

Partikelverschmutzungen stellen gerade bei elektronischen Baugruppen ein erhöhtes Risiko dar: Der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) benennt in seinem Leitfaden „Technische Sauberkeit in der Elektrotechnik“ neun mögliche Störungen wie Kurzschlüsse oder elektrische Isolationen, die zur Funktionsunfähigkeit führen können. (Quelle: Tomizak/pixelio.de)

## Geringere Störanfälligkeit durch Partikelfreiheit: **Spritzgussexperte reagiert auf wachsende Anforderungen an die Leiterplattenindustrie**

### Technische Sauberkeit in der Kunststofffertigung - Integration der Sauberfertigung in bestehende Prozesse mittels Einhausung

Schmutzpartikel stellen gerade bei elektronischen Baugruppen ein erhöhtes Risiko dar: Der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) benennt in seinem Leitfaden „Technische Sauberkeit in der Elektrotechnik“ neun mögliche Störungen wie Kurzschlüsse oder elektrische Isolationen, die zur Funktionsunfähigkeit führen können. Die Ursachen sind leicht zu übersehende Alltagserscheinungen, die sich beispielsweise auf elektrischen Kontakten absetzen – Haare, Hautschuppen, Pollen. Um dies zu vermeiden, werden immer höhere Sauberkeitsanforderungen an die Hersteller, aber auch an Zulieferer wie den Spritzgussexperten Hans Geiger Spritzgießtechnik GmbH gestellt. Dessen Produkte werden unter anderem in Leiterplatten verarbeitet, die höchsten Qualitätsansprüchen genügen müssen. Hierauf reagiert das Unternehmen jetzt mit einer selbstentwickelten, eingehausten Fertigungsstraße, die effizient und auf wenig Fläche alle Kriterien eines Reinraums erfüllt. Dadurch ist eine Sauberfertigung nach individuellen Vorgaben möglich, ohne dass für Kunden ein erhöhter Kosten- beziehungsweise Zeitaufwand aufgrund einer zusätzlichen Teilereinigung anfällt.

„Partikelfreiheit ist in vielen Branchen schon lange üblich. Auch in der Elektrotechnik ist dies kein neues Kriterium, allerdings haben sich die Anforderungen an Komponenten, die mit Leiterplatten verbaut werden, in den letzten Jahren zusehends verschärft“, erklärt Eva Söhnlein, Geschäftsleitung der Hans Geiger Spritzgießtechnik GmbH. „Da nun immer mehr Leiterplat-

ten-Steckverbinder eingesetzt werden, greift die Forderung nach Partikelfreiheit jetzt auch für unsere Bauteile. Denn nur durch die Verarbeitung nahezu partikelfreier Komponenten kann ein qualitativ hochwertiges Endprodukt erzeugt werden.“ Die Hauptursache für Verunreinigungen im Spritzgussprozess ist die Umgebungsluft. Je nach Umfeld finden sich hier unterschied-

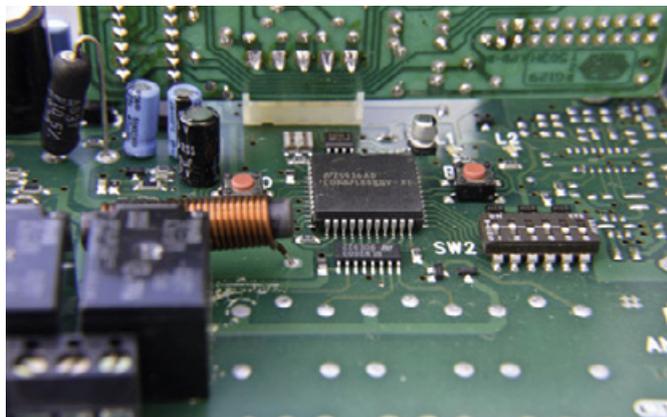
## Geringere Störanfälligkeit durch Partikelfreiheit

liche Teilchen und Fasern, wie beispielsweise Staub, Haare, Pollen oder Hautschuppen. Eine weitere mögliche Quelle für Fremdkörper stellt das Werkzeug selbst dar, da sich etwa durch Abrieb metallische Späne bilden können. Legen sich diese Partikel auf den Bauteilen ab, kann dies zu erheblichen Funktionsstörungen wie einer veränderten Reibung und einer Verkürzung der Luft- und Kriechstrecken führen. Um diesem Umstand vorzubeugen und Spritzguss-Teile in Reinraumqualität herzustellen, hat die Hans Geiger Spritzgießtechnik GmbH ihre Produktion seit Oktober 2017 um eine Sauberfertigungsstraße erweitert.

### Sauberfertigung ohne erhöhten Zeitaufwand

Die Idee dazu entstand bereits 2016: „Zu Beginn hat unser Vertriebsteam zusammen mit der Abteilung process engineering die Zunahme der Einsatzgebiete von technisch sauberen Bauteilen innerhalb der letzten Jahre analysiert. Im Zuge dessen konnten viele künftige Anwendungsfelder für diese Art der Fertigung identifiziert werden. Deshalb war es der nächste logische Schritt, in diese Technologie zu investieren“, bemerkt Söhnlein. Grundsätzlich kamen mehrere Möglichkeiten zur Herstellung technisch sauberer Produkte in Frage: Häufig werden beispielsweise ganze Gebäudeteile zu einem Sauber- beziehungsweise Reinraum umgebaut. Auch eine an die Produktion angeschlossene industrielle Teilereinigung gehört zu den bevorzugten Varianten. Im Gegensatz dazu entschied sich Geiger jedoch für die Einhausung einer Fertigungsstraße in Plexiglas: „Die üblichen Ansätze haben wir abgelehnt, da die Einrichtung eines ganzen Gebäudes sehr aufwändig gewesen wäre und das Waschen einen zusätzlichen Prozessschritt darstellt, der unsere Kunden letztendlich Zeit gekostet hätte“, führt Söhnlein aus.

Durch zwei Laminarflowboxen, die auf der rundum geschlossenen Einhausung angebracht sind, wird mithilfe eines konstanten Überdrucks und gleichmäßigen Luftstroms verhindert, dass sich Partikel im Sauberbereich absetzen. „Da die Anlage in sich geschlossen ist und über eigene Filtereinheiten verfügt, sind während der laufenden Fertigung keine besonderen Vorgaben einzuhalten“, erläutert Söhnlein. Lediglich bei Produktionsstart und Werkzeugwechsel ist eine umfassende Reinigung der Anlage notwendig. Um zusätzlich zu vermeiden, dass während der Prozesse selbst störende Partikel – beispielsweise durch Abrieb – entstehen, sind alle Gleit-



Partikelverschmutzungen stellen gerade bei elektronischen Baugruppen ein erhöhtes Risiko dar: Der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) benennt in seinem Leitfadent „Technische Sauberkeit in der Elektrotechnik“ neun mögliche Störungen wie Kurzschlüsse oder elektrische Isolationen, die zur Funktionsunfähigkeit führen können. (Quelle: Thomas Wolter/pixabay.com)

und Bewegungselemente der Werkzeuge speziell beschichtet und laufen gänzlich schmiermittelfrei.

### Umsetzung individueller Kundenanforderungen möglich

Die Anlage umfasst eine komplette, kompakte Fertigungsstraße: eine Spritzgussmaschine, einen Entnahmeroboter und eine Verpackungsstation. Auf diese Weise können innerhalb der Einhausung die Spritzgussteile hergestellt, durch den Roboter ohne Gefahr einer Kontamination entnommen und auf der Kühlstrecke abgelegt werden. Anschließend werden die fertigen Produkte automatisch abgezählt und verpackt, wodurch sichergestellt wird, dass sie sauber beim Kunden eintreffen. „Der Fertigungsprozess auf der vorhandenen Anlage ist beherrscht, reproduzierbar und auditsicher“, zeigt sich die Geschäftsleitung zufrieden.

Insgesamt lässt sich eine Sauberkeit erreichen, die etwa der Reinraumklasse 7 entspricht. Geiger hat sich jedoch gegen eine genormte Standardeinstufung entschieden, da viele Großkunden eigene Anforderungen an die technische Sauberkeit stellen. „Die individuellen Kriterien unserer Kunden prüfen wir bei jeder Anfrage sorgfältig und bewerten sie entsprechend der Umsetzbarkeit in unserem Hause“, beschreibt Söhnlein das Vorgehen. Kommt es zum Vertragsabschluss und zur Produktion, wird jede Fertigungscharge im Anschluss daran durch ein externes Prüflabor auf die Einhaltung der geforderten Werte getestet, bevor die Teile an den Kunden ausgeliefert werden.

Seit der Inbetriebnahme im letzten Jahr hat sich die Anlage bereits vielfach bewährt: „Wir freuen uns, nach dem etwa 18 Monate andauernden Entwicklungsprozess nun ein Ergebnis vorweisen zu können, auf das wir stolz sind“, so Söhnlein abschließend.

HG Hans Geiger Spritzgießtechnik GmbH  
D 90431 Nürnberg Kleinreuth bei Schweinau



Um Funktionsstörungen bei Elektro-Bauteilen zu vermeiden, werden immer höhere Sauberkeitsanforderungen an Hersteller, aber auch an Zulieferer gestellt. Der Spritzguss-Experte Hans Geiger Spritzgießtechnik GmbH, dessen Produkte unter anderem in Leiterplatten verarbeitet werden, reagiert hierauf jetzt mit einer selbstentwickelten, eingehausten Fertigungsstraße, die effizient und auf wenig Fläche alle Kriterien eines Reinraums erfüllt. (Quelle: Hans Geiger Spritzgießtechnik GmbH)

## Forum Mikrospritzgießen - Fachtagung 8. November 2018

# Von der Idee zum realen Formteil



08.11.2018: Forum Mikrospritzgießen, Leipzig (D)

Am 08.11.2018 findet im Kunststoff-Zentrum in Leipzig (KUZ) zum zweiten Mal das Forum Mikrospritzgießen statt. Unter dem Motto „Von der Idee zum realen Formteil“ bietet die Fachtagung einen umfassenden Überblick über Möglichkeiten zur Mikroformteilmontage aus Kunststoff.

### Vorträge

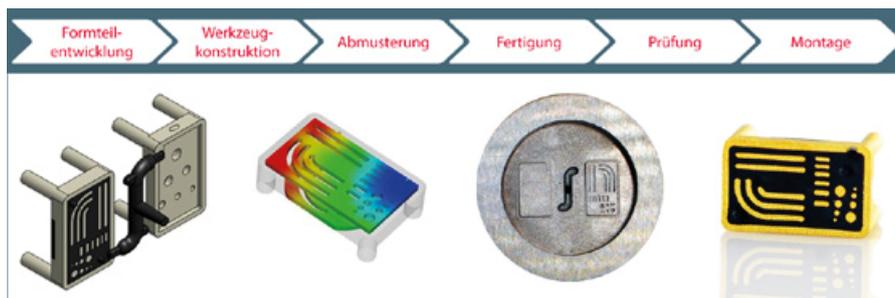
Produktentwicklung, Werkzeugbau, Spritzgießverarbeitung und auf die speziellen Anforderungen ausgerichtete Prüfungen werden thematisiert. In acht Fach-

vorträgen werden die Anforderungen an das Formteildesign mit angepasstem Formteil-Anguss-Verhältnis, die Auswahl der geeigneten Maschinenteknik und die erforderliche Produktionsumgebung für die Fertigung erörtert. Referenten namhafter Firmen, wie beispielsweise Gerresheimer, Ersma, Viaoptic und ETA SA geben einen Einblick in ihre Fertigung von Mikroformteilen und stellen den Weg von der Idee zum Formteil konkret dar.

### Workshops

Zwei Workshops veranschaulichen die Problematik. So wird zunächst die Herstellung interessanter Formteilbeispiele live an der Maschinenteknik im Applikationszentrum für Mikrokunststofftechnologien (MiKA) demonstriert. In einem weiteren Workshop stellen Referenten der Firmen Keyence und Werth geeignete Prüfmethoden zur Begutachtung von Mikrokonturen vor.

Das Forum Mikrospritzgießen begleitet die Teilnehmer entlang des gesamten Produktentstehungszyklus und vermittelt essentielle Aspekte des Fertigungsprozesses, denn kleine Abmaße bedeuten bei der Mikroformteilmontage höchste Präzision. Im Rahmen dieser Veranstaltung wird den Teilnehmern eine offene Plattform zum intensiven Austausch mit den Fachleuten geboten.



Darstellung des Produktentstehungszyklus

Kunststoff-Zentrum in Leipzig gGmbH  
D 04229 Leipzig



Liebe Reinraumtätige und -interessierte,

vor ein paar Tagen habe ich die Heizung hochgedreht. Der Sommer ist vorbei, es ist Herbst, dann ist ganz schnell Winter und damit Weihnachten.

Damit Sie die Zeit bis dahin gut planen können, ist der Veranstaltungskalender in diesem Newsletter sehr umfangreich: 139 Veranstaltungen bis Mitte Dezember!

