


Synthese und Einkapselung von Reaktivharzkomponenten für selbstheilende Oberflächen

Nils Holger Zelinski



Institut

- ▶ Universität Duisburg-Essen
 - ▶ Institut: Physikalische Chemie
 - ▶ Arbeitskreis: Prof. Dr. C. Mayer

 - ▶ Forschungsgebiet: Nanokapseln und -partikel
- 

Anlass der Arbeit

Ein von der EU gefördertes „CORNET“-Projekt

Ziel:

Entwicklung einer „selbst regenerierenden“ bzw. „selbst schützenden“
Oberflächenbeschichtung

Zweck:

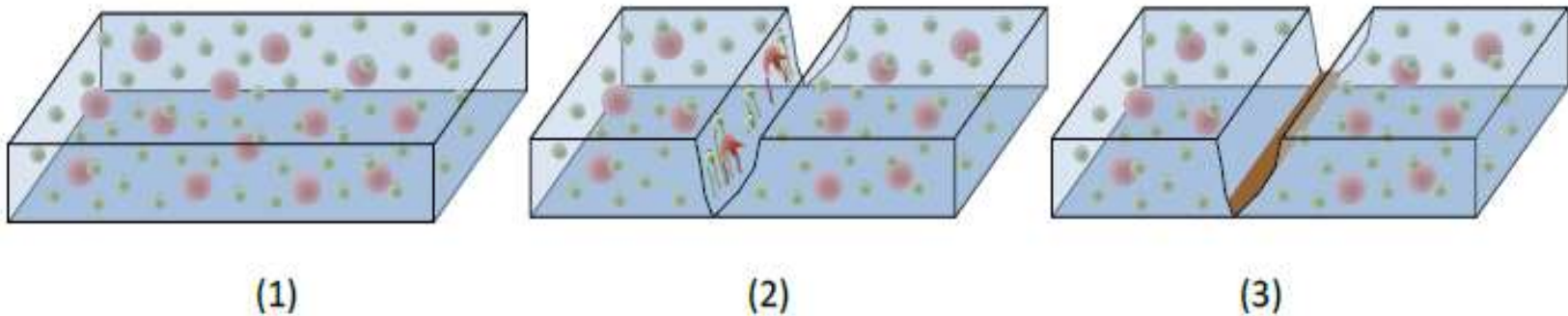
Schneller, vorläufiger Schutz von empfindlichen Oberflächen vor Korrosion
und anderen Schäden.

Anlass der Arbeit

Idee:

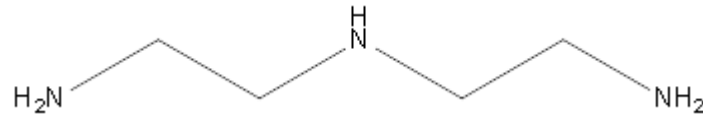
Zwei unterschiedlich gefüllte Nanokapselarten, eingearbeitet in einer Lackschicht

1. aushärtbares Kunstharz (Epoxidharz)
2. chem. modifizierter Härter (Polyamin)



Schematische Darstellung einer "selbst regenerativen" Beschichtung [1]

Die wichtigen Fragen



Chemische Struktur des Härters unverändert

Reaktive Gruppen des Härters erschweren die Einkapselung.

1. Ermöglicht eine chemische Modifizierung des Härters eine leichtere Einkapselung?
2. Wie hoch muss das Ausmaß der Modifizierung sein?

Reaktive Gruppen sind auch für die Aushärtung verantwortlich.


