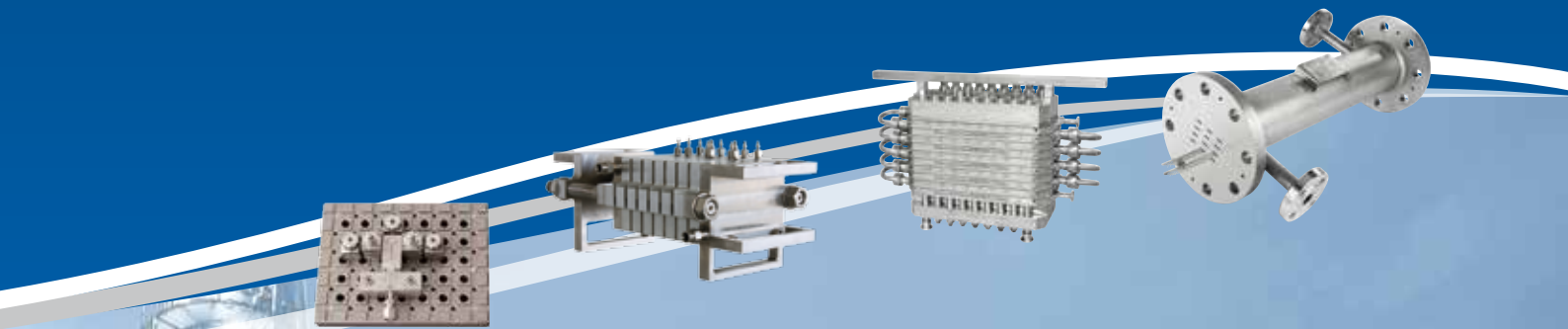


Flexibel. Schneller. Effizient.

Mit innovativer Technik in die smarte Produktion.



EHRFELD
Mikrotechnik BTS

Mikroreaktionstechnik → 04

Ein Unternehmen, vier Produktgruppen, macht zusammen:
unendlich viele Möglichkeiten. → 08

Das Modulare MikroReaktionsSystem (MMRS) → 10

Mischer → 13

Reaktoren → 16

Wärmetauscher → 24

Sensoren & Aktoren → 26

Anschlüsse & Verbindungen → 30

Spannkomponenten → 32

Automatisierungssystem → 35



FlowPlate® Mikroreaktoren	→ 36
ART® Plattenreaktoren	→ 40
Miprowa® Hochleistungsreaktoren und -wärmeaustauscher	→ 44
Sondermodelle	→ 48
Apparate & Anwendungen	→ 50
Services & Support	→ 52
Stichwortverzeichnis	→ 54

Mikroreaktionstechnik

Beste Aussichten für Ihren Prozess.

Die Hochleistungstechnologie, die Laboranlagen kompakter und zugleich leistungsfähiger macht, ist längst zu Hause in den Laboren von Universitäten und Forschungseinrichtungen. Doch sie ist weit mehr, als ein innovatives Forschungstool. Denn das ganze Potenzial entfalten die Apparate der Mikro- und Millitechnik im Praxiseinsatz: Sie sorgen nachweislich dafür, dass Produktionsprozesse – im Vergleich zu diskontinuierlichen Anlagen – schneller, effizienter und sicherer laufen. Nahezu jede zweite chemische Reaktion profitiert von den Vorteilen der Mikroreaktionstechnik: ausgezeichnete Perspektiven – auch für Ihren Prozess.

WETTBEWERBSSTARK

Als Unternehmen in der Chemie- oder Pharmabranche stehen Sie im globalen Wettbewerb vor vielfältigen Herausforderungen: Erhöhter Preisdruck, ein schnelles Time-to-Market und immer neue Produkte in kürzeren Zyklen erfordern intelligente Lösungen. Unsere Technologieplattform unterstützt Sie dabei durch schnelle Maßstabsübertragung vom Labor in die Produktion: Das ist Hochleistung auf kleinstem Raum und kosteneffizient – eben einfach smart.

KOMPROMISSLOS GUT

Mikroreaktionstechnik ist Hochleistungstechnologie auf kleinstem Raum, denn die mikro- und millistrukturierten Komponenten sind wesentlich leistungsstärker als etabliertes Equipment aus der Prozesstechnologie. 10 gute Gründe, die für sie sprechen:

Sie bieten

- hervorragende Wärmeübertragung
- hohe Mischgeschwindigkeit
- einfache und zuverlässige Maßstabsübertragung
- definierte Verweilzeiten
- mehr Betriebssicherheit
- hohe Flexibilität und Mobilität
- einfache Automatisierung
- großes Potenzial zur Prozessintensivierung
- leichter und schneller Produktwechsel
- höhere Ausbeute und Selektivität



VIELFÄLTIG

Bei diesen Vorteilen erstaunt es kaum, dass aktuell schon Laboranlagen mit mikrostrukturierten Komponenten im Trend liegen und immer neue Anwendungsgebiete erobern. Bei führenden Unternehmen in der Chemie sind sie ebenso selbstverständlich im Einsatz wie in der Pharmaindustrie, und diese Entwicklung setzt sich auch in der Konsumgüter- und Lebensmittelbranche fort. Einen Überblick über die Anwendungsvielfalt erhalten Sie auf den Seiten 6 und 50.

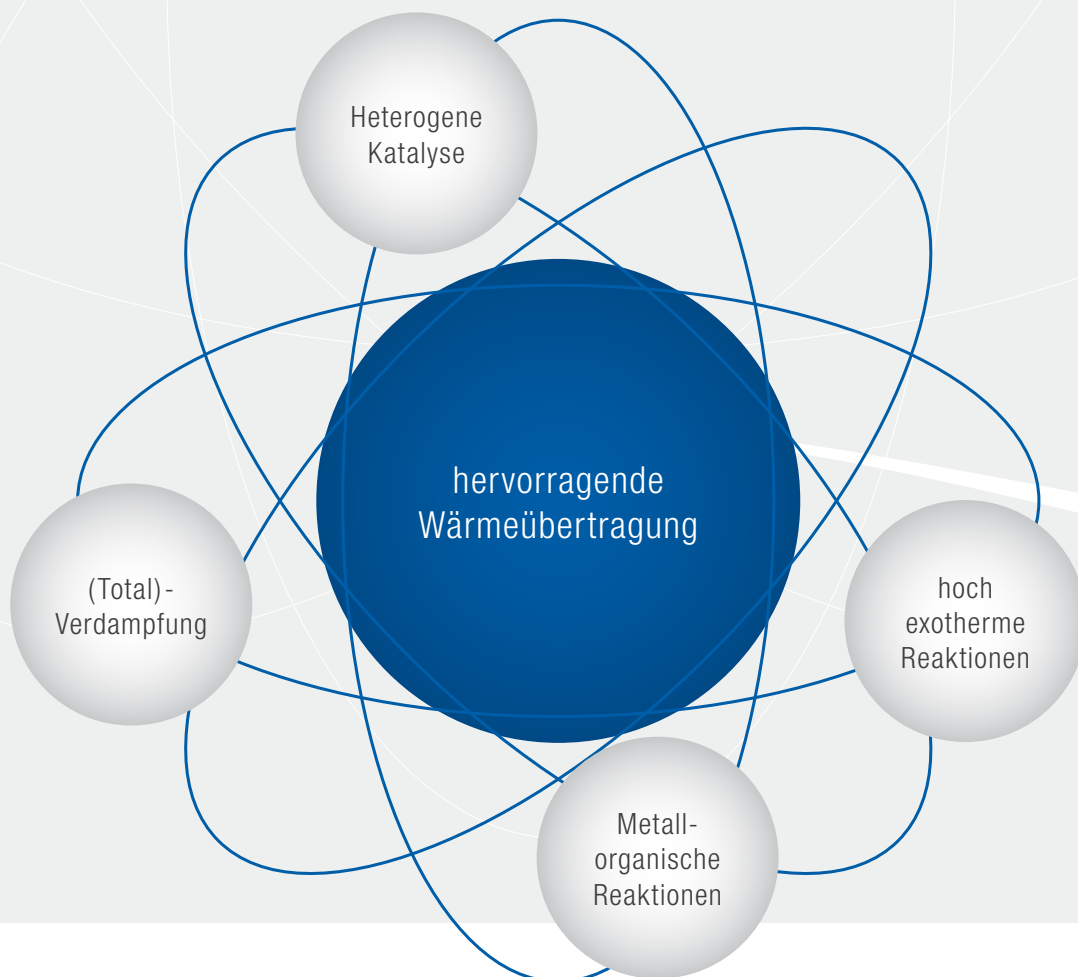
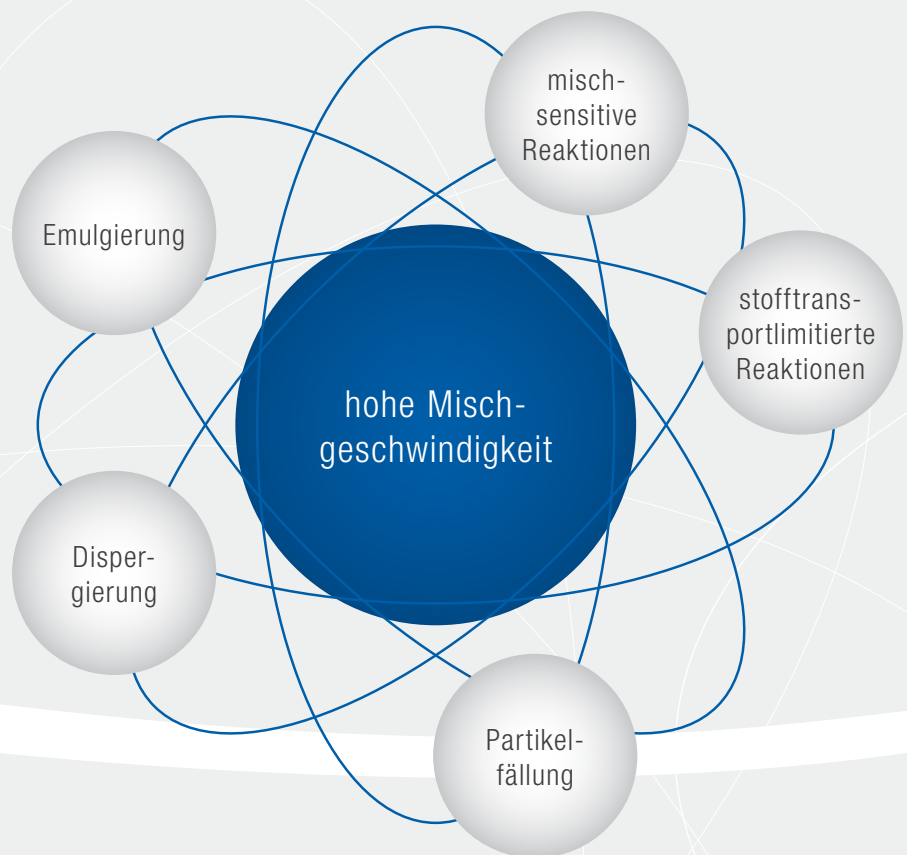
ZUKUNFTSSICHER

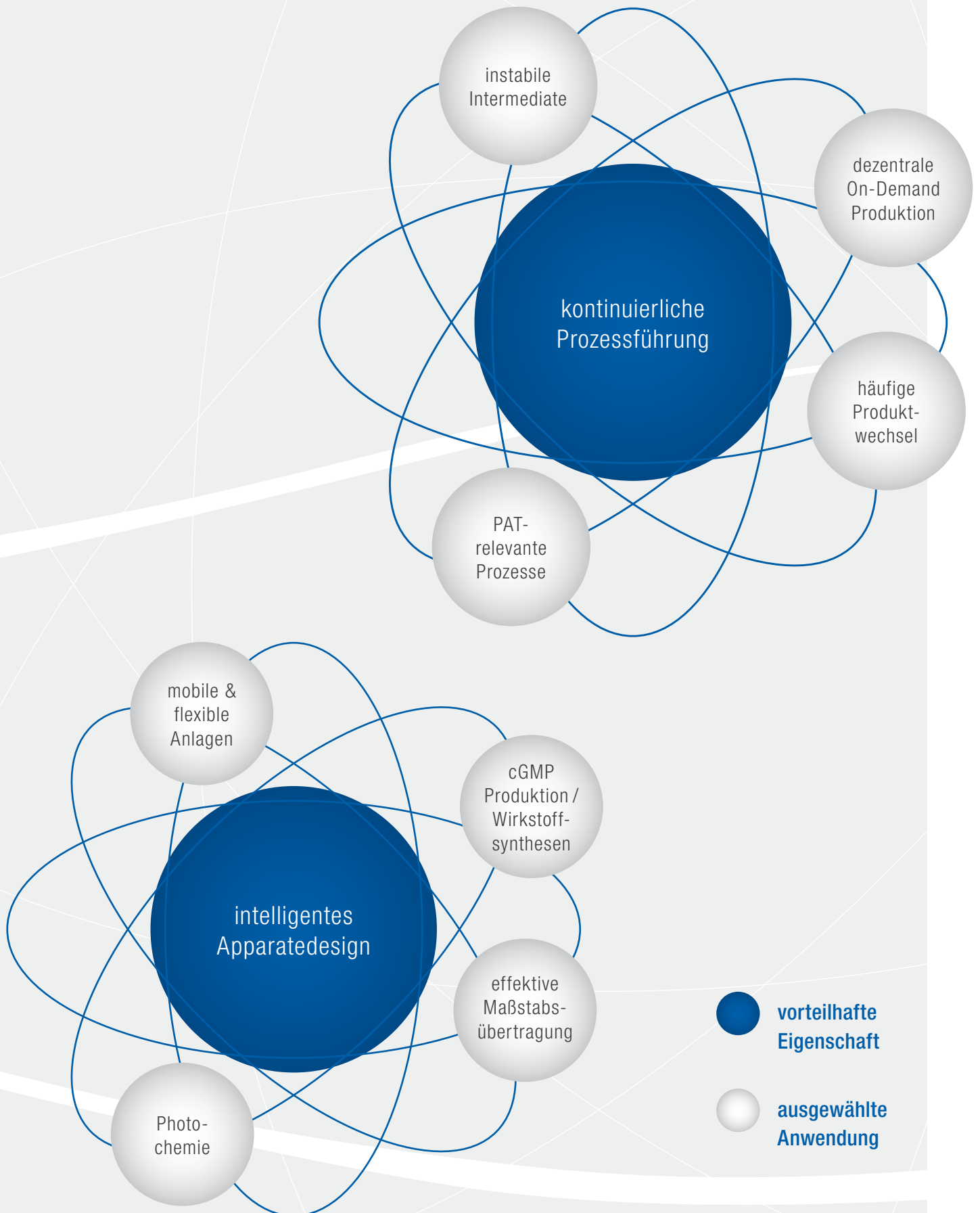
Erfolgreiche Produkte müssen wirtschaftlich sein, flexibel und nachhaltig – in Zukunft gilt das erst recht. Die Mikroreaktionstechnik ist dabei eine Schlüsseltechnologie für innovative wie ökonomisch wettbewerbsfähige Herstellungsverfahren. Und Ehrfeld Mikrotechnik BTS bietet Ihnen alles, was Sie dazu brauchen: ein ausgezeichnetes Apparateportfolio kombiniert mit spezifischem Fachwissen, vom Labor bis zur Produktion. Das gesamte Spektrum unserer Produkte und Dienstleistungen haben wir in diesem Katalog für Sie zusammengefasst.

Willkommen in der faszinierenden Welt der Mikroreaktionstechnik. Und wann steigen Sie ein?

Mikroreaktionstechnik

Fast überall im Einsatz.





Ein Unternehmen, vier Produktgruppen, macht zusammen: unendlich viele Möglichkeiten.

Ehrfeld Mikrotechnik BTS ist ein Technologieführer in der Mikroreaktionstechnik. Unsere Technologieplattform umfasst vier Produktgruppen:

- MMRS, das Modulare MikroReaktionsSystem
- FlowPlate® Mikroreaktoren
- ART® Plattenreaktoren
- Miprowa® Hochleistungsapparate

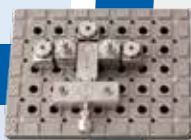
Für unsere Kunden eröffnen sich damit unendlich viele Möglichkeiten in der Anwendung. Und mehr noch – als Tochterunternehmen von Bayer Technology Services bieten wir Ihnen eine einzigartige Kombination: Die Flexibilität und Schnelligkeit eines innovativen Technologiespezialisten und den umfassenden Background eines renommierten Weltkonzerns.

