

# Elektrosynthesen im Ultraschallreaktor

12554 N

## Erzielte Ergebnisse und deren Anwendungsmöglichkeiten:

Um den Einfluß von Leistungsumschall auf organische Elektrosynthesen zu untersuchen, wurden Meßtechniken, Stoffsysteme, Elektrodenmaterialien, Hilfschemikalien und Betriebsweisen in einer eigens konstruierten sonoelektrochemischen Meßzelle getestet. Basierend auf diesen Meßergebnissen und Modellrechnungen wurde ein Ultraschall-Spaltreaktor entwickelt und gebaut, der sich durch ein hohes Verhältnis von Elektrodenoberfläche zu Reaktionsvolumen und einen kleinen Elektrodenabstand auszeichnet. Mit diesem Versuchsaufbau wurden elektrochemische Synthesen zur Oxidation von p-Methoxytoluol zu p-Methoxybenzaldehyddimethylacetal durchgeführt. Für die unbeschallten Messungen sinkt die Ausbeute mit zunehmender Stromdichte von 95 % auf Werte von etwa 20 %. Dies ist auf eine vermehrte Bildung von Nebenprodukten zurückzuführen. Unter Ultraschall zeigt sich eine deutliche Zunahme der Ausbeuten und Selektivitäten der Zielprodukte. Dies ist auf eine veränderte Zusammensetzung in der Grenzschicht vor der Elektrode zurückzuführen. Um wirtschaftlich interessante Betriebsbedingungen zu erreichen, wurde eine Optimierung des spezifischen Energiebedarfs bei gleichzeitig akzeptabler Raum-Zeit-Ausbeute durchgeführt. Die technisch-wirtschaftlich tragfähigsten Versuchseinstellungen ergaben sich für 2 M Eduktkonzentration, 53 mA/cm<sup>2</sup> Stromdichte und 14 W gepulsten Ultraschalleintrag. Hier ergeben sich Raum-Zeit-Ausbeuten in der Größenordnung von 33 g/l/h bei einem spezifischen Energiebedarf von 25,7 kWh/kg (Elektrolysestrom und Ultraschall).

Damit liegen sowohl die Raum-Zeit-Ausbeute als auch der spezifische Energiebedarf in einem Bereich für technisch relevante Reaktionen. Eine Beispielreaktion wurde bis zu einer industriellen Vorstufe untersucht und ein erweitertes Reaktormodell für Sono-Elektrosynthesen entwickelt.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 8/00 bis 3/03 an der **Technischen Universität Clausthal, Institut für Chemische Verfahrenstechnik** (Leibniz-straße 17, 38678 Clausthal-Zellerfeld, Tel.: 05323/72-2184) unter Leitung von Prof. Dr. U. Hoffmann (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. U. Hoffmann).

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 12554 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages