

RCPE GmbH

Research Center Pharmaceutical Engineering GmbH

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Program Line: COMET Center

Projekttyp: Strategisches Projekt



Projektleiter Prof. C. Oliver Kappe und der ehemalige Area Leader David Cantillo entwickelten den Spinning-Electrode-Reaktor
Foto: Tzivanopoulos, Uni Graz

KOMPLEXE CHEMIE SICHER SKALIEREN – SPINNING-ELECTRODE-REAKTOR FÜR INDUSTRIELLE ANFORDERUNGEN

EIN NEUARTIGER SPINNING-ELECTRODE-REAKTOR ERMÖGLICHT EIN SICHERES, ROBUSTES SCALE-UP ANSPRUCHSVOLLER ELEKTROCHEMISCHER REAKTIONEN.

Viele pharmazeutische und chemische Unternehmen vermeiden gefährliche chemische Reaktionen wie oxidative Prozessschritte im größeren Maßstab, obwohl diese zentral für die Synthese zahlreicher Wirkstoffe sind. Solche Reaktionen gelten als riskant, schwer zu kontrollieren und anspruchsvoll im Hinblick auf regulatorische Anforderungen – insbesondere, wenn toxische Reagenzien große Mengen gefährlicher Abfälle entstehen lassen.

Um diese Hürden zu überwinden, wurde an der RCPE GmbH und der Universität Graz ein neuartiger elektrochemischer Reaktor mit rotierender Elektrode entwickelt. Ein rotierender Zylinder mischt die Flüssigkeit intensiv, hält Feststoffe in Schwebelage und entfernt Gase zuverlässig aus der Reaktionszone.

Auf diese Weise lassen sich anspruchsvolle elektrochemische oxidative Reaktionen (sowie zahlreiche anderen chemische Umsetzungen) vom Labor- bis in den Kilogramm-Maßstab deutlich sicherer und zuverlässiger durchführen – selbst in Gegenwart von Suspensionen.

Ausgangspunkt war ein spezifischer Bedarf bei der Wirkstoffsynthese: Für die Herstellung der Opioid-Antagonisten Naloxon und Naltrexon wurden elektrochemische N-Demethylierungen benötigt, die in industriell relevanter Größenordnung robust durchführbar sein mussten, erläutert Projektleiter Prof. C. Oliver Kappe. Da kein geeigneter Reaktor verfügbar war, wurde auf Basis der Literatur und umfassender elektrochemischer Expertise ein neues

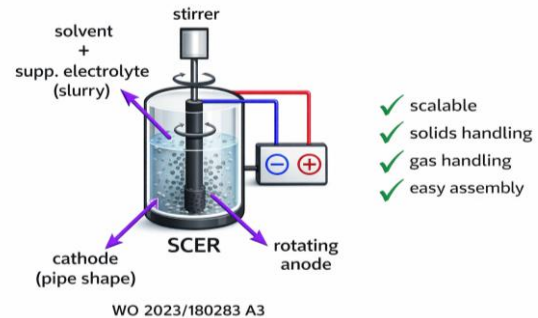
SUCCESS STORY

Spinning-Electrode-Konzept entwickelt, das 2022 in einer Patentanmeldung für das neuartige elektrochemische Reaktorkonzept mündete. Prototyp-Reaktoren in mehreren Maßstäben wurden anschließend mit finanzieller Unterstützung der aws-Prototypenförderung entwickelt.

Effekt und Nutzen für Forschung und Industrie

Der neue Reaktortyp erleichtert die Übertragung elektrochemischer Reaktionen vom Milligramm- in den Multi-Hundert-Gramm-Bereich und darüber hinaus erheblich, ohne dass der Prozess jedes Mal von Grund auf neu ausgelegt werden muss. Die Möglichkeit, Feststoffe zu verarbeiten, erweitert die Gestaltungsmöglichkeiten in der Synthese, während die verbesserte Gasabfuhr die Prozesssicherheit erhöht und Green-Chemistry-Ziele unterstützt - etwa durch den Verzicht auf stöchiometrische Oxidationsmittel.

Die Technologie bildet die Grundlage für den ersten kommerziell erhältlichen Spinning-Electrode-Reaktor, der in naher Zukunft von Merck KGaA, Darmstadt, Germany auf den Markt gebracht wird. Unternehmen können zunächst elektrochemische Methoden im kleinen und mittleren Maßstab etablieren und sie bei Erfolg gemeinsam mit der RCPE GmbH und der



Der Reaktor ermöglicht die Skalierung elektrochemischer Umsetzungen, ohne dass Reaktionsbedingungen erneut optimiert werden müssen

Universität Graz auf höhere Durchsätze skalieren. COMET-Zentrum und Universität behalten die Rechte am größten Reaktortyp, um mit Industriepartnern zukünftig maßgeschneiderte Scale-up-Studien und Lizenzierungsmodelle umzusetzen.

Rund zehn Publikationen mit pharmazeutisch relevanten Anwendungen - darunter Kooperationen mit Merck USA, Pfizer, Eli Lilly und Dr. Reddy's - belegen die Leistungsfähigkeit des Reaktors. Dieses Beispiel zeigt, wie ein klar definierter industrieller Bedarf zu einer neuartigen, patentgeschützten Technologie mit breitem Anwendungsspektrum führen kann, die über Partnerschaften mit der Industrie ihren Weg in die industrielle Praxis findet.

Projectkoordination (Success Story)

Dr. Caroline Schober
Chief Strategy Development & Communications Officer
RCPE GmbH
T +43 664 40 33 215
caroline.schober@rcpe.at

Research Center Pharmaceutical Engineering GmbH

Inffeldgasse 13
8010 Graz, Austria
T +43 316 873 30901
office@rcpe.at
www.rcpe.at

Diese Success Story wurde von RCPE GmbH und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung freigegeben. Das COMET-Zentrum RCPE wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMIMI, BMWET, Land Steiermark/SFG gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet