des Epoxidharzes in die Untersuchung miteinbezogen werden.

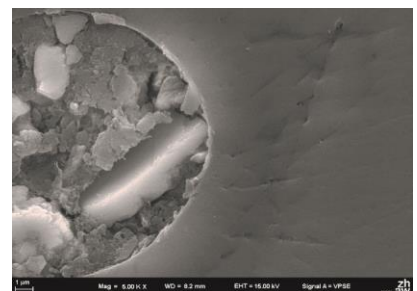


Diplomand
Martin Langhard

Dozent
Christof Brändli



Hohle UF-Kapseln mit gut sichtbaren UF-Partikeln auf der Kapseloberfläche.



Schliffaufnahme einer PU/UF-Kapsel, eingebettet in Epoxidharz. Die Wandstärke beträgt 150 nm.