#### Ein paar Termine für die Übersicht vorab:

- 23.09.-26.09.2018: Intern. Symposium on Contamination Control (ISCC'18), Den Haag (NL)
- 25.9./26.09.2018: Lounges on Tour, Wien (AT)
- 03.10./04.10.2018: ILMAC LAUSANNE, Lausanne (CH)
- 09.10./10.10.2018: Lounges on Tour, Berlin (D)
- 09.10./10.10.2018: Reinraumtechnik und Reinraumpraxis, Aschaffenburg (D)
- 16.10.2018: Reinraum Qualifizierung und Monitoring nach ISO 14644, Wattwil (CH)
- 23.10./24.10.2018: CLEANZONE, Frankfurt (D)
- 23.10.-25.10.2018: parts2clean, Stuttgart (D)
- 04.12./05.12.2018: 3. Fachkonferenz „Filmische Verunreinigung“, Nürnberg (D)

Wir wünschen Ihnen einen interessanten und lehrreichen Herbst.

Mit freundlichem Gruß

Reinhold Schuster

## Ihre Reinraum-Jobbörse



### Finden Sie Ihren Job auf reinraum.de!

Was?

z. B. Laborant/in

Wo?

z. B. Berlin

Suchen

### Die aktuellsten Angebote



30.08.2018 - Koenen GmbH

#### Mitarbeiter (m/w) für den Reinraum

Arbeiten im klassifizierten Reinraum mit entsprechender Hygienebekleidung  
Ottobrunn bei München



23.08.2018 - Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI

#### MTA/BTA (m/w), Biologielaborantin/Biologielaborant

Herstellung zellbasierter Arzneimittel im Reinraum unter Einhaltung der GMP-Vorschriften  
Leipzig



23.08.2018 - Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI

#### Medizinisch technische Assistenten/-innen / Biologisch technische Assistenten/-innen / Biologielaborantinnen / Biologielaboranten für die Herstellung eines Zelltherapeutikums

Herstellung zellbasierter Arzneimittel im Reinraum unter Einhaltung der GMP-Vorschriften  
Leipzig



19.08.2018 - Bertrandt Services GmbH

#### Projektmitarbeiter (m/w) Mechaniker

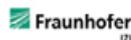
Abfüllung und Prüfung von Reservoiren unter aseptischen Bedingungen im Reinraum  
Wiesbaden



20.08.2018 - TRUMPF Lasersystems for Semiconductor Manufacturing GmbH

#### Serviceingenieur (w/m) im Außendienst

Inbetrieb- und Abnahme der Anlagen bei unseren internationalen Kunden im Reinraum  
Ditzingen, weltweit



26.08.2018 - Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI

#### Medizinisch technischer Assistent/in / Biologisch technischer Assistent/in / Biologielaborant/in

Herstellungstätigkeit im Reinraum, Testung von pharmazeutischen Produkten  
Leipzig



01.09.2018 - Heraeus Sensor Technology GmbH

#### Schichtleiter (m/w)

Disziplinarische Führung von Mitarbeitern im Schichtbetrieb  
Kleinstheim



30.08.2018 - Bertrandt Services GmbH

#### Anlagenfahrer (m/w) in Novocain

Bedienen, Steuern und Überwachen von Produktionsanlagen  
Wiesbaden



24.08.2018 - Bertrandt Services GmbH

#### Anlagenfahrer (m/w)

Bedienen, Steuern und Überwachen von Produktionsanlagen  
Wiesbaden



24.08.2018 - Franz Binder GmbH + Co. Elektrische Bauelemente KG

#### Lacktechniker/-laborant (m/w)

Entwicklung, Optimierung, Charakterisierung und Vermessung von Pasten/Lacken/Fluids  
Bad Rappenau

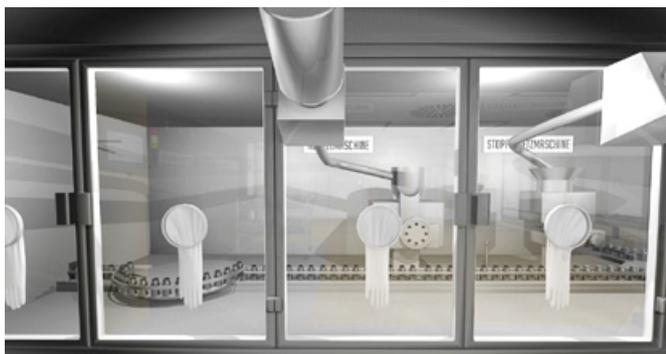
## QMS SELLEMOND: Neue Wege in der GMP-Wissensvermittlung

# Praxisnahes Lernen in der Übungsfirma

Mit einem innovativen Trainingskonzept verbindet der Anbieter QMS SELLEMOND Theorie und Praxis und verspricht mit dieser dualen Methodik maximalen Lernerfolg.

Unternehmen aus den Bereichen Pharma, Biotechnologie (Advanced Therapies), Apotheken sowie Gewebe-/Blutbanken brauchen bestens ausgebildete Mitarbeiter, um die GMP-Produktion effizient und regelkonform betreiben zu können. Zugleich existieren zum Thema GMP eine Fülle von Informationen, Regelwerken, Normen und Vorschriften. Viele unterschiedliche Informationsquellen und Seminaranbieter versorgen die Fachwelt daher fortlaufend mit umfassendem Detailwissen. Speziell in diesem Segment hat es sich der Anbieter QMS SELLEMOND zur Aufgabe gemacht, neue Maßstäbe in der GMP-Wissensvermittlung zu setzen. Das praxisbezogene, duale Lernprogramm bereitet GMP-MitarbeiterInnen mit einem Methodenmix optimal und realitätsnah auf ihren beruflichen Alltag vor.

Wenn es um Fortbildungen geht, denken viele Fachkräfte automatisch an theoretischen Frontalunterricht und die Begriffe „langweilig“ und „trocken“. Doch Weiterbildung kann auch anders gehen. Dies beweist das innovative Trainingsmodell von QMS SELLEMOND, bei dem die GMP-Trainings anhand einer „Übungsfirma“ durchgeführt werden. Diese Übungsfirma ist ein pharmazeutisches Unternehmen, dessen Produktionsräume in einem virtuellen Modell dargestellt werden. Ziel dieser „etwas anderen“ Trainingsme-



13. bis 15. März 2019, „GMP Allrounder“, Wien

thode ist ein praktisches Erproben, Festigen und Reflektieren der theoretisch vermittelten Inhalte.

Der Unterricht ist hierbei weit mehr als nur trockene Theorie. Vielmehr wird das Gelernte durch die unmittelbare praktische Umsetzung innerhalb der Übungsfirma direkt auf anregende Weise vertieft, die Theorie wird lebendig. Alle GMP-Themen werden erklärt und anschließend in kleinen Teams geübt und diskutiert. Dabei wirkt der Erfahrungsaustausch zwischen den Teilnehmenden aus unterschiedlichen Firmen befruchtend. Zudem erweist sich die Unternehmenssimulation als effektives Instrument, um den Unterricht realitätsnah zu gestalten und somit bei den Lernenden einen starken Praxisbezug herzustellen. Auftauchende Fragen oder Unklarheiten werden direkt besprochen und geklärt. Die Teilnehmenden erlernen somit nicht nur theoretische Inhalte, sondern trainieren zugleich die Umsetzung des Gelernten in die Praxis und entwickeln Lösungsansätze für Probleme im eigenen Betrieb.

Der gesamte Lernprozess vollzieht sich dabei in vier Schritten:

- Beim LERNEN wird der theoretische Input vermittelt und anhand von Beispielen aus der Übungsfirma plastisch demonstriert.
- Im zweiten Schritt geht es um das ÜBEN anhand von Workshop-Aufgaben aus dem Kontext der Übungsfirma.
- Dann geht es um das VERSTEHEN des Gelernten, was über die Reflexion und Diskussion innerhalb der Gruppe geschieht.
- Und schließlich geht es ans ANWENDEN des Erlernten, also um die Umsetzung im eigenen Betrieb. Hierdurch werden die Bezüge zum eigenen Arbeitsumfeld hergestellt und somit der persönliche Nutzen für die Lernenden deutlich gesteigert wird.

Voraussetzung für den effektiven Lernerfolg ist dabei, dass die persönlichen Erfahrungen wie auch die Fragen der Teilnehmenden in den Unterricht eingebunden und dort behandelt werden, so dass der Diskurs für alle bereichernd und lehrreich ist. Oberstes Ausbildungsziel ist es laut QMS SELLEMOND bei diesem Fortbildungskonzept, am Ende des Seminars alle Teilnehmenden nicht nur klüger, sondern auch begeistert vom eigenen Lernerfolg in den Arbeitsalltag zu entlassen.

Eine sehr eindrückliche Demonstration der Übungsfirma gibt es übrigens hier: <http://www.sellemond.com/47.o.html>

**Der nächste Kurs „GMP Allrounder“ findet vom 13. bis 15. März 2019 in Wien (Hotel Schani) statt.**

Kontakt: [www.sellemond.com](http://www.sellemond.com) und [training@sellemond.com](mailto:training@sellemond.com)  
+43 676 533 09 00

Erstveröffentlichung in TechnoPharm 7, Nr.6, 330-335 (2017)

# Reinraumreinigung und Reinraumdesinfektion – von der Planung bis zum Betrieb



Autoren: Margarete Witt-Mäckel, Witt-Hygienemanagement, Dietmar Pfennig, Pfennig Reinigungstechnik GmbH

## Zusammenfassung

Schlechte Ergebnisse der Reinigung oder mikrobiologische Überschreitungen sind nicht allein durch eine fehlerhafte Umsetzung der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen oder durch den Einsatz ungeeigneter Materialien zu begründen. Fehler können bereits in der Planungsphase entstehen, wenn beispielsweise die Reinigbarkeit von baulichen Einrichtungen nicht berücksichtigt werden. Die Folgen dieser planerischen und baulichen Fehler sind meist erst im Betrieb zu spüren und können nachträglich oft nicht korrigiert werden. Daher setzt eine effektive Dekontamination der Oberflächen eine vorausschauende und interdisziplinäre Betrachtungsweise voraus. Nachfolgend wird an mehreren Beispielen beschrieben, welche Fehler während der Planung und dem Bau vermieden werden sollten und welche Folgen diese Fehler haben können.

## 1. Betrachtung der Prozesse zur Dekontamination der Oberflächen

Die Dekontamination der Oberflächen von Einrichtungen und Raumbooberflächen erfolgt je nach Art der gewünschten Oberflächenreinheit üblicherweise durch zwei Prozesse:

In den Industriebereichen wie in der pharmazeutischen Herstellung, in denen eine definierte mikrobiologische Reinheit der Oberflächen gewünscht wird, steht die Desinfektion im Vordergrund. Ziel der Desinfektion ist eine Keimreduktion auf ein definiertes Niveau, in dem die vorhandenen Mikroorganismen durch geeignete biozide Wirkstoffe inaktiviert werden. Die Desinfektion größerer Flächen erfolgt üblicherweise mit einer Wischdesinfektion, schwer zugängliche Bereiche können nur mit einer gezielten Sprühdesinfektion dekontaminiert werden. Die Sterilität - eine vollständige Abwesenheit von lebensfähigen Mikroorganismen - wird in dieser Ausarbeitung nicht betrachtet.

Eine partikuläre und chemische Reinheit wird durch die Reinigung der Oberfläche erreicht. Bei der Reinigung werden die Haftkräfte zwischen Verunreinigung und der zu reinigenden Oberfläche überwunden und die freigesetzten Kontaminationen abtransportiert. Im Reinraum erfolgt die Reinigung in der Regel im Wischverfahren unter Einsatz von chemischen Wirkstoffen. Die Effektivität dieses Verfahrens beruht auf einer Kombination von mechanischem Abtrag durch das Wischtexil und der chemischen Wirkung der Lösemittel, die die Verschmutzungen an lösen und in Schwebelag halten sowie das Anhaften der Kontaminationen am Wischtexil, um damit den Abtransport und das vollständige Entfernen der Kontaminationen von der Oberfläche unterstützen.

