



AchemaReporter 2024

16 von 33 Berichten der AchemaReporter und fünf prämierte Studierende

Mehr als 50 Studierende waren für CHEManager und CITplus dieses Jahr auf der Achema als ‚Reporter‘ unterwegs. Sie schrieben 33 Beiträge, die wir auf www.chemanager-online.com veröffentlicht haben. 16 davon haben es in diese Ausgabe geschafft.

Davon werden fünf Autoren und Autorinnen mit einem Preis für einen besonders gelungenen Text ausgezeichnet.

Wiley Online Library



Dieses Jahr hat nicht nur die Achema wieder Fahrt aufgenommen, sondern auch die Beteiligung an den AchemaReportern ist wieder deutlich gestiegen. Unsere Einladung für die AchemaReporter hatten Professoren der Hochschulen Albstadt-Sigmaringen, Bochum, Dresden, Merseburg, Niederrhein und RWTH Aachen an ihre Studierenden ausgesprochen. Mehr als 70 Studierende der Fachrichtungen Chemie, Chemieingenieurwesen, Verfahrens-

technik, Umweltingenieurwesen und Pharmatechnik hatten sich angemeldet, ca. 50 davon waren auf der Messe als AchemaReporter unterwegs, informierten sich und berichteten über Neuheiten der Aussteller. Mehr als 30 Berichte hat das AchemaReporter-Redaktionsteam, Bettina Wagenhals, Dr. Matthias Ackermann und Dr. Michael Reubold zurückhaltend redigiert und online auf dem Webportal www.chemanager-online.com veröffentlicht sowie

über die Newsletter von CHEManager und CITplus verbreitet. Die Chefredakteure Michael Reubold (CHEManager) und Etwina Gandert (CITplus) haben eine Auswahl getroffen, und die gelungensten Beiträge, wobei neutraler Schreibstil und thematische Relevanz die wichtigsten Kriterien waren, für Buchpreise nominiert. Gestiftet von Wiley-VCH erhalten die Autoren A. Geeraedts, J. Gramann, F. Bauer, A. Najimi und M. Shedrach einen Buchpreis.



© Jimmy Stier

Kompakte und robuste Drehkolbenpumpen Vogelsang präsentiert die EP-Serie für die Industrie

Jimmy Stier,
2. Fachsemester im Master
Chemie- und Umwelt-
ingenieurwesen, Hochschule
Merseburg

„Fördern unter Extrembedingungen“, so stellt die Vogelsang mit Hauptsitz im niedersächsischen Essen (Oldenburg) auf der Achema 2024 seine Pumpenreihe der EP-Serie vor. Hierbei handelt es sich um eine Drehkolbenpumpe, die für die anspruchsvollsten Bedingungen ausgelegt ist. Die Besonderheit dieser Pumpe liegt in ihrer kompakten und gleichzeitig robusten Bauweise. Ein Hochleistungsgetriebe ermöglicht dank einer massiven Welle einen Diffe-

renzdruck von dauerhaft bis zu 18 bar, vergleichbare Pumpen ähnlicher Anbieter erreichen maximal 15 bar. Selbst hochviskose aggressive Medien bis zu 200 °C kann die Drehkolbenpumpe zuverlässig fördern. Auch die ATEX-Zulassung für die Ex-Schutz Zone 1 ist möglich, weshalb sie gerne in der Öl- und Gasindustrie sowie in Tanklagern eingesetzt wird. Ungefähr vier Jahre Entwicklung steckt in der EP-Serie, so Paul Krampe, Leiter der Forschung und Entwicklung bei Vogelsang. Die HiFlo-Kolben sorgen für eine effiziente, pulsationsfreie und geräuscharme Förderung. Durch das modulare Baukastensystem können die einzelnen Teile, ähnlich wie ein Lego-Baukasten, auf den jeweiligen Anwendungsfall angepasst werden. Für die Wartung kann der Pumpendeckel abgenommen werden,

weshalb die Pumpe nicht aus der Rohrleitung ausgebaut werden muss. Ursprünglich hat Vogelsang seine Wurzeln in der Herstellung von Maschinen der Agrartechnik. Nach über 90 Jahren wuchs das Familienunternehmen auf über 1.300 Mitarbeiter weltweit an. Zukünftig können wir weitere Entwicklungen in der Pumpentechnologie erwarten. So wird auf der Achema 2024 auch die Drehkolbenpumpe der VY-Serie und die neue einzigartige HiCone-Exzenter-schneckenpumpe vorgestellt.



© Vogelsang



Emily Respondek,
4. Semester,
Pharmatechnik,
Hochschule
Albstadt-
Sigmaringen

Partikel im Fokus: der neue ParticleTech Analyzer

Eine Lösung zur Partikelanalyse für Labor- und Produktionsumgebungen wurde von ParticleTech aus Farum, Dänemark, auf der Achema Messe 2024 von Rasmus Fjordbak Nielsen vorgestellt.