Kunden entscheiden sich für uns, weil wir

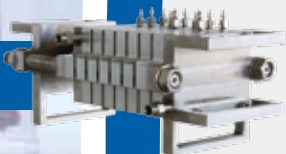
- zukunftsichere und zugleich wirtschaftliche Lösungen für eine Vielzahl von spezifischen Anwendungen der Mikroreaktionstechnik entwickeln
- herausragende Qualität in Technologie, Service und Beratung bieten
siehe „Services & Support“ (Seiten 52 / 53)
- flexible und hoch qualifizierte Experten beschäftigen
- uns zu einem hohen Qualitätsstandard bei der Neu- und Weiterentwicklung von Modulen und Prozessen verpflichten
- über eine gute Infrastruktur mit Laboren und Werkstätten verfügen
- Kundenorientierung auch im After-Sales-Service konsequent verfolgen
- auch Ihre internationalen Projekte professionell realisieren und dabei mit kompetenten Partnern zusammenarbeiten
- Teil eines Netzwerks von Kooperationspartnern in Industrie und Forschungsinstituten sind
- Ihnen ganzheitliche Lösungen entlang des gesamten Lebenszyklus einer Anlage bieten können



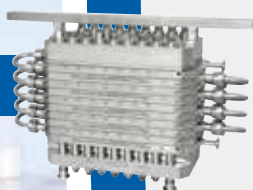
MMRS



FlowPlate®



ART®



Miprowa®



Folgende Symbole führen Sie durch unsere innovative Produktwelt:



MMRS



Mischer



Reaktoren



Wärmetauscher



Sensoren & Aktoren



Verbindungen



Spannkomponenten



FlowPlate®



ART®



Miprowa®



Skalierbarkeit



Das Modulare MikroReaktionsSystem

Ein Baukasten voller Innovationen.

Weltweit einzigartig ist das Modulare MikroReaktionsSystem, kurz MMRS: ein Laborequipment als Baukastensystem. Es beschleunigt die Entwicklung neuer Prozesse und vereinfacht die Prozessintensivierung bei maximaler Flexibilität. Mit dem MMRS bieten wir Unternehmen optimale Voraussetzungen für die Poleposition im internationalen Wettbewerb.

FLEXIBEL

Herzstück unseres Systems ist der modulare Aufbau. Mehr als 60 unterschiedliche Mikroreaktionsmodule lassen sich schnell und einfach miteinander kombinieren. So entstehen je nach Anforderungen des Kunden individuelle Anlagen. Standardisiert sind hingegen die Betriebsparameter:

- Temperaturbereich: von - 20 – 200 °C, - 100 – 600 °C für spezielle Lösungen
- Betriebsdruck: bis 100 bar und höhere auf Anfrage
- Durchfluss: 0,01 – 30 L/h je nach Modul
- Materialien: Edelstahl, Hastelloy® und andere auf Anfrage

Die Basis des MMRS bildet die Grundplatte in den Größen A5, A4 und A3. Sie ist aufgeteilt in ein quadratisches Raster mit einer Länge von 25 x 25 Millimeter pro Rasterzelle. Und darauf lassen sich alle unsere Mikrokomponenten wie Mischer, Reaktoren und Wärmeaustauscher anordnen und immer wieder neu arrangieren. Ganz flexibel. Die Assoziation zu einem Stecksystem liegt nicht fern und im Prinzip ist das Modulare MikroReaktionsSystem genauso einfach – der Aufbau übrigens auch. Zudem sind unsere Komponenten sehr robust und lassen sich leicht zerlegen, sodass selbst haarfeine Kanäle problemlos zu reinigen sind. Weitere Extras gewünscht? Gerne. Das MMRS gibt es in Sondergrößen und ist bei Bedarf mit einer Grundplattenheizung ausgestattet. Auch langfristig betrachtet ist die Flexibilität ein Trumpf: Denn jedes neue, ergänzende Modul lässt sich einfach integrieren und selbst Jahre später auf der Plattform adaptieren. Da es für Pilotversuche oft nur eines Moduls bedarf, bieten wir dafür eine ebenso flexible Lösung: Viele MMRS-Module sind als Stand-alone-Apparate mit Standardanschluss und ohne Grundplatte einsetzbar (Stand-alone Adapter: Seite 31).



SICHER

Unsere Mikromischer, -reaktoren und -wärmeaustauscher haben sich überall dort bewährt, wo Prozesse mit anspruchsvollen Reaktionen ablaufen: beispielsweise bei stark exothermen Reaktionen oder dort, wo der Stofftransport die Reaktionsgeschwindigkeit limitiert; aber auch beim Einsatz von giftigen und explosionsfähigen Stoffen sind sie exzellent. Denn mit diesen Komponenten lassen sich Reaktionen unter exakten Bedingungen durchführen und einfach kontrollieren. Dabei ist das Gefährdungspotenzial geringer, weil das Reaktionsvolumen kleiner ist. Beste Voraussetzungen für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb Ihrer Anlage.

EFFIZIENT


Das Modulare MikroReaktionsSystem punktet im Vergleich zur konventionellen Technik nicht nur beim Oberflächen-zu-Volumen-Verhältnis. Die fein strukturierten Module und die kontinuierliche Fahrweise eröffnen noch weit mehr Potenzial: Als Anwender profitieren Sie von einer deutlich beschleunigten Entwicklung neuer Prozesse und Produkte. Optimiert ist dabei auch der Einsatz von Energie und Ausgangsstoffen. Und das alles auf einer Grundfläche, die nicht größer ist als ein Bogen Briefpapier – rundum effizient eben.

AUTOMATISIERT

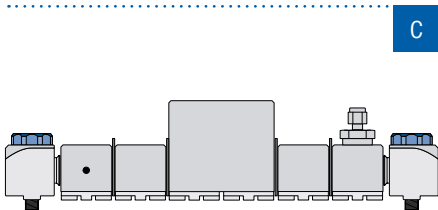
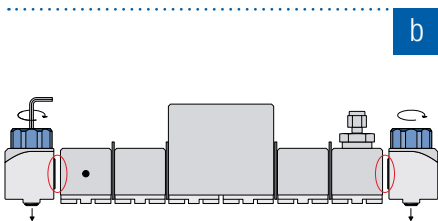
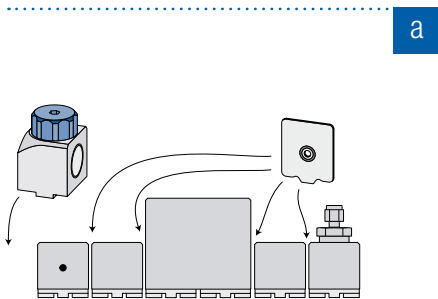
Neue Wege gehen wir in der Laborautomatisierung: Statt einzelner Komponenten integriert LabManager® zahlreiche Automatisierungsfunktionen in einem kompakten Gerät – für unbegrenzte Möglichkeiten im Labor. Externe Geräte zum Messen, Regeln oder Steuern und der herkömmliche Schaltschrank werden damit überflüssig. LabManager® ist flexibel, leistungsstark und sehr benutzerfreundlich, denn die sogenannte Modulbibliothek sorgt für eine einfache und intuitive Anwendung (Seite 35).

SKALIERBAR

Mit dem MMRS stellen wir Ihnen ein intelligentes Laborinstrumentarium zur Verfügung, mit dem Sie neue Produkte und Prozesse entwickeln und optimieren können. Unser Angebot umfasst auch alle weiteren Phasen: die Übertragung in den Pilot- und später in den Produktionsmaßstab. Dafür bieten wir die starken Marken FlowPlate® (Seite 36), ART® (Seite 40) und Miprowa® (Seite 44), aber auch zahlreiche MMRS-Module lassen sich für größere Durchsätze hochskalieren, wie z. B. der LH 1000 (Seite 48) oder der Ventilmischer 300 (Seite 48).

Diese skalierbaren MMRS-Module (ab Seite 13) sind im Katalog mit dem Symbol  gekennzeichnet. Unser Skalierungskonzept stellen wir Ihnen auf Seite 51 vor.

So einfach ist der Aufbau des Modulare MikroReaktionsSystems



- Die Module werden auf der Grundplatte angeordnet. Die Bodenplatten der Module sind mit Führungselementen ausgestattet, die in die Nuten des Grundplattenrasters greifen und eine Ausrichtung der Module bewirken. Zusätzlich dienen die Bodenplatten aus PEEK zur thermischen Entkopplung der Module von der Grundplatte. Grafik a zeigt dies am Beispiel einer beliebigen Reihe von fünf Modulen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird die Grundplatte jeweils nicht gezeigt.
- An beiden Enden der Modulreihe werden Spannmodule durch manuelles Drehen des obenliegenden Rades in die Grundplatte eingeschraubt (Grafik a).
- Jeweils zwischen zwei Module wird eine Dichtscheibe geschoben (Grafik a).
- Beginnend mit der längsten Modulreihe werden alle Reihen verspannt. Hierzu werden die Räder der Spannmodule mittels eines Sechskant-Schraubenschlüssels weiter gedreht (Grafik b).
- Dadurch wird ein Stempel in Richtung der zu verspannenden Module aus dem Spannmodul bewegt, der die Modulreihe und die Dichtscheiben zusammendrückt (Grafik c).
- Über Rohre oder Schläuche werden die Anschlüsse der Einlassmodule mit Dosierpumpen und die Anschlüsse der Auslassmodule mit Produktbehältern verbunden. Die Ein- und Auslässe der Wärmetauscher werden mit Thermostaten bzw. Kryostaten verbunden.
- Abschließend werden elektrische Heizungen, Ventile, Sensoren und weitere Aktoren über Kabel mit der Mess-, Steuer- und Regeleinheit verbunden.



Mischer

Wenn der richtige Typ gefragt ist.

Das Mischen gehört zu den wichtigsten Grundoperationen in der Prozessindustrie. Je nach Aufgabe brauchen Sie den dazu passenden Mischertyp. Bei uns finden Sie den individuell Richtigen. Ganz gleich für welchen unserer Mikromischer Sie sich entscheiden – alle zeichnen sich durch überzeugende Produktvorteile aus:

- hohe Robustheit
- erprobt und zuverlässig im Betrieb
- flexible Anpassung der Konfiguration an die spezifische Mischaufgabe
- unkomplizierte Reinigung, da unsere Mikromischer vollständig zerlegbar sind
- geringes Passivvolumen

Unsere hochwertigen Mischer gibt es in Edelstahl oder Hastelloy®, auf Ihren Wunsch auch gerne in anderen Werkstoffen.

Mischer	Kaskadenmischer 06, 10, 15	Schlitzplatten- mischer LH 2, LH 25	Kammischer	Ventilmischer 30
Art.-Nr.	0216	0113, 0109	0101	0111
Durchflussbereich	06: ab 0,1 L/h, 10: ab 0,3 L/h, 15: ab 0,9 L/h	0,1 – 6 L/h, 3 – 120 L/h	ab 0,3 L/h	3 – 30 L/h
Skalierungskonzept	in Entwicklung	LH 1.000 bis zu 3.000 L/h	siehe Schlitzplattenmischer	Ventilmischer 300 bis zu 300 L/h
Mischen von Flüssigkeiten	✓	✓	✓	✓
Emulgierung/Dispergierung	✓	✓	✓	✓
Mischen von Flüssigkeiten und Gasen	–	✓	✓	–
Partikelfällung	–	–	–	✓
Suspensionen	✓	–	–	–

Die vorstehend genannten Anwendungsempfehlungen sind Richtwerte und können im Einzelfall abweichen. Für Empfehlungen einen konkreten Anwendungsfall betreffend kontaktieren Sie bitte unseren technischen Service.

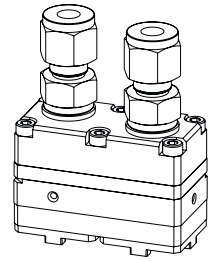


Kaskadenmischer 06, 10, 15

A4, HC

Mischprinzip: split and recombine

→ Art.-Nr. 0216-3



Anwendungen

- für Mischaufgaben mit weitem Durchfluss- und Viskositätsbereich, wie beispielsweise Mischen von Schmelzen und Suspensionen, aber auch Flüssig-flüssig-Mischungen und Emulsionen
- Fluidströme werden mehrfach aufgespalten und versetzt wieder zusammengeführt
- Volumenströme:
 - › **Model 06:** ab 0,1 L/h, **Model 10:** ab 0,3 L/h, **Model 15:** ab 0,9 L/h

Eigenschaften

- große Kanaldimensionen – erhältlich in den Kanalquerschnitten: 0,6 mm, 1,0 mm und 1,5 mm
- robust gegenüber Verstopfung
- fluidisch temperiert



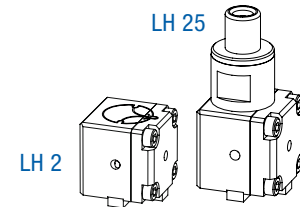
Schlitzplattenmischer LH 2, LH 25

A4, HC

Mischprinzip: Multilamination

→ Modell LH 2: Art.-Nr. 0113-4

→ Modell LH 25: Art.-Nr. 0109-4



Anwendungen

- für Flüssig-flüssig- und Gas-flüssig-Mischen, für beispielsweise Emulsionen
- Modell LH 2 für Laboranwendungen: Volumenstrom von 0,1 – 6 L/h
- Modell LH 25 für Pilotmaßstab aber auch geeignet für Produktion in Spezialitätenchemie und Pharma: Volumenstrom von 3 – 120 L/h
- für Volumenströme von bis zu 3.000 L/h bieten wir das Modell LH 1000 an (Seite 48)

Eigenschaften

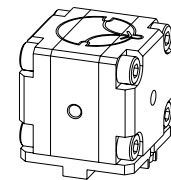
- Mischplatte und Blendenplatte sind austauschbar
- Mischschlitze erhältlich in den Nennweiten: 25/25 µm, 50/50 µm, 85/25 µm, 100/25 µm, 150/25 µm, 150/50 µm, 300/100 µm, 300/300 µm
- Blendenschlitze erhältlich in den Nennweiten: 25 µm, 50 µm, 100 µm, 300 µm
- Modell LH 25 mit integriertem-Temperatursensor Pt100 verfügbar

Kammischer

A4, HC

Mischprinzip: Multilamination

→ Art.-Nr. 0101-3



Anwendungen

- kompakte Mischstruktur mit feinen Kanälen für Flüssig-flüssig- und Gas-flüssig-Mischungen beispielsweise für Emulsionen
- Volumenstrom: ab 0,3 L/h

Eigenschaften

- mit drei verschiedenen, austauschbaren Mischblenden (Nennweiten: 50, 100 und 200 µm) im Lieferumfang

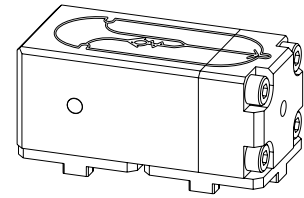


Ventilmischer 30

A4, HC

Mischprinzip: Multilamination, Prallstrahl

→ Art.-Nr. 0111-2



- innovativer Mischertyp mit einer Besonderheit: das Rückschlagventil kann die Rückströmung des Gemischs verhindern
 - Mikrostrukturen bleiben frei von Partikelablagerungen, die bei anderen Mikromischertypen zu Blockaden führen
 - für kontinuierliche Fällungsreaktionen, wie der Herstellung von Nanopartikeln, Katalysatoren oder Farbpigmenten
 - für Volumenströme von bis zu 30 L/h
 - für Volumenströme bis 300 L/h bieten wir den Ventilmischer 300 an (Seite 48)
- Mischplatten mit verschiedenen Schlitznennweiten zwischen 105 und 400 µm verfügbar

Wussten Sie schon, dass die Mischertypen LH2, LH25 und LH 1000 sowie der Ventilmischer auf einem speziellen Mischprinzip basieren?

Wie dieses Prinzip der sogenannten Multilamination funktioniert, erklären wir Ihnen am Beispiel des LH 1000. Interesse? Dann schauen Sie sich einfach dieses Video an: www.youtube.com/watch?v=AOSP4RcTLmo



Weitere Informationen zum LH 1000 finden Sie zudem auf Seite 48. Gerne beantworten wir Ihre Fragen auch persönlich. Wir freuen uns auf Sie: **Tel. 06734 919 300**





Reaktoren

Für kontinuierliche Qualität.

Mikroreaktoren werden kontinuierlich betrieben. Die Reaktionsmischung strömt dabei ununterbrochen durch das Reaktionsvolumen – mit wesentlichen Pluspunkten gegenüber der klassischen Batch-Fahrweise: Dazu zählen höhere Produktqualität, bessere Prozesskontrolle und höhere Sicherheit. In der Summe bedeutet das mehr Wirtschaftlichkeit und weniger Umweltbelastung durch einen optimierten Einsatz von Energie, Rohstoffen und Lösungsmitteln.

