

Modulare Mikro-Reaktionstechnik



Die Mikro-Reaktionstechnik eröffnet neue Wege für die Entwicklung chemischer Prozesse und den Aufbau wirtschaftlicher Produktionsanlagen. Die Vorteile der kontinuierlichen Betriebsweise in Mikrostrukturen sind: ultraschnelles Vermischen, effektiverer Wärmeaustausch, kurze, steuerbare Verweilzeiten, geringe Systemträgheit für eine optimale Regelbarkeit und hohe Betriebssicherheit durch einen sehr kleinen Hold-up.

Die grundlegenden Vorteile der Mikro-Reaktionstechnik für die Entwicklung neuer chemischer Prozesse und die Produktion sowohl von Fein- als auch von Massenkemikalien bieten erhebliches Innovations- und Amortisationspotential. Mikromodule können auch problemlos in herkömmliche Anlagen integriert werden.

Die Mikro-Reaktionstechnik ermöglicht, komplexe oder kritische Reaktionen der Feinchemie (Spezialprodukte, Agro- und Pharma-Chemikalien) exakt zu steuern, was die Sicherheit der chemischen Produktion enorm erhöht. Gleichzeitig können Anlagen bei höherer Ausbeute effizienter betrieben, kleiner gebaut und mit geringeren Investitionen realisiert werden.

Aber auch für Bulk-Chemikalien und Polymere werden wirtschaftlich attraktive Anwendungen der Mikrotechnik gesehen. Das Zukunftsfeld maßgeschneiderter Materialien ist ohne die Mikrotechnik ebenfalls nicht denkbar. Mit Mikroreaktoren lassen sich Nanopartikel für die Mikroelektronik gezielt erzeugen, innovative Drug Delivery Systeme für die Humanmedizin entwickeln und neue Konzepte in der Diagnostik verwirklichen.

Mikro-Reaktionsmodule ermöglichen verfahrenstechnische Grundoperationen wie

- ▶ Mischen
- ▶ Dispergieren
- ▶ Begasen
- ▶ Fällen
- ▶ Wärmeaustausch etc.

HiTec Zang bietet in Kooperation mit der Ehrfeld Mikrotechnik BTS ein Komplettangebot, das vom Einzelmo-

dul über die Prozessentwicklung und Schulung bis zum Engineering und Bau schlüsselfertiger vollautomatisierter Anlagen reicht.

Die Module können untereinander flexibel zu präzise steuerbaren Reaktionsanlagen kombiniert werden, mit denen ein weites Spektrum chemischer Synthesen einfach, schnell und kostengünstig durchgeführt werden kann. Das Modulare Mikro-Reaktionssystem stellt eine einzigartige Forschungs- und Entwicklungsplattform für die Entwicklung neuer Prozesse sowohl im Labormaßstab als auch in der Kleinproduktion dar. Zusätzlich sind Hochdurchfluss-Module erhältlich, die auch die Massenproduktion von Chemikalien ermöglichen. In Abhängigkeit von den Reaktionsbedingungen decken diese Module einen Bereich von 0,1 bis 100 mL/min mit dem Modularen Mikro-Reaktionssystem und bis zu 1000 L/h mit den Hochdurchfluss-Modulen ab. Mit dem Modularen Mikro-Reaktionssystem wird Wissenschaftlern aus der chemischen und pharmazeutischen Industrie ein einzigartiges Werkzeug zur Verfügung gestellt, um sowohl neue Synthesewege für die Herstellung chemischer Verbindungen zu entwickeln, als auch bestehende Synthesewege zu verbessern.

Hierbei ist von unschätzbarem Vorteil, dass der Schritt von der Entwicklung in die Produktion an Stelle der aufwändigen Scale-up Prozedur durch einfaches „Numbering-up“ erfolgt, d.h. durch Parallelschalten mehrerer identischer Stränge.



Modulares Mikro-Reaktionssystem: Beispiel für eine einstufige Synthese für heterogene Umsetzungen an Feststoffkatalysatoren

Besondere Eigenschaften

- ▶ Optimale, ultraschnelle Mischwirkung
- ▶ Extrem kurze Verweilzeiten
- ▶ Vermeidung von Nebenprodukten
- ▶ Robust gegen starke Exothermie
- ▶ Erhöhte Betriebssicherheit
- ▶ Minimalste Umfeldanforderungen
- ▶ Ohne Scale-up in den Produktionsmaßstab



Modulare Mikro-Reaktionstechnik

Modulares Mikro-Reaktionssystem

Die Modulare Mikro-Reaktionstechnik ermöglicht es, einstufige und mehrstufige Synthesen im gesamten Bereich der Forschung, der Entwicklung und der Produktion von Chemikalien durchzuführen. Dabei lassen sich in den Mikro-Reaktionsmodulen sowohl Reaktionen in der flüssigen und gasförmigen Phase, als auch mehrphasig in heterogenen Gas-Flüssig-Systemen durchführen. Zusätzlich sind spezielle Module für die kontinuierliche Fällung von Feststoffen in Mikrostrukturen erhältlich, so dass auch Flüssigkeiten mit Partikelfracht verarbeitet werden können.