## 2. Fehler in der Planung und während der Baumaßnahmen sowie ihre Folgen im Betrieb

Da die Reinigung und Desinfektion größerer Flächen (Boden, Wände und Decken) üblicherweise im Mopp-Wischverfahren und damit manuell durchgeführt werden, ist eine fehlerhafte Umsetzung natürlich nicht auszuschließen. Schlechte Reinigungsergebnisse oder mikrobiologische Werte sind aber oft auf erschwerte Ausgangsbedingungen aufgrund einer nicht hygiene- bzw. reinigungsgerechten Gestaltung der Anlagen, Einrichtungen und Räumlichkeiten zurückzuführen. Nicht umsonst weisen die einschlägigen Regelwerke wie die DIN EN ISO 14644 oder der EU-GMP-Leitfaden darauf hin, dass Räumlichkeiten und Ausrüstungen so geplant und gestaltet sein müssen, dass eine gründliche und sich wiederholende Reinigung immer möglich ist, um Kreuzkontaminationen, Staub- und Schmutzansammlungen sowie jede nachteilige Beeinflussung der Produktqualität zu vermeiden [EU-GMP-Leitfaden, Kap. 3 Räumlichkeiten und Ausrüstungen]. Bereits in der Planungsphase muss daher ausgehend von der späteren Nutzung der Räumlichkeiten und Anlagen die notwendigen Dekontaminationsverfahren und deren Voraussetzungen wie auch die Verfügbarkeit der benötigten Materialien berücksichtigt werden. In den nachfolgenden Kapiteln wird anhand von Beispielen aufgezeigt, wie entscheidend eine gute Planung und interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Planer, Hersteller der Räumlichkeiten und Einrichtungen sowie Anwender ist. Die Bedeutung der Vernetzung der Schnittstellen zwischen Planer, Anlagenhersteller und Anwender ist auch Thema des VDI-Richtlinie 6305, ein Anwendungsleitfadens für GMP-regulierte technische Projekte (tGMP).

### 2.1 Einfluss der Oberflächenmaterialien auf die Reinigung und Desinfektion

Unregelmäßige Makro- und Mikrostrukturen der Oberfläche wie Vertiefungen und Rillen, verdeckt liegende Flächen oder Rauigkeiten bieten gute Haftpunkte, schirmen den Schmutz sowie die Mikroorganismen vor dem Zugriff der chemischen Wirkstoffe ab und erschweren den mechanischen Abtrag. Nicht chemisch beständige und leicht korrosive Materialien begünstigen eine Partikelabgabe und eine Anlagerung von mikroskopischen Verunreinigungen in den durch die Materialzerstörung aufgerauten Oberflächen. Auf Werkstoffen mit hoher Porigkeit oder Fehlstellen, d.h. einer regelmäßigen oder unregelmäßigen Durchbrechung der Oberflächenstruktur, können sich Mikroorganismen, Produktreste und andere Verunreinigungen in den Löchern und Poren ansiedeln und die Bildung von Biofilmen auslösen. Dasselbe gilt für Risse, Spalten und

## Reinraumreinigung und Reinraumdesinfektion

nicht abgedichtete Bereiche zwischen Kontaktflächen von Bauteilen und Konstruktionselementen.

Um die Haftkräfte der Verschmutzungen zu überwinden und um vorhandene Mikroorganismen abzutöten, müssen die chemischen Wirkstoffe in ausreichender Menge auf jede zu dekontaminierte Oberflächen aufgetragen und die Oberfläche vollkommen benetzt werden. Eine ausreichende Benetzung ist Mittelpunkt des Wischverfahrens selbst, daher ist für dieses Verfahren die Beschaffung der Oberflächenstruktur entscheidend [Abb. 1]. Da beim Wischverfahren zur Reinigung und Desinfektion der Raumflächen in der Regel mit oberflächenaktiven Substanzen gearbeitet wird, spielt die Benetzbarkeit der verwendeten Materialien und deren Oberflächenenergie hier eine geringere Rolle als bei Werkstoffen, die in Anlagen mit direktem Produktkontakt eingesetzt werden.

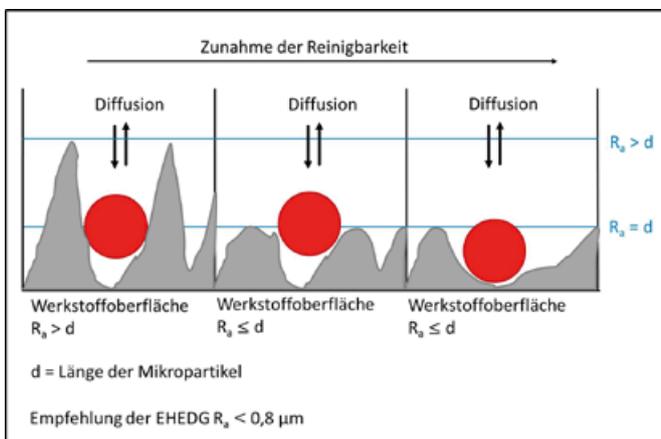


Abb. 1: Einfluss der Oberflächenstruktur auf die Reinigbarkeit. (Quelle: Witt-Hygienemanagement, in Anlehnung an Dok. 13, EHEDG)

Folgen der genannten Mängel sind eine Kontamination der hergestellten Produkte durch technische Rückstände, Produktreste oder Mikroorganismen und eine negative Beeinflussung der Produktqualität. Bei der Planung müssen daher in Abhängigkeit der gewünschten Reinheit die Eigenschaften der Werkstoffe und deren Oberflächenbeschaffenheit (Rauheit, Struktur und Porosität, Benetzungseigenschaft) sowie die Beständigkeit gegenüber den später im Betrieb eingesetzten Reinigungs- und Desinfektionsmitteln genau betrachtet werden. Die Auswahl der chemischen Wirkstoffe orientiert sich an der Art der Kontamination, die auf den zu reinigenden bzw. desinfizierenden Oberflächen zu erwarten sind.

### 2.2 Einfluss der Gestaltung und Konstruktion von Einrichtungen und Räumlichkeiten

Reinigbarkeit bedeutet nicht nur eine gute Abreinigung der Oberflächen durch die Verwendung geeigneter beständiger Werkstoffe mit entsprechender Oberflächenbeschaffenheit (Rauheit, Struktur und Porosität, Benetzungseigenschaft), sondern auch eine gute Erreichbarkeit mit den gewählten Reinigungs- und Desinfektionsverfahren durch eine gut durchdachte Konstruktion, Verarbeitung und Gestaltung der Räume und Anlagen. Schwer erreichbare Stellen, sogenannte Totstellen, führen dazu, dass diese in der Routine nicht ausreichend dekontaminiert werden und so die Anlagerung von Verschmutzungen in diesen Bereichen sowie das Wachstum von Mikroorganismen begünstigt wird. Einige schwer erreichbare Stellen können durch eine aufwendige Nachbehand-

lung zwar dekontaminiert werden, an anderen Stellen werden die Kontaminationen aber durch die baulichen Gegebenheiten regelrecht abgeschirmt.

Die Routinereinigung bzw. -desinfektion von Fußböden, Wänden und Decken wird üblicherweise im Mopp-Wischverfahren durchgeführt. Der Mopp hat in der Regel eine Breite von ca. 40 cm und eine Länge von ca. 15 cm. Der Stiel ist je nach System flexibel am Mopphalter angebracht, so dass ein Auswischen unter und hinter Einrichtungsgegenständen bis zu einem Mindestabstand von ca. 30 cm möglich ist. Beim Planen des Mindestabstandes ist die Größe der Anlagen oder Maschinen zu berücksichtigen, um die gesamte Bodenfläche unter der Einrichtung erreichen zu können.

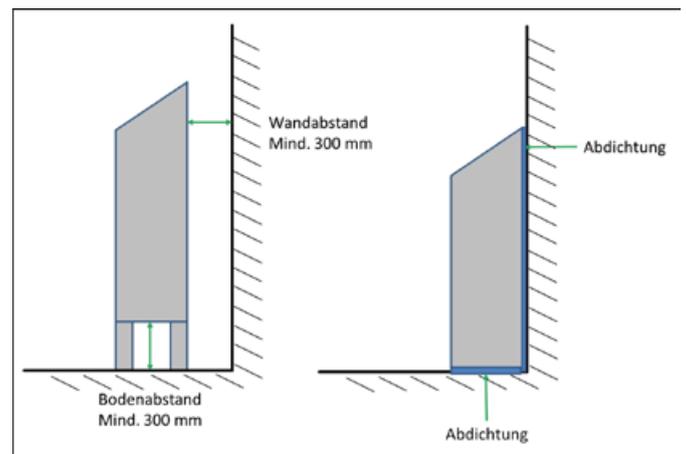


Abb. 2: Durch eine hygienegerechte Gestaltung, beispielsweise durch eine ausreichende Boden- und Wandfreiheit oder durch Abdichtung, kann die Fußboden- und Wandreinigung erleichtert werden. Die genannten Mindestabstände sind Empfehlungen der EHEDG, Dok. 13. (Quelle: Witt-Hygienemanagement, in Anlehnung an Dok. 13 der EHEDG)

Sowohl die European Hygienic Engineering Design Group (EHEDG) wie auch die DIN EN 1672 bzw. DIN EN ISO 14159 geben Empfehlungen zu Mindestboden- und Mindestwandabständen bzw. zur Vermeidung von Zwischenflächen durch eine durchgehende und dichtende Verbindung [Abb. 2]. Dabei ist sorgfältig darauf zu achten, dass keine Risse, Spalten oder unzugängliche Totstellen entstehen. Wird oder kann der Mindestabstand nicht eingehalten werden, ist ein aufwendiges Nachreinigen mit einem Tuch oder einem kleineren Mopphalter notwendig.

Weitere Beispiele für eine nicht hygienegerechte Gestaltung sind hervorstehende Leisten und Platten, Verschraubungen, Haken, rechteckige Winkel, offene Gewinde oder Fuß- und Bodenplatten. Diese Toträume sind ideale Verstecke für Mikroorganismen und Kleinstpartikel. Eine Abreinigung ist kaum möglich. Eine Desinfektion ist nur mit dem gezielten Einsatz von Sprühdessinfektionsmittel durchführbar. Geschlossene Wandbekleidungen, Abdeckungen von Anlagenteile, die Verwendung durchgehender glatter Bauteile sowie von Hülsen und hygienegerechte Dichtungen lassen schwer zu reinigende Bereiche verschwinden und erleichtern den Arbeitsaufwand für die Reinigung und Desinfektion erheblich. Auch abgerundete Übergänge und Abdichtungen sind einfach und ohne erheblichen Zeitaufwand auszuwischen [Abb. 3 und 4]. Beispiele für Konstruktionen mit hohem Hygienierisiko sowie Lösungsbeispiele finden sich in den Dokumenten der European Hygienic Engineering Design Group (EHEDG) wie auch in den Normen DIN EN 1672 bzw. DIN EN ISO 14159.

Eine hygienegerechte Gestaltung von beweglichen Komponenten wie Räder ist dagegen aufgrund der Funktion nur bedingt

## Reinraumreinigung und Reinraumdesinfektion

möglich. Die Reinigung und Desinfektion solcher, technisch nicht vermeidbarer Schwachstellen, müssen im Reinigungs- und Desinfektionsplan berücksichtigt werden.

Oft erst in der Routine ärgerlich sind Kabel, die offen verlegt sind und meist im Gewirr auf dem Fußboden liegen. Diese bieten viele Anlagerungsmöglichkeiten für Schmutz und Partikel. Ein Gewirr von Kabeln bedeutet zudem, dass viele Stellen nicht bzw. nur unter hohem Zeitaufwand gereinigt werden können. Daher ist es sinnvoll, Kabel und Leitungen in Kabelrinnen, -pitschen oder -gitter zu sammeln und zu führen. Die Kabelführungen sollten möglichst geschlossen sein. Diese Umsetzung bedeutet eine genaue Planung und Betrachtung der Arbeitsplätze und Tätigkeiten im Vorfeld.

Geräte und Anlagenkomponente wie Messgeräte, Dosieranlagen, Feuerlöschgeräte, Bedienfelder oder andere technische Anlagen, die aufgrund ihrer Konstruktion schwer zu reinigen und zu desinfizieren sind, erhöhen die Gefahr von unerwünschter Partikel- und Keimansammlung und sind nur unter hohem Zeitaufwand und teilweise nur unter Berücksichtigung bestimmter Schutzmaßnahmen zu reinigen und zu desinfizieren. Daher empfiehlt es sich solche Geräte wie Feuerlöschgeräte oder technische Anlagen in geschlossene Gehäuse unterzubringen, deren Außenflächen leicht zu wischen sind. Zur Wartung und Kontrolle bzw. zur Bedienung sind diese Gehäuse einfach zu öffnen, wobei die Öffnungen zuverlässig abdichten sind, um ein Eindringen von Kontaminationen in das Innere bzw. eine Verunreinigung der Außenbereiche zu vermeiden.

Schwer zu reinigen sind auch Lochbleche. Daher sollte der Einsatz durchdacht sein und nur dort geplant werden, wo diese für die gezielte Luftführung notwendig sind. Gelochte Regalböden beispielsweise erlauben zwar eine gute Luftführung. Da die Regale aber in der Regel genutzt und vollgestellt sind, ist die gewünschte Luftführung im Betrieb nicht vorhanden. Daher können hier die für die Reinigung und Desinfektion vorteilhafteren durchgehenden Regalböden verwendet werden.