Durch den ParticleTech Analyzer können exakte Online- und Atline-Analysen von Partikeln in Flüssigkeiten, Pulvern und Granulaten durchgeführt werden. Auf diese Weise werden Unternehmen in der Pharmaindustrie, Lebensmittelverarbeitung, Biotechnologie und Bauindustrie unterstützt. Innerhalb von zwei Minuten ermöglicht diese Technologie eine schnelle Analyse. Dabei ist keine aufwändige Laborvorbereitung erforderlich. Um Partikelgrößenverteilungen, -formen und -konzentrationen schnell und zuverlässig zu bestimmen, werden modernste 3D-Scan-technologien und Bildanalysen verwendet. Auf diese Weise ist es möglich, präzise und effiziente Darstellungen von Partikelgrößen und -zusammensetzungen zu erstellen. Der

ParticleTech Analyzer bietet mit einem geringen Umfang von 100 µl oder 100 mg, einem Messbereich von 0,5 µm bis 3.000 µm und einer Auflösung von 0,5 µm messen eine hohe Präzision und Effizienz. Die Vorteile des ParticleTech Analyzers prädestinieren das Produkt für die Prozessoptimierung, vor allem in den Bereichen Kristallisation, Zuckerraffination, Pulververarbeitung, Filtration und Flockung. Mithilfe der Verwendung des Analyzers werden 76 % der Arbeitszeit reduziert. Außerdem können 25% der Energiekosten gesenkt und 36 % des Produktverlustes eingespart werden. Der Analyzer ermöglichte einem führenden Zuckerhersteller in der Lebensmittelindustrie die Analysezeit um 98 % zu minimieren, wodurch eine schnellere

Erkennung sowie Korrektur der Abweichungen hervorgingen. Des Weiteren konnte ein Biotechnologiehersteller bei der Optimierung des Polymerverbrauchs in Klärprozessen durch das Produkt profitieren, indem eine direkte Quantifizierung durchgeführt wurde. Die 10%ige Steigerung der Prozessausbeute in der pharmazeutischen Herstellung durch die Verwendung des Analyzers belegt ebenfalls die Leistungsfähigkeit. Bereits verfügbar, stellt der ParticleTech Analyzer eine bedeutende Ressource für Unternehmen dar, welche ihre Produktionsprozesse effizienter und qualitativ hochwertiger konzipieren möchten.



© Emily Respondek

Yannik Elser,
Student im 6. Semester B.Sc.
Chemieingenieurwesen,
HTW Dresden



© Yannik Elser

So geht Synergie

Wie die Symbiose zwischen Energieproduzenten und Industrieverbrauchern gelingen kann.

Die Transformation 4.0 ist in aller Munde und doch stellt sich die Elektrifizierung der chemischen Industrie als besondere Herausforderung dar. Denn grüner Strom ist nur dann günstig, wenn die Sonne scheint oder der Wind weht. Für die energieintensiven Industrien können Stromsenken schnell zum Kostentreiber werden. Um dennoch konkurrenzfähig zu sein, sollten sich die industriellen Verbraucher darauf einstellen, dass zu verschiedenen Zeitpunkten unterschiedlich viel Energie zur Verfügung steht. Dies kann durch die zeitliche Verschiebung der Produktion gelingen. Ein Vorteil ergibt sich dabei vor allem für jene Unternehmen, die im 3-Schicht Betrieb arbeiten und so Lastspitzen flexibel verschieben können. Ist grüner Strom dann übermäßig verfügbar und somit günstig, können energieintensive Produkte hergestellt werden. Mit einer solchen Flexibilisierung von Prozessen beschäftigen sich die Forschenden Nina Bangert und Marc-Daniel Stumm von SynErgie im Rahmen des Kopernikusprojekts. Ein Paradebeispiel für eine solche Synergie zwischen Industrieverbraucher und Energieproduzent liefert die biotechnische Synthese von Carbonsäuren wie Milchsäure. Während des Herstellungsprozesses müssen verschiedene

pH-Werte eingestellt werden, um optimale Arbeitsbedingungen zu realisieren. Dies wird konventionell über die Zugabe von Säuren und Basen erreicht. Allerdings entstehen dabei Salze und andere Nebenprodukte, die nicht weiter weiterverkauft oder rentabel regeneriert werden können. Eine innovative Alternative dazu bietet eine Elektrolysezelle, in der Wasser gespalten werden soll. Dabei werden in der Anoden- und Kathodenkammer Säuren und Basen hergestellt, welche dann für die Synthese eingesetzt werden können. In Abhängigkeit der Stromverfügbarkeit kann die Elektrolysezelle mit verschiedenen Stromstärken betrieben werden. Ist grüner Strom günstig verfügbar, kommt es zur Vorproduktion von Säuren und Basen, welche dann in Tanks gespeichert und später verwendet werden können. Durch intelligente Vernetzung von Erzeuger und industriellen Verbrauchern wird so die insgesamt benötigte Menge an Säure und Base produziert und gleichzeitig Lastspitzen im Stromnetz effizient genutzt. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass durch intelligent vernetzte Synergien zwischen Energieproduzent und Industrieverbraucher grüner und zugleich günstiger Strom in Form von chemischen Zwischenprodukten im Prozess gespeichert wird.



Franz Bauer,
6. Semester Bachelor
Chemieingenieurwesen,
HTW Dresden



© ketajun - shrek-ridder.com

Die Vortex-Filtration: So wurde noch nie filtriert!

Die Vortex-Filtration von GKD bringt frischen Wind in den Bereich der Filtrationstechnik. Die GKD-Group arbeitet mit der Entwicklung von effizienten Filtersystemen an der Verbesserung vorhandener Filtrationsroutinen. Das neuste und innovativste Filtrationssystem ist die Vortex-Separationseinheit. Diese besticht durch die Vereinigung der Vorteile von Dead-end-Filtration und Cross-flow-Filtration. Sie verhindert die Bildung von Filterkuchen, kann jedoch bei wässrigen Lösungen auch Durchsätze von 92 % im Permeat erreichen. Durch eine konische Spirale wird die zu trennende Suspension mehrfach verwirbelt, sodass an der darum angebrachten Filteroberfläche eine konstante Strömung entsteht und bis zu 20-fach höhere Durchsätze als bei einer Cross-flow-Filtration erreicht werden. Das Retentat wird am Ende der Spirale mittig aus der Separationseinheit ausgeführt. Die Technik ist in der Lage, sowohl gasförmig-feste als auch flüssig-feste Stoffgemische zu trennen. Für eine erfolgreiche Nutzung des Vortex-Filtrationssystems ist lediglich ein konstanter Volumenstrom nötig.

Daher findet sie in sehr unterschiedlichen Bereichen Anwendung – von der Waschmaschine bis zum Staubsauger. Durch die effektive Abtrennung von Mikroplastikfasern im Abwasser von Waschmaschinen kann die Vortex-Filtration verhindern, dass diese unkontrolliert in die Umwelt eingetragen werden – ein klarer Beitrag zur Steigerung der Nachhaltigkeit. Das System befördert außerdem die Lebenserwartung des Filters. Dieses System wurde im April 2024 mit dem AFS New Product Award ausgezeichnet. Der Skalierbarkeit sind durch neuste additive Fertigungsverfahren kaum Grenzen gesetzt. Je nach Größe und Dichte der Festkörper in den zu trennenden Lösungen werden als Materialien für die Spirale entweder Kunststoff oder Metall eingesetzt. Durch die breiten Einsatzmöglichkeiten, die einfache Skalierbarkeit und das rein mechanische Trennverfahren besitzt die Vortex-Filtration das Potenzial, in vielen Bereichen Verwendung zu finden. Zurzeit befindet sich das Produkt noch in einer Testphase bei unterschiedlichen Kunden, so dass die Markteinführung zeitnah bevorsteht.



© Franz Bauer



Miprowa-Reaktoren: rechteckig, praktisch, gut Schnelles Scale-Up auch von komplexen chemischen Reaktionen mit Hilfe der rechteckigen Reaktoren von Ehrfeld Mikrotechnik

Ehrfeld Mikrotechnik sichert sich mit den rechteckigen Miprowa-Reaktoren eine Monopolstellung in der Mikrotechnik. Unter gleichbleibenden Prozessbedingungen kann mittels der innovativen Technologie ein schnelles Scale-up vom Labormaßstab auf Produktionsniveau gesichert werden. Außerdem können auch komplexe chemische Reaktionen, die meist eine kontinuierliche Durchmischung und wirksame Wärmeabfuhr benötigen, effizient durchgeführt werden. Sie erlauben einen einfachen Wechsel vom Batchprozess zum kontinuierlichen Prozess, ohne Einbuße im gewünschten Produktionsumsatz. Das Geheimnis dahinter sind Rechteckkanäle mit eingebauten waagerechten Mischeinlagen, die wie Kämmen aufgebaut sind. Die Rechteckkanäle ergeben im Vergleich zu Rundrohrreaktoren ein höheres Oberflächen-zu-Volumen-Verhältnis und gewährleisten eine verbesserte Wärmeübertragung. Die Mischeinlagen sorgen für eine wirksame, kontinuierliche Durchmischung und unterstützen die Temperaturführung. Somit können auch bei stark exothermen Reaktionen Selektivitäten und Ausbeuten deutlich erhöht werden. Die Maßstabsvergrößerung erfolgt über eine Parallelschaltung der einzelnen

Kanäle zu einem Kanalbündel. So kann der Durchsatz auf die gewünschte Produktionsmenge erhöht werden. Im Scale-up Prozess wird mit dem Miprowa Lab gestartet. Mit ihm kann im Labormaßstab dank seiner einfachen Handhabung der gewünschte Prozess entwickelt und optimiert werden. Im Anschluss kann durch die Parallelschaltung der Miprowa Matrix mit einer Kanallänge von bis zu 11 m realisiert werden und spätere Produktionsmengen dargestellt werden. Weiteres Bündeln schafft Produktion. Hier können die im Miprowa Matrix ermittelten Prozessbedingungen implementiert und der Produktionsmaßstab umgesetzt werden. Großer Vorteil ist die sichere Kontrolle der Temperatur im Prozess. Die einfache Reinigung, Wartung und hohe Beständigkeit der aus Edelstahl und Hastelloy gefertigten Kanäle sind weitere Vorteile. So sind die Kanäle gerade für Kunden aus der Fein- und Spezialchemie sowie der Pharmaindustrie interessant. Außerdem sticht ihre Wirtschaftlichkeit durch niedrige Kapitalrückflusszeiten hervor. Die Wirtschaftlichkeit wird dazu durch die Flexibilität und Modularität sowie der Systemlösungen für viele Einsatzbereiche erhöht.



Julia Gramann,
Studentin im 3. Semester
Master Umweltingenieurwesen,
Ruhr-Universität Bochum



Digitalisierung, Datasharing und Drohnen Datasharing ist in aller Munde, Kollaborationen und Produktvielfalt werden beworben. Wie aber funktioniert Datasharing? Einblicke von der Achema 2024 in Frankfurt.

Roboter in der Chemieindustrie

Die Robotik ist ein Teil der Digitalisierung von Prozessen. Wie genau können diese aber in der Chemieindustrie eingesetzt werden? Roboter können autonome Inspektion von Anlagen durchführen (z.B. mit Drohnen) und bei Unfällen, z.B. Gaslecks, oder bei Bränden erste Informationen liefern, ohne dass sich Menschen in Gefahr bringen. Jedoch gibt es keine Standards zur Nutzung von Robotern, wodurch neue Fragen nach Richtlinien aufkommen.

