



Ehrfeld Mikrotechnik GmbH

Ehrfeld Mikrotechnik ist ein führender Anbieter von Spitzenprodukten in der Mikroreaktionstechnik. Das Unternehmen gilt als renommierte Adresse rund um das Thema Flow Chemistry vom Labor in die Produktion.

www.ehrfeld.com

Kontakt:

Anne Kaaden
Leiterin Marketing
Key-Account-Managerin
Tel: +49 (0) 6734 91546-63
anne.kaaden@ehrfeld.com 



Herausforderung Mikrotechnik: Wie innovative Technologien zukunftsfähige Märkte erobern

Die Mikroreaktionstechnik ist ein extrem spannendes und facettenreiches Gebiet. Reaktoren, die im Mikromaßstab gebaut werden, müssen später kritischen, industriellen Anforderungen in Produktionen gerecht werden - ohne Pardon. Wie wird man dieser Herausforderung gerecht? Dr. Rafael Kuwertz, Projektleiter bei Ehrfeld Mikrotechnik, gibt Einblicke.

Herr Dr. Kuwertz, Sie sind Projektleiter bei Ehrfeld Mikrotechnik. Für welche Anwendungen fertigt Ehrfeld Module? Und in welchen Branchen kommen sie zum Einsatz? Ehrfeld Mikrotechnik entwickelt und fertigt ein einzigartiges modulares Mikro-Reaktions-System (MMRS) bestehend aus verschiedenen Modulen und Reaktoren. Um den weltweiten industriellen Anforderungen in der Produktion gerecht zu werden, muss eine Maßstabsübertragung erfolgen. Dafür nutzen wir ein integriertes Scale-up Konzept, von der Laborgröße bis hin zu MIPROWA®-Produktionsreaktoren

mit Produktionskapazitäten von mehreren 10.000 t / a. Vorteile der MikroReaktions-Technologie (MRT) sind der hocheffiziente Wärmeaustausch und das wirkungsvolle Mischen. Dadurch ergeben sich definierte und reproduzierbare Verweilzeiten, die zu einer einfacheren Prozesskontrolle und einem geringeren Hold-up führen. Die entscheidende Größe ist dabei das Oberfläche-zu-Volumen Verhältnis. Unsere potenziellen Kunden kommen hauptsächlich aus der chemischen und pharmazeutischen Industrie. Dabei können unsere Module und Reaktoren in verschiedensten Prozessen, wie z.B. Lithierung, Ozonolyse oder Ethoxylierung eingesetzt werden. Da wir unsere Systeme häufig bei Kunden aufbauen, stehen wir immer wieder vor der Aufgabe, diese Systeme in unterschiedliche Infrastrukturen einzupassen. Hier kommt nun Swagelok® ins Spiel.

Verschiedenste Infrastrukturen klingen sehr herausfordernd. Inwieweit helfen Ihnen da Swagelok Komponenten? Die Partnerschaft zwischen Swagelok und Ehrfeld besteht ja bereits seit über 10 Jahren.

Ja genau, ich hatte sogar schon die ersten Berührungspunkte mit Swagelok während meiner Diplomarbeit und dann auch während meiner Promotion am Institut für chemische und elektrochemische Verfahrenstechnik der TU Clausthal. Hier wurden alle Versuchsanlagen mit Swagelok Komponenten aufgebaut. Der große



Vorteil war und ist, dass es nahezu keinerlei Verbindungen gibt, die man nicht mit einer Swagelokverschraubung herstellen könnte. Vor allem bei einer Vielzahl von Geräten, Sensoren und Reaktoren war das immer sehr hilfreich und hat einiges an „selbstgebauten“ Verbindungen ersetzt und uns somit den Alltag deutlich erleichtert. Darüber hinaus konnten wir dadurch die sehr hohen Sicherheits- und Qualitätsstandards sicherstellen, die für den Betrieb unserer Versuchsanlagen notwendig waren (toxische und brennbare Gase, Temperaturen von über 300 °C). Und genau die gleichen Herausforderungen haben wir bei Ehrfeld, nur in verschärfter Form und in einem engeren Zeitrahmen.