Reaktor	KryoReaktor	Kapillarreaktor	Mäanderreaktor 2, 11	Sandwichreaktor	Miprowa® Lab	Reaktor 100
Verweilreaktoren						
Art.-Nr.	0202	0214	0211	0213	0224	0219
Prozessvolumen	2,4 mL (gesamt) 1,7 mL (gekühlt)	2/4/8 mL	2 mL, 11 mL	30 mL	(8/15/23 mL)* 30 mL (abhängig von Einlage)	110 mL
Max. Druck bei 25 °C	100 bar	100 bar	20 bar	20 bar	30 bar	100 bar
Temperaturbereich	-80 – 100 °C	-20 – 200 °C	-20 – 200 °C	-20 – 200 °C	-20 – 200 °C	-10 – 200 °C
Art der Temperierung	fluidisch	fluidisch	fluidisch	fluidisch	fluidisch	fluidisch
Zerlegbar	teilweise	teilweise	✓	✓	✓	✓
Kontinuierliche Durchmischung	eingeschränkt**	eingeschränkt**	eingeschränkt**	✓	✓	✓
Skalierungskonzept	–	–	✓	Miprowa®	Miprowa®	Reaktor 450 auf Anfrage
Einsatzbereiche	Tieftemperatur-Reaktionen, einphasige Flüssig-Reaktionen	ein- und mehrphasige Flüssig-flüssig- und Gas-flüssig-Reaktionen	einphasige Flüssig-Reaktionen, Reaktionen mit Suspensionen	ein- und mehrphasige Flüssig-flüssig- und Gas-flüssig-Reaktionen	ein- und mehrphasige Flüssig-flüssig- und Gas-flüssig-Reaktionen	ein- und mehrphasige Flüssig (-flüssig) Reaktionen, Reaktionen mit Suspensionen

* mit Volumen-Reduktionsflansch ** über dynamische Effekte



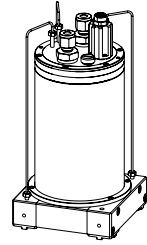
Reaktor	FlowPlate® Lab	Photoreaktor	Kartuschen- reaktor F200	Kartuschen- reaktor 240	HT-Reaktor- einheit	Festbett- Mäanderreaktor
	Mehrzweckreaktor	Photochemie	Heterogene Katalyse			
Art.-Nr.	1701	0226	0203	0221	0227	0222
Prozess- volumen	abhängig von Reaktionsplatte	0,04 – 0,16 mL (abhängig von variabler Schichtdicke)	2 mL	5 mL	bis zu 5 mL	25 mL
Max. Druck bei 25 °C	35 bar	2,8 bar	100 bar	100 bar	100 bar	35 bar
Temperatur- bereich	-20 – 200 °C (-55 – 200 °C)	+15 – 50 °C	-20 – 200 °C	bis 240 °C	bis 600 °C	-20 – 200 °C
Art der Temperierung	fluidisch	fluidisch	fluidisch	elektrisch	elektrisch, fluidische Nachkühlung	fluidisch
Zerlegbar	✓	✓	✓	teilweise	teilweise	✓
Kontinuierliche Durchmischung	variierbar	–	–	–	–	–
Skalierungs- konzept	FlowPlate® A6 und A5	Photoreaktor XL	–	–	–	–
Einsatz- bereiche	ein- und mehrphasige Flüssig-flüssig- und Gas-flüssig- Reaktionen	Photochemie mit fluiden Medien	Heterogene Katalyse im Festbett	Heterogene Katalyse im Festbett	Heterogene Katalyse im Festbett	Heterogene Katalyse im Festbett

Die vorstehend genannten Anwendungsempfehlungen sind Richtwerte und können im Einzelfall abweichen.
Für Empfehlungen einen konkreten Anwendungsfall betreffend kontaktieren Sie bitte unseren technischen Service.

KryoReaktor

A4, HC

→ Art.-Nr. 0202-4



Verweilreaktor

Anwendungen

- besonders geeignet für Tieftemperatur-Reaktionen
- mit eingebautem und gekühlten LH 2 oder Kaskadenmischer entsteht ein multifunktionales, integriertes System

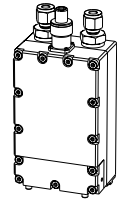
Eigenschaften

- Prozesstemperatur: -80 – 100 °C, Betrieb mit Kühlkreislauf externer Kryostaten
- Druck bis 100 bar (bei 25 °C)
- Prozessvolumen: 2,4 mL (gesamt) und 1,7 mL (gekühlt)
- teilweise zerlegbar

Kapillarreaktor F248

A4, HC

→ Art.-Nr. 0214-1



Verweilreaktor

Anwendungen

- fluidisch temperierter Verweilreaktor für kleine bis mittlere Volumenströme

Eigenschaften

- variables Verweilvolumen durch Austausch des Anschlusskörpers (2 / 4 / 8 mL)
- Kapillarelemente einzeln austauschbar
- fluidische Temperierung mit definierter Strömung ermöglicht Temperaturkontrolle auch bei stark exothermen Reaktionen
- Pt100 Sensor zur prozessnahen Temperaturmessung im Temperiermedium
- Prozesstemperatur: max. 200 °C
- Druck bis 100 bar



Mäanderreaktor 2, 11

A4, HC

→ Art.-Nr. 0211-2

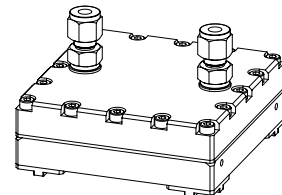
Verweilreaktor

Anwendungen

- fluidisch temperierter Verweilreaktor mit 2 mm breitem, mäanderförmigen Reaktionskanal
- geeignet für Reaktionen in Flüssigphase und von Suspensionen

Eigenschaften

- Prozesstemperatur: -20 – 200 °C
- Druck bis 20 bar (bei 25 °C)
- Prozessvolumen: 2 mL oder 11 mL
- vollständig zerlegbar

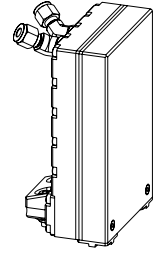




Sandwichreaktor

A4, HC

→ Art.-Nr. 0213-1



Verweilreaktor

- fluidisch temperierter Verweilreaktor mit integrierter statischer Mischfunktion
- besonders geeignet für ein- und mehrphasige Flüssig-flüssig- und Gas-flüssig-Reaktionen

- Strömungseinlagen mit Schlitzbreiten in 2 mm und 0,8 mm (weitere auf Anfrage)
- intensive, kontinuierliche Quervermischung des Prozessmediums im Kanal
- Prozesstemperatur: -20 – 200 °C
- Druck bis 20 bar (bei 25 °C)
- Prozessvolumen: 30 mL (abhängig von Strömungseinlagen)
- vollständig zerlegbar



Miprowa® Lab

A4, HC

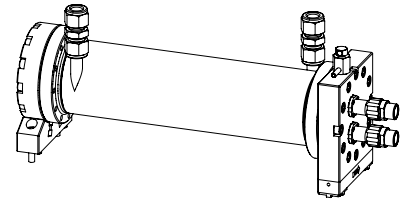
→ Art.-Nr. 0224-2



Verweilreaktor

- hervorragende Wärmeübertragung und kontinuierliche Durchmischung dank Rechteckkanälen mit Strömungseinlagen
- für die Prozessentwicklung und -optimierung sowie die Produktentwicklung
- besonders geeignet für ein- und mehrphasige Flüssig-flüssig- und Gas-flüssig-Reaktionen
- kombiniert die Miprowa®-Technologie mit dem MMRS
- die Produktgruppe Miprowa® ist spezialisiert auf das Scale-up mit Durchflüssen von bis zu 10.000 L/h (Seite 44)

- Druckverlust, Mischgüte und Wärmeübertragung können prozessspezifisch angepasst werden
- Prozesstemperatur: -20 – 200 °C, mit 2 integrierten Pt100-Temperatursensoren; Druck bis 30 bar (bei 25 °C)
- fluidische Temperierung
- kontinuierliche Durchmischung durch austauschbare Strömungseinlagen, diese erlauben eine einfache Reinigung oder auch Beschichtung mit Katalysator
- Prozessvolumen: ca. 30 mL abhängig von Strömungseinlagen, kann nach Bedarf auf 22,5/15/7,5 mL reduziert werden



Reaktor 100

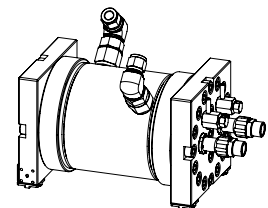
A4, HC

→ Art.-Nr. 0219-1

Verweilreaktor

- millistrukturierter, kompakter Verweilreaktor mit großem Innenvolumen und statischen Mischeinlagen für längere Verweilzeiten
- für noch größeres Prozessvolumen im MMRS bieten wir den Reaktor 450 auf Anfrage an

- Prozesstemperatur: -10 – 200 °C
- Druck bis 100 bar (bei 25 °C)
- Prozessvolumen: 110 mL
- fluidische Temperierung
- kontinuierliche Durchmischung

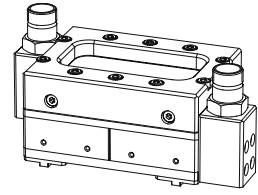




FlowPlate® Lab

HC

→ Art.-Nr. 1701-3



Verweilreaktor

Anwendungen

- eignet sich für Machbarkeitsstudien im Labor, zur Prozessoptimierung und zur präklinischen Forschung
- kombiniert die FlowPlate®-Technologie mit dem MMRS
- für Pilot- und Produktionsmaßstab bieten wir FlowPlate® A6 und A5 an (Seite 39)
- verschiedene Platten erhältlich (Beschreibung auf Seite 38):
 - › für homogene Reaktionen mit hervorragender Vermischung
 - › für Gas-flüssig und Flüssig-flüssig Systeme
 - › mit zusätzlichen Funktionalitäten (z. B. Multiinjektion)
 - › für Scale-up Studien

Eigenschaften

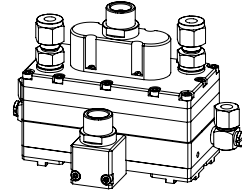
- hohe Flexibilität durch austauschbare mikrostrukturierte Reaktionsplatten mit bis zu zehn Ein- und Ausgängen entlang der Prozessstrecke (Seite 38)
- integrierte und fluidisch temperierte Misch- und Verweilstrecken
- visuelle Kontrolle der Strömungsprozesse im gesamten Kanal durch ein Schauglas
- Prozesstemperatur: -20 – 200 °C (-55 °C auf Anfrage)
- Druck bis 35 bar (bei 25 °C)
- vollständig zerlegbar



Photoreaktor

A4, HC

→ Art.-Nr. 0226-2



Photochemie

Anwendungen

- flüssige Medien werden durch Bestrahlung im ultravioletten und sichtbaren Spektralbereich umgesetzt, zum Beispiel Halogenierungen und Umlagerungen
- für größere Volumenströme bieten wir unseren Photoreaktor XL (Seite 49) an
- vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der industriellen und universitären Forschung und Entwicklung, etwa in der Pharmaindustrie und im Bereich Biotechnologie

Eigenschaften

- gute energetische Effizienz und hohe spektrale Selektivität
- homogene Bestrahlung
- Schichtdicke des Prozesskanals kann durch einfache Umbaumaßnahmen zwischen 25 µm und 100 µm angepasst werden (andere Maße auf Anfrage)
- Hochleistungs-LEDs als Strahlungsquelle, die in Wellenlängen mit spektralen Breiten von ca. 20 nm verfügbar sind
- für besondere Anforderungen bieten wir eine spezielle UV-Lampe mit Spektralfilter oder auch LED-Arrays an
- komfortable und einfache Handhabung, da verschiedene Strahlungsquellen von verschiedenen Anbietern verwendbar sind
- Prozesstemperatur: 15 – 50 °C (andere auf Anfrage)
- Druck bis 2,8 bar (bei 25 °C)
- bestrahltes Prozessvolumen: 40 µL (25 µm Schichtdicke) bis 160 µL (100 µm Schichtdicke)
- fluidische Temperierung
- vollständig zerlegbar (außer Strahlungsquelle)



MMRS



FlowPlate®

ART®

Miprowa®

SAFEAIR®
Bayer
www.miprowa.com
+49 187 433 6389
FES-123456789
Bayer

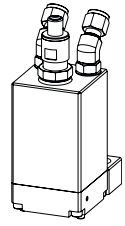
Bayer Material Science



Kartuschenreaktor F200

A4, HC

→ Art.-Nr. 0203-1



Heterogene Katalyse

Anwendungen

- für heterogen katalysierte Reaktionen im Festbett
- besonders geeignet für ein- und mehrphasige flüssig-flüssig- / Gas-flüssig-Systeme
- zum definierten Einfüllen des Katalysatormaterials in die Kartusche ist eine Füllhilfe (Art.-Nr. 0203-2001-F) verfügbar

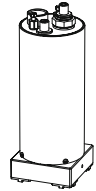
Eigenschaften

- zylinderförmige Kartusche lässt sich auch im eingebauten Zustand des Moduls leicht entnehmen und auswechseln
- fluidische Temperierung ermöglicht Temperaturkontrolle auch bei stärker exothermen Reaktionen
- Prozesstemperatur: max. 200°C
- Druck bis 100 bar
- Durchströmungsrichtung (auf-/abwärts) frei wählbar zum optimalen Betrieb mit flüssigen oder flüssig-gasförmigen Prozessmedien
- Pt100 Sensor zur Temperaturmessung am oberen Ende des Festbetts
- Kartuschenvolumen: 2,0 mL

Kartuschenreaktor 240

A4, HC

→ Art.-Nr. 0221-3



Heterogene Katalyse

Anwendungen

- für heterogen katalysierte Reaktionen im Festbett
- besonders geeignet für ein- und mehrphasige flüssig-flüssig- / Gas-flüssig-Systeme
- zum definierten Einfüllen des Katalysatormaterials in die Kartusche ist eine Füllhilfe (Art.-Nr. 0221-4001-V) verfügbar

Eigenschaften

- zylinderförmige Kartusche lässt sich auch im eingebauten Zustand des Moduls leicht entnehmen und auswechseln
- elektrische Heizpatronen erwärmen Prozessfluid mit 200 W vor dem Eintritt in die Kartusche auf Prozesstemperatur
- Prozesstemperatur: max. 240 °C
- zwei Pt100-Temperatursensoren ermöglichen simultane Messung der Temperatur im Heizblock sowie im Prozessfluid unmittelbar am Austritt aus der Schüttgutkartusche
- Druck bis 100 bar (bei 25 °C)
- Kartuschenvolumen: 5 mL (andere auf Anfrage)

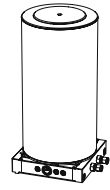
HT-Reaktoreinheit

Alloy 600

→ Art.-Nr. 0227-1

Heterogene Katalyse

Die HT-Reaktoreinheit ist als Prototyp derzeit in der Testphase. Ihr Einsatzgebiet ist die heterogene Katalyse im Festbett bei hohen Temperaturen – insbesondere geeignet also für Gasphasenreaktionen. Kontaktieren Sie uns – wir informieren Sie gerne über die Testergebnisse.



- integrierte Reaktionseinheit mit Vorheizstrecke, Mischer, Festbettreaktor sowie fluidischer Kühlung im Anschluss
- Prozesstemperatur: maximal 600 °C
- Druck bis 100 bar (bei 25 °C)
- Kartuschenvolumen: bis zu 5 mL
- elektrisch beheizt
- drei Temperatursensoren ermöglichen die Temperaturmessung am Eingang der Schüttung, im Heizblock und am Ausgang des Kühlers

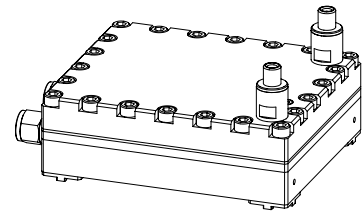
Festbett-Mäanderreaktor

A4, HC

→ Art.-Nr. 0222-2

Heterogene Katalyse

→ besonders für heterogen katalysierte Reaktionen mit großen Katalysatormengen im Festbett geeignet



- fluidische Temperierung auch für Reaktionen mit ausgeprägter Exothermie sowie bei Temperaturen unterhalb von Raumtemperatur
- Prozesstemperatur: -20 – 200 °C
- Druck bis 35 bar (bei 25 °C)
- zwei Pt100-Temperatursensoren an Reaktoreinlass und -auslass ermöglichen eine prozessnahe Temperaturmessung
- Prozessvolumen: 25 mL im Leerkanal
- vollständig zerlegbar



Wärmetauscher

Und die Temperatur stimmt.

Wirklich überraschend ist das wahrscheinlich nicht mehr für Sie: Auch unsere Wärmetauscher sind hervorragend. Entwickelt haben wir sie eigens für das Modulare MikroReaktionsSystem. Die Temperiermodule sorgen für sehr schnelles Aufheizen oder Abkühlen – flexibel und immer genau dort, wo diese Funktion gebraucht wird.

Wärmetauscher	Plattenwärmetauscher	Koax-Wärmetauscher	Heizmodul	Grundplattenheizung*
Art.-Nr.	0306	0309	0351	0830
Art der Temperierung	fluidisch	fluidisch	elektrisch	elektrisch
Zerlegbar	–	✓	–	nicht notwendig
Wärmeübertragungsfläche	74 cm ²	71 cm ²	17 cm ²	1,5 cm ² pro Rastereinheit
Bemerkung	Modul mit größter Wärmeübertragungsleistung	geringere Anfälligkeit gegenüber Verstopfungen	kurze Ansprechzeiten, hohe Druckbeständigkeit	gleichmäßige Temperatur für komplettes Set-up

* Siehe unter Spannkomponten Seite 33.

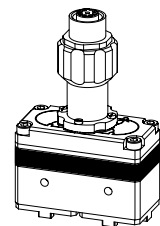


Plattenwärmetauscher

A4

Art der Temperierung: fluidisch

→ Art.-Nr. 0306-2



Anwendungen

- bei Fluiden, die besonders schnell oder auf besonders kleinem Raum fluidisch temperiert werden sollen
- wenn zwischen Zieltemperatur und Temperatur der Wärmeträgerflüssigkeit nur geringe Differenzen zulässig sind
- geringe Kanalabmessung eignet sich für partikelfreie Fluide mit geringer Viskosität

Eigenschaften

- Kernelement ist ein diffusionsgebondeter Stapel mikrostrukturierter Edelstahlfolien
- effizienter Wärmeübergang zwischen den Fluiden
- geringes Verweilvolumen
- Wärmedurchgangskoeffizienten (kA/V) von einigen 10 MW/m³
- Wärmeübertragungsfläche: 74 cm²
- zwei Pt100-Temperatursensoren, jeweils am Ein- und Austrittskanal, ermöglichen eine prozessnahe Messung der Fluidtemperatur
- Druck bis 30 bar (bei 25 °C)

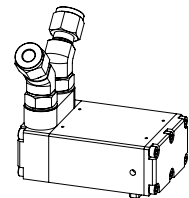


Koax-Wärmetauscher

A4, HC

Art der Temperierung: fluidisch

→ Art.-Nr. 0309-4



Anwendungen

- zerlegbarer Doppelrohr-Wärmetauscher für die Temperierung von Prozessfluiden – auch höher-viskosen oder partikelbeladenen

Eigenschaften

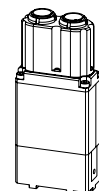
- geringe Anfälligkeit gegenüber Verstopfung
- Wärmeübertragungsfläche: 71 cm²
- Druck bis 100 bar (bei 25 °C)
- komplett zerlegbar
- niedriger Druckverlust

Heizmodul

A4, HC

Art der Temperierung: elektrisch

→ Art.-Nr. 0351-3



- Vorheizter vor einem Mischer oder Reaktor, wenn der Umgang mit Temperierflüssigkeiten vermieden werden soll
- zur definierten elektrischen Beheizung eines Prozessfluids

- kompakter Aufbau: Kapillarwendel, die auf einem elektrisch beheizten Kupferblock aufgelötet ist
- Wärmeübertragungsfläche: 17 cm²
- Druck bis 100 bar (bei 25 °C)
- zwei Pt100-Temperatursensoren – für die Temperatur des Heizblocks und die Temperatur des Prozessfluids im Modulausgang



Sensoren & Aktoren

Mehr als Messen und Regeln.

Für das reibungslose Betreiben unseres Modulare MikroReaktionsSystems sind noch weitere Komponenten wichtig: Sensoren, die Druck, Temperatur oder Durchfluss messen und diese Informationen übertragen.

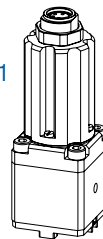
Mit Hilfe von Aktoren wird dann dafür gesorgt, dass alle Prozessparameter optimal aufeinander abgestimmt und geregelt werden können. Und damit ist für Sie alles im grünen Bereich. Erst recht mit der intelligenten Automatisierungslösung LabManager® (Seite 35), entwickelt für die spezifischen Anforderungen im Labor. Sie haben bereits ein Automatisierungssystem? Kein Problem. Das MMRS ist auch in diesem Punkt unkompliziert.

Temperatursensoren

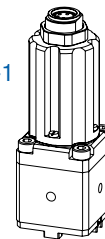
A4, HC

→ Art.-Nr. 0501-2, 0502-2, 0503-1

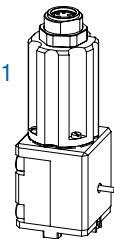
0501-1



0502-1



0503-1



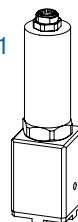
- zur Temperaturmessung im Fluidkanal ausgestattet mit einem Pt100-Sensor
- ermöglichen zusätzliche Messstellen an beliebigen Positionen des Anlagenaufbaus
- erhältlich sind Verbindungsrichtungen von 90° und 180°
- einsetzbar bei Drücken bis 100 bar

Drucksensoren

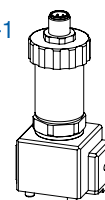
A4, HC

→ Art.-Nr. 0513-2, 0514-1, 0516-1

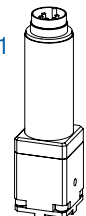
0513-1



0514-1



0516-1



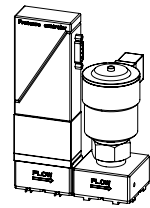
- zur Druckmessung am Fluidkanal
- für Druckbereiche: 25 bar, 100 bar (andere auf Anfrage)
- einsetzbar bei Temperaturen bis 80 oder 150 °C je nach Modell



Druckregler, elektronisch

A4

→ Art.-Nr. 0515-1

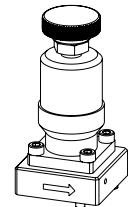


- zur automatisierten Druckregelung im MMRS
- kompaktes Modul mit Drucksensor und -regler in Edelstahl-Ausführung
- Differenzdruck bis 40 bar
- einsetzbar bei Temperaturen bis 70 °C
- erhältlich als Vor- oder Rückdruckregler

Rückdruckregler, mechanisch

A4, HC

→ Art.-Nr. 0609-1

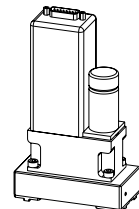


- zur manuellen Druckregelung im MMRS
- Druckeinstellung mittels Stellrad
- Druckbereiche: verschiedene Ausführungen, maximal 25 bar
- einsetzbar bei Temperaturen bis 80 oder 200 °C je nach Modell
- Materialien mit Fluidkontakt sind Edelstahl und FFKM oder PEEK (andere auf Anfrage)
- vorgesehen für den Einsatz am Auslass einer Anlage

Massendurchflussregler, thermisch, für Gase

A4

→ Art.-Nr. 0542-2

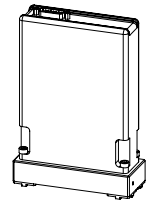


- zur Dosierung von Gasströmen
- integrierte Temperaturkompensation für Volumenströme bis 30, 50 oder 100 NL/h (weitere auf Anfrage)
- Temperaturen bis 65 °C
- einsetzbar bei Drücken bis 40 oder 60 bar je nach Modell

Coriolis Massendurchflussmesser

A4

→ Art.-Nr. 0545-1

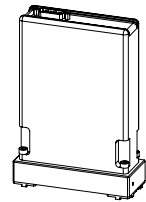


- Massendurchflussmesser dient zur Kontrolle der eingesetzten Stoffströme
- für Gase und Flüssigkeiten einsetzbar
- ermöglicht Messung des Durchflusses unabhängig von anderen physikalischen Eigenschaften
- Volumenstrom zwischen 0,01 und 14 kg/h (Wasser) je nach Modell
- optional kann die Dichte des Stoffstroms gemessen werden
- Temperaturen bis 65 °C
- Druck: bis 30 oder 100 bar je nach Modell

Coriolis Massendurchflussregler

A4

→ Art.-Nr. 0546-1

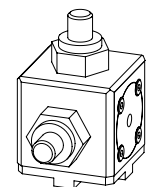


- Massendurchflussregler dienen zur Einstellung des Stoffstroms auf einen gewünschten Sollwert, dafür sind sie mit einem Coriolis-Massendurchflussmesser und einem integrierten Regelventil vereint
- regelbarer Volumenstrom zwischen 0,01 und 18,6 kg/h (Wasser) je nach Modell
- Temperaturen bis 65 °C
- Druck: bis 60 bar

Optische Durchflusszelle

A4, HC

→ Art.-Nr. 0551-2

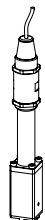


- zur Messung von
 - › Absorption und Transmission in 180°-Geometrie
 - › Fluoreszenz und Streulicht in 90°-Geometrie
- enthält eine Küvette aus Quarzglas und drei Standard-SMA-Anschlüsse zur Anbindung optischer Faserleitungen
- SpectroBAY® NIR-Prozessspektrometer von Bayer Technology Services ist beispielsweise gut zum Anschluss geeignet
- Temperaturen bis 200 °C
- Druck bis 20 bar (bei 25 °C)

pH-Sensor oder Leitfähigkeits-Sensor

A4, HC

→ Art.-Nr. 0563-2

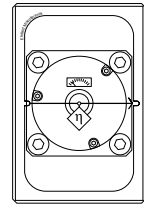


- zur exakten Messung von pH-Wert und Leitfähigkeit in wässrigen Lösungen
- einfacher Ein- und Ausbau der Standardelektroden
- gute Benetzung und lange Lebenszeit der Elektroden
- einsetzbar bei Temperaturen bis 80 °C
- Druck bis 4 bar (Leitfähigkeits-Sensor) oder 5 bar (pH Sensor)

Viskositäts- und Dichtesensor

A4

→ Art.-Nr. 0581-1



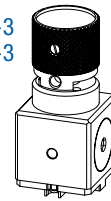
- zur Messung von Viskosität und Dichte Newtonscher Flüssigkeiten
- Viskositätsmessbereich: 0,3 – 100 mPas
- Dichtemessbereich: 0 – 2.000 kg/m³
- Temperaturbereich: - 20 – 110 °C, integrierte Temperaturmessung
- Druck bis 100 bar (bei 25 °C)

2-, 3- und 4-Wege-Kugelhahn

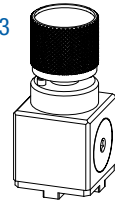
A4, HC

- Art.-Nr. 0605-3
- Art.-Nr. 0606-3
- Art.-Nr. 0607-3

0606-3
0607-3



0605-3

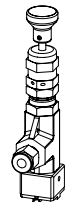


- zur Absperrung von Fluidzweigen innerhalb des MMRS
- manuelle Betätigung
- kann bis zu einer Temperatur von 180 °C eingesetzt werden
- Druck bis 100 bar

Überströmventil

A4, HC

→ Art.-Nr. 0608-1



- begrenzt den maximalen Betriebsdruck
- zum Schutz von druckempfindlichen Anlagenbereichen
- ermöglicht eine Entlastung in ein Leitungs- oder Auffangsystem
- lässt sich variabel auf die geforderten Druckverhältnisse zwischen 3,4 und 100 bar einstellen
- einsetzbar bei Temperaturen bis 93 °C



Anschlüsse & Verbindungen

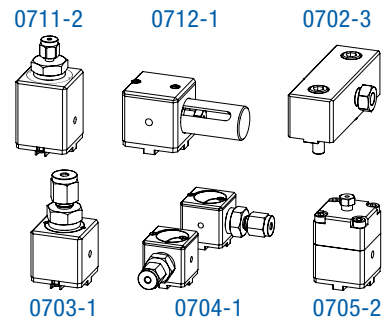
Damit eins zum anderen passt.

Eine innovative Technologie ist nur dann gelungen, wenn alles bis ins kleinste Detail stimmig und praxistauglich ist. Das Modulare MikroReaktionsSystem erfüllt diesen Anspruch. Damit ein Modul exakt zum anderen passt, bieten wir Ihnen eine Vielzahl an Anschlusskomponenten, die Pumpen und Thermostate passgenau mit dem MMRS verbinden – plus positivem Nebeneffekt: Die Dichtscheiben vermeiden Passivvolumina zwischen den Mikroreaktionsmodulen fast vollständig.

Ein-/Auslass, Einlass mit Injektor, Direktauslass, T-Ein-/Auslassmodul, Ein-/Auslass 90°, Filtereinlass

A4, HC

→ Art.-Nr. 0711-2, 0712-1, 0702-3, 0703-1, 0704-1, 0705-2

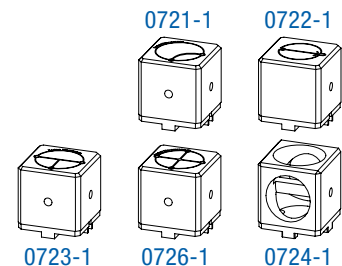


- zum Ein- und Ausleiten der Edukte im MMRS
- Direktauslass eignet sich besonders für Fällungsreaktionen und kann hinter dem Ventilmischer 30 (Seite 15) eingesetzt werden
- Einlassmodule mit austauschbarem Filter vermeiden eine Kontamination oder Verstopfung des Mikroreaktionsaufbaus durch eingetragene Partikel
- verfügbar sind die Anschlüsse: 1/16", 1/8" oder 1/4" mit Swagelok®- oder Valco®-Verschraubungen
- spezielle Anschlüsse auf Anfrage erhältlich (z. B. Sanitary Fittings)

Verbindung 90° und 180°, Verbindung T-Form, Verbindung X-Form, Isolationsmodul

A4, HC

→ Art.-Nr. 0721-1, 0722-1, 0723-1, 0726-1, 0724-2



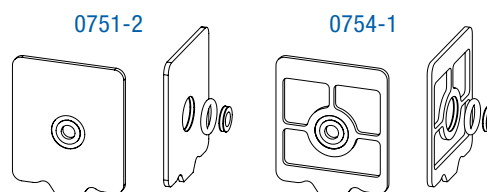
- Verbindungsmodule schaffen eine 90°- oder 180°-Verbindung zwischen zwei Mikroreaktionsmodulen
- das Isolationsmodul wird eingesetzt, wenn zwei Module bei unterschiedlichen Temperaturen betrieben werden sollen und nur ein geringer Wärmefluss zwischen den beiden erwünscht ist
- Verbindung in T-Form mit drei Anschlüssen und X-Form mit vier Anschlüssen für einfache Verzweigungen
- 90°- und 180°-Verbindungsmodul für zusätzliche geometrische Freiheitsgrade auf der Grundplatte



Dichtscheibe, Isolationsdichtscheibe

A4, HC

→ Art.-Nr. 0751-2, 0754-1

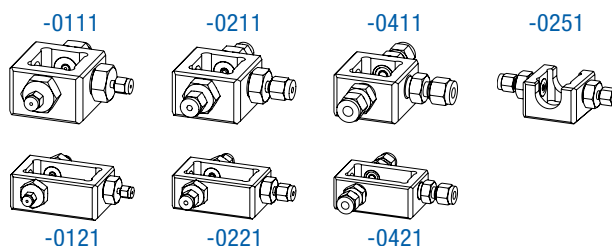


- Dichtscheibe
 - › besteht aus einer äußeren Platte, dem O-Ring und aus einem inneren Stützring
 - › wird zwischen zwei Modulen mit gegenüberliegenden Fluidöffnungen platziert
 - › lässt sich exakt auf der Grundplatte positionieren
- Isolationsdichtscheibe
 - › besteht aus mit Kohlefasern verstärktem PEEK und besitzt nur eine sehr geringe Kontaktfläche mit den benachbarten Modulen
 - › verringert die Wärmeleitung zwischen zwei benachbarten Modulen

Stand-alone Adapter

A4, HC

→ Art.-Nr. 0840-2



- zur Verwendung eines Standard-MMRS-Moduls als Stand-alone-Modul
- bildet die Schnittstelle zur Peripherie, wie Pumpen oder Sammelbehälter
- Varianten:
 - › Art.-Nr. -0111-F/-0114-F, -0211-F/-0214-F, -0411-F/-0414-F zum Einsatz eines 1 x 1 Moduls (z. B. Schlitzplattenmischer LH2)
 - › Art.-Nr. -0121-F/-0124-F, -0221-F/-0224-F, -0421-F/-0424-F zum Einsatz eines 2 x 1 Moduls (z. B. Kaskadenmischer) bzw. zweier 1 x 1 Module (z. B. zwei Sensoren) mit einer Dichtscheibe dazwischen
 - › Art.-Nr. -0251-F/-0254-F zum Einsatz der Optischen Zelle (nur 1/8" Anschluss)
- verfügbar sind die Adapteranschlüsse als Klemmringverschraubungen (Swagelok® bzw. Fitok®) in den Größen 1/16", 1/8" oder 1/4"



Spannkomponenten

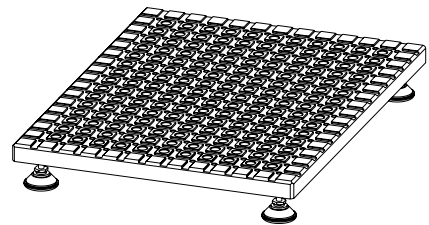
Alles mit einem Schlüssel.

Damit aus den einzelnen Modulen unseres Baukastensystems ein perfektes Ganzes entstehen kann, braucht es Spannelemente für den Aufbau. Unsere Spannmodule machen diesen Schritt völlig unkompliziert. Für das druck- und vakuumdichte Verspannen der Module genügt ein Sechskant-Schraubenschlüssel – einfacher geht's nicht.

Grundplatten

Größen: A5, A4, A3

→ Art.-Nr. 0811-1

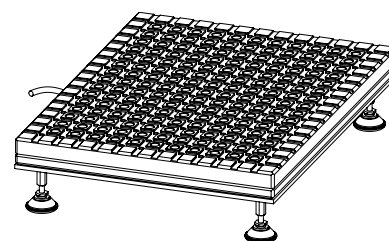


- dient als Träger und Positionierhilfe, auf der sich alle Komponenten des Modulare MikroReaktionsSystems flexibel anordnen lassen
- eingeteilt in ein quadratisches Raster mit einzelnen Zellen von 25 x 25 mm
- in den Größen A5, A4 und A3 erhältlich, die sich an DIN 476 für Papierformate orientieren
- aus Aluminium gefertigt
- robust und leicht zu reinigen



Grundplattenheizung

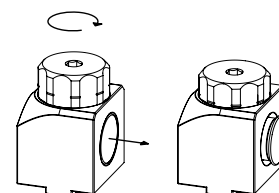
→ Art.-Nr. 0830-2



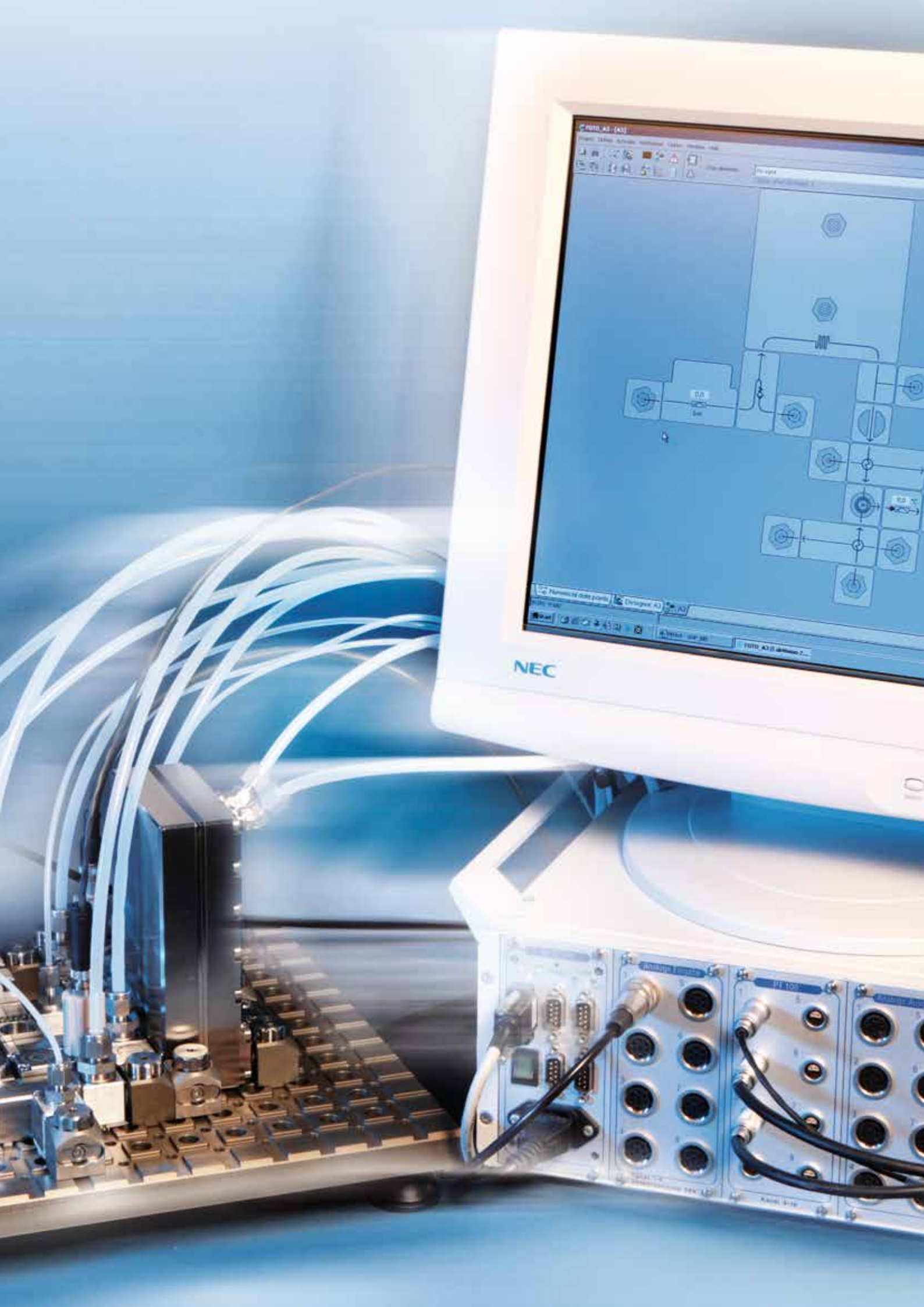
- elektrische Heizplatten, die sich unter die Grundplatten des MMRS schrauben lassen
- für gleichmäßige Temperierung des kompletten Set-ups
- erweitert die Anwendungsmöglichkeiten einer Anlage
- sorgen für geregelte elektrische Beheizung der Grundplatte bis 200 °C
- Wärmeübertragungsfläche: 1,5 cm² pro Rastereinheit
- erhältlich für alle Standard-Grundplatten in den Größen
 - › A5: 8 × 6, A4: 12 × 8 und A3: 16 × 12 im Rastermaß
- gute thermische Ankopplung der Module an die Grundplatte werden die standardgemäß mitgelieferten PEEK-Bodenplatten durch Aluminium-Bodenplatten getauscht

Spannmodul

→ Art.-Nr. 0821-3



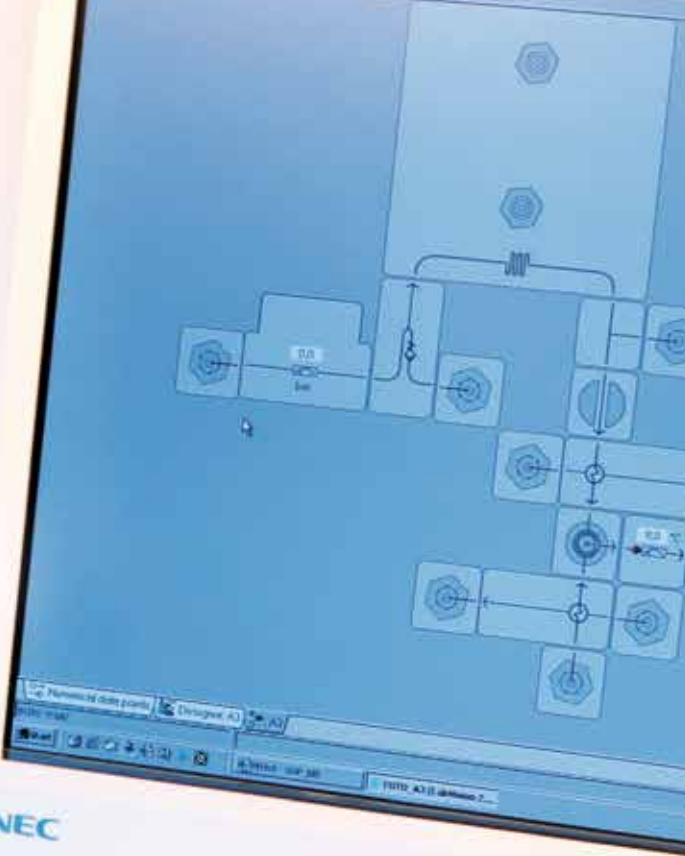
- zum Verspannen der Module auf der Grundplatte, jeweils am Ende einer Modulreihe (Seite 12)
- druckdichtes und sehr einfaches Verspannen durch Drehen eines Knaufs
- Gehäuse des Spannmoduls sind aus Aluminium gefertigt
- Federn innerhalb der Spannelemente gewährleisten Dichtkraft auch bei Wärmeausdehnung



NEC

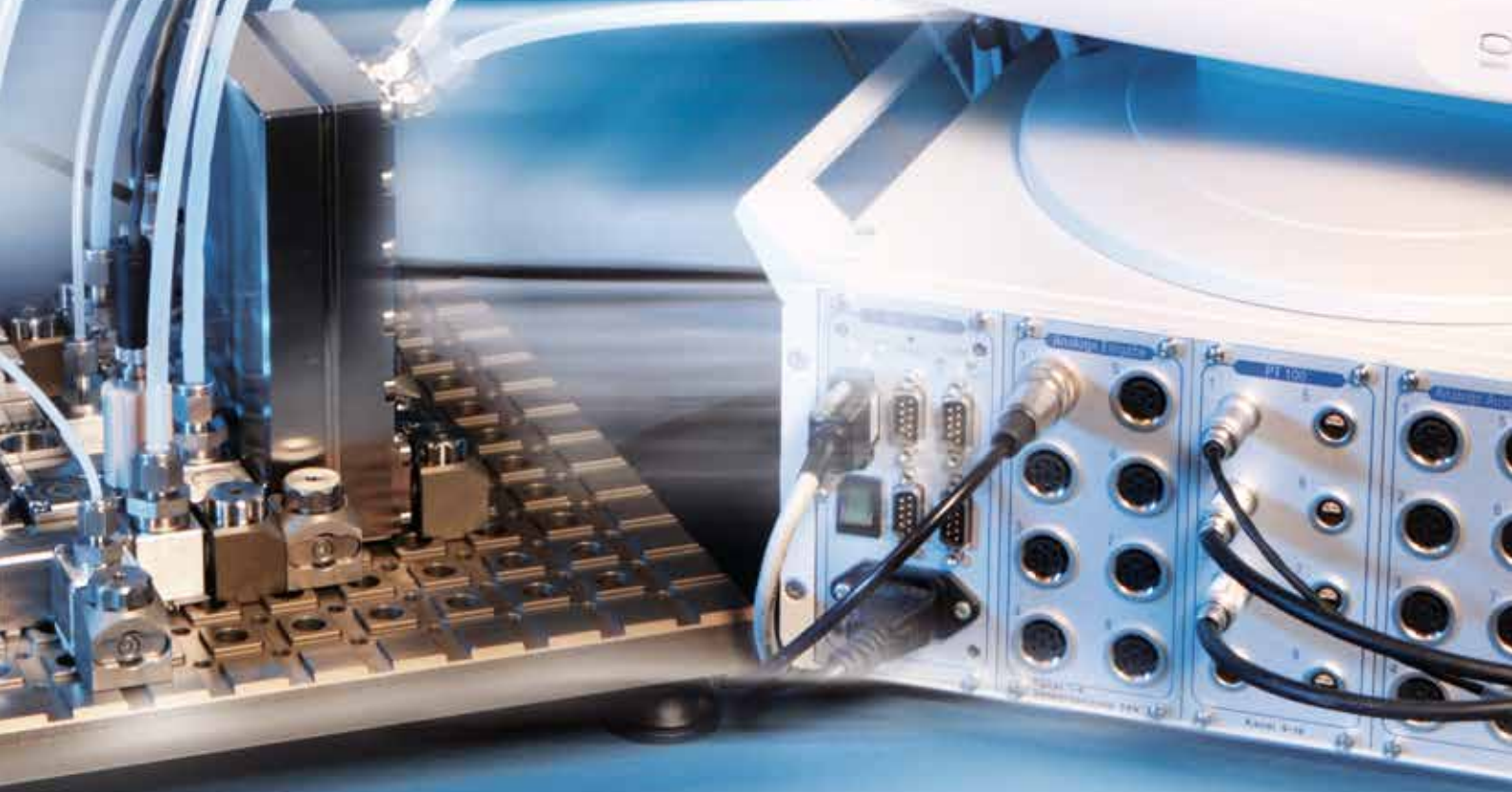
C:\PDT0_A3\A3

File Edit View Window Help
File Name: [Blank] File Type: [Blank]



Microsoft Word 2003
Microsoft Office Word 2003
Microsoft Office Word 2003

Microsoft Office Word 2003
Microsoft Office Word 2003
Microsoft Office Word 2003





Automatisierungssystem

Smart mit LabManager®.

Für das Modulare MikroReaktionsSystem bieten wir eine passgenaue Automatisierungslösung in Kooperation mit Hitec Zang: LabManager® heißt das Prozessautomatisierungssystem, das alle benötigten Funktionen in einem kompakten Gerät integriert – mit nahezu unbegrenzten Möglichkeiten. Externe Einzelkomponenten sowie der übliche Schaltschrank gehören damit der Vergangenheit an.

Flexibilität, Leistungsstärke und besonders Benutzerfreundlichkeit zeichnen LabManager® aus. Denn mithilfe der Modulbibliothek, exklusiv für das MMRS entwickelt, eröffnet sich dem Nutzer ein intuitiver Zugang: Jedes Modul ist auf der Softwareoberfläche als Symbol abgebildet – sogar die Datenpunktverknüpfungen sind vor-konfiguriert. LabManager® besteht aus einer Steuerungseinheit und der dazugehörigen Visualisierungs- und Automatisierungssoftware LabVision®. Die Module des Modularen MikroReaktionsSystems lassen sich über spezielle Kabel mit den Schnittstellen der Steuerungseinheit verbinden, flexibel ändern und jederzeit ergänzen. Auf diese Weise können Sie bis zu 1000 Datenpunkte auslesen und ansteuern. So sieht heute smartes Messen, Steuern und Regeln aus.

Eckdaten:

- geeignet für Betriebssysteme ab Windows® 7
- entspricht den Empfehlungen der Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie (NAMUR)
- ausgelegt für Prozesse mit häufiger Änderung der Konfiguration

FlowPlate® Mikroreaktoren

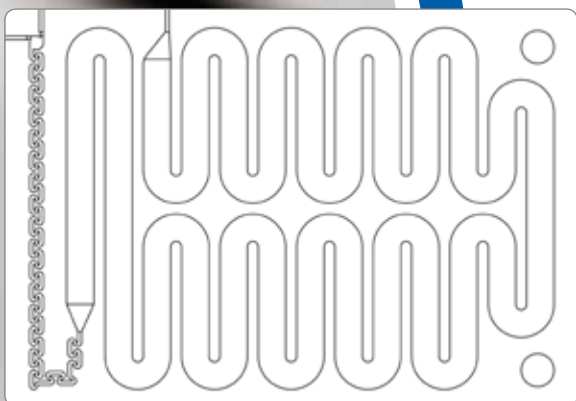
Ausgezeichnete Technologie.

Das FlowPlate® Mikroreaktor-Konzept gilt als weltweit führend. Entwickelt hat es das international tätige Life-Science-Unternehmen und wurde dafür mit renommierten Preisen ausgezeichnet. Ehrfeld Mikrotechnik BTS vertreibt FlowPlate® Mikroreaktoren weltweit exklusiv. Als Kooperationspartner arbeiten wir gemeinsam an der Vermarktung und Weiterentwicklung des innovativen Mikroreaktor-Konzepts: Einer einfach skalierbaren Prozesstechnologie für die kontinuierliche Herstellung von Feinchemikalien und Pharmazeutika – eben ausgezeichnet. Unseren Kunden in der Pharmaindustrie bieten wir damit ein Premium-Instrumentarium, mit dem sich heute Anlagen für morgen realisieren lassen.

Mischstruktur SZ:
für homogene
Reaktionen im
Plug-flow Modus

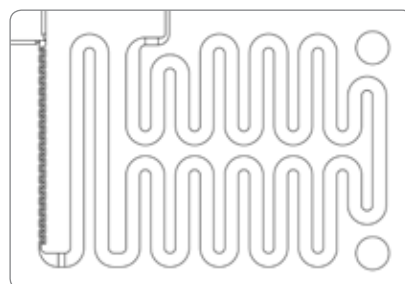
VOM LABOR BIS ZUR PRODUKTION

Ein Konzept, das alle Phasen eines Produktlebenszyklus umfasst – vom kleinsten Labormaßstab in der präklinischen/klinischen Forschung über die Pilotanlage bis hin zur kommerziellen Produktion – ist mit den FlowPlate® Mikroreaktoren Realität geworden. Sie gewährleisten ein einfaches und schnelles Scale-up für die Entwicklung pharmazeutischer Wirkstoffe (API's) und die Produktion unter cGMP-Bedingungen. Binnen weniger Wochen lassen sich Produkte im Tonnenmaßstab herstellen.

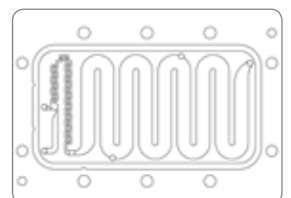


FlowPlate® A5

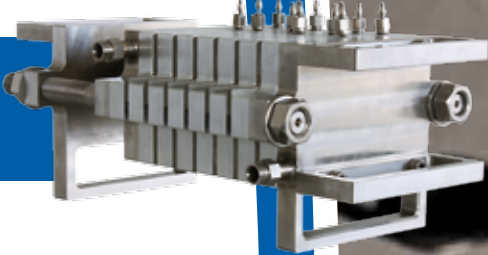
Werkstoff der Prozessplatten: Hastelloy®



FlowPlate® A6



FlowPlate® Lab




FlowPlate® A5 für
Volumenströme bis zu
20 Liter pro Stunde

EIN KANAL – VIELE VORTEILE

Das Innovative an FlowPlate® Mikroreaktoren ist das geschlossene Ein-Kanal-Design – mit deutlichen Vorteilen für den Prozess:

- Volumenströme vom Labormaßstab von wenigen mL/min bis zur Produktion mit 20 L/h und mehr
- einfaches und schnelles Scale-up durch Kanalvergrößerung unter nahezu konstanten Prozessbedingungen
- sehr hohe Wärmeübertragungskapazität
- einfache Prozesssteuerung
- flexible Anpassung an verschiedene Reaktionen:
 - › homogene: SZ- oder TG-Struktur
 - › flüssig-flüssig / Gas-flüssig: LL-Struktur durch schnellen Austausch von Prozessplatten
- sichere Handhabung von gefährlichen Reagenzien
- einsetzbar bis zu einem Druck von 100 bar und Temperaturen bis 200 °C
- kein Passivvolumen, sodass sich Rückstände im Kanal vermeiden lassen (CIP = Cleaning in Place)
- einfache Reinigung und Wartung, bereit für cGMP

Fazit: Das kompakte und flexible Design dieser Mikroreaktoren ermöglicht innovative Produktionskonzepte. Und die wiederum führen zu Produktionsanlagen für Wirkstoffe und Spezialchemikalien, die ganz einfach modular erweiter- und adaptierbar sind. Produktion nach Bedarf und vollständig kontrollierbare Hochleistungsanlagen sind damit keine Vision mehr – sie sind Realität. Und zwar schon heute.



Mischstruktur TG:
für homogene
Reaktionen mit
Rückvermischung

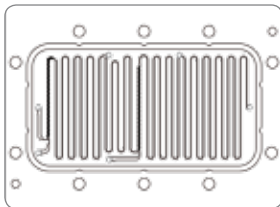
FLOWPLATE® LAB MIKROREAKTOR

Er ist der kleinste in der Palette, aber ausgestattet vom Besten: Der FlowPlate® Lab eignet sich optimal für Machbarkeitsstudien im Labor, zur Prozessentwicklung und zur präklinischen Forschung. Die mikrostrukturierte Prozessplatte enthält entlang der Prozessstrecke bis zu zehn Ein- und Ausgänge. Dies sorgt für hohe Flexibilität. Ein Schauglas ermöglicht die visuelle Kontrolle von Strömungsprozessen im gesamten Kanal. Um für Ihren spezifischen Prozess die beste Ausführung zu finden, ist das Betreiben mit unterschiedlichen Prozessplatten möglich, die sich leicht austauschen und passgenau für Ihre Anforderungen herstellen lassen. Den FlowPlate® Lab Mikroreaktor bieten wir Ihnen in zwei Varianten: als Stand-alone-Gerät oder als Modul für das MMRS (Seite 20). Identisch sind die Dimensionen, unterschiedlich die Anschlüsse.

Standard-Typ 1: Prozessplatte Multiinjektion SZ

Kanal: 0,6 x 0,5 mm²
Mischer-Nennweite: 0,2 mm
Volumen: 0,4 mL
Volumenstrom: 1,5 – 15 mL/min
Anschlüsse: 6

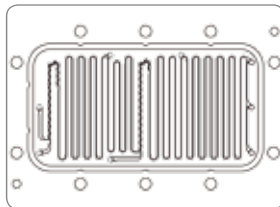
→ Art.-Nr. 1701-1642



Standard-Typ 2: Prozessplatte Multiinjektion TG

Kanal: 0,6 x 0,5 mm²
Mischer-Nennweite: 0,2 mm
Volumen: 0,4 mL
Volumenstrom: 1,5 – 15 mL/min
Anschlüsse: 8

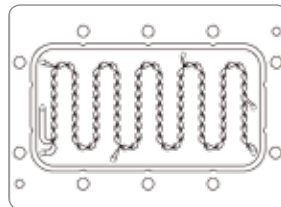
→ Art.-Nr. 1701-2643



Standard-Typ 3: Prozessplatte LL

Kanalbreite (max.): 2 mm
Mischer-Nennweite: 0,2 mm
Volumen: 0,4 mL
Volumenstrom: 1,5 – 15 mL/min
Anschlüsse: 8

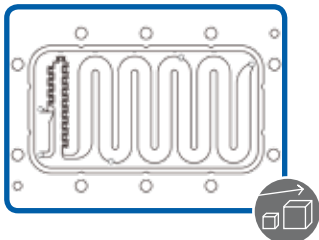
→ Art.-Nr. 1701-4682



Prozessplatte SZ (groß)

Kanal: 5,0 x 0,5 mm²
Mischer-Nennweite: 0,5 mm
Volumen: 1,0 mL
Volumenstrom: 15 – 150 mL/min
Anschlüsse: 5

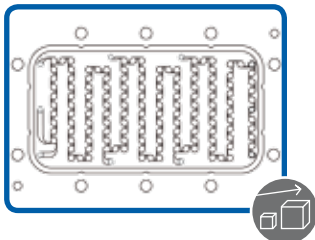
→ Art.-No. 1701-1301



Prozessplatte TG (groß)

Kanalbreite (max.): 2,5 mm
Mischer-Nennweite: 0,5 mm
Volumen: 1,2 mL
Volumenstrom: 15 – 150 mL/min
Anschlüsse: 10

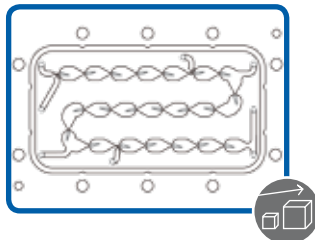
→ Art.-No. 1701-2380



Prozessplatte LL (groß)

Kanalbreite (max.): 5 mm
Mischer-Nennweite: 0,5 mm
Volumen: 1,2 mL
Volumenstrom: 15 – 150 mL/min
Anschlüsse: 8

→ Art.-No. 1701-4382



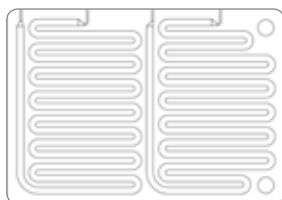
FLOWPLATE® A6 UND A5 MIKROREAKTOREN

Mit den FlowPlate® Mikroreaktoren in den Größen A6 und A5 geht es reibungslos weiter: Prozessentwicklung und Forschung sind damit ebenso möglich wie die Produktion unter cGMP-Bedingungen im Pilotmaßstab oder zur Markteinführung eines Produkts. Das Design ähnelt dem der Laborversion: Die Prozessplatten sind mit Kanalstrukturen für Misch- und Verweilvolumen ausgestattet, die sich je nach Anforderungen leicht austauschen lassen.

Prozessplatte Vortemperierung

Kanal: 5,0 x 0,5 mm²
Volumen: 6,8 mL
Anschlüsse: 2 + 2

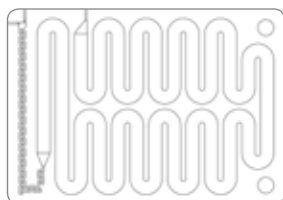
→ Art.-Nr. 1705-0201



Prozessplatte SZ oder TG

Kanal: 10,0 x 0,5 mm²
Mischer-Nennweite: 0,7 mm
Volumen: 16,4 / 16,5 mL
Anschlüsse: 3

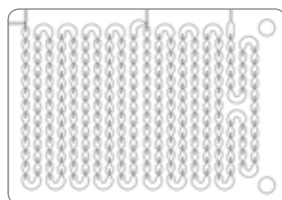
→ Art.-Nr. 1705-1111
→ Art.-Nr. 1705-2111



Prozessplatte LL

Kanalbreite (max.): 5 mm
Mischer-Nennweite: 0,5 mm
Volumen: 11,0 mL
Anschlüsse: 4

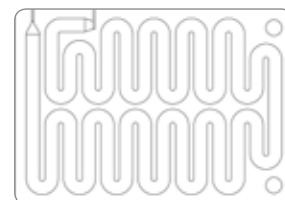
→ Art.-Nr. 1705-4381



Prozessplatte Verweilvolumen

Kanal: 10,0 x 0,5 / 10,0 x 1,0 /
10,0 x 2,0 mm²
Volumen: 8,4 / 16,7 / 33,2 mL
Anschlüsse: 2

→ Art.-Nr. 1705-0101,
1705-0111, 1705-0121



Diese und viele andere Prozessplatten – etwa mit Venturi-Düsen zur besonders schnellen Vermischung von Gas und Flüssigkeit oder maßgeschneiderte Designs für Ihre Anwendung – sind für alle FlowPlate®-Modelle erhältlich. Fragen Sie uns!

FLOWPLATE® A4 MIKROREAKTOR

Dieses Modell ist derzeit noch im Planungsstadium. Einmal ausgereift eröffnet der A4 MikroReaktor eine neue Dimension für die Anwender: Denn mit diesem Reaktor, dessen Grundfläche nicht größer als ein Bogen Briefpapier ist, können Sie mit der kommerziellen Produktion Ihres Produkts starten: unter cGMP-Bedingungen und mit Durchsätzen von 40 kg/h und mehr. Mit seiner flexiblen Anpassung an eine Vielzahl von Prozessen, der robusten Ausstattung sowie der einfachen Reinigung und Wartung wird der FlowPlate® A4 zu einem absolut zuverlässigen und hochleistungsstarken Mikroreaktor.

ART® Plattenreaktoren:

Modular & vielfältig –
von der Entwicklung in die Produktion.

Modular, vielfältig, flexibel, skalierbar, robust, ökonomisch und sicher – die Reihe der positiven Produkteigenschaften der ART® Plattenreaktoren ist lang, aber hier noch längst nicht zu Ende. Denn die vielversprechende Flow-Chemistry-Technologie ist für eine breite Palette an chemischen Prozessen die Lösung der Zukunft.

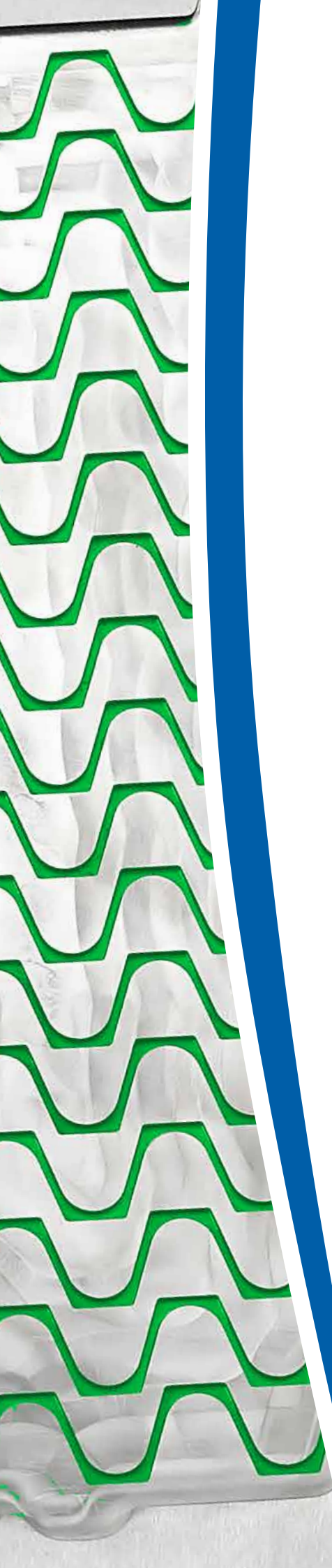
HOHE AUSBEUTEN – OPTIMALE ENERGIEEFFIZIENZ

ART® Reaktoren sind millistrukturierte Plattenreaktoren, und sie sind hochinnovativ. Sie vereinen die Leistungsfähigkeit eines Wärmeaustauschers mit intelligent angeordneten Reaktorplatten zu einer modularen Reaktoreinheit. Zu deren Stärken zählen hervorragende Wärmeübertragung, enge Verteilung der Verweilzeit und schnellere Vermischung im Vergleich zu konventioneller Technik. Dies führt im Ergebnis zu einer deutlichen Prozessintensivierung – die Ausbeute steigt, die Kosten sinken aufgrund der ausgezeichneten Effizienz und das bei höchster Sicherheit.

ART® Reaktoren sind komplett zerlegbar, was ihre Reinigung vereinfacht. Dank ihres robusten Designs, des metallischen Werkstoffs und ihres modularen Aufbaus eignen sich die kompakten Apparate ideal für ein breites Reaktionsspektrum – von der Entwicklung bis in die Produktion. Zudem ermöglichen sie eine effektive Prozessführung mit Prozessanalysetechnik, die sich sehr gut integrieren lässt. Davon profitieren Hersteller von Fein- und Spezialchemikalien genauso wie Unternehmen der Biotech- und Pharmaindustrie.

Flexibel für Prozessoptimierung
und Pilotierung:
ART® Plattenreaktor 37





DIE ART® REIHE UMFASST:

- ART® LabPlate®/ART® Plattenreaktor PR37 – für Labor- und Pilotanlagen
- ART® Plattenreaktor PR49 – für Produktionsanlagen

Ganz gleich, in welcher Phase Sie einsteigen – Prozessoptimierung oder Produktion – profitieren Sie von einer Fülle an Vorteilen:

- hervorragende Wärmeübertragung, hohe Mischgeschwindigkeit und enge Verweilzeitverteilung
- höhere Sicherheit durch kleine Reaktionsvolumina bei kontinuierlicher Prozessführung
- leichte Reinigung durch komplett zerlegbare Apparate
- metallischer Werkstoff (SS 316L/Hastelloy® C22)
- modularer Aufbau für ein breites Reaktionsspektrum, auch bedingt für Suspensionen geeignet
- verschiedene Temperaturzonen in einem Apparat
- serielle und parallele Betriebsweise
- Ports zur Multiinjektion, Mehrstufenfahrweise und Probenahme vorhanden
- effektive Prozessführung mit Prozessanalysetechnik (PAT), die sehr gut integrierbar ist
- flexible Produktwechsel durch den Einsatz in Multipurpose-Anlagen
- robuste Produktionstechnologie

ART® Technologie: Davon profitiert auch Ihr Prozess – garantiert.



ART® PLATTENREAKTOR LABPLATE™/PR37

Mit bis zu zehn horizontal angeordneten Platten unterschiedlicher Kanaldimensionen lässt sich der Plattenreaktor PR37 bestücken. Das baugleiche Modell LabPlate™ kann bis zu zwei Platten fassen. Die vier erhältlichen Plattengrößen besitzen folgende Prozessvolumina:

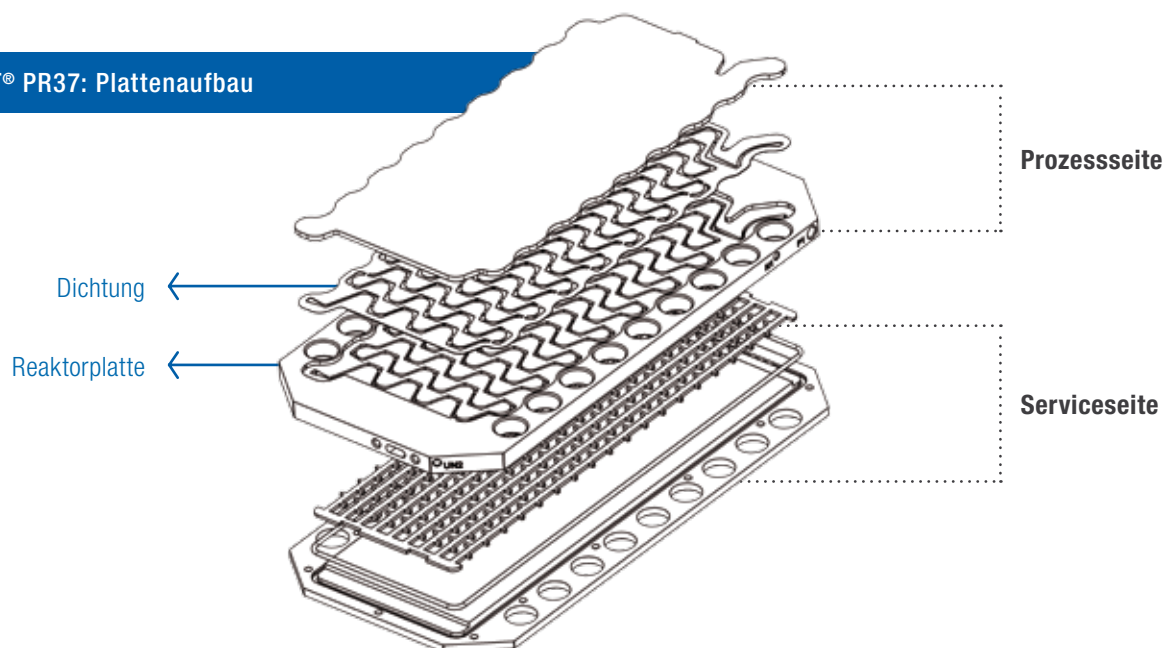
- 3,5 mL
- 13,6 mL
- 24,9 mL
- 47,7 mL

Da alle Plattenkanäle Umlenkungen enthalten, ist eine kontinuierliche Durchmischung während des Prozesses gewährleistet. Die Maßstabsvergrößerung erfolgt dann durch Erweiterung der Kanalbreite/ -höhe von einer Platte zur nächst größeren.