Digitalisierung

Wie lässt sich die Pharmaindustrie digitalisieren? Es müssen Herausforderungen wie Globalisierung, Nachhaltigkeit und die Einhaltung von Regularien bewältigt werden. Eine neue Mentalität der Flexibilität und Adaptation wird von Unternehmen erwartet. Durch digitale Tools, wie z.B. KI und digitale Zwillinge, wie bei Zeta, lässt sich ein moderner Workflow integrieren. Durch digitale Zwillinge lassen sich die gesamten Daten in Echtzeit auswerten und Prozesse optimieren. Zwar ist es zeitintensiv, einen digitalen Zwilling zu erstellen, doch es kann einen großen Mehrwert in vielen Bereichen ergeben. Zeta entwickelte ein Tool namens IDT (Integrated Digital Testing), welches eine GMP-Umgebung unterstützt, um Prozesse zu validieren. Es ist ein Tool für elektronischen Workflow und Qualitätssicherung, welche auf Daten des Ingenieurbereichs basieren. Die Vorteile der Nutzung von solchen Tools sind eine größere Effizienz von Prozessen und

eine nahtlose Dokumentation. Bei Vega und Siemens wurde ein System entwickelt, bei dem ein QR Code auf Sensoren angebracht wurde, welche dann gescannt werden können. Online wird dann direkt der digitale Zwilling vorgefunden. Siemens setzt auf QR-Code um mit XML-Code mit den Maschinen zu kommunizieren. Der Digital Twin ist zudem immer aktuell, da über Assetfox (ein Clouddienst) immer Updates geladen werden können. Datensicherheit wird dort auch groß geschrieben. Siemens engagiert sich in der Digitalisierung auch im Bereich der papierfreien Logbooks. In einer Kooperation stellt Siemens auch Inside Reality vor, mit der man Labore in jedem beliebigen Raum besuchen kann, wohlgermerkt ohne VR-Brille.

Datasharing

Datasharing macht Unternehmen innovativer und effizienter. Jedoch sollte bedacht werden, dass mit den Daten ein wirtschaftlicher Vorteil verknüpft ist und ein unbegrenztes Teilen von Daten nicht möglich ist (BASF). Daher muss es eine Struktur zum Datasharing geben, besonders in der Datensicherheit (VCI). Es muss die Frage geklärt werden, wem die Daten gehören (Bitkom). Prozesse von Data-sharing sind komplex und müssen vermittelt werden, damit eine Transparenz gewährleistet ist (VCI). Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Digitalisierung auf dem Vormarsch ist, es aber Regelungen geben sollte, damit Unternehmen sich auf Datasharing einlassen.



Anna-Marie Geeraedts,
Studentin des Studiengangs B. Sc. Chemie,
RWTH-Aachen



Modulare Produktionsanlagen für neuartige Arzneimittel Glatt Ingenieurtechnik bietet Implementierung und flexible Anwendungsmöglichkeiten

Die Firma Glatt Ingenieurtechnik stellt im Rahmen des Achema-Kongresses ihre Lösungsansätze zur Planung und Implementierung einer neuen flexiblen (modularen) ATMP-Produktionsanlage vor. Glatt entwickelt leistungsstarke Technologien und Prozesse für die Pharma-, Lebensmittel-, Futtermittel-, Feinchemie- oder Biotechnologieindustrie. Im Bereich der Pharmaindustrie ist die Firma vor allem im Bereich der Wirbelschichtenanlagen, Handling-Systeme und der Biotechnologie bekannt. Was sind nun ATMPs? Die Abkürzung steht für „Advanced Therapy Medicinal Product“. ATMPs also neuartige Arzneimittel sind eine spezielle innovative Klasse von Arzneimitteln, die auf biotechnologischen und gentechnischen Prozessen beruhen. Sie werden für sehr schwere Krankheiten, wie z.B. Krebskrankungen oder Gendefekte eingesetzt. In seinem Vortrag stellte Dirk Steinhäuser (Glatt Ingenieurtechnik) die Anforderungen und Lösungskonzepte vor, wie die flexible und modulare Produktion von ATMPs technisch umgesetzt werden kann. Ein weiteres Ziel der vorgestellten Konzepte ist es somit, dass die Produktionsanlage nicht nur für ein Produkt verwendet werden kann, sondern für mehrere Produkte. Für den Bereich der ATMPs ist dies von

hoher Relevanz, weil durch solche Konzepte die Produktverfügbarkeit von innovativen Arzneimitteln gesteigert wird. Für die flexible und modulare Umsetzung stellte Herr Steinhäuser mehrere Layoutkonzepte vor, in denen der Einsatz von flexiblen Reinräumen (Produktionsabteilungen) vorgesehen ist. Diese Produktionsräume sind in modularen Einheiten aufgebaut, die leicht erweitert, verkleinert oder umkonfiguriert werden können, um unterschiedlichen Produktionsanforderungen gerecht zu werden. Der Einsatz solcher Reinräume ermöglicht somit auch eine schnelle Umstellung zwischen verschiedenen Produktionslinien oder -prozessen (schnelle Umrüstsysteme). Vor allem für die Herstellung von ATMPs sind diese Aspekte, aufgrund der vielen manuellen Herstellungsschritte, von hoher Bedeutung. Des Weiteren wird bei der Implementierung solcher Konzepte der Fokus vor allem auf Einwegtechnologien (Single-Use-Systeme) gesetzt, da diese in Hinblick auf die verschiedenen Produktionsprozesse eine höhere Flexibilität bieten und der Aufwand bzgl. der Reinigung/Reinigungsvalidierung gesenkt wird. Die Firma Glatt arbeitet mit mehreren Pharmafirmen zusammen und implementierte solche Systeme bereits in einer Reihe von Projekten.



© Mitko Buck



Mitko Buck,
Bachelor Pharmatechnik,
Hochschule Albstadt-Sigmaringen



Lukas Sparing,
Masterstudien-
gang Nachhaltige
Verfahrenstechnik
und Chemie,
1. Semester,
Hochschule
Merseburg



© KSB

Additive Fertigung im Pumpenbau Neuartiger Spalttopf für Magnetkupplungspumpen

Der Pumpenhersteller KSB stellt im Rahmen der Achema 2024 den neuen Spalttopf MagnoProtect für Magnetkupplungspumpen vor. Dieser einzigartige, additiv gefertigte Spalttopf bietet die höchste Sicherheitsstufe bei der Förderung von gefährlichen Chemikalien, welche nicht in die Umgebung austreten dürfen. Magnetkupplungspumpen werden in der Chemischen- und Petrochemischen Industrie für die Förderung von Chemikalien verwendet. Der Spalttopf der Pumpe stellt dabei ein wichtiges sicherheitstechnisches Bauteil dar, da er das Fördermedium vom Austreten an die Atmosphäre hindert. Die Besonderheit des zweischichtigen, additiv gefertigten Spalttopfes besteht darin, dass diesen dünne Vakuumkanäle an

der inneren Schicht durchziehen. Die Fertigung dieser dünnen, filigranen Vakuumkanäle ist nur mit additiver Fertigung möglich. Durch diese Kanäle kann die Leckagefreiheit mit Drucktransmittern überwacht werden. Dadurch bietet der doppelwandige Spalttopf MagnoProtect die höchstmögliche Sicherheitsstufe. Durch das patentierte Design wird auch die Effizienz erhöht, da die Wirbelstromverluste im Vergleich eines herkömmlichen zweischichtigen Spalttopfes verringert werden. Auch im Vergleich zu herkömmlichen Spaltrohrmotorpumpen ermöglicht der MagnoProtect erhebliche Energieeinsparungen. Mit dem MagnoProtect kombiniert KSB höchste Sicherheitsstandards mit niedrigen Energiekosten und schafft so einen neuen Standard im Bereich der Förderung von Gefahrstoffen in der chemischen- und Petrochemischen Industrie.



© Manasseh Shedrach

Manasseh Shedrach,
Student im 6. Semester Bachelor Pharmatechnik,
Hochschule Albstadt-Sigmaringen.



© Syntegon



Syntegon MBP – Bioprocessing neu definiert Einführung der modularen Bioprozess-Plattform der Syntegon- Tochter Pharmatec

„Der MBP wurde entwickelt, um die dringendsten Herausforderungen in der biopharmazeutischen Herstellung von heute zu bewältigen, und ist eine hochflexible, vollständig integrierte und automatisierte Lösung für biologische Wirkstoffe“, sagt Christian Lavarreda, Global Product Manager bei Pharmatec. Laut Lavarreda sind die modularen Hardware- und Automatisierungs-Frameworks des MBP entscheidend für fortschrittliche Steuerungsstrategien, die verbesserte Prozesscharakterisierung und erfolgreichen Technologietransfer ermöglichen. Der MBP ist skalierbar und ressourceneffizient, unterstützt das Scale-up von klinischer zu kommerzieller Produktion, und bietet erweiterte Analysefunktionen zur prädiktiven Bewertung der Produktqualität sowie umfassende Produktionsüberwachung. Er erfüllt hohe Standards in Hygiene, Sicherheit und Nachhaltigkeit, unterstützt durch vollautomatische CIP- und FIT-Systeme. Der MBP ist modular und aufrüstbar, um schnell und effizient zukünftige Funktionen und Kapazitäten

integrierten Reinraumdesign, bei dem die gesamte Peripherietechnik außerhalb des Reinraums auf technischen Skids basiert, bietet der MBP-Ansatz für die Zellkultur sowohl für die klinische als auch für die kommerzielle Produktion volle Funktionalität von der Stange. sagte Lavarreda. Lavarreda erklärt, dass die präzise Temperaturregelung aller integrierten Schiffe durch den technischen Bereich das Wartungskonzept neu definiert. Die Plattform bietet nahtlose Schnittstellen für Mehrweg- und Einweg-Zusatzsysteme und hygienisches Design mit versiegelten Schnittstellen, was besonders bei Fermentationssystemen von Vorteil ist. Syntegon präsentierte auf der Achema neben dem MBP auch weitere Innovationen für die Verarbeitung und Verpackung von flüssigen und festen Pharmazeutika, darunter eine moderne Abfülllinie, ein erweitertes Inspektionssystem und Prozesslösungen für flüssige Arzneimittel sowie eine Produktionslinie für OSD-Produkte.



© Harro Höfliger

Produktion und Verpackung von chirurgischen Nadeln

Harro Höfliger präsentiert mit dem Winding eine Neuheit im Bereich Medizintechnik

Harro Höfliger stellt auf der Achema 2024 ihr Know-How von chirurgischem Nahtmaterial vor. In der modernen Medizintechnik ist die sterile und sichere Herstellung chirurgischer Nahtmaterialien von entscheidender Bedeutung, um höchste Qualitätsstandards und Patientensicherheit zu gewährleisten. Die chirurgischen Fäden werden im ersten Schritt der Produktionskette mit der Nadel verbunden. In dem zweiten Schritt wird die Nadelfadenkombination fixiert und in ein Tray gewickelt. Neben der Wickelmaschine bietet Harro Höfliger seinen Kunden den einzigartig fertig entwickelten Nahtmaterialträger XTRAY an. Ein individuell bedruckbarer Kartondeckel hält das Nahtmaterial dabei sicher an Ort und Stelle. Dank hochpräziser Technologien und individuell abgestimmter Prozessschritte gelangen die gefüllten Trays in den nachgelagerten Verblisterungs- und Sterilisationsprozess sowie zum anschließenden Kartonierprozess. Das schwäbische Familienunternehmen aus dem Rems-Murr-Kreis bietet Automationslösungen von der ersten Nadel bis zu verpackten Nahtmaterial an.