Abb. 3: Ecken mit 90°-Winkeln lassen sich nur sehr schwer reinigen. Es kommt zu Anlagerung von Kontaminationen in den Winkeln, die nicht durch das Wischverfahren erreicht werden (sogenanntes Rundwischen der Ecken und Winkel). Eine optimale Gestaltung der Übergänge, hier beispielsweise zwischen Wand, Tür und Fußboden, können ohne großen Aufwand mit einem Bodenwischbezug ausgewischt werden. (Quelle: enicos e.K. engineering und Gerflor Mipolam GmbH)

## 2.3 Einfluss der Baumaßnahmen

Es ist vielen zuständigen Personen nicht bewusst, dass die Reinraumreinigung nicht erst im Betrieb, sondern bereits während der Bauphasen beginnt. Damit rückt wieder die Planungsphase in den Vordergrund, in der für die einzelnen Bauabschnitte verschiedene Phasen der Baureinigung mit definierten Reinheitsstufen und den damit verbundenen Hygienemaßnahmen festgelegt werden sollten. Grundsätzlich gilt: Je höher die Endanforderungen an den Reinraum sind, umso wichtiger wird die Baureinigung und die Umsetzung der Hygienemaßnahmen so früh wie nur möglich. Durch eine frühzeitige Vermeidung von Kontaminationseintrag, auch in Bereiche, die scheinbar nur indirekt Verbindung zum Reinraum haben, beispielweise Kanalsysteme, können Kontaminationsquellen nicht nur von vorne herein ausgeschaltet werden, sondern auch der spätere Aufwand der End- bzw. Qualifizierungsreinigung/-desinfektion reduziert werden. Die Stufen der Baureinigung sind in der DIN EN ISO 14644-5 beschrieben.

Zu den notwendigen Hygienemaßnahmen, die bereits in der Bauphase berücksichtigt werden sollten, gehören beispielsweise die Vorreinigung beim Einbringen der Materialien in die zukünftigen Herstellbereiche, die Abdeckung der Fußböden und Anlagen, das Vermeiden von Holzpaletten, Kartonagen und verschmutzten Verpackungsmaterialien sowie erste Vorgaben zur Personalhygiene und zum Verhalten. Zum Verhalten zählt u.a. die Verwendung gereinigter bzw. desinfizierter Werkzeuge oder die Vorsicht beim Umgang mit den Reineinrichtungen. Denn während der Bauphase sind es oft nicht bedachte Tätigkeiten, die den späteren Reinigungs- und Desinfektionserfolg im Betrieb beeinflussen. Beispielsweise eine kleine Beschädigung der Oberflächen durch Anstoßen oder das Verschieben schwerer Gegenstände über den Fußboden. Werden diese schadhafte Stellen nicht hygienegerecht ausgebessert, bieten sich ideale Stellen für Keimwachstum und Partikelanlagerung. Ebenfalls zu vermeiden ist das Auftragen von Schutzschichten zum Schutz bestimmter Werkstoffoberflächen oder das Aufpolieren von Edelstahlflächen mit Edelstahlreiniger. Diese Schutzschichten oder Hilfsmittel reagieren wiederum mit den später verwendeten Desinfektionsmitteln, was zur Bildung unangenehmer Schlieren oder Krusten führen kann.

## 3. Verfügbarkeit und Zugang zu allen notwendigen Materialien



Abb. 4: Die hygienegerechte Gestaltung findet auch in der Umsetzung qualifizierter Gerätschaften für Reinigung und Desinfektion von Reinnräumen Anwendung. Hier als Beispiel ein Tränkungssystem, das gemäß der Empfehlungen der EHEDG entwickelt wurde. (Quelle: Pfennig Reinigungstechnik GmbH)

## Reinraumreinigung und Reinraumdesinfektion

### für die Dekontamination

Für die Reinigung und Desinfektion sind Materialien und Gerätschaften notwendig, die bevorratet und gelagert sowie am Zielort ausreichend zur Verfügung stehen müssen. In den sterilen Herstellbereichen der pharmazeutischen Industrie müssen gemäß des Anhangs 1 des EU-GMP-Leitfadens für die Herstellung steriler Arzneimittel zusätzliche Anforderungen an die Sterilität umgesetzt werden.

### 3.1 Lagerung

Aufgrund der hohen technischen Anforderung an Reinräume und der hohen Betriebskosten werden Reinräume, insbesondere Sterilbereiche, möglichst klein und effizient geplant. Das zur Wischdesinfektion benötigte Equipment sollte aber idealerweise in der entsprechenden Reinheitszone gelagert werden, in dem dieses zum Einsatz kommt. Ansonsten wird ein ständiges Ein- und Ausschleusen notwendig. Dies bedeutet nicht nur einen höheren Arbeitsaufwand, sondern auch ein höheres Risiko einer Verschleppung von Kontaminationen bei nicht sachgemäßer Einschleusung der Materialien, insbesondere aus den unreineren Bereichen in die Reinraumzonen mit höheren Hygieneanforderungen. Lagerhaltung



Abb. 5: Dieser Systemwagen für die Reinigung und Desinfektion passt aufgrund seiner Größe unter den Tisch und kann daher zur Aufbewahrung einfach verstaut werden. (Quelle: Pfennig Reinigungstechnik GmbH)

bedeutet aber Platz, der meist nicht eingeplant wird.

Für das Wischverfahren zur Reinigung und Desinfektion größerer Flächen werden gut im Voraus planbare Gerätschaften benötigt. Das sind neben dem Mopphalter mit Stiel zur Aufnahme der Wischbezüge und ein Behälter zur Tränkung der Wischbezüge. Je nach Bedarf und Umfang der Tätigkeiten empfiehlt sich aus organisatorischen und ergonomischen Gründen ein Systemwagen zum Transport der Gebrauchslösung, der Wischbezüge und anderer notwendigen Materialien wie Oberflächenwischtücher und Sprühflaschen mit Desinfektionsmittel. Die kleinste, auf dem Markt erhältliche Einheit zur Vorpräparation von Wischbezügen hat die Abmessungen von 51 x 18,5 x 23,5 cm (LxBxH), so dass die Aufbewahrung in einem Schrank sogar für sehr kleine Schleusenbereiche möglich ist [Abb. 5].

### 3.2 Verfügbarkeit der Materialien für die Reinigung und Desinfektion

Die Verfügbarkeit der Materialien für die Reinigung und Desinfektion am jeweiligen Einsatzort setzt eine gute Planung der Abläufe unter Berücksichtigung der Zonenkonzepte voraus. So ist die Logistik mitentscheidend bei der Wahl zwischen Ein- und Mehrweg, insbesondere bei der Auswahl der Bodenwischbezüge und Wischtücher. Bei der Planung der Logistik darf nicht vergessen werden, dass nicht nur ausreichend frische Textilien zur Verfügung stehen müssen, sondern auch Verpackungsmaterialien und gebrauchte Textilien wieder ausgeschleust werden müssen. Auch das Ausschleusen hat so zu erfolgen, dass keine Querkontamination stattfindet. Die fehlende Nachhaltigkeit von Einwegprodukten und die Kosten der Entsorgung sind dabei ebenfalls zu berücksichtigen. So erscheint die Verwendung von Einwegmaterialien vielleicht zunächst einfacher, aber die Kosten liegen deutlich höher. Ein gut durchdachter logistischer Prozess in enger Zusammenarbeit mit einer qualifizierten Reinraumwäscherei spart Kosten und bedeutet dennoch kein zusätzliches Risiko eines Kontaminationseintrags durch die Mehrwegmaterialien.

Eine vergleichbare Planung ist unerlässlich bei der Entscheidung der Anwendungslösungen, die für die Reinigung und Desinfektion benötigt werden. Je nach gewünschter Wirksamkeit stehen auf dem Markt verschiedene Reinigungs- und Desinfektionsmittel für den Einsatz im Reinraum zur Verfügung. Einige Produkte sind bereits als Ready-to-use-Lösung erhältlich, d.h. diese sind bereits verdünnt und können direkt eingesetzt werden. Die Fertiglösungen sind einfacher in der Handhabung, aber erhöhen das Abfallaufkommen und verschlechtern die Nachhaltigkeit durch den Transport von überwiegend Wasser. Viele, aber effektive Wirkstoffe sind aufgrund der geringeren Beständigkeit nicht als gebrauchsfertige Lösung erhältlich. Diese Wirkstoffe werden als Konzentrat bezogen und je nach Wirksamkeit entsprechend der Herstellervorgaben verdünnt. Werden Konzentrate verwendet, so muss Wasser zum Verdünnen der Konzentrate in entsprechender Qualität am Einsatzort zur Verfügung stehen. Eine Alternative zur manuellen Dosierung sind Dosiergeräte. Diese müssen jedoch so verbaut werden, dass eine Wartung außerhalb des Reinraumes möglich ist, und die Entnahme der Gebrauchslösung selbst in der Zielzone erfolgt. Daher ist die Nutzung von Dosiergeräten bereits in der Planungsphase zu überlegen.

### 3.3 Steriles Einschleusen in sterile Herstellbereiche

Der EU-Leitfaden einer Guten-Herstellungspraxis für Arzneimittel legt in seinem Anhang 1 für die Herstellung steriler Arznei-

## Reinraumreinigung und Reinraumdesinfektion

mittel fest, dass alle Gegenstände, die in einem aseptischen Bereich benötigt werden, also auch die Materialien für die Reinigung und Desinfektion, steril in diesen Bereich eingeschleust werden sollen. Leider wird bei der Planung eines Durchreicheautoklavens zwar die Mengen und Größen der für die Produktion notwendigen Materialien bedacht, die Materialien, die für die Reinigung und Desinfektion notwendig sind, aber vergessen und der Autoklav beispielsweise zu klein geplant.

### 4. Fazit

Die Durchführung der Reinraumreinigung und Reinraumdes-

infektion wird durch die Regelwerke wie den EU-GMP-Leitfaden gefordert, aber meist erst bedacht, wenn der Reinraum steht und dekontaminiert werden muss. Erschwerte Reinigbarkeit und Zugänglichkeit der Flächen, Anlagen und Räume und eine nicht vorausschauende Logistik führen nicht nur zu höheren betrieblichen Kosten, sondern auch zu Überschreitungen der gewünschten partikulären und mikrobiologischen Grenzwerte der Produktionsumgebung und damit zu einer Beeinträchtigung der Produktqualität. Ein gut funktionierendes Reinigungs- und Desinfektionskonzept ist daher vorausschauend und interdisziplinär zu betrachten und muss Bestandteil der Planung eines Reinraumes sein.

### Autoren

#### Margarete Witt-Mäckel

Dipl. Ing. (FH) Hygienetechnik  
Witt Hygienemanagement Beratung & Schulung, Stuttgart  
www.witt-hygienemanagement.de

Frau Diplom-Ingenieurin (FH) Hygienetechnik Margarete Witt-Mäckel kennt als langjährige Fachberaterin für Betriebshygiene und Account-Managerin Pharma die Anforderungen an reinheitsrelevante Prozesse und Produkte in Reinräumen und anderen hygienischen Industriebereichen bestens. Seit 2012 berät und schult sie als Coach und Consultant Unternehmen in den Bereichen Hygiene- und Qualitätsmanagement, GMP, Validierung und mikrobiologische Qualitätssicherung. Als Projektmanagerin unterstützt sie die Pfennig Reinigungstechnik in der Weiterentwicklung hoch qualifizierter Gerätschaften und Wischtexilien für Reinräume und sensible Hygienebereiche, betreut Forschungsprojekte und arbeitet im Industrieverbund „Reinheitstaugliche Verbrauchsmaterialien“ mit. Zudem ist Frau Margarete Witt-Mäckel Autorin zahlreicher Fachpublikationen und Mitglied mehrerer Fachausschüsse des VDI.

#### Kontakt

Margarete Witt-Mäckel, e-mail: mwm@witt-hygienemanagement.de

#### Dietmar Pfennig

Dipl. Kfm. und Gebäudereinigermeister  
Pfennig Reinigungstechnik GmbH, Durach  
www.pps-pfennig.de

Dipl.-Kfm. Dietmar Pfennig ist Gebäudereinigermeister und Geschäftsführer der Firma Pfennig Reinigungstechnik GmbH. Neben dem Produktprogramm für Krankenhaus- und Industriereinigung entwickelt die Firma seit nunmehr 19 Jahren Speziallösungen für die Reinigung von Reinräumen sämtlicher Klassifizierungen.