Die Platten lassen sich auch einzeln fluidisch beheizen oder kühlen. Auf diese Weise ist es möglich, verschiedene Temperaturzonen in einem Apparat zu realisieren. Jede Platte verfügt über bis zu zehn Eingänge. Je nach Anwendung können diese mit Injektionsdüsen für Multiinjektion, für mehrstufige Synthesen oder mit Thermoelementen zur Temperaturmessung ausgestattet werden.

Die Platten des PR37 sind so aufgebaut, dass die Reaktorplatte von einer Seite temperiert ist. Im Plattenstapel wechseln sich die Ebenen der Prozess- und Servicemedien-Ebenen gleichmäßig ab. Die einzelnen Plattenelemente sind jeweils mit Dichtungen versehen; so ist jede Platte voll zerlegbar und lässt sich bei Bedarf problemlos reinigen. Eine Reinigung mit einem CIP-Verfahren (= Cleaning in Place), das heißt, ohne den Reaktor öffnen zu müssen, ist ebenfalls möglich.

ART® PR37: Plattenaufbau





ART® PLATTENREAKTOR PR49

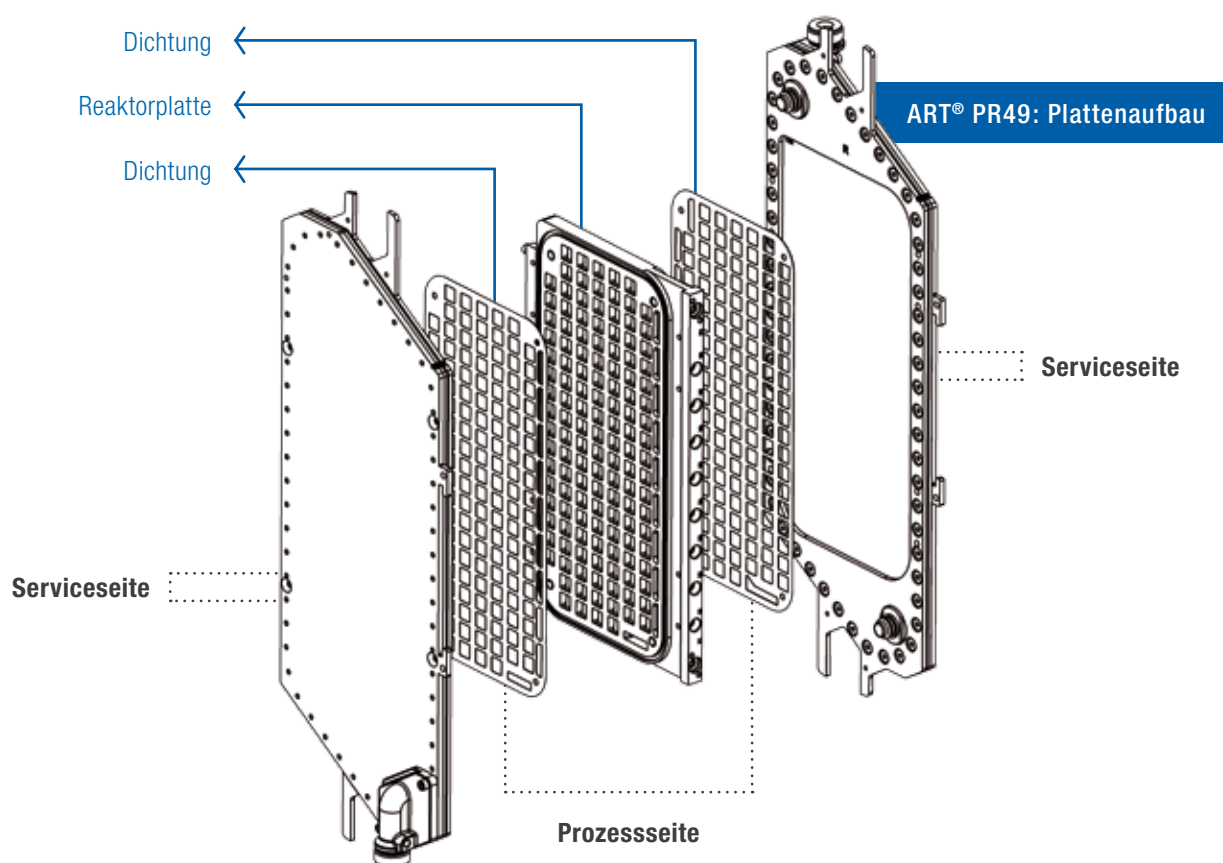
Mit dem Plattenreaktor PR49 bieten wir eine Erweiterung in einen höheren Volumenstrombereich von bis zu 1.000 L/h. Dieser Plattenreaktor ist in seinen Funktionen und Elementen vergleichbar mit dem PR37. Der Apparat lässt sich mit bis zu zehn vertikal angeordneten Platten unterschiedlicher Kanaldimensionen bestücken. Die drei erhältlichen Plattengrößen besitzen folgende Prozessvolumina:

- 450 mL
- 810 mL
- 1.450 mL

Dabei sind die Platten des PR49 so aufgebaut, dass die Anwender die Reaktorplatte von zwei Seiten fluidisch kühlen oder beheizen können. Zum Lieferumfang gehört das Zubehör, wie beispielsweise eine Hebevorrückung zum Austausch von Platten oder eine Füllhilfe für das Servicefluid. Diese Teile können auf Nachfrage einfach dazu bestellt werden.

Für alle hier beschriebenen ART® Plattenreaktoren gilt:

- Temperaturbereich bis 200 °C
- Druckbereich bis 20 bar



Miprowa® Hochleistungsreaktoren und -wärmeaustauscher

Rechteckig strömt besser.

Schnelles Scale-up vom Kleinstmaßstab auf Produktionsniveau unter gleich bleibenden Prozessbedingungen – mit der innovativen Miprowa®-Technologie ist das Realität. Die neuartigen und zugleich hocheffizienten Reaktoren und Wärmeaustauscher sind wahre Meister, wenn es um anspruchsvolle Temperieraufgaben geht. Denn im Vergleich zu herkömmlichen Apparaten zeichnen sie sich durch eine deutlich höhere Wärmeübertragung aus, was an ihrem signifikant größeren Oberflächen-zu-Volumenverhältnis liegt. Ein weiterer Vorteil der Miprowa®-Technik ist die kontinuierliche und intensive Quervermischung. Selbst Maßstabsübertragungen von einem Liter auf hohe Volumenströme bis zu 10.000 Litern pro Stunde meistern die kompakten Apparate problemlos.

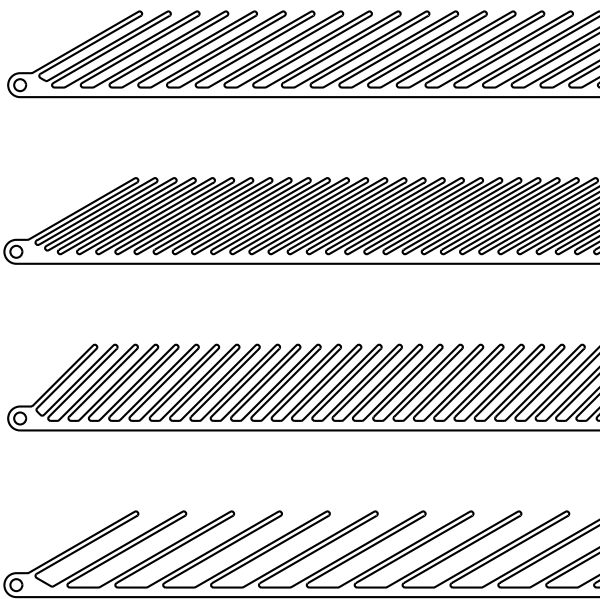
FLEXIBLE SCHICHTEN

Das Geheimnis von Miprowa® sind die Kanäle: Sie sind nicht rund, sondern haben die Form eines Rechtecks, das relativ breit, aber nur wenig hoch ist. In ihrem Innern sind strukturierte Einsätze, die sich in mehreren Schichten zu einem feinen Flachgitter übereinanderlegen lassen. Je nach Produktanforderung kann der Anwender die leicht ziehbaren Gitter austauschen und beeinflusst damit Wärmeübertragung, Druckverlust und Mischintensität.

Miprowa®-Kanal mit Strömungseinlagen im Schnitt



Miprowa® für
Volumenströme bis zu
2.000 Liter pro Stunde



Winkel	Stegbreite	Stegabstand
Standard: Normalkammschicht NK 2241		
30 °	1,0 mm	2,0 mm
Normalkammschicht NK 2221		
30 °	1,0 mm	1,0 mm
Normalkammschicht NK 3241		
45 °	1,0 mm	2,0 mm
Normalkammschicht NK 2281		
30 °	1,0 mm	4,0 mm

GROSSE LEISTUNG IN KLEINEM APPARAT

Miprowa®-Kanäle und -Apparate zeichnen sich durch hohe Leistungsfähigkeit aus: Ein Millireaktor oder -wärmeaustauscher ist baulich kleiner als ein konventioneller Rohrbündelapparat. Der Miprowa® Lab-Reaktor (Seite 19) hat mit einem Kanalquerschnitt von 12 x 1,5 mm² die optimale Ausstattung für den Labormaßstab. Er eignet sich für die Entwicklung und Optimierung von Prozessen sowie gleichermaßen für die Produktentwicklung. Die größeren Miprowa®-Apparate für die Anwendung im Technikum oder in der Produktion haben einen Querschnitt von 18 x 3,2 mm². Dieser Querschnitt sorgt für Robustheit und leichte Reinigung im Fall der Fälle. Hohe Durchsätze lassen sich anstelle eines aufwändigen Scale-ups durch parallele Schaltung von bis zu 1.000 Kanälen erreichen – ebenso wie beim Rohrbündelapparat. Den Miprowa® Lab bieten wir Ihnen in zwei Varianten: als Stand-alone-Gerät oder als Modul für das MMRS (Seite 19). Zur Ausstattung gehören zudem zwei integrierte Pt100-Temperatursensoren zur effektiven Prozesskontrolle in den Kanälen.

ÜBERZEUGENDE TECHNOLOGIE

Mit unseren Miprowa®-Apparaten optimieren Sie nicht nur Ihre verfahrenstechnischen Prozesse, sondern auch Ihre Kosten für Apparate und Energieverbrauch – gleichzeitig schonen sie empfindliche Stoffe durch kurze Verweilzeiten und niedrige Wandtemperaturen.

Die Miprowa®-Technologie

- bieten wir als Bündelapparate für den Einsatz als kontinuierlich betriebene Reaktoren oder Wärmeaustauscher
- ist technisch ausgelegt auf einen Betriebsdruck bis 16 bar und Betriebstemperaturen bis 200 °C (höhere Drücke und Temperaturen sind auf Anfrage möglich)
- setzt standardisierte Werkstoffe, wie Edelstahl und Hastelloy® ein (weitere auf Anfrage)
- eignet sich optimal für exotherme und endotherme Reaktionen, wie Nitrierungen, Hydrierungen oder Oxidationen
- lässt sich auch einsetzen zum schnellen Erhitzen, Kühlen, Kondensieren, Verdampfen
- wird bereits großtechnisch angewendet und ist interessant für Unternehmen der Industrien: Fein- und Spezialitätenchemie, Petrochemie, Polymerchemie, Lebensmittel- und Kosmetikindustrie

Die Miprowa® Varianten

- Miprowa® Lab – hohe Flexibilität für das MMRS (Seite 19)
- Miprowa® Matrix – unser Standard für Labor und Technikum
- Miprowa® Produktion – angepasst für Ihren Produktionsprozess

MODULAR UND SMART

Miprowa®-Apparate sind Ihr Schlüssel zur smarten Produktion. Denn die Apparate lassen sich unterschiedlichen Anforderungen immer wieder neu anpassen. Ganz flexibel und modular. So kann ein spezieller Mischer integriert werden, um beispielsweise Gas-flüssig-Ströme auf hervorragende und effektive Weise bereits vor dem Eintritt in den Rechteckkanal zu vermischen. Eine Fülle von Flanschvarianten verändert den Grundapparat, wie es Ihre Prozessbedingungen erfordern. Auch Sensoren sind leicht integrierbar, wenn eine genaue Kontrolle der Temperatur gefragt ist. Größtmögliche Vielfalt bieten wir unseren Kunden auch für die Beschichtung von Mischeinlagen. Für jede Reaktion finden wir das individuell passende Material, damit Sie Mischeinlagen selbst mit einem Katalysator beschichten können.

Mit Miprowa® Matrix bieten wir Ihnen eine Auswahl standardisierter, schnell verfügbarer Apparate:

Miprowa® Matrix mit 12 x 1,5 mm²

mit Standard-Strömungseinlagen (NK 2241)

Anzahl Kanäle	(1*)	
	3	
Kanallänge	Prozessvolumen*	
300 mm	5 mL	14 mL
600 mm	8 mL	24 mL

Miprowa® Matrix mit 18 x 3,2 mm²

mit Standard-Strömungseinlagen (NK 2241)

Anzahl Kanäle	(1*)	
	3	
Kanallänge	Prozessvolumen**	
600 mm	19 mL	71 mL
1.200 mm	46 mL	136 mL

* Matrix-Apparate werden mit 3 Kanälen ausgeliefert; durch Drehen des Endflansches kann das Volumen und somit die Kanalanzahl (auf nur 1 Kanal) reduziert werden

** Prozessvolumen variiert je nach Geometrie der Strömungseinlagen.



Sondermodelle

Funktionieren glänzend auch allein.

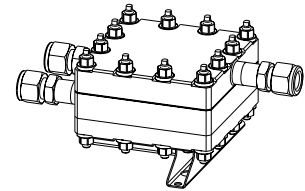
Sie benötigen passgenaues Equipment wie einen Mischer, Reaktor oder Wärmeaustauscher für eine spezielle Anwendung? Auch dafür haben wir Lösungen. Zum Beispiel unseren zerlegbaren Gasphasenreaktor für Katalysatorbeschichtungen. Oder unseren Photoreaktor XL für lichtinduzierte Reaktionen im Pilotmaßstab.

Ihre Anforderungen sind noch spezieller? Kein Problem – Sonderanfertigungen können wir auch.

Schlitzplattenmischer LH 1000

A4, HC

→ Art.-Nr. 0110-2



Anwendungen

- bisher größtes Modell innerhalb der LH-Serie von Schlitzplattenmischern
- geeignet für den Produktions- und größeren Pilotmaßstab
- für schnelles Vermischen niedrigviskoser Flüssigkeiten mit Durchflussraten von einigen 100 L/h bis zu einigen 1.000 L/h bei Druckabfällen von wenigen bar

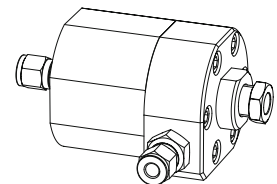
Eigenschaften

- kompakter, robuster Aufbau aus wenigen Komponenten
- leicht zu demontieren
- schnelle und einfache Wartung
- verschiedene Schlitzbreiten in der Misch- und Blendenplatte für verschiedene Mischintensitäten

Ventilmischer 300

A4, HC

→ Art.-Nr. 0121-2



Anwendungen

- neuartiger Mischertyp mit einer Besonderheit: das Rückschlagventil kann die Rückströmung des Gemischs weitestgehend verhindern
- Mikrostrukturen bleiben frei von Partikelablagerungen, die bei konventionellen Mischertypen zu Blockaden führen
- geeignet für kontinuierliche Fällungsreaktionen, beispielsweise zur Herstellung von Katalysatorpartikeln oder Farbpigmenten

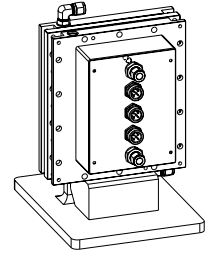
Eigenschaften

- Volumenstrom bis 300 L/h
- Mischplatten erhältlich in den Nennweiten: 130, 250 und 480 µm

Photoreaktor XL

A4, HC

→ Art.-Nr. 0206-1



Anwendungen

- flüssige Medien werden durch Bestrahlung im ultravioletten und sichtbaren Spektralbereich umgesetzt
- vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der industriellen und universitären Forschung und Entwicklung, etwa in der Pharmaindustrie und im Bereich Biotechnologie
- auch für Photokatalyse

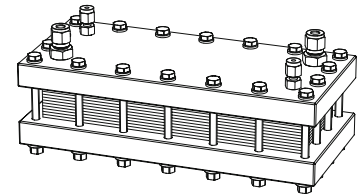
Eigenschaften

- gute energetische Effizienz und hohe spektrale Selektivität
- Hochleistungs-LEDs als Strahlungsquelle, die in Wellenlängen mit spektralen Breiten von ca. 20 nm verfügbar sind
- homogene Bestrahlung
- komfortable und vielfältige Verwendung, da Strahlquellen von verschiedenen Anbietern verwendbar sind
- Schichtdicke kann durch einfache Umbaumaßnahmen zwischen 25 µm bis etwa 100 µm angepasst werden (größere Schichtdicken auf Anfrage)
- fluidische Temperierung

Gasphasenreaktor

A4

→ Art.-Nr. 0254-1



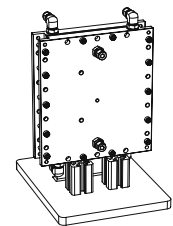
- Gasphasenreaktionen
- heterogen katalysierte Reaktionen am Wandkatalysator

- Aufbau aus mikrostrukturierten Plattenstapeln, die mit Katalysator beschichtet werden können
- Druck bis 20 bar (bei 25 °C)
- Zahl der Platten ist variabel und kann an die jeweilige Reaktion angepasst werden
- temperiertes Prozessvolumen pro Schicht: 2,4 mL
- Prozesstemperatur: -20 – 200 °C (andere auf Anfrage)
- vollständig zerlegbar
- fluidische Temperierung

Mikrofallfilmreaktor

A4, HC

→ Art.-Nr. 0218-1



Der Mikrofallfilmreaktor dient dazu, einen Flüssigkeitsstrom unter definierten Temperaturbedingungen in Kontakt mit einem Gasstrom zu bringen, ohne die beiden Prozessmedien miteinander zu vermischen.

- Prozesstemperatur: -20 – 120 °C
- empfohlener Volumenstrom der Flüssigkeit: 1 – 15 mL/min
- Druck bis 10 bar (bei 25 °C)
- vollständig zerlegbar
- Leervolumen: 36 mL
- fluidische Temperierung

Apparate & Anwendungen

Unsere Technologieplattform im Überblick.

EQUIPMENT FÜR F&E



MMRS

(Modulares MikroReaktionsSystem)

- Entwicklung von Molekülen und Syntheserouten
- Prozessentwicklung, -optimierung & -intensivierung
- Kleinmengenproduktion

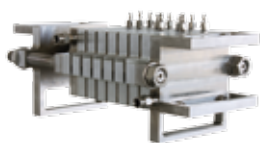
EQUIPMENT FÜR DIE PRODUKTION

von Wirkstoffen

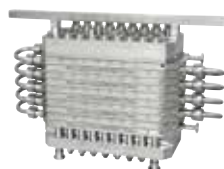
- Einfach zu skalieren und komfortabel einzusetzen
- Für vorklinische und klinische Phasen sowie für Produktionskampagnen

von Fein- und Spezialchemikalien

- Simple Skalierung bei gleichzeitig hohem Skalierungsfaktor
- Für chemische Produktion & Multi-purpose Anwendungen



FlowPlate®
Mikroreaktoren



ART®
Plattenreaktoren



Miprowa®
Hochleistungsreaktoren

ANALOGIE:

Plattenwärmeaustauscher

Rohrbündelwärmeaustauscher

UNSER KNOW-HOW FÜR IHR PROJEKT

- Machbarkeitsstudien
- Installationsunterstützung & Anwendungstraining
- Wartung & After-Sales-Support
- Strategische Partnerschaften & apparatebezogenes Consulting

Mehr zu diesem Thema finden Sie auf Seite 52.



Und so gelingt auch Ihre Maßstabsvergrößerung

Unsere Apparatekonzepte zeichnen sich dadurch aus, dass sie bereits in der frühen Phase der Prozessentwicklung Potenzial zur weiteren Skalierung ausschöpfen. Das ist die Stärke unserer Technologieplattform: In jeder Phase steht Ihnen aufeinander aufbauend das passgenaue Equipment zur Verfügung.

1 Forschung & Entwicklung / Labor

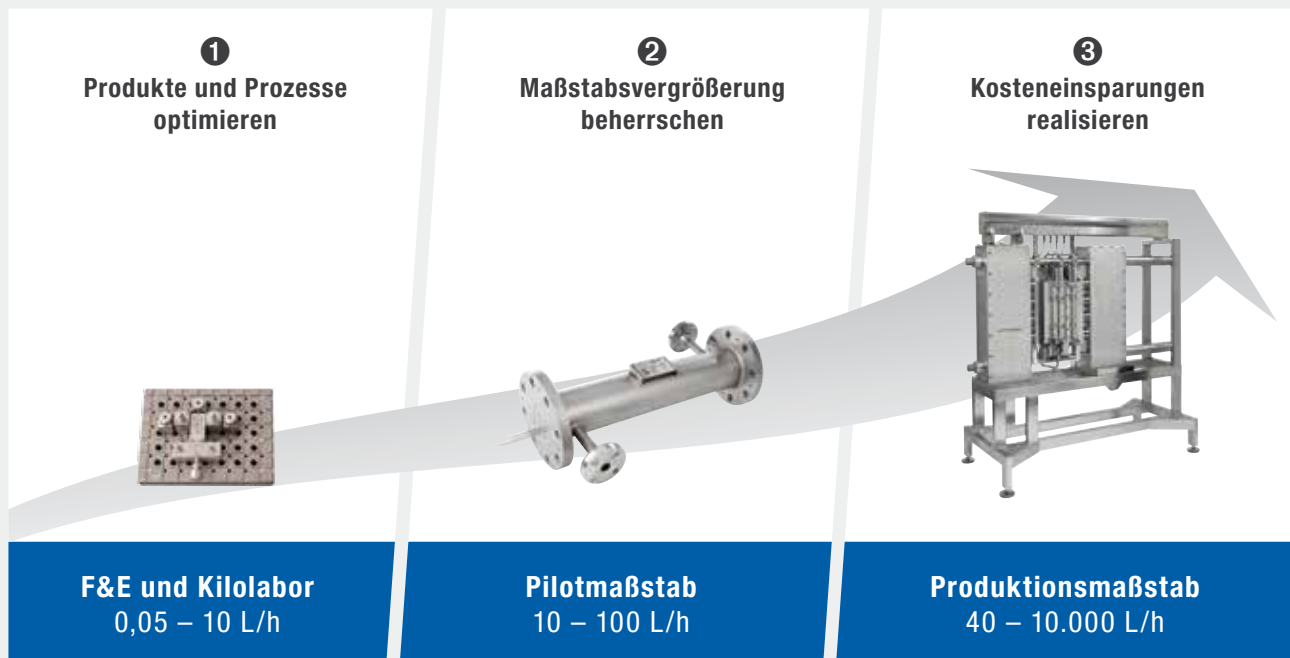
Mit MMRS starten Sie – und zwar ganz flexibel. Das intelligente Laborinstrumentarium eignet sich ausgezeichnet zur Entwicklung neuer Produkte oder um Prozesse zu optimieren. Unsere Schnittstellenmodule FlowPlate® Lab und Miprowa® Lab ermöglichen die einfache, schnelle und risikoarme Übertragung in die nächsten Phasen.

2 Pilotierung

Mit dem FlowPlate® Mikroreaktor A6, dem ART® Plattenreaktor PR37 sowie den Miprowa® Matrix Reaktoren haben Sie die richtige Ausstattung fürs Technikum und für die Pilotierung Ihres Prozesses / Ihrer Anlage. Damit sind Sie bestens vorbereitet für den entscheidenden Schritt, den Übergang in die Produktion.

3 Produktion

Den Übergang in die Produktion meistern Sie mit unserer Technologieplattform ebenso perfekt. Denn hier kommen unsere leistungsstarken Apparate FlowPlate® Mikroreaktor A5, ART® Plattenreaktor PR49 oder ein Miprowa® Produktionsreaktor zum Einsatz und entfalten ihr gesamtes Potenzial: Sie produzieren damit nicht nur schneller und sicherer, sondern auch effizienter – und realisieren deutliche Kosteneinsparungen.



Services & Support

Wir sind Ihr Partner.

Mit der Technologieplattform Mikro- und Millitechnik entscheiden Sie sich für etwas grundlegend Neues: Sie übertragen Ihren Prozess von der diskontinuierlichen in die kontinuierliche Verfahrensweise. Und weil diese Umstellung Innovationsbereitschaft und tiefgehendes prozesstechnisches Know-how erfordert, begleiten wir Sie bei der Implementierung – und darüber hinaus.

Als Technologieführer bietet Ihnen Ehrfeld Mikrotechnik BTS alles, was Sie zum erfolgreichen Einsatz der innovativen Hochleistungsapparate brauchen:

- Unser Team: Erfahrene, hoch qualifizierte und motivierte Ingenieure, Naturwissenschaftler und technische Vertriebsexperten.
- Unser spezifisches Fachwissen über alle Mischer- und Reaktortypen – passgenau für Ihre Reaktion.
- Unsere praktischen Erfahrungen, die wir bei einer Vielzahl von internationalen Kundenprojekten, ob in Europa, in den USA oder in China, gesammelt haben.

Wir finden Lösungen zu Ihren Fragen über

- den Einsatz und die Anwendung von Mikroreaktionstechnik in Ihrem Unternehmen
- die richtige Auswahl der Module und Konfigurationen aus unserem Modularen MikroReaktionsSystem sowie die Zusammenstellung der Anlagenperipherie, beispielsweise für die Verfahrens- und Produktentwicklung oder Prozessoptimierung
- die Projektierung Ihrer Anlage und die Entwicklung von Sonderbauteilen
- den Scale-up hin zu millistrukturierten Produktionsapparaten





Wir sind fit in der Forschung & Entwicklung und unterstützen Sie in unserem Labor

- mit Machbarkeitsstudien für Ihre Investitionsentscheidung
- mit Versuchen, die Ihnen Optimierungspotenziale aufzeigen

Unsere Kompetenzen bündeln wir in unserem „Strategischen Partnerschaftsprinzip“, einem neuen und umfassenden Beratungskonzept. Mit diesem Komfortpaket unterstützen wir Anwender, die sich für die Einführung der Technologieplattform in ihr Unternehmen entscheiden und damit schneller erfolgreich sein wollen.

Gemeinsam schneller zum Erfolg.

Als Partner begleiten wir Sie durch alle Projektphasen:

- Wir beraten Sie vor Ort und sorgen für eine schnelle und effektive Prozessentwicklung.
- Wir unterstützen Sie bei der richtigen Apparateauswahl aus dem MMRS-Portfolio, bei Tests, bei der Installation und Implementierung in Ihren Prozess.
- Wir coachen Sie beim Scale-up, sodass Sie alle Potenziale der Technologie ausschöpfen können. So verläuft die Maßstabsübertragung vom Labor in die Produktion schnell und kosteneffizient; Ihre Anlage arbeitet zu einem früheren Zeitpunkt profitabel.
- Wir bieten Ihnen spezielle Konditionen bei der Anschaffung der Hardware, bei Ersatzteilen und Serviceleistungen.
- Wir schulen Ihre Mitarbeiter.

Mit unserem Partnerschaftsprinzip reduzieren wir Ihre Lernkurve und damit Ihren Zeitaufwand und Ihre Kosten. So generieren Sie Mehrwert und nachhaltigen Erfolg für Ihr Geschäft.

Lernen wir uns einfach kennen – wir freuen uns auf Sie

Stichwortverzeichnis

Aktoren	→ 12, 26f	Entwicklung	→ 04, 44
Anschlüsse	→ 30f	Ersatzteile	→ 53
Anwendungsbereiche	→ 06, 50	Fallfilmreaktor	→ 49
Apparateentwicklung	→ 52	Festbettreaktoren	→ 22f
Aufbau, MMRS	→ 12, 30	FlowPlate®	→ 08, 17, 20, 36f
ART®	→ 40ff	Forschung und Entwicklung	→ 04, 44
Aufbau, MMRS	→ 12, 32	Gasphasenreaktor	→ 49
Auslässe	→ 30	Grundplattenheizung	→ 33
Automatisierung	→ 11, 35	Heterogene Katalyse	→ 06, 17, 22f, 49
Betriebsbereich		Hochtemperaturreaktoren	→ 17, 23
> ART®	→ 40ff	Katalysatoren	→ 19, 22f, 46
> FlowPlate®	→ 36ff	Komplettlösungen	→ 08, 52
> Miprowa®	→ 44ff	Kontaktdaten	→ 15, 56
> MMRS	→ 10ff	LabManager®	→ 35
Betriebsdruck		Labormaßstab	→ 10ff, 50
> ART®	→ 43	Machbarkeitsstudien	→ 50
> FlowPlate®	→ 17, 20, 37	Maßstabsübertragung, siehe Scale-up	
> Miprowa®	→ 16, 19, 46	Mehrzweckreaktor	→ 17
> MMRS	→ 10, 16ff	Messen, Steuern, Regeln	→ 26ff, 34f
cGMP, CIP	→ 06, 34, 42f	Mikroreaktionstechnik	→ 04
Dichtscheiben	→ 12, 31	Miprowa®	→ 08, 16, 19, 44ff
Diensteistungen	→ 50, 52f	Mischer	→ 13ff, 38
Dispergierung	→ 06, 13f	> skalierbar	→ 13ff, 48
Druckbereiche		> temperierbar	→ 13f
> ART®	→ 43	> zerlegbar	→ 13ff, 48
> FlowPlate®	→ 17, 20, 37	Modulares MikroReaktionsSystem	→ 10ff
> Miprowa®	→ 16, 19, 46	Multilamination	→ 14f
> MMRS	→ 10, 16ff	Multiinjektion	→ 20, 38, 41f
Durchsätze, siehe Volumenstrombereiche		Oberflächen-zu-Volumenverhältnis	→ 22, 44
Durchflussmesser	→ 28	Partikelfällung	→ 06, 13, 15, 48
Durchflussregler	→ 27f	Peripherie	→ 35, 52
Drucksensor	→ 26	Photochemie	→ 07, 17, 20, 49
Einlässe	→ 30	Photoreaktoren	→ 17, 20, 49
Emulgierung	→ 06, 12f	Pilotmaßstab	→ 11, 14, 20, 39ff, 51

Prallstrahl	→ 15	Temperaturbereiche	
Produktgruppen	→ 08f, 50f	› ART	→ 43
Produktion	→ 11, 36ff	› FlowPlate®	→ 17, 20, 37
Prozessautomatisierungssystem	→ 35	› Miprowa®	→ 16, 19, 46
Prozessplatten	→ 37ff, 42f	› MMRS	→ 10ff
Pumpen	→ 12, 30f	Temperatursensor	→ 26
Reaktionen	→ 06	Thermostate	→ 12, 30
› exotherm	→ 06, 11, 18, 22f, 46	Tieftemperatur	→ 06, 18
› Flüssig-flüssig	→ 12, 16ff, 37ff, 49	Passivvolumen	→ 13, 30, 37
› Gas-flüssig	→ 16ff, 37ff, 46	Verbindungen	→ 30f
› heterogene Katalyse	→ 06, 17, 22f, 49	Verfahrensentwicklung	→ 50
› photoinduziert	→ 06, 17, 20, 34	Verspannsystem	→ 12, 32f
› Tieftemperatur	→ 06, 16, 18	Verweilreaktor	→ 16f
Reaktoren		Verweilzeiten	→ 04
› elektrisch temperiert	→ 17, 22f	Volumenstrombereiche	
› fluidisch temperiert	→ 16ff, 36ff	› ART®	→ 43
› mit Mischeinlagen	→ 16f, 19, 34ff	› FlowPlate®	→ 37ff
› skalierbar	→ 16ff, 36ff	› Miprowa®	→ 44
› zerlegbar	→ 16f, 40ff	› MMRS	→ 10ff
Reinigung & Wartung	→ 13, 16ff, 37, 39ff, 45, 50	Wärmetauscher	
Scale-up	→ 11, 51	› elektrisch temperiert	→ 24f
Schulungen	→ 52f	› fluidisch temperiert	→ 24f, 36ff
Sensoren	→ 26ff	› skalierbar	→ 24, 36ff
Service	→ 08, 52f	› zerlegbar	→ 25, 40ff
Skalierbarkeit	→ 11, 13, 16f, 51	Wärmeübertragungsfläche	→ 24f, 33
Sonderanfertigungen	→ 48, 52	Werkstoffe	→ 10, 13, 36, 41, 46
Sondermodelle	→ 48f		
Spannkomponenten	→ 12, 30		
Split and recombine	→ 14		
Stand-alone	→ 10, 31, 38, 45		
Statikmischer	→ 13ff, 48		
Suspensionen	→ 13f, 16ff, 41		

Die genannten Spezifikationen beziehen sich jeweils auf die im Katalog benannte, bei Drucklegung aktuelle Produktversion (Stand Juni 2015) und können bei zukünftigen Versionen abweichen. Änderungen und Irrtümer bleiben vorbehalten. Abbildungen und Zeichnungen sind nur annähernd maßgeblich.



EHRFELD

Mikrotechnik BTS

Ehrfeld Mikrotechnik BTS GmbH
Mikroforum Ring 1
55234 Wendelsheim
Tel. +49 (0)6734 919 300
Fax +49 (0)6734 919 305
info@ehrfeld.com
www.ehrfeld.com