© Rafael Jurek

Rafael Jurek,
7. Fachsemester Bachelor
Pharmatechnik B. Sc., Hochschule
Albstadt-Sigmaringen



Omar Ektilah,
6. Fachsemester Bachelor
Pharmatechnik B. Sc., Hochschule
Albstadt-Sigmaringen



© Dechema



© Fabian Picht

Fabian Picht,
Master Nachhaltige Verfahrenstechnik und Chemie,
1. Fachsemester, Hochschule Merseburg

Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung im Labor, geht das?

Agilent Technologies geht einen alternativen Weg mit dem GC-System 8850

Die apparative Analytik in Form von gaschromatographischen Messinstrumenten ist mittlerweile ein fester Bestandteil vieler industriechemischer Prozesse. Sie stellt den Goldstandard im Bereich der Qualitätskontrolle dar. Durch diese können unter anderem frühzeitig Verunreinigungen in Ausgangsstoffen erkannt werden die eine Produktverschlechterung mit sich führen als auch sensible Güter wie pharmazeutische Erzeugnisse bedenkenlos in Verkehr gebracht werden. Lange Zeit wurden dabei die für den Betrieb dieser Geräte benötigten Verbrauchsmaterialien als scheinbar endlos vorhanden betrachtet. Diesem Trend sich widersetzt und parallel der gesellschaftlichen Entwicklung geht die Firma Agilent Technologies einen alternativen Weg mit dem GC-System 8850. Als mobile Phase nutzen Gaschromatographen regelhaft Helium. Um den Verbrauch dieses nicht erneuerbaren Edelgases um bis 85% zu reduzieren, schaltet das Gerät die Trägergasversorgung während der Leerlaufzeit automatisch auf Stickstoff um und hält den Flusspfad dadurch inert und das System im Standby-Modus auf Temperatur. Darüber hinaus besteht die

Option Helium vollständig durch Wasserstoff zu substituieren. Weiterhin verbraucht der 8850 bis zu 30% weniger Strom als vergleichbare Instrumente und dient dabei der Energiekostenreduzierung. Durch sein kompaktes Design kann er auch bei reduziertem Raumangebot Anwendung finden. Die technischen Anpassungen mindern dabei jedoch nicht die Leistungsfähigkeit des Gerätes. Verschwindend geringe Retentionszeit-schwankungen (<0,008%) und ein präzise arbeitender Ofen ermöglichen schnelle Temperaturrampen und kurze Abkühlzeiten. Agilent Technologies ist ein weltweit führendes Unternehmen in den Bereichen Biowissenschaften, Diagnostik und angewandte Chemie und versorgt seine Kunden in 110 Ländern mit einem Team von ca. 18.000 Mitarbeitern.



© Agilent Technologies



Abdelilah Najimi,
2. Fachsemester
Master Chemie- und
Umweltingenieurwesen,
Hochschule
Merseburg



Raffiniertes Rohrleitungs-Reaktorsystem für Mikroalgen Aseptische Acrylglas-Flanschen und ein doppelstufiges Gesamtmanagement zeichnen das System aus

Die Firma Algoliner hat sich auf die Entwicklung von Reaktoren für die Kultivierung von Mikroalgen spezialisiert. Das Flanschensystem zeichnet sich durch viele Vorteile gegenüber bereits existierenden Lösungen aus. In herkömmlichen Systemen in der Algenkultivierung tritt oft das Problem auf, dass in Toträumen (toten Durchflussbereichen) mikrobielle Aktivitäten auftreten. Dadurch entsteht die Gefahr von Kontamination im Reaktor. Aseptische Flanschen aus Metall sind dafür in der Pharma- und Lebensmittelindustrie sehr bekannt (DIN 11864), um Kontaminationen zu vermeiden. Algoliner hat die ersten aseptischen, transparenten Flansche aus Acrylglas (PMMA) entwickelt. Die PMMA-Flanschen sind speziell für die PMMA-Rohrreaktoren konzipiert. Dies wurde mittels FEM-Analysen realisiert. Die Silikonichtung, die zwischen den beiden Flanschen sitzt, ist verformbar, was die aseptische Wirkung weiter gewährleistet. Des Weiteren haben die aseptischen Flansche einen wesentlichen Vorteil: die Möglichkeit einer sogenannten „one place clean“. Durch ein

Molchensystem, das ebenso von Algoliner entwickelt wurde, kann eine effektive Reinigung durchgeführt werden, ohne dass die Anlage demontiert werden muss. Die Reinigung zeichnet sich dadurch aus, dass man nur reine maschinelle Reinigung anwenden muss, sodass der Bedarf an weiteren Reinigungschemikalien entfällt (siehe Bild). Eine weitere Lösung, die die Firma präsentiert, ist das zweistufige Gesamtmanagement des Reaktors. Dieses Konzept zeichnet sich dadurch aus, dass auf der ersten Stufe die Algen-Biomasse mit Luft gestrippt wird, um überschüssigen Sauerstoff zu entfernen. Sauerstoff entsteht bei der Umsetzung von CO₂ mit Licht durch die Algen und wird entfernt, um die Photosynthesereaktion weiter zu optimieren. In einer zweiten Stufe wird die Biomasse mit Kohlendioxid versehen, damit die Photosynthese unter optimalen Bedingungen verläuft. Diese Prozessführung erlaubt eine sehr effektive Umsetzung der Photosynthesereaktion, was das Wachstum der Algen vielfach beschleunigen kann. Das Kohlendioxid kann im Rahmen des Klimaschutzes aus CO₂-intensiven Branchen stammen, was die Klimaneutralität der Produktion von Algen weiter unterstützt (siehe Abbildung).