Mikrotechnik ist ein extrem spannendes und diverses Spektrum. Vor welchen Herausforderungen stehen Sie in Ihrer täglichen Arbeit?

Die Herausforderungen sind sehr vielfältig, angefangen bei der Überzeugung des Kunden eine neue Technologie einzusetzen, über nahezu jede Art der Chemie (flüssig, flüssig-gas, etc.) bis hin zur Inbetriebnahme von Produktionsreaktoren. Der erste Schritt diese zu überwinden sind unsere Machbarkeitsstudien. In solch einer Versuchskampagne muss ich in kürzester Zeit eine neue, auf den Bedarf des Kunden zugeschnittene, Versuchsanlage aufbauen. Hierbei muss ich immer wieder neue Geräte, Sensoren und Analytik fluidisch und elektrisch an das Ehrfeld-System anschließen. Besonders bei Gas-flüssig Reaktionen kommen dann die Swagelok Komponenten zum Einsatz, um z.B. die fluidischen Verbindungen von der Gasflasche bis zum Reaktorsystem herzustellen. Da die meisten Anwendungen höhere Drücke (bis 100 bar) und hohe Temperaturen (bis 250 °C) benötigen spielt das Thema Sicherheit, Qualität und Zuverlässigkeit eine besonders große Bedeutung für uns. Darüber hinaus werden an alle Materialien hohe Anforderungen hinsichtlich der Korrosion gestellt. Deshalb benötigen wir mindestens Edelstahl (316L) Komponenten oder sogar Hastelloy C Komponenten. Ein schönes Beispiel ist die Ozonolyse (gas-flüssig) von olefinischen organischen Verbindungen, die wir bereits mehrere Male erfolgreich in unserem System durchgeführt haben. Durch den Einsatz von Ozon unter Druck bei tiefen Temperaturen (bis -15 °C) haben wir ein besonderes Augenmerk auf Materialien (Edelstahl), Dichtungen (FFKM für Ozon) und Reinigung (öl- und fettfrei) setzen müssen, um den hohen Sicherheitsanforderungen gerecht zu werden. Darüber hinaus mussten wir noch eine Probenahmeinheit, um Proben unter Druck nehmen zu können und einen Phasenseparator mit angeschlossener Druckregelung installieren. Diese beiden Einheiten konnten wir hervorragend mit Standard Swagelok Komponenten realisieren und somit Zeit und Geld gegenüber einer externen Auftragsarbeit sparen.



Bild: Swagelok K-Serie | KPR-Druckreduzierer

Ihre Projekte beginnen meist im Mikromaßstab. Ist es nicht unglaublich herausfordernd, belastbare Ergebnisse in Mikro-Maßstab zu entwickeln, die später repräsentativ für einen großen Prozess in Produktionsumgebung sein müssen?

Kunden kommen mit Reaktionen zu uns, die sie bisher im Batch bzw. im Kolben/Kessel gefahren haben. Die Herausforderung ist nun, diese Reaktionen in die kontinuierliche Verfahrensweise zu übertragen. Dafür nutzen wir unser MMRS, in welchem man im Labor mit wenigen Millilitern diese Reaktionen testen kann, wodurch sich aus der kontinuierlichen Verfahrensweise große Vorteile ergeben. Zusätzlich lässt sich in diesem System

eine erste Prozessoptimierung durchführen und durch den geringen Hold-up ist dies sicherer und sehr schnell zu bewerkstelligen. Mit dem integrierten Scale-up Konzept hat man nun die Möglichkeit mit der gleichen Geometrie und den gleichen Bedingungen eine Maßstabsvergrößerung, d.h. die Kanäle etwas zu vergrößern oder zu vertiefen, zu erreichen. Dadurch wird automatisch ein höherer Durchsatz erzielt. Durch die gleichbleibende Geometrie der Kanäle bleiben dabei die Prozessparameter für die chemische Umsetzung nahezu gleich. Nach Testreihen im Pilotmaßstab mit diesen größeren Kanälen kann man dadurch ohne weitere Zwischenschritte direkt in den Produktionsmaßstab skalieren.

