

# Elektrochemische Umwandlung funktioneller Gruppen (Doppelbindungen, Hydroxyl- und Iminogruppen) zur Darstellung höherwertiger Produkte aus petrochemischen Grundstoffen und nachwachsenden Rohstoffen

13227 N

In diesem Projekt sollten elektrochemische Verfahren erarbeitet werden, die ökonomisch günstig, d.h. gute Selektivität und einfache Reaktionsführung sowie umweltverträglich, unter Vermeidung von Abfall und toxischen Hilfsstoffen, verlaufen. Mit Hilfe dieser Verfahren sollte es möglich sein, preiswerte Ausgangsverbindungen wie  $\beta$ -Aminoethanole, Kohlenhydrate, aliphatische Alkene und Imine in höherwertige Feinchemikalien umzuwandeln.

$\beta$ -Aminoethanole werden auf drei Wegen an der Nickelhydroxid-Elektrode unter Vermeidung der technisch häufig genutzten, toxischen Chloressigsäure zu Aminosäuren bzw. ihren Derivaten oxidiert. Die Produkte lassen sich potentiell als Tenside, Komplexbildner oder Korrosionsinhibitoren anwenden.

Die Zucker Maltose und Raffinose werden anodisch mit TEMPO als Mediator in guter Ausbeute zu den entsprechenden Polycarbonsäuren oxidiert. Diese können als Gelbildner und Säuerungsmittel im technischen und im Lebensmittelbereich interessant sein. Mit TEMPO und organischen Anionen wurde ein Metallsalz-freier Zugang zu TEMPO-stämmigen Alkoxyaminen gefunden, die die radikalische Polymerisation mit niedriger Polydispersität ermöglichen.

Für die technisch wichtige Umwandlung von Olefinen in Carbonsäuren bzw. Aldehyde wurden zwei Alternativen zu bestehenden Verfahren entwickelt. Aliphatische Olefine lassen sich in einer ungeteilten Zelle in guten chemischen Ausbeuten mit Ozon, das an einer Bleidioxid-Anode erzeugt wird, zu Carbonsäuren spalten. Durch Elektrolyse in KBr/Ameisensäure wurde Cyclohexen in hoher Ausbeute in sein 1,2-Diol umgewandelt, das anschließend anodisch zum Dialdehyd gespalten wurde. Aus Aldehyden zugängliche aktivierte Imine wurden an der Graphitkathode zu 1,2-Diaminen hydrodimerisiert. Diese sind Liganden für die Übergangsmetallkatalyse und Komponenten für Polyamide.

Mit den entwickelten Selektivitäts-optimierten Verfahren können preiswerte Grundstoffe in einem Zelltyp mit unterschiedlichen Elektroden zu höherwertigen Feinchemikalien umgewandelt werden. Die Herstellung verschiedener Produkte in einem Reaktor kommt insbesondere den Interessen der KMU's entgegen. Aufbauend auf den erarbeiteten Verfahren können Umsetzungen in größerem Maßstab für individuelle Produkte mit vergleichsweise niedrigen F+E-Aufwand entwickelt werden.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 4/02 bis 3/04 am **Organisch-Chemischen Institut der Universität Münster** (Corrensstraße 40, 48149 Münster, Tel.: (0251) 83-33231) unter Leitung von Prof. Dr. H. J. Schäfer (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. H. J. Schäfer).

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 13227 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.