Pfennig Reinigungstechnik GmbH  
Heubachstr. 1 D 87471 Durach  
Telefon: +49 831 56122-0  
Telefax: +49 831 61084  
E-Mail: info@pps-pfennig.de  
Internet: http://www.pps-pfennig.de



Witt-Hygienemanagement  
Elisabethenstr. 17  
D 70176 Stuttgart  
Telefon: 0711 50 42 97 63  
E-Mail: mwm@witt-hygienemanagement.de

### Weiterführende Literatur

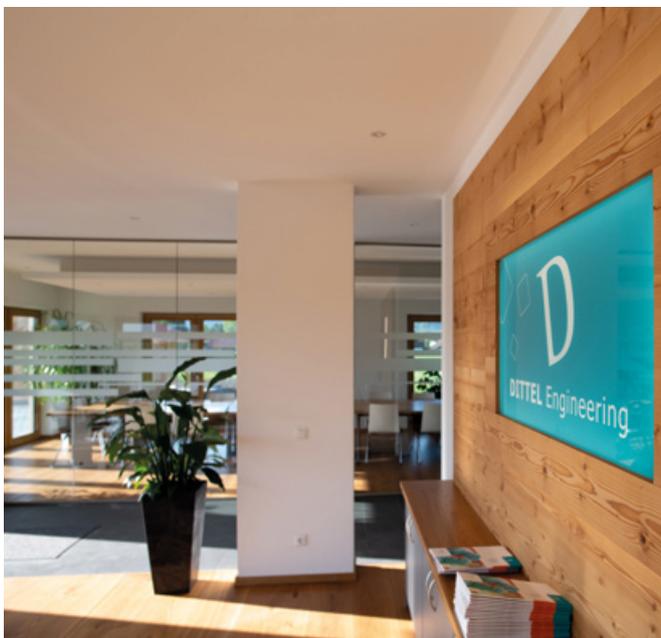
- Bobé U., Wildbrett G.: Anforderungen an Werkstoffe und Werkstoffoberflächen bezüglich Reinigbarkeit und Beständigkeit; Chemie Ingenieur Technik 2006, 78, No. 11, S. 1615 - 1622
- DIN EN 1672-2:2009-07. Nahrungsmittelmaschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze. Teil 2: Hygieneanforderungen. Berlin: Beuth-Verlag.
- DIN EN ISO 14159:2008-07. Sicherheit von Maschinen - Hygieneanforderungen an die Gestaltung von Maschinen. Berlin: Beuth-Verlag.
- DIN EN ISO 14644-5:2005-03. Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche. Teil 5: Betrieb. Berlin: Beuth-Verlag.
- EHEDG (2004). Gestaltungskriterien für hygienegerechte Maschinen, Apparate und Komponente. Dokument Nr. 8; 2. überarbeitete Auflage. Frankfurt: European Hygienic Engineering Design Group. [www.hygienic-design-institut.de/uploads/Doc\\_8\\_EHEDG.pdf](http://www.hygienic-design-institut.de/uploads/Doc_8_EHEDG.pdf).
- EHEDG (2004). Hygienische Gestaltung von offenen Maschinen, Geräten und Bauteilen zur Verarbeitung von Nahrungsmitteln. Dokument Nr. 13; 2. überarbeitete Auflage. Frankfurt: European Hygienic Engineering Design Group.
- EU-GMP-Leitfaden einer Guten Herstellungspraxis für Arzneimittel Teil I (2015). 8. Aufl. Schopfheim: Maas & Peither.
- EU-GMP-Leitfaden Teil II (2016). 6. Aufl. Schopfheim: Maas & Peither.
- Hauser G. (2008). Hygienegerechte Apparate und Anlagen für die Lebensmittel-, Pharma- und Kosmetikindustrie. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.
- VDI 2083 Blatt 5.1 (2007). Reinraumtechnik. Betrieb von Reinräumen. Berlin: Beuth-Verlag.
- VDI 2083 Blatt 9.1 (2006). Reinraumtechnik. Reinheitstauglichkeit und Oberflächenreinheit. Berlin: Beuth-Verlag.
- VDI 2083 Blatt 9.2 (2017). Reinraumtechnik. Verbrauchsmaterialien im Reinraum. Berlin: Beuth-Verlag.
- VDI 6305 (2018). Technische Good Manufacturing Practice: Anwendungsleitfaden für GMP-regulierte technische Projekte. Berlin: Beuth-Verlag.
- Witt-Mäckel M., Pfennig D. (2015). Reinheitstauglichkeit - eine Herausforderung für die Praxis. Reinraum online 10/2015, S. 15 - 17. [www.reinraum.de](http://www.reinraum.de).
- Witt-Mäckel M., Pfennig D. (2016). Sauberkeit steckt im Detail. pharmind 2016, Nr. 2, Seite 168. Aulendorf: Editio-Cantor-Verlag.



**Hightech wo andere Urlaub machen**

## Reinraumtechnik aus dem Luftkurort

Familienbetriebe im bayerischen Oberland – das sind nicht nur bäuerliche Höfe und Gastwirtschaften. Die gibt es rund um den Kochelsee selbstverständlich in großer Zahl. Weniger selbstverständlich ist, dass mit der Firma „DITTEL Engineering“ auch ein Unternehmen hier seinen Sitz hat, das sich seit 25 Jahren mit Hochtechnologie befasst. Seit dem Umzug der Firma aus Benediktbeuern zum Jahresbeginn 2018 planen 27 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im neuen und selbst projektierten Firmenquartier in Schlehdorf sogenannte Reindräume. Als Dienstleister rund um die



Reinraumtechnik helfen sie Unternehmen europaweit, in immer höherer Qualität und Reinheit zu forschen und zu produzieren.

In diesen extrem anspruchsvollen Arbeitsumgebungen stellen die Kunden des Planungsbüros die Hightech-Produkte von heute und morgen her: Mikrochips für Computer, Dekorfolien für Autos, Bauteile für Satelliten, Medikamente für Patienten. Außerdem sorgt das Ingenieurbüro für hohe Hygienestandards in Operationsäle, Kliniken, Apotheken und Laboratorien. Diese Erfahrungen lässt es aktuell in die Entwicklung mobiler, modular zerlegbarer Krankenhäuser einfließen, die in Krisengebieten schnell und kostengünstig Hilfe leisten können.

Gegründet vor 25 Jahren, hat das familiengeführte Unternehmen im Juli sein Firmenjubiläum gefeiert. Gründer Gernod Dittel und Sohn Florian Dittel, die das Unternehmen zusammen leiten, luden dazu Angehörige und Wegbegleiter ein – und zeigten in einem wissenschaftlichen Begleitprogramm, wie Markt und Firma im Lauf der Zeit gewachsen sind und sich weiterentwickelt haben. Waren Reindräume anfangs nur bei wenigen Anwendern im Einsatz, sorgt partikuläre und mikrobiologische Reinheit inzwischen in vielen Betrieben für Qualität und Sicherheit. Ohne sie ließe sich nicht exakt forschen, produzieren oder heilen, ohne sie gebe es in vielen Branchen keinen Fortschritt.

Seit diese Reinraumtechnik zum unverzichtbaren Bestandteil moderner Fertigungstechnologien geworden ist, suchen immer mehr Branchen beim Planen hochreiner industrieller und medizinischer Umgebungen das Projekt-Know-how aus dem bayrischen Oberland.



## Camfil Experience Center am Firmensitz in Reinfeld bei Hamburg eröffnet. Digital erleben, was Luftfiltration ausmacht.

Das Experience Center stellt die Besucher und deren spezielle Anforderungen in den Mittelpunkt. (Bild: Camfil)

# Die Welt der Luftverbesserer

Im neuen Camfil Experience Center präsentiert Camfil seinen Besuchern eine erlebbare Welt der Luftfiltration. Es ist das erste Experience Center der Camfil-Gruppe weltweit. Der Spezialist für Luftfilterlösungen inszeniert für seine Besucher das Thema der reinen Luft sowie deren Wichtigkeit auf multimediale und interaktive Art und Weise.

Am Firmensitz in Reinfeld hat Camfil, weltweit führender Premiumanbieter für Luftfilterprodukte im Innenraumbereich, sein neues Experience Center eröffnet. Hier spricht der Luftfilterspezialist mit seinen Besuchern über das Thema der reinen Luft und deren Wichtigkeit für die Gesundheit von Menschen und die Hygiene bei Industrieprozessen.

Das Experience Center präsentiert innovative Luftfilterlösungen für unterschiedlichste Anwendungseinsätze. Praxisbezogene Schulungen und Fachvorträge für verschiedene Branchen und Segmente sollen Techniker, Planer, Architekten und allen, denen das Thema der Indoor Air Quality am Herzen liegt helfen, richtungweisende Produktlösungen für Luftfiltersysteme und Reinraumtechnik zu finden. Durch Schulungen zu aktuellen Normen und Richtlinien kann die Filterauswahl präzise auf die gewünschte Luftqualität und das Einsatzgebiet abgestimmt werden. Mit der Eröffnung des Experience Centers reagiert Camfil auf das steigende Bedürfnis nach innovativen Lösungen und setzt dies effizient in die Praxis um.

Durch Aufgabenstellungen rund um das Thema der reinen Luft, können Besucher im Dialog multimedial und interaktiv erfahren, wie der Luftfilterspezialist Camfil sein Versprechen als ‚Der Luftverbesserer‘ einlöst. „Wir stellen im Experience Center die Besucher und deren spezielle Anforderungen in den Mittelpunkt. An sieben digitalen Touchpoints wird Indoor Air Quality unmittelbar erlebbar. Es zeigt, wie unsere Innovationskraft und Kompetenz dafür sorgen, dass eine gute Raumluftqualität durch entsprechende Luftfiltration selbst gefährliche Schadstoffe der Klasse ePM1 wirkungsvoll und energieeffizient aus der Luft entfernt“, so Norbert Gregor, Camfil Geschäftsführer.

### Das Experience Center erleben

Wie bei Camfil aus Ideen, Innovationen und anwenderorientierter Lösungen entstehen, erzählen Geschichten rund um das Thema der sauberen Innenraumluft in der virtuellen Camfil City. „Im Experience Center wird auf emotionale, digitale Weise die zunehmende Luftverschmutzung von Innenräumen bewusst und die Produkt-

und Kundennutzen der Camfil-Lösungen erlebbar“, sagt Christian Schulz, Leiter Vertrieb Außendienst und Technik bei Camfil.

### Besuch im Camfil Experience Center

Auf der Webseite [camfil-experience-center.de](http://camfil-experience-center.de) gibt es nähere Informationen über das Camfil Experience Center und auch die Anmeldung zu interessanten Fachvorträgen bis hin zur Produktionserlebnistour sind dort möglich.



Camfil KG  
Feldstr. 26 - 32  
D 23858 Reinfeld  
Telefon: +4945332020  
Telefax: +494533202202  
E-Mail: [info@camfil.de](mailto:info@camfil.de)  
Internet: <http://www.camfil.de>



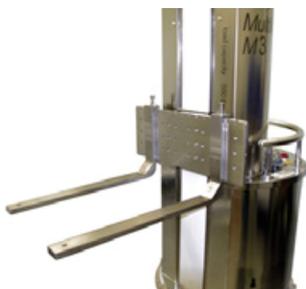
Architektur, Design, Videos und multimediale Elemente verschmelzen zu einem Erlebnis, dass im Gedächtnis bleibt. (Bild: Camfil)

# Schwebend durch den Reinraum

## Luftkissenstapler von EAP Lachnit für den Einsatz in sensiblen Bereichen

In sensiblen Bereichen der Elektronik, Pharma oder Glasindustrie müssen Stapler und Flurförderzeuge strenge Anforderungen erfüllen. Problematisch sind hier Antriebe mit Reifen oder Rollen, die Abrieb hinterlassen. Insbesondere in Reinräumen oder Ex-Bereichen muss dies verhindert werden. EAP Lachnit hat für diese Anforderungen den Multilift entwickelt, der Lasten hebt und befördert und auf Luftkissen fährt. Der Luftkissenstapler kommt dank einer innovativen Technologie ohne Räder aus und erhielt vom TÜV Rheinland die SEMI-Zertifizierung für den Einsatz in der Halbleiterindustrie.

Heben und Bewegen, ohne dass Spuren hinterlassen werden. Das verlangen die strengen Vorschriften für Reinräume oder Ex-Bereiche, die insbesondere für die Fertigung in der Elektronik- und Pharmaindustrie gelten. Bereits kleinste Verunreinigungen können beispielsweise in der Halbleiterfertigung zu Produktionsfehlern führen. Der Fördertechnik-Spezialist EAP Lachnit bietet genau für diese Anforderungen einen Multilift an, der auf Luftkissen fährt. Dieser alternative Antrieb ersetzt Räder, die



Aufgrund seiner kompakten und gleichzeitig robusten Bauweise ist der Multilift äußerst wendig und hebt auch schwere Lasten.

im Einsatz problematisch sind. Denn sie hinterlassen Abrieb und somit Verunreinigungen, die in Reinräumen unbedingt zu vermeiden sind. Der Multilift hingegen ist handverfahrbar über fünf Luftkissen mit Durchmessern von je 300 Millimeter und schwebt so leicht und gleichzeitig absolut sicher über den Boden. Der Druck der Luftkissen ist einzeln steuerbar, so dass bei Lastaufnahme ein Neigen oder Kippen verhindert wird. Der äußerst kompakte Stapler kann aufgrund seines Luftkissenantriebs auf der Stelle drehen und ist auch für den Einsatz unter sehr beengten Verhältnissen bestens geeignet. Der Stapler ist vollständig aus Edelstahl gefertigt, seine Oberflächen werden elektropoliert, ein Lackabrieb ist dadurch ausgeschlossen. Er lässt sich aufgrund seiner Bauart und der glatten Oberflächen sehr einfach reinigen und erfüllt die Schutzart IP 67.