3. Ist der Härter dann noch reaktiv genug für eine Aushärtung?

Methoden

Präparativ:

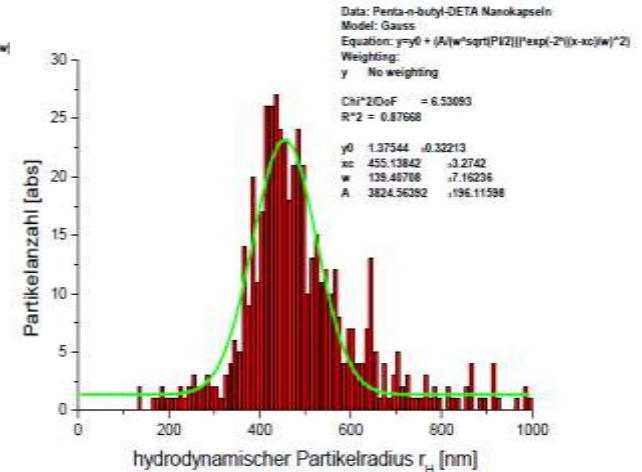
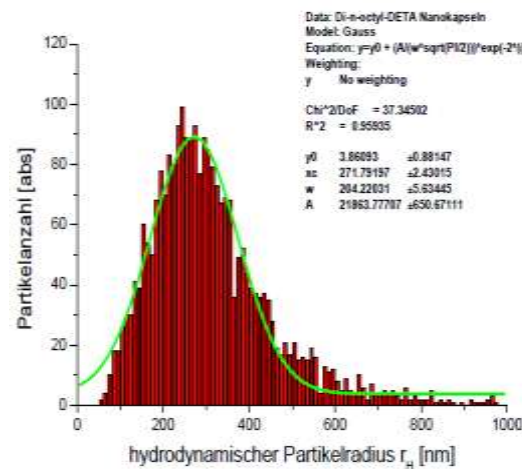
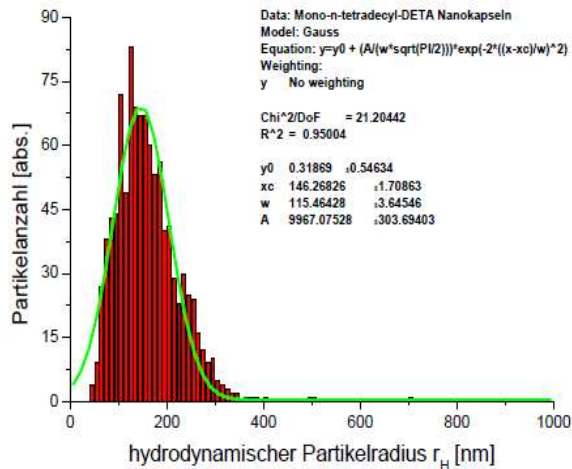
- ▶ Gezielter und ungezielter Austausch von reaktiven Bestandteilen (Substitution)

Analytisch:

- ▶ Kernspinspektroskopie zur Kontrolle der Modifizierung
 - ▶ Dunkelfeldmikroskopie zur Bewertung der Einkapselung
 - ▶ Viskosimetrische Messungen zur Beurteilung der Reaktivität
- 