Algoliner: Kultivierung von Algen in Photobioreaktoren aus PMMA Verblüffendes Verfahren zur mobilen Produktion von Photobioreaktor-Anlagen

Algen spielen eine bedeutende Rolle für unsere Zukunft. Sie enthalten wertvolle Inhaltsstoffe wie Omega-3-Fettsäuren, Vitamine, Antioxidantien und antibiotische Wirkstoffe. Diese lassen sich in Lebens- und Futtermitteln, Kosmetik und pharmazeutischen Produkten einsetzen. Auch die Herstellung von Biokraftstoffen aus Algenölen kann in der Zukunft von Relevanz sein. Algen spielen eine bedeutende Rolle für unsere Zukunft. Sie enthalten wertvolle Inhaltsstoffe wie Omega-3-Fettsäuren, Vitamine, Antioxidantien und antibiotische Wirkstoffe. Diese lassen sich in Lebens- und Futtermitteln, Kosmetik und pharmazeutischen Produkten einsetzen. Auch die Herstellung von Biokraftstoffen aus Algenölen kann in der Zukunft von Relevanz sein. Die Kultivierung von Algen findet in durchsichtigen Photobioreaktoren statt, um die Licht-einstrahlung zu ermöglichen. Typischerweise wird Silikatglas verwendet. Dazu wird Quarzsand zusammen mit anderen mineralischen Stoffen geschmolzen und in die gewünschte Form gebracht. Bei Glasrohren werden typischerweise bestimmte Rohlängen gefertigt, angepackt und an den Bestimmungsort geliefert. Vor Ort müssen die Rohrsegmente wieder verbunden werden. Der Gründer und Geschäftsführer von Algoliner, Hans Väh, stellte sich die berechtigte Frage: „Kann man das anders machen?“. Somit war die Idee geboren, das Herstellungsverfahren von Photobioreaktoren zu revolutionieren. Der Ansatz: die Rohre dort produzieren, wo sie gebraucht werden. Ermöglicht wird das durch eine mobile Produktionsanlage, die dutzende Meter Rohr am Stück herstellt, ohne dass Verbindungsteile notwendig sind. Dieses Verfahren ist allerdings nicht mit herkömmlichem Glas

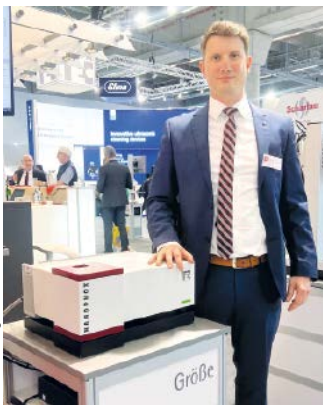
möglich, stattdessen wird Acrylglas (Polymethylmethacrylat, PMMA) verwendet. Verglichen mit Silikatglas ist PMMA ist sehr leicht und hat eine niedrige Schmelztemperatur. Dementsprechend sind die Herstellungskosten gering, ohne Einbußen bei der optischen Durchlässigkeit, Kratzfestigkeit und der chemischen Beständigkeit. Allerdings hat PMMA zwei große Schwächen: eine starke Wärmeausdehnung und eine hohe Sprödigkeit. Beides lässt sich durch eine simple Technik ausgleichen: eine Schiene auf der Oberseite der Rohre, an denen diese aufgehängt werden. Nach dem Prinzip von Hängebrücken wird dadurch eine hohe Stabilität erreicht, sodass die Wandstärke laut Hans Väh von 3 auf 1 mm reduziert werden konnte. Das wiederum macht die Rohre sehr flexibel und weniger spröde. Gegenüber gewöhnlichen Halterungen wird außerdem eine seitliche Ausdehnung ermöglicht. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die End-of-Life-Phase der Reaktoren. Ein großes Problem bei vielen Kunststoffen ist die Zersetzung zu Mikroplastik durch UV-Strahlung. PMMA ist allerdings sehr UV-beständig und birgt dieses Risiko nicht. Zudem ist selbst gebrauchtes PMMA ein wertvoller Rohstoff, da die Neuherstellung recht teuer ist. Verglichen dazu ist das Recycling von reinem PMMA, wie es hier verwendet wird, simpel und kostensparend. Der Altkunststoff wird bei 400 °C thermisch zersetzt und verdampft. Anschließend findet eine Kondensation bei < 360 °C statt, wobei eine flüssige Monomerlösung entsteht. Somit verfällt der Qualitätsverlust, der bei herkömmlichen Kunststoffrecycling



üblich ist. In Hinsicht auf die Zukunft haben Photobioreaktoren aus PMMA eine quasi unbegrenzte Lebenszeit, sofern der Kreislauf aufrechterhalten wird. In einer Pilotanlage mit einem 10 000 Liter-Reaktor konnte bereits die Langlebigkeit, die Beständigkeit gegen hohe und niedrige Temperaturen und die Möglichkeit zur Reparatur überprüft und positiv bestätigt werden.



**Jon Hering, 2. Semester Master
Chemie- und Umweltingenieurwesen,
Hochschule Merseburg**



Daniel Werner,
Produktmanager und Entwickler des
Nanophox CS auf der Achema 2024.



