

Kurzzusammenfassung

In der modernen chemischen Industrie werden vermehrt mikro- oder nanostrukturierte Systeme eingesetzt, um Standardprozesse, wie z. B. die Herstellung von Polyurethanschäumen oder organische Reaktionen mit Reaktand-Inkompatibilitäten zu optimieren. Mikroemulsionen sind aufgrund ihrer thermodynamischen Stabilität und einstellbaren Nanostrukturen vielversprechende Reaktionsmedien. So konnte in dieser Arbeit am Beispiel der Epoxidierung von Vitamin K₃ nach *Weitz-Scheffer* gezeigt werden, dass durch Mikroemulsionen des Typs H₂O/NaOH/H₂O₂/Borax – organisches Lösungsmittel/Vitamin K₃ – Tensid erfolgreich Reaktand-Inkompatibilitäten überwunden werden können. Systematische Untersuchungen der Umsatzgeschwindigkeit als Funktion der Größe der internen Grenzfläche A/V lieferten, dass die Umsatzgeschwindigkeit linear mit A/V zunimmt. Bei konstant gehaltener Größe der internen Grenzfläche wurde zudem der Einfluss der Strukturgröße auf die Umsatzgeschwindigkeit untersucht. Dabei wurde gefunden, dass die Reaktion in den größeren Mikroemulsionströpfchen schneller abläuft. Das *Virgin Interface Synthesis*-Konzept stellt einen vielversprechenden Ansatz dar, die Umsatzgeschwindigkeit zusätzlich zu beschleunigen. Die periodische Vergrößerung der internen Grenzfläche wurde zum einen durch die Beaufschlagung einer Normaldruckmikroemulsion mit Ultraschall sowie durch periodische Drucksprünge in einer kompressiblen Propan-Mikroemulsion realisiert. Dabei zeigte sich, dass die Umsatzgeschwindigkeit durch das VIS-Konzept um das bis zu Vierfache beschleunigt werden kann. Im zweiten Teil der Arbeit wurde die Umsatzkinetik der Polyurethan(PU)-Polymerisation mit dem Ziel der industriellen Herstellung eines PU-Nanoschaums aus Mikroemulsionen nach dem POSME-Verfahren untersucht. Es wurde gezeigt, dass die Zugabe von Isocyanat und die Polymerisationsreaktion einen entscheidenden Einfluss auf das Phasenverhalten der Polyolmikroemulsion haben. Durch das Mischen einer Polyol- mit einer Isocyanat-Mikroemulsion konnte dieser Einfluss deutlich verringert werden.