Die Eignung des Multilifts für die Halbleiterindustrie wurde nun vom TÜV Rheinland mit einer SEMI-Zertifizierung (Semiconductor Equipment and Materials International) bestätigt. Die Prüfung definiert Mindestanforderungen an die Sicherheit

der bei der Halbleiterfertigung eingesetzten Produkte. Diese Anforderungen umfassen unter anderem Sicherheitsgefährdungen, wie mechanische, elektrische und chemische Gefahren. Ein international führender Elektronik- und Optik-Hersteller setzt die Multilifte bereits seit zwei Jahren in seiner Fertigung ein.

### Leistung auf Luftkissen

Aufgrund seiner kompakten und gleichzeitig robusten Bauweise ist der Multilift äußerst wendig und hebt auch schwere Lasten. Er schafft eine Traglast von bis zu 250 Kilogramm bei einer Auslegerweite von 750 Millimeter beziehungsweise 150 Kilogramm bei einer Auslegerweite von 1.000 Millimeter. Die aktuelle Geräteversion wurde mit einem verstärkten Zylinder ausgerüstet, der bis zu einer nominalen Last von 750 Kilogramm ausgelegt ist und so dreifache Sicherheit bietet. Die kompakte Säulenbauform des Multilifts hat einen Durchmesser von 850 Millimeter. Im eingefahrenen Zustand weist die Maschine eine kompakte Bauhöhe von unter 2.000 Millimeter auf und passt so auch durch Türöffnungen. Im ausgefahrenen Zustand können Lasten in bis zu 3 Meter Höhe gehoben werden. Das Eigengewicht des Staplers beträgt rund 1.650 Kilogramm.

Um einen vielseitigen Einsatz zu ermöglichen, sind unterschiedliche Hubtools sowie ein schwenkbarer Kranausleger in Knickarmkonstruktion verfügbar. Der Hub erfolgt über einen Teleskopmast im abgedeckten Mittelmast über zwei Spindeln mit Servoantrieb. Dabei dient ein Flachriemen als Hubelement mit siebenfacher Sicherung gegen Bruch. Die Hubgeschwindigkeit ist stufenlos steuerbar von 0,25 mm/s bis 50 mm/s. Die Bedienung erfolgt per Funksteuerung.



Spurenlos unterwegs: Der Multilift von EAP Lachnit fährt mit SEMI-Zertifizierung auf Luftkissen durch Reinräume oder Ex-Bereiche.

Der Multilift ist handverfahrbar über fünf Luftkissen und schwebt leicht und gleichzeitig absolut sicher über den Boden.



# Füll- und Verschleißmaschine von Bosch gewinnt renommierten Red Dot Award



## Auszeichnung in der Kategorie Produktdesign

- AFG 5000 für die sterile Abfüllung pharmazeutischer Pulver
- Expertenjury würdigt Funktionalität und Maschinendesign
- Neues Feature: aseptischer Wechsel produktführender Teile

Die Füll- und Verschleißmaschine AFG 5000 von Bosch Packaging Technology wurde mit dem international renommierten „Red Dot Award“ des Design Zentrums Nordrhein-Westfalen in der Kategorie Produktdesign ausgezeichnet. Die Bewertung erfolgte durch eine 40-köpfige internationale Expertenjury anhand von Kriterien wie Innovationsgrad, Funktionalität, formale Qualität, Ergonomie und Langlebigkeit. Designer und Hersteller aus 59 Nationen hatten mehr als 6.300 Objekte eingereicht.

„Wir freuen uns sehr über diese Auszeichnung. Das unabhängige Juryurteil zeigt, dass unser Ansatz, den Kunden von Beginn an ins Zentrum zu rücken, voll aufgeht“, sagte Dieter Bandtel, Produktmanager bei Bosch Packaging Technology, anlässlich der Preisverleihung im Rahmen der Red Dot Gala in Essen. „Beim Design und der Entwicklung der AFG 5000 haben wir uns eng an den Bedürfnissen unserer Kunden orientiert. Das Ergebnis ist eine Anlage mit

kompakter und platzsparender Bauweise, einfachem Handling und einer geringen Anzahl an Formateilen.“

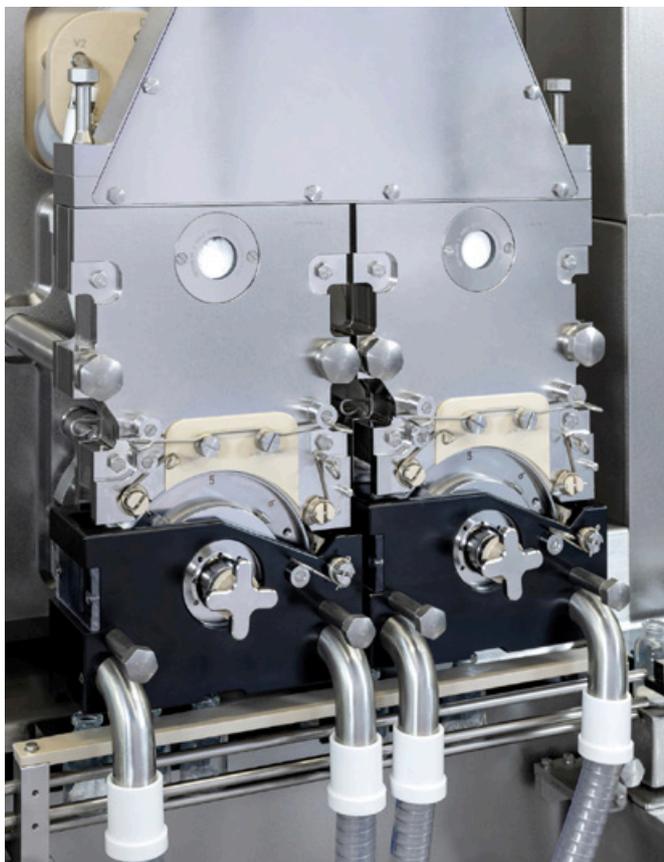
### Erfolgreiche Markteinführung und kontinuierliche Weiterentwicklung

Im Herbst 2017 wurde die AFG 5000 erstmals einem ausgewählten Publikum vorgestellt. Die flexible Maschinenplattform ermöglicht die exakte Dosierung sowohl kleiner als auch großer Pulvermengen bei einer Ausbringung von bis zu 480 Vials pro Minute. Kunden können dabei zwischen einer statistischen oder 100%-In-Prozess-Kontrolle der Dosiergewichte wählen. Während die Vials kontinuierlich in die Abfüllmaschine einlaufen, passt das Transportsystem ihre Geschwindigkeit präzise an den Rhythmus der einzelnen Arbeitsstationen an. Shuttle-Trägersysteme, die im Schnellmodus zwischen Ein- und Auslauf hin- und herwechseln, verhindern Staus und Leerlaufzeiten. „Seit ihrer Einführung hat sich die Maschine innerhalb kürzester Zeit höchst erfolgreich am Markt etabliert“, so Bandtel.

### Flexibler aseptischer Teilewechsel

Der enge Austausch mit den Kunden sowie deren Feedback ermöglichten es, die AFG 5000 um weitere Features zu ergänzen. Beispielsweise können

pharmazeutische Hersteller jetzt pulverführende Teile vor Pro-



Präzises Pulverabfüllen bei hoher Ausbringung: Die flexible Maschinenplattform von Bosch ermöglicht die exakte Dosierung sowohl kleiner als auch großer Pulvermengen bei einer Ausbringung von bis zu 480 Vials pro Minute. (Foto: Bosch)



Red Dot Award für die AFG 5000: Die Füll- und Verschleißmaschine von Bosch wurde in der Kategorie Produktdesign ausgezeichnet. (Foto: Bosch)

## Füll- und Verschleißmaschine von Bosch gewinnt renommierten Red Dot Award

duktionsbeginn auch bei geschlossenem RABS (Restricted Access Barrier System) aseptisch einbauen. Diese werden dabei über eine Transferschleuse eingebracht und anschließend mit Handschuhen montiert. „Das Teilehandling ist üblicherweise ein komplizierter Vorgang“, erläuterte Bandtel. „Daher haben wir die produktführenden Teile der AFG 5000 leicht und handlich konzipiert, sodass die Mitarbeiter sie einfach in die Maschine einbauen können. Dank der vertikalen Bauweise mit geringen Eingriffstiefen ist die Anlage komplett von einer Seite bedienbar.“ Alternativ können Bediener den Wechsel auch bei geöffnetem RABS vornehmen und die wesentlichen Teile im eingebauten Zustand anschließend durch ein CIP/SIP-Verfahren sterilisieren.

### Kontinuierliche Begasung senkt Restsauerstoff

Damit pharmazeutische Produkte lange haltbar sind, müssen Hersteller den Restsauerstoffgehalt im Vial so gering wie möglich halten. Dafür werden die Glasbehälter vor dem Verschließen mit Stickstoff begast. „Bei einem starken und abrupten Begasen mit Stickstoff besteht jedoch die Gefahr, dass Pulverpartikel aufwirbeln und aus dem Vial gelangen“, erläutert Bandtel. „Dieser Gefahr beu-

gen wir bei der AFG 5000 vor, indem wir die Begasungskanäle direkt in das Stopfenrad integriert haben.“ Durch die Drehung des Rads entsteht an der Flaschenmündung eine kontinuierliche Stickstoffströmung bis unmittelbar vor dem Verschließen und gewährleistet zuverlässig niedrige Restsauerstoffwerte. „Der kontinuierliche Transport der Vials im Begasungsbereich unterstützt diesen Prozess optimal“, so Bandtel. „So ergänzen sich die Funktionalitäten der Maschine jetzt noch besser.“



Robert Bosch Packaging Technology GmbH  
Stuttgarter Straße 130  
D 71332 Waiblingen  
Telefon: +49 711 811 0  
Telefax: +49 711 81158509  
E-Mail: [packaging@bosch.com](mailto:packaging@bosch.com)  
Internet: <https://www.boschpackaging.com>

## MESSEN, ÜBERWACHEN & VALIDIEREN IN KONTROLLIERTEN UMGEBUNGEN

Kontinuierliche, sichere und GxP-konforme Lösung zur Überwachung Ihrer kritischen Umgebungen

Instrumente zur Messung von

- Temperatur
- Relativer Feuchte
- CO<sub>2</sub>
- Taupunkt
- Differenzdruck



# Lösemittel – oft die wirtschaftlichere und nachhaltigere Alternative

## Ecoclean: die Wahl der richtigen Reinigungstechnologie entscheidet

Geht es darum, stabil öl- und fettfreie Oberflächen zu erzielen, kann die Bauteilreinigung mit Lösemitteln üblicherweise mit prozesstechnischen, wirtschaftlichen und ökologischen Vorteilen aufwarten. Denn aufgrund der Polarität von Verschmutzung und Reinigungsmedium erfolgt die Reinigung schnell und zuverlässig. Mit einem umfangreichen Programm an Lösemittelreinigungsanlagen bietet Ecoclean die für jede Aufgabenstellung passende Lösung.

Aufgabe der industriellen Teilereinigung ist, die für qualitativ hochwertige Nachfolgeprozesse wie Beschichten, Kleben, Schweißen oder Härten erforderliche Sauberkeit nicht nur prozesssicher, sondern auch wirtschaftlich und ressourcenschonend zu gewährleisten. Wie gut dies gelingt, hängt entscheidend davon ab, dass eine in Chemie, Anlagen- und Verfahrenstechnik sowie Medienaufbereitung abgestimmte Lösung eingesetzt wird.

### Auf Verschmutzung, Werkstoff und Bauteilgeometrie kommt es an

Bei der Auswahl des Reinigungsmediums bietet der chemische Grundsatz „Gleiches löst Gleiches“ eine Orientierungshilfe: Wässrige Reiniger werden üblicherweise bei wasserbasierten (polaren) Verunreinigungen wie wässrigen Kühl- und Schmieremulsionen, Salzen, Abrieb und anderen Feststoffe eingesetzt. Um einen Oberflächenangriff durch das Medium auszuschließen, empfiehlt es sich, Materialverträglichkeit und das erzielbare Ergebnis durch

Reinigungsversuche abzuklären. Bei mineralölbasierten (unpolaren) Verschmutzungen, beispielsweise Bearbeitungsölen, Fetten, Wachsen und Harzen, ist meist ein Lösemittel die richtige Wahl. Auf den Teilen befindliche Späne und Partikel verlieren durch die Entfernung des Öls die Haftung zur Oberfläche und werden mit mechanischen Verfahren wie beispielsweise Injektionsflutwaschen und Ultraschall abgereinigt.