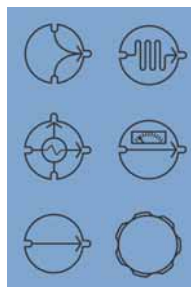
In Abhängigkeit von den eingesetzten Modulen lassen sich Drücke bis zu 100 bar und Temperaturen im Bereich von -20 bis 200°C in der Anlage verwirklichen. Zusätzliche Spezialmodule erweitern diesen Prozessbereich. So ermöglicht der Kryo-Reaktor Tieftemperaturreaktionen bis -100°C.

Die medienberührten Werkstoffe sind in der Hauptsache die A4-Edelstähle DIN 1.4571 oder 1.4401. Als Dichtmaterial kommen PTFE und perfluorierte Elastomere wie FFKM zum Einsatz. Andere Werkstoffe wie etwa Hastelloy C 276 sind auf Anfrage erhältlich.

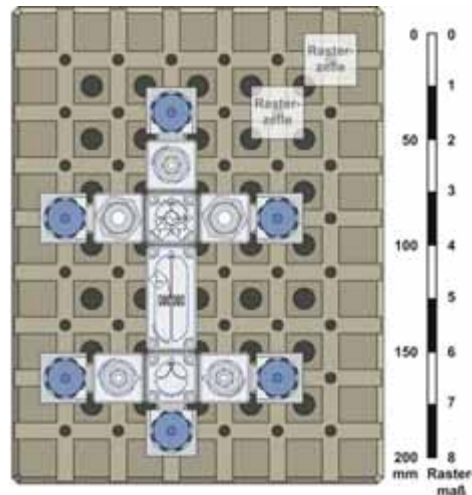
Für den Einsatz des Modulare Mikro-Reaktionssystems sind nur wenige zusätzliche Geräte notwendig, die in der Regel bereits zur Ausrüstung eines Laboratoriums gehören. HiTec Zang steht bei der Auswahl geeigneter Geräte gern beratend zur Verfügung und liefert einzelne Komponenten oder schlüsselfertige vollautomatisierte Anlagen.

Verfügbar sind insgesamt ca. 30 verschiedene Module wie

- ▶ Mischer
- ▶ Reaktoren
- ▶ Wärmetauscher
- ▶ Filter
- ▶ Heizmodule
- ▶ Sensoren
- ▶ Ventile
- ▶ Pumpen etc.



Alle Komponenten des Modulare Mikro-Reaktionssystems werden auf einer Grundplatte angeordnet, die ein quadratisches Raster mit einer Länge von 25 mm für eine Rasterzelle hat. Die kleinste seitliche Länge eines Moduls beträgt entsprechend 25 mm einschließlich einer 1 mm starken Dichtscheibe. Die Höhe eines Moduls hängt von seiner spezifischen Funktion ab.

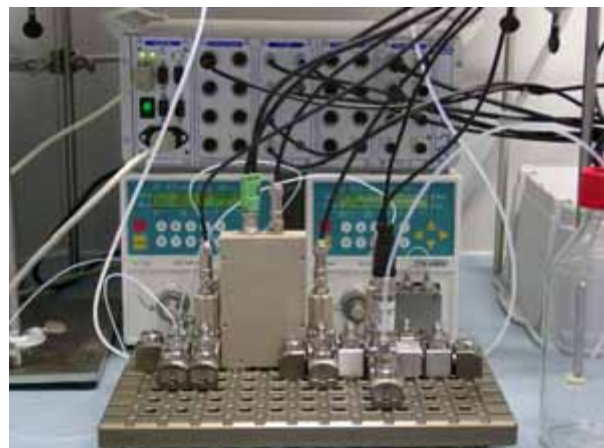


Grundplatten sind in den Formaten A3 (16x12 Rasterzellen), A4 (12x8 Rasterzellen) und A5(8x6 Rasterzellen) verfügbar.

Stand-alone-Module

Das direkte Verbindungskonzept des Mikro-Reaktionssystems bietet einzigartige Vorteile. So lassen sich Anlagen schnell und einfach aufbauen und flexibel an das jeweilige Syntheseproblem anpassen. Durch den konsequenten Verzicht auf Rohrverbindungen und -verschraubungen zwischen den einzelnen Modulen werden Totvolumina auf ein Minimum reduziert.

Dennoch können Mischer, Reaktoren oder Wärmetauscher als Stand-alone-Module mit 1/8"-Swagelok-Verbindungen mit bereits vorhandener Peripherie verbunden werden. Auch die Hochdurchfluss-Module mit 3/8"-Swagelok-Verbindungen sind in derartiger Ausführung erhältlich.



Möchten Sie mehr über die Möglichkeiten dieser faszinierenden Technik erfahren?

Rufen Sie uns an. Wir beraten Sie gern!

www.hitec-zang.de



HiTec Zang GmbH
Ebertstrasse 30-32
52134 Herzogenrath
Germany

Tel.: +49 (0)2407 / 910 100
Fax: +49 (0)2407 / 910 1099
E-Mail: info@hitec-zang.de