Ergebnisse

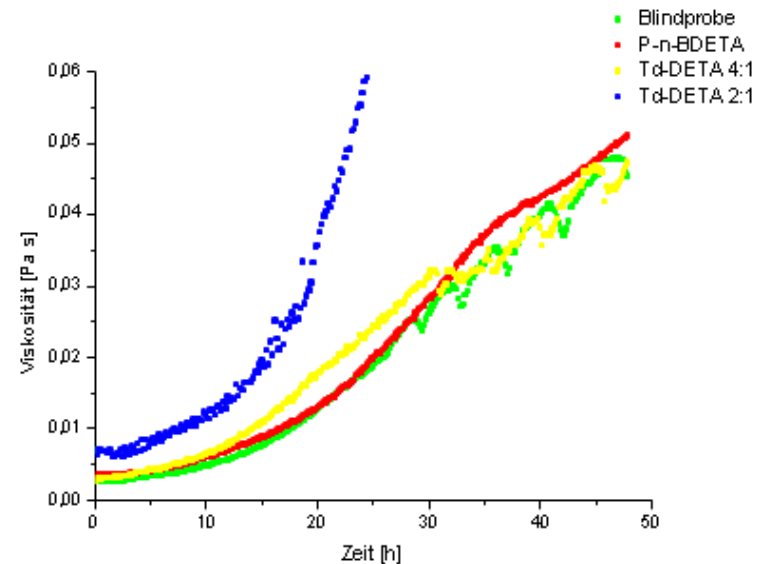
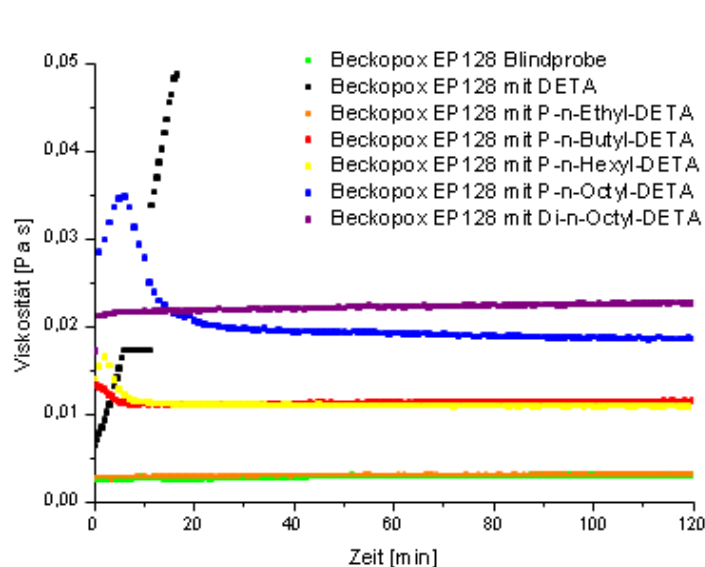
1. Alle hergestellten Varianten des Härters konnten leicht eingekapselt werden. Das Ausmaß der Modifizierung schien die Kapselbildung nicht einzuschränken, beeinflusste jedoch die Größe der Kapseln.



Durchschnittliche Kapselgröße von leicht (links), stärker (mitte) und vollständig (rechts) modifizierten Härtern

Ergebnisse

2. Die Reaktivität des Härter sank bei zunehmender Modifizierung.
- ▶ Stark modifizierte Härter lösen keine Aushärtung des Harzes aus.
 - ▶ Leicht modifizierte lösen eine Aushärtung aus, abhängig von ihrer Konzentration.



Entwicklung der Viskosität von Harz-Härter-Gemischen mit mehreren stark (links) und einem leicht (rechts) modifizierten Härter.

Bedeutung der Ergebnisse

Eine unkomplizierte Einkapselung von modifizierten Aminen ist möglich.

Von großer Bedeutung: Reaktivität des Härterers und Größe der Nanokapseln, abhängig von der Anwendung.

- ▶ Für unterschiedliche Anwendungsgebiete sind unterschiedliche Härter und Modifizierungen nötig!
- ▶ Weitere Forschung mit anderen Härter-Substanzen und Modifizierungsmethoden.

Persönliche Erfahrungen und Ratschläge

Arbeit in einem Arbeitskreis ist sehr vielseitig

- ▶ Einblicke in andere, teils übergreifende Forschungsthemen
- ▶ Erfahrungsaustausch
- ▶ Auffrischung von „vergessenem“ Wissen

Selbstständige, langfristige Arbeit an einem Thema

- ▶ Entwicklung der eigenen Arbeit
- ▶ Ergebnisse nicht immer vorhersehbar oder sofort erklärbar

Wenn möglich bereits vor der Bachelor-Arbeit in Arbeitskreisen vorstellen und als Hilfwissenschaftler oder Mitarbeiter arbeiten.

Vielen Dank

- ▶ an Prof. Dr. Mayer und alle Mitarbeiter des Arbeitskreises
 - ▶ an meine Familie
 - ▶ für Ihre Aufmerksamkeit
- 

Literatur

[1] Groß-Heitfeld, C., Schematische Darstellung zur Realisierung einer "selbst heilenden" Oberflächenbeschichtung, 2014.