Je nach abzureinigenden Verschmutzungen stellt dabei ein nicht-halogenierter Kohlenwasserstoff, Chlorkohlenwasserstoff oder modifizierter Alkohol (polares Lösemittel) die optimale Lösung dar. Letztere verfügen über lipophile und hydrophile Eigenschaften, so dass sie unpolare und bis zu einem gewissen Grad auch polare Kontaminationen entfernen. Lösemittel weisen eine hohe Materialverträglichkeit auf. Die Reinigung erfolgt ohne Oxidation, Verfärbung, Mattierung oder sonstige Beeinflussung der Werk-



Ein großes Chargenmaß, Details zu Minimierung unproduktiver Nebenzeiten sowie innovative verfahrenstechnische Lösungen sorgen bei der EcoCcore für reduzierte Stückkosten bei gleichzeitig verbesserter Reinigungsqualität. (Foto: Ecoclean GmbH)



Die Vollvakuum-Lösemittelreinigungsanlage EcoCcompact lässt sich durch bis zu drei Flutbehälter und zahlreiche Standardoptionen optimal an die spezifische Aufgabe anpassen. (Foto: Ecoclean GmbH)

## Lösemittel – oft die wirtschaftlichere und nachhaltigere Alternative

stückoberfläche. Ein weiterer Vorteil ist die schnelle und vollständige Trocknung – auch in komplexen Bauteilbereichen wie Sacklochbohrungen und Hinterschneidungen.

### An die Aufgabenstellung angepasste, zukunftssichere Lösungen

Für die Lösemittelreinigung beinhaltet das umfangreiche Produktprogramm von Ecoclean vollständig geschlossene Anlagen, in denen das Medium im Kreislauf geführt wird. Alle Lösemittelreinigungssysteme verfügen über eine integrierten Destillations-einrichtung und Filtrationseinrichtungen für die kontinuierliche automatische Aufbereitung des Lösemittels. Dies ermöglicht eine gleich bleibend hohe Reinigungsqualität und lange Standzeit des Mediums. Außerdem wird praktische jeder Kontakt von Mitarbeitern mit dem Lösemittel vermieden.

Die unter Vollvakuum arbeitende EcoCore wurde für die effiziente Reinigung großer Teilmengen mit hohen Anforderungen an die Sauberkeit konzipiert. Sie kann mit nicht-halogenierten Kohlenwasserstoffen oder polaren Lösemitteln betrieben werden und lässt sich einfach von einem auf das andere Lösemittel umstellen. Dies ermöglicht einen zukunftssicheren Betrieb auch bei veränderten Anforderungen beziehungsweise Produktspektrum. Punkten kann die Lösemittelreinigungsanlage auch durch ihre umfangreiche Serienausstattung, beispielsweise zwei Flutbehälter, Wärmerückgewinnung, Vollstrom- und Bypass-Filtration sowie Details zur Minimierung unproduktiver Nebenzeiten. Einen Beitrag zur Senkung der Stückkosten bei verbesserter Reinigungsqualität leisten unter anderem die innovative Vorab-Dampfentfettung, bei der das ölhaltige Lösemittel nicht wie üblich in den Flutbehälter, sondern direkt in die Destillationseinrichtung geleitet wird sowie die Möglichkeit, Ultraschall gleichzeitig mit der Filtration einzusetzen. Partikel werden dadurch schon während der Abreinigung ausgetragen und setzen sich nicht bis zur Filtration am Boden der Arbeitskammer ab.

Mit der EcoCompact steht eine serienmäßig mit zwei Flutbehältern ausgestattete Anlage zur Reinigung und Konservierung mit polaren Lösemitteln oder nicht halogenierten Kohlenwasserstoffen in platzsparender, modularer Bauweise zur Verfügung. Bei der un-

ter Vollvakuum arbeitenden Anlage eröffnen vielseitige Optionen ein breites Einsatzspektrum – von der schnellen Entfettung über die Zwischenreinigung bis zur Endreinigung mit Sauberkeitsspezifikationen. Dazu trägt auch die Nachrüstmöglichkeit mit einem dritten Flutbehälter bei. Der Fokus liegt auf einer gezielten Stückkostenreduzierung bei hoher Reinigungseffizienz.

Vor allem Härtereien und Unternehmen in der Umformtechnik, der Automobil- und Luftfahrtindustrie benötigen sehr kapazitätsstarke Anlagen zur wirtschaftlichen Teilereinigung und -entfettung. Dafür wurde das Großkammer-Lösemittelreinigungssystem EcoC-duty entwickelt. Sie ist für 1.250 x 840 x 970 mm messende und bis zu einer Tonne schwere Chargen ausgelegt. Die Anlage für Kohlenwasserstoffe oder polare Lösemittel arbeitet unter Vollvakuum und passt sich durch ihre modulare Bauweise an kundenspezifische Anforderungen an. Sie ist serienmäßig als Dampfentfetter sowie zusätzlich mit einem oder zwei Flutbehältern aus Edelstahl erhältlich, beispielsweise für die Prozessschritte Dampfentfetten und Injektionsflutwaschen beziehungsweise Dampfentfetten, Injektionsflutwaschen und Konservieren. Eine Vakuumtrocknung gehört bei allen drei Varianten zum Standard. Chlorhaltige Öle, wie sie in Umformprozessen zum Einsatz kommen, können nach Ölverträglichkeitstests mit entsprechend stabilisierbaren Lösemitteln abgereinigt werden. Für die Entfernung schwefelhaltiger Öle ist die Anlage uneingeschränkt einsetzbar.

Als kompakte Lösung mit geringem Platzbedarf ermöglicht die Minio 85C die zuverlässige und wirtschaftliche Entfettung und Reinigung mit nicht-halogeniertem Kohlenwasserstoff zwischen oder nach Fertigungsprozessen. Sowohl kleine Betriebe mit vergleichsweise niedrigen Fertigungskapazitäten als auch Großbetriebe mit dezentralen Reinigungsstationen profitieren von der ausgereiften Verfahrenstechnik für die Prozessschritte Tauchen, Dampfentfetten und Vakuumtrocknen.

Die für die jeweilige Anwendung optimale Anlagen- und Verfahrenstechnik sowie die Prozessparameter lassen sich effektiv und prozesssicher durch Reinigungsversuche mit originalverschmutzten Teilen in den Technologiezentren von Ecoclean ermitteln.

Ecoclean GmbH D 70794 Filderstadt



Die modular aufgebaute, unter Vollvakuum arbeitende Großkammer-Lösemittelreinigungsanlage EcoC-duty kann mit Kohlenwasserstoffen oder modifizierten Alkoholen betrieben werden. Die Arbeitskammer ist für Chargen mit Abmessungen bis 1.250 x 840 x 970 mm und einem Gewicht bis zu einer Tonne ausgelegt. (Foto: Ecoclean GmbH)



Die kompakte Minio 85C ermöglicht die zuverlässige und wirtschaftliche Entfettung und Reinigung mit nicht-halogeniertem Kohlenwasserstoff zwischen oder nach Fertigungsprozessen. (Foto: Ecoclean GmbH)

# Listeria und das Risiko für die menschliche Gesundheit



Listeria kann eine große Bedrohung für die Gesundheit von Menschen und die lebensmittelproduzierende Industrie darstellen. Zurückgerufene Lose können den Ruf eines Unternehmens schädigen, das Vertrauen von Verbrauchern reduzieren und ultimativ bei besonders gefährdeten Verbrauchern zum Tod führen.

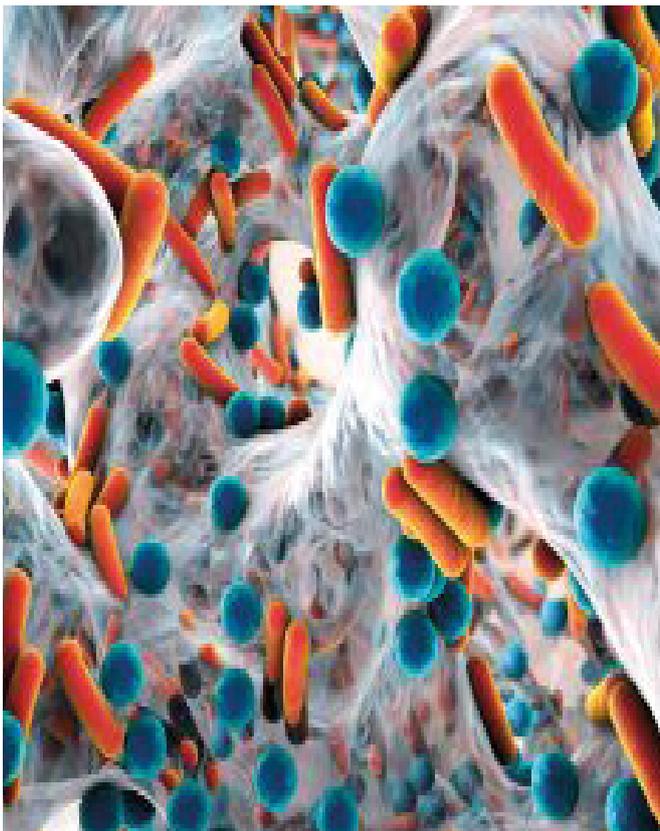
Verbraucher sind sich zunehmend über die gesundheitlichen Vorteile bewusst, die der Verzehr von mehr frischen Lebensmitteln im Gegensatz zu stark verarbeiteten Optionen hat. Dies ist zwar ein Vorteil für die Gesundheit, aber der Verzehr unbehandelter Produkte ist eine der Hauptursachen für Krankheiten, die durch Lebensmittel übertragen werden. In den letzten Wochen hat es auch viele Rückrufe aufgrund möglicher Kontaminationsrisiken durch Listeria monocytogenes gegeben. Die Webseite der FDA listet die zurückgerufenen Produkte auf, und diese Fälle haben zu einem größeren Verständnis und zu einer größeren Akzeptanz des Bedarfs für wirksamere Kontrollstrategien für Erreger geführt.

Anpassungen des Mikroorganismus haben es in die Lage versetzt, ohne einen Wirt zu überleben. So kann ein Mikroorganismus in verrottendem Pflanzenmaterial oder Süßwasser-Ökosystemen bestehen, aber dies wird momentan nicht vollständig verstanden. Von diesen Orten ist es für den Mikroorganismus möglich, in die lebensmittelverarbeitende Umgebung und dann auch nach der Ernte in Abpackbetriebe zu gelangen. Da 16 % der Listeriose-Fälle tödlich sind, ist dies ganz klar ein Bereich, in dem etwas getan werden muss.

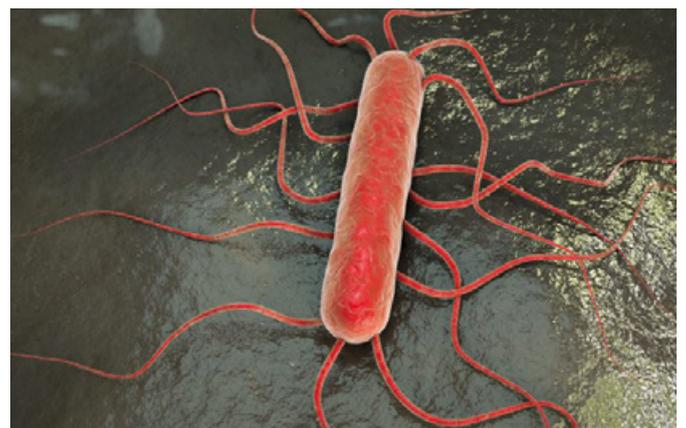
Eine unzureichende Reinigung und Dekontaminierung von Ausrüstung in einem Abpackbetrieb für Cantaloupe-Melonen (im Jahr 2011 in den USA) wurde mit der Kontamination des Produkts nach der Ernte in Verbindung gebracht, da der Erreger nicht von den Feldproben isoliert worden war. Im Artikel steht, dass es 147 Fälle und 33 Todesfälle im Zusammenhang mit diesem Ausbruch gegeben hatte, womit er der größte offiziell bekannte Listeriose-Ausbruch ist.

Die Verarbeitungs- und Abpackstufe wird mit dem höchsten Risiko für eine Kontamination des frischen Produkts in Verbindung gebracht. Dies bietet eine Gelegenheit für Präventions- und Kontrollmaßnahmen. Dycem-Bodenbeläge zur Kontaminationskontrolle haben geholfen, das Wachstum und die Verbreitung von Listeria in kritischen Lebensmittelproduktionsbereichen um bis zu 99,9 % zu eliminieren.

Ein Beispiel hierfür war, als Dycem eine Zwei-Ton-Bodenbelaglösung für die Küche im Rikshospitalet lieferte, eine Firma, die das größte Krankenhaus in Oslo mit Mahlzeiten beliefert. Die Bodenbelaglösung war zweifarbig und hob hierdurch eine saubere und eine schmutzige Seite hervor, wodurch Mitarbeiter wussten, wo Kleidung für Außen- und Innenbereiche getragen werden muss. In einer derart betriebsamen Umgebung war es überaus wichtig, dass Vorsichtsmaßnahmen getroffen wurden, um die Keimzahl und die Kontamination an Lebensmitteln zu minimieren.