„ Bei hohen Drücken und Temperaturen spielen **Sicherheit, Qualität und Zuverlässigkeit** eine ganz besonders große Rolle. “

Dr. Rafel Kuwertz, Projektleiter, Ehrfeld Mikrotechnik GmbH

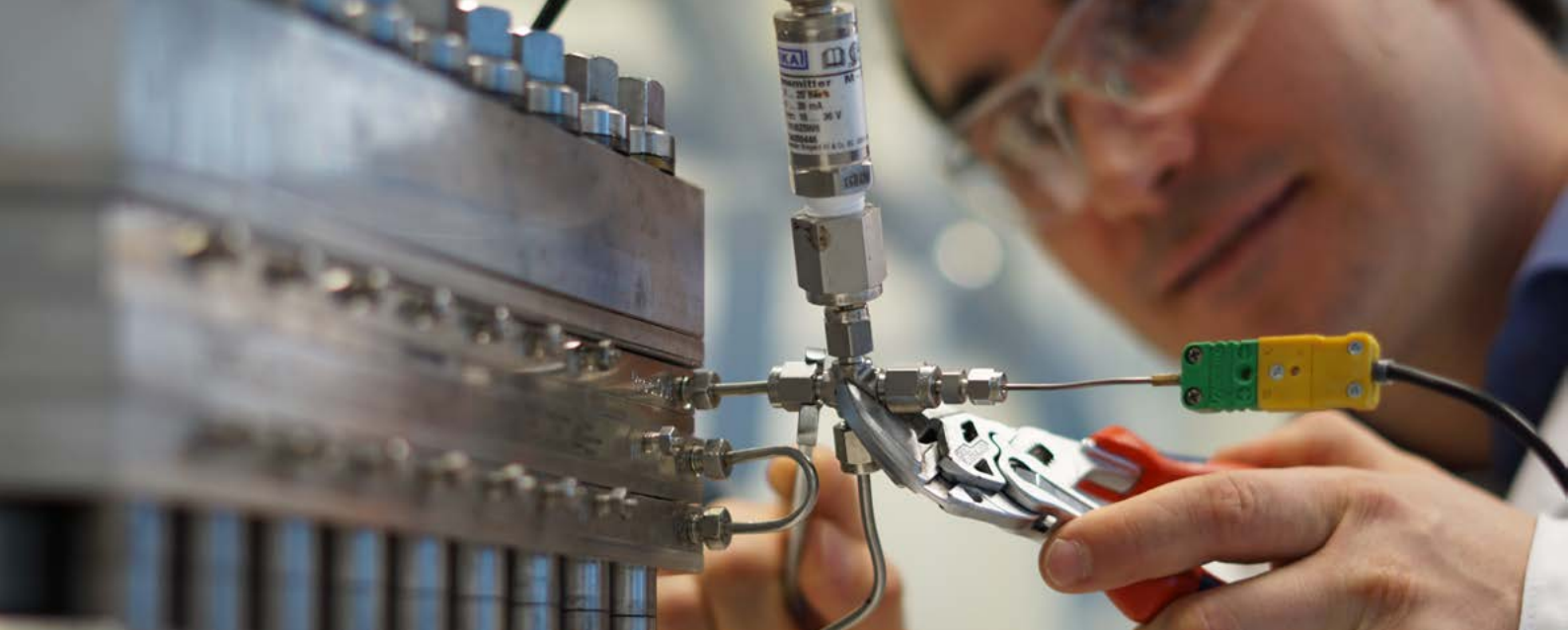


Bild: Millistrukturierter Plattenreaktor | Aufbau ART® PR37 Reaktor

Sie erzählten eingangs, dass Sie international sehr breit aufgestellt sind. Welche Märkte spielen in Ihrer Branche eine wichtige Rolle? Verändern sich mit dem Markt auch die Herausforderungen?