Elias Markgraf,
Masterstudiengang „Nachhaltige
Verfahrenstechnik und Chemie“,
1. Semester Fachbereich
Ingenieur- und Naturwissenschaften
Hochschule Merseburg

Nanophox CS sprengt die Grenzen der dynamischen Lichtstreuung

Dank dynamischer 3D-Rückstreutechnologie eröffnen sich neue Welten in der Charakterisierung der Partikelgrößenverteilung in Flüssigkeiten. Die innovative Technologie von Sympatec verbindet die bewährte Photonenkreuzkorrelationsspektroskopie (PCCS) zur Eliminierung von mehrfach gestreutem Licht mit einer polarisationsgetrennten Rückstreutechnik (PsB PCCS). Mit dieser Messmethode wird das Signal-Rausch-Verhältnis auf ein neues Niveau gehoben, sodass bei kürzeren Messzeiten sowie verbesserter Wiederholbarkeit und Genauigkeit bis zu 100-fach konzentriertere Proben gemessen werden können. „Es ist das Höchste, was mit der PCCS machbar ist“, sagt Daniel Werner, Produktmanager und Entwickler des Nanophox CS. Konventionelle Methoden wie die Photonenkorrelationsspektroskopie (PCS) setzen sehr verdünnte Proben voraus, da eine korrekte Messung der Partikelgröße durch die auftretende Mehrfachstreuung nicht möglich ist. Durch die psB PCCS können Proben konzentrationsunabhängig in ihrem Originalzustand gemessen werden und es wird die Fehleranfälligkeit und der Zeitaufwand bei der Probenaufbereitung vermieden. „Wir versuchen, unsere Geräte an das

Problem anzupassen“, sagt Werner. Bei der Methode bestrahlen zwei Laser gleicher Intensität aber verschiedener Polarisationsrichtungen die zu messende Probe. Mittels einer Optik überlagern sich die Laserstrahlen und bilden ein gemeinsames Volumen. Die Rückstreuung beider Laserstrahlen wird mit je einem Detektor mit Polarisator erfasst. Auf diese Weise lassen sich beide Streusignale voneinander trennen und Mehrfachstreuungseffekte werden noch besser beseitigt. Zur Bestimmung der Partikelgröße werden die entkoppelten Intensitätssignale der separaten Laserstrahlen anschließend kreuzkorreliert. Durch diese innovative Technologie bieten sich erweiterte Anwendungen im Bereich starkstreuender und hochkonzentrierter Suspensionen, z. B. die Herstellung von Tinten und Farben oder auch Anwendungen im Pharmasektor, wie beispielsweise Augenemulsionen. Bereits 2004 war die Sympatec Vorreiter bei der Anwendung dynamischer Lichtstreuung, als sie die damals noch neue Methode der PCCS in ein Gerät implementierte. Auch heute sprengt Sympatec durch die PsB PCCS die Grenzen bei der Messung der Partikelgrößenverteilung in Flüssigkeiten.



Franz Mühlig,
Masterstudent Chemie- und Umweltingenieurwesen,
Hochschule Merseburg



Messen und Regeln mit FLOWWave Bürkert stellt mit dem Typ 8098 FLOWWave SAW einen kompakten und energieeffizienten Durchflussmesser vor

Der 8098 FLOWWave SAW misst den Volumenstrom von Flüssigkeiten durch Oberflächenwellen über die Rohrwand. „Die Messung ist sehr präzise und braucht keinen Kontaktsensor“, sagt Tobias Berner, der Product Manager des FLOWWaves. Der Durchflussmesser ist von innen nur ein Rohr – alle Sensoren sind außen angebracht. Damit liegt kein Druckverlust an und der Messer ist besonders leicht zu reinigen – wichtig für die Pharma- und Lebensmittelindustrie. Nicht nur der Durchfluss, auch andere Fluideigenschaften können in Echtzeit gemessen werden. Nach einer Kalibrierung können so auch Mischungsverhältnisse und disperse Systeme quantitativ erfasst werden. Diese Daten stehen direkt für die Prozesssteuerung zur Verfügung und der FLOWWave kann direkt in die Online-Prozesssteuerung integriert werden. Durch die Integration vieler verschiedener Parameter in eine einzige Messstelle ist der Sensor platzsparend und durch den einfachen Aufbau auch kostengünstig in Anschaffung und Unterhalt. Der FLOWWave ist schon heute in der Pharmabranche etabliert und wird von Kunden mit hohen Ansprüchen an die Prozesssteuerung geschätzt.



Julius Hoffmann,
Student Master Nachhaltige
Verfahrenstechnik und Chemie,
1. Semester,
Hochschule Merseburg

Gyraton: gute Mischung, wenig Energie

Mit dem Gyraton hat das Paderborner Unternehmen Amixon einen neuen Präzisionsmischer auf den Markt gebracht. Der bis zu 70 m³ große Silomischer zeichnet sich vor allem durch seinen geringen Energiebedarf bei gleichbleibender Mischqualität aus. Herzstück des Gyraton Mixers ist die Mischwendel. Diese rotiert nicht wie bei anderen vertikalen Mixern nur um die eigene Achse, sondern fährt zusätzlich Kreisbahnen über dem Mischerboden ab. Durch diese hinzukommende Kreisbewegung wird eine tottraumfreie Vermischung gewährleistet. Weiterhin ermöglicht diese Bauweise eine Absenkung der Drehzahl auf bis zu 1 U/min. Bei gewöhnlichen statischen Einwellenmischern werden Mindestdrehzahlen von 4 bis 7 U/min benötigt. So kann die benötigte Energie auf bis zu 10 % reduziert

werden. Die zylindrische Form sorgt außerdem dafür, dass das Schüttgut nur auf ein Drittel der Höhe im Vergleich zu einem kegelförmigen Mischer gefördert werden muss – auch das spart Energie. Eingesetzt werden kann der Mischer für nahezu jegliche Art von Mischgütern, egal ob Pasten, Schlämme, Pulver oder Partikel mit kleinen oder großen Durchmessern. Insbesondere für große Chargen ist der Gyraton geeignet, da hier die Mischqualität wichtiger ist als die längere Mischzeit. „Wenn Tee in großen Containern nach Europa geschickt wird, muss dieser hier zunächst homogenisiert werden. Dies wäre ein denkbares Einsatzgebiet für Gyraton“, sagt Matthias Böning, Geschäftsführer von Amixon, im Interview. Einen vergleichbaren Mischer gibt es auf dem Markt derzeit laut Böning nicht.