

Arbeitstitel: Synthese und Charakterisierung von Photoschaltern für das Recycling von Faserverbundwerkstoffen

Fachgebiet: Physikalische Chemie / Katalyse

Betreuer: Prof. Robert Geitner, M.Sc. Anthony Fink

1. Hintergrund und Motivation

Verbundwerkstoffe finden vielseitige Anwendung, da sie über hervorragende Eigenschaften besitzen, die durch das Zusammenspiel der Matrix und dem Verstärkungsmaterial entstehen. Besonders interessant sind selbstverstärkende Verbundwerkstoffe, bei denen die verstärkenden Fasern aus dem gleichen Material bestehen, wie die Matrix. Hierfür werden Thermoplaste verwendet, die sowohl in Fasern gezogen werden können, als auch als Matrix gegossen werden können. Damit die Faser allerdings in der Polymerschmelze selbst nicht schmilzt, muss deren Schmelzpunkt z.B. durch Quervernetzung erhöht werden. Beim Recycling ist dieser Unterschied in den Eigenschaften allerdings nachteilhaft, da der Werkstoff nicht einfach eingeschmolzen und in eine neue Form gebracht werden kann. Um den Recyclingprozess zu verbessern, ist es unser Ziel photolabile Quervernetzer zu verwenden, welche durch Bestrahlung gespalten werden können. Somit kann die Quervernetzung in der Faser aufgehoben werden, um deren Eigenschaften der Matrix anzugleichen.

2. Zielsetzung

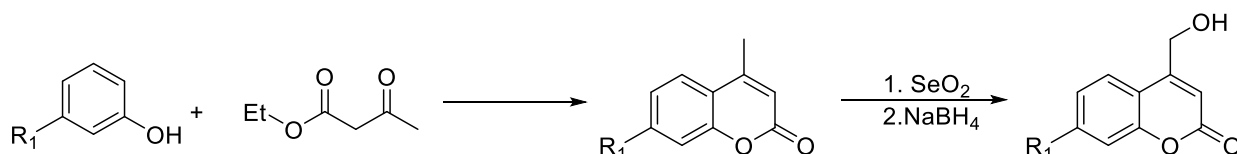
Ziel der Arbeit ist es photolabile Quervernetzer, welche auf dem Cumarin-Grundkörper aufbauen, zu synthetisieren und auf ihre Spaltungseigenschaften zu untersuchen. Dabei soll vor allem der Einfluss, den die zur Vernetzung notwendigen funktionellen Gruppen auf die Spaltungskinetik besitzen, besser zu verstehen.

3. Methoden

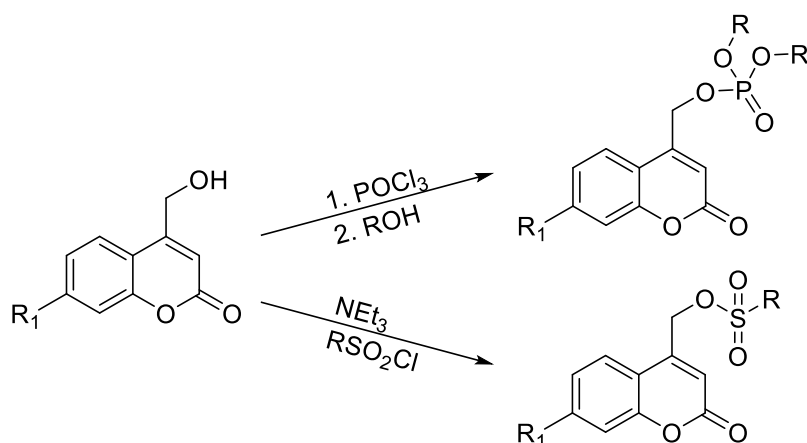
Im Rahmen der Arbeit werden grundlegende organisch-chemische Synthesemethoden angewandt. Die hergestellten Photolinker werden mittels spektroskopischer Verfahren (UV/Vis-, IR- und NMR-Spektroskopie) charakterisiert. Darüber hinaus werden photochemische Experimente zur Untersuchung der

Spaltungsreaktionen sowie kinetische Auswertungen der Reaktionsverläufe durchgeführt.

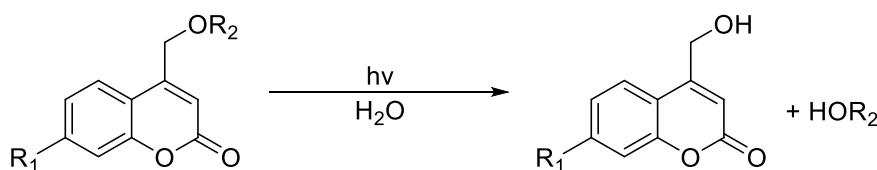
Der 4-Methylcumaringrundkörper kann durch die Reaktion von Acetylessigsäureethylester mit einem Phenolderivat gewonnen werden. Dieser wird anschließend mit Selendioxid oxidiert und mit Natriumborhydrid reduziert, um den Alkohol zu erhalten.



Dieser Grundkörper wird im Anschluss mit verschiedenen Restgruppen verestert.



Nachdem dieser Photolinker verestert wurde, kann er durch Bestrahlung mit UV-Licht wieder gespalten werden.



Die Kinetik dieser photoinduzierten Spaltung soll bezüglich des Einflusses, den die Restgruppen besitzen, untersucht werden.

4. Literatur

[1] W. Qiu, P. Hu, J. Zhu, R. Liu, Z. Li, Z. Hu, Q. Chen, K. Dietliker, R. Liska, *ChemPhotoChem* **2019**, 3, 1090–1094, DOI: [10.1002/cptc.201900164](https://doi.org/10.1002/cptc.201900164).

[2] V. Hagen, J. Bendig, S. Frings, T. Eckardt, S. Helm, D. Reuter, U. B. Kaupp, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2001**, 40, 1045–1048, DOI: [10.1002/1521-3773\(20010316\)40:6<1045::AID-ANIE10450>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/1521-3773(20010316)40:6<1045::AID-ANIE10450>3.0.CO;2-F).