Hauptsächlich bewegen wir uns international im chemischen und pharmazeutischen Bereich. In der pharmazeutischen Industrie geht es vornehmlich um die Produktion von APIs und APIs oder bestimmten Intermediaten, die von schnellem Mischen und hocheffizientem Wärmeaustausch profitieren. In der chemischen Industrie geht es eher um Reaktionen, die im Umgang mit Rührkesseln schwer zu handhaben sind. Beispiele sind hier Peroxide, Ethoxilierungen, Hydrierungen, Ozonolysen etc. Aber wir hatten auch schon Kunden aus ganz anderen Bereichen, wie zum Beispiel Food oder Life Science, wo wir mit Eiscreme und Joghurt oder Hautcreme und Haarpflegeprodukten gearbeitet haben. Eine Veränderung der Märkte findet schon seit geraumer Zeit eher im Sinne einer Verschiebung der Produktionsanlagen ins asiatische Ausland statt, also unabhängig von den Produkten. Für uns ist daher der Markt in China sehr wichtig geworden, da dort regierungsgetrieben neue Anlagen mit strengen Sicherheitsauflagen und geringen Platzvorgaben vorgeschrieben werden. Daher haben wir uns dazu entschlossen 2019 eine Niederlassung in Shanghai zu gründen. Aber auch die USA, Indien und Russland beschäftigen sich eingehend mit diesen „neuen“ Technologien, während Europa recht verhalten wirkt.

Ihre Reaktoren sind sehr flexibel. Warum ist die Modularität dabei so wichtig?

Wir sind davon überzeugt, dass eben diese Modularität unseren Erfolg ausmacht, da man die einzelnen Komponenten schnell auf die jeweilige Reaktion adaptieren kann und eben nicht die Reaktion an das geschlossene System anpassen muss. Auch die Prozessoptimierung ge-

staltet sich so viel leichter, da man stufenweise vorgehen kann. Stellen Sie sich eine mehrstufige Reaktion vor, die man in einzelne Grundoperationen splitten und diese dann getrennt voneinander optimieren kann. Am Ende hat man dann eine perfekt intensivierte Reaktion, die über das integrierte Scale-up Prinzip direkt in die Produktion übertragen werden kann. Für die Überwachung der Prozessparameter in unserem modularen Reaktionssystem greifen wir auf handelsübliche Standardsensoren und Aktoren zurück, und kombinieren diese. Unproblematisch ist so auch die Integration neu entwickelter oder modifizierter Module in das System. Außerdem können sogar die einzelnen Module in ihre Einzelteile zerlegt werden, was den Reinigungsprozess ungemein vereinfacht. Die Verbindung in und aus unserem System realisieren wir dabei mit Swagelok Standardkomponenten, um so eine Anbindung an die unterschiedlichsten Infrastrukturen unserer Kunden sicher zu stellen.

Ausblick: Nach diesem besonderen Jahr 2020 befinden wir uns nun am Anfang des neuen Jahres 2021. Wo geht Ihre Reise in den nächsten Monaten hin?

Das Jahr 2020 war natürlich ein recht besonderes Jahr, welches uns vor allem durch die fehlenden persönlichen Kundenkontakte und die fehlenden Messen und Konferenzen auffällt. Umso schwieriger ist die Zusammenarbeit mit dem Kunden beim Aufbau neuer Systeme und Anlagen, wenn man eben nicht vor Ort sein kann. Auch hier helfen uns die Komponenten von Swagelok ungemein, da die meisten Kunden diese Komponenten schon im Einsatz haben und man dadurch die Anlagen schneller und effektiver aufgebaut bekommt, selbst, wenn es nur über Telefon oder Videokonferenz verläuft. Trotzdem hoffen wir, baldmöglichst wieder unsere Kunden inklusive eines Werkzeugkoffers voller Swagelok Fittinge direkt besuchen zu können.

 Follow us for more stories

@SwagelokFrankfurt | @Ehrfeld

Schon gewusst?

Obwohl es Mikroreaktionstechnik heißt, arbeiten wir eigentlich mit Strukturen im Millimeter Bereich und behalten trotzdem die Vorteile der Mikrostrukturen bei. In der chemischen und pharmazeutischen Produktion sind mikrostrukturierte Kanäle und Mischstrukturen zu leicht zu verblocken. Außerdem können die benötigten Durchsätze von mehreren tausend Litern in der Stunde nicht bewältigt werden.

So hat sich auch der Begriff *Millireaktor* etabliert.