Dycem Europe GmbH  
Otto-Brenner-Str. 209  
D 33604 Bielefeld  
Telefon: +49 (0)69 50604430  
E-Mail: kontakt@dycem.com  
Internet: <http://dycemkk.de/>



# Produktneuheit: **Codierte Schnellschlusskupplungen**

## Eisele bietet vertauschungssichere INOXLINE-Steckanschlüsse

Die Edelstahlanschlüsse der INOXLINE wurden von Eisele speziell für den Einsatz in hygienesensiblen Bereichen entwickelt. Jetzt hat das Waiblinger Unternehmen die erfolgreiche Serie um codierte Schnellschlusskupplungen erweitert.



Die neuen codierten Schnellschlusskupplungen von Eisele gehören zur INOXLINE und eignen sich insbesondere für den Einsatz im Lebensmittelumfeld.

Mit den neuen codierten Schnellschlusskupplungen bietet Eisele vertauschungssichere Edelstahl-Anschlusskomponenten für Druckluft. Die Anschlüsse bestehend aus Kupplung und Stecknippel der Produktgruppen 4031 und 4034 gehören zur INOXLINE-Serie. Sie sind aus Edelstahl 1.4404 gefertigt, verfügen über FDA-konforme Dichtungen und erschweren in gestecktem Zustand über die Außenkontur das Eindringen von Schmutz. Damit eignen sie sich insbesondere für den Einsatz im Lebensmittelumfeld. Ausgelegt sind die langlebigen Verbindungselemente für einen Arbeitsdruck von 0,5 bis 10 bar.

Eisele bietet die Schnellschlusskupplungen in vier Ausführungen an: mit Steckcodierung rund, 3-kant, 6-kant oder 8-kant. Eine optional verfügbare beidseitige Absperrung bietet zusätzlich ein Plus an Sicherheit.

Eisele Pneumatics GmbH & Co. KG  
D 71332 Waiblingen

Der einzige  
Komplettanbieter  
für Kontaminations-  
überwachungs-  
lösungen

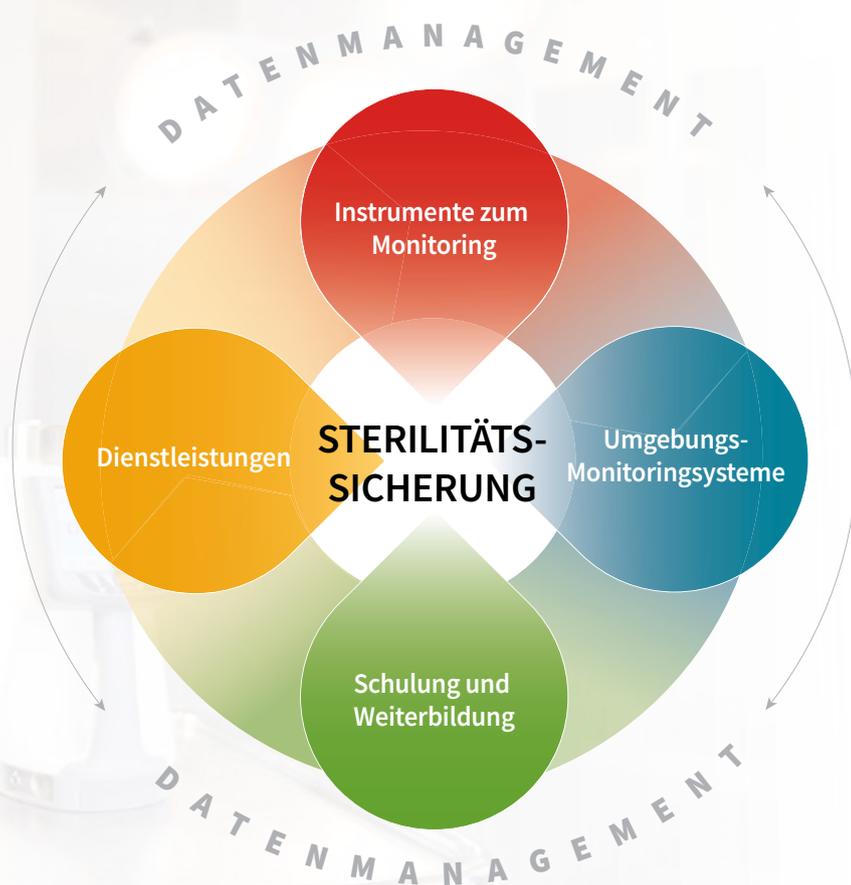


**PARTICLE  
MEASURING  
SYSTEMS®**  
a spectris company

**Kontaktieren Sie uns  
für mehr Informationen:**

[pmeasuring.com/de](http://pmeasuring.com/de)

T: +49 6151 6671 632 E: [pmsgermany@pmeasuring.com](mailto:pmsgermany@pmeasuring.com)





# Röchling: Übernahme der Frank plastic AG

## Weiteres Wachstum in Medizin- und Industrietechnik

Die Röchling-Gruppe, Kunststoffspezialist aus Mannheim, hat die Frank plastic AG - vorbehaltlich der kartellrechtlichen Zustimmung - übernommen, einen Anbieter von Medizin- und Industrietechnik mit Sitz in Waldachtal in Baden-Württemberg. Erst vor wenigen Wochen hatte Röchling den amerikanischen Medizintechnik-Spezialisten Precision Medical Products erworben. Finanzielle Details werden nicht genannt.

„Mit der Akquisition verfolgen wir unsere Wachstumsstrategie im Medical- aber auch im Industrial-Bereich konsequent weiter. Die Frank plastic AG ergänzt unser Produktportfolio, unsere Produktionstechnologien und unsere Kundenstruktur in idealer Weise“, begründet Prof. Dr. Hanns-Peter Knaebel, Vorstandsvorsitzender der Röchling-Gruppe und verantwortlich für den Unternehmensbereich Medical, die Übernahme. In punkto Größe, Ausrichtung, technischer Kompetenz und kultureller Prägung passe die Frank plastic AG sehr gut in das Röchling-Firmennetzwerk.

Die Frank plastic AG ist ein im Jahr 1940 gegründetes Familienunternehmen in Waldachtal nahe Freudenstadt im Schwarzwald. Im Jahr 2013 war es von der Ferdinand Piëch Beteiligungs GmbH übernommen worden und hat sich in den vergangenen Jahren vom Anbieter für verschiedene Industriebranchen zu einem Hersteller mit Schwerpunkt Medical und für ausgewählte Industrie-Segmente entwickelt. Im Geschäftsjahr 2017 erwirtschafteten in der Frank-Unternehmensgruppe 260 Mitarbeiter 32,4 Millionen Euro Umsatz.

Im Medizintechnikbereich beliefert Frank unter anderem die Segmente Kardiologie, Infusion, Angiografie (CT/MRT), Chirurgie und Ophthalmologie. Der Industriebereich des Unternehmens beliefert ausgewählte Segmente mit Extrusions-Profilen, Spritzgussteilen sowie Ventilen, Durchflussmessern und Armaturen. Hier soll es künftig zu einer engen Zusammenarbeit mit Röchling Industrial kommen.

„Wir haben uns zu einer Veräußerung unserer Anteile an der Frank plastic AG und zu einer Partnerschaft mit der Röchling-Gruppe entschlossen, weil wir hier die allerbesten Zukunfts- und Wachstumsperspektiven für das Unternehmen und den Standort sehen“, sagt Ferdinand Piëch von der Ferdinand Piëch Beteiligungs GmbH. Für kleinere Unternehmen werde es aufgrund der Neuordnung der Medizinproduktezulassung durch die EU im Jahr 2017 immer

schwieriger, sich in diesem hochregulierten Markt zu behaupten beziehungsweise perspektivisch zu wachsen. „Im Verbund mit dem internationalen Firmennetzwerk der Röchling-Gruppe können die Mitarbeiter am Standort Waldachtal zuversichtlich in die Zukunft blicken“, so Piëch.

Der Unternehmensbereich Medical der Röchling-Gruppe konzentriert sich auf die Bereiche Pharma (Primärverpackung und Medikamentenabgabesysteme), Diagnostik/Patientenüberwachung, Life Sciences (Dialyse und Infusionsmedizin) sowie minimalinvasive Chirurgie/Interventional Medicine.

Durch partnerschaftliche Entwicklungen mit verschiedenen Kunden hat Frank in den vergangenen Jahren eigene Entwicklungsaktivitäten gestärkt und ein Innovationsmanagement eingeführt. Darüber hinaus hat man erhebliche Kompetenzen im Bereich Regulatory Affairs (Zertifizierung, Registrierung und Zulassung von Medizinprodukten) erworben. „Diese regulatorische Kompetenz und das bestehende Innovationsmanagement sind wesentliche Kompetenzergänzungen im Netzwerk der Medical-Unternehmen der Röchling-Gruppe“, sagt CEO Knaebel.

Frank plastic wurde in den vergangenen Jahrzehnten als Familienunternehmen geführt und ähnelt in seiner Kundenorientierung stark der Röchling-Gruppe. Der CEO von Frank plastic, Dr. Christian Holzherr, wird dem Unternehmen weiterhin vorstehen.

Sowohl im Bereich der Medizintechnik als auch der Industrie wartet Frank mit seinem Know-how und seinen breitgefächerten Produktionstechnologien auf. Die Spritzgussfertigung startete schon im Jahr 1960 und wurde 1970 um die Extrusionstechnologie erweitert. Bereits 1980 nahm Frank die erste Medizinproduktion im Reinraum in Betrieb. Neben circa 70 Spritzgussmaschinen, davon 40 im Reinraum ISO 8, werden rund 18 Extrusionslinien betrieben. Darüber hinaus sind mehrere spanabhebende Bearbeitungszentren installiert. Die Produktionstechnologien ergänzen die der Röchling-Gruppe; stellen in einigen Fällen aber auch eine wesentliche zusätzliche Kompetenz dar. Dazu zählt beispielsweise die Schlauch-Extrusion unter Reinraumbedingungen.

# Neue Anwendungen für Mikrolaser in der Quanten-Nanophotonik

## TU Wissenschaftler nutzen diese Laser, um Einzelphotonenquellen optisch anzuregen

Die Wissenschaft rund um Mikro- und Nanolaser erlebt einen weltweiten Hype. In der Regel beschäftigen sich die Forscher und Forscherinnen vor allem mit der grundlegenden Physik dieser Laser. Welchen möglichen Nutzen diese extrem kleinen Laser in der Anwendung mal haben werden, ist dagegen noch unklar. „Die Tatsache, dass es noch keine oder kaum mögliche Anwendungen für Mikrolaser gibt, liegt unter anderem daran, dass sie nur eine sehr geringe optische Leistung emittieren. Es wären zum Beispiel 1000 Mikrolaser notwendig, um die Leistung eines Laserpointers zu erreichen“, erklärt Prof. Dr. Stephan Reitzenstein vom Fachgebiet „Optoelectronics and Quantum Devices“ am Institut für Festkörperphysik der TU Berlin. „Interessant könnten allerdings Anwendungen sein, bei denen man nur sehr wenig Licht benötigt. Genau dies ist bei dem Betrieb einer Einzelphotonenquelle der Fall.“ Der Arbeitsgruppe um Stephan Reitzenstein ist es im Rahmen seines ERC Consolidator Grants erstmals gelungen, einen sogenannten „proof of principle“ zu erbringen, dass man einen Mikrolaser nutzen kann, um eine Einzelphotonenquelle anzuregen, Photonen zu emittieren. „Nicht zuletzt konnten wir so auch zwei Communities innerhalb der Physik vereinigen: zum einen die Wissenschaft rund um Mikrolaser sowie die rund um Einzelphotonenquellen.“

Übergeordnetes Ziel dieses Experimentes ist unter anderem der Einsatz von Mikrolasern in der abhörsicheren Quantenkommunikation. In der jetzt veröffentlichten Arbeit befanden sich der Mikrolaser und die Einzelphotonenquelle in zwei verschiedenen Räumen - jeweils in einem separaten Kryostaten bei wenigen 10 Kelvin - und waren über eine Glasfaser miteinander verbunden. „Nach diesem ‚proof of principle‘ muss es in dem nächsten Schritt darum gehen, beide Komponenten ‚on chip‘ zu vereinigen. Also Mikrolaser und Einzelphotonenquelle nicht in unterschiedlichen Räumen, sondern auf dem gleichen, wenige Mikrometer großen Chipbereich unterzubringen“, so Stephan Reitzenstein.

Die Herausforderung bei diesem Experiment lag unter anderem darin, eindeutig zu beweisen, dass die am Ausgang des Experimentes

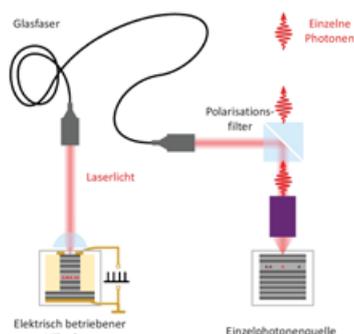
gemessenen Photonen auch tatsächlich aus der Einzelphotonenquelle stammen - und nicht etwa von dem Mikrolaser. In der Regel emittiert ein Quantenpunkt (Einzelphotonenquelle) bei einer bestimmten Wellenlänge - zum Beispiel 830 Nanometer und der Laser bei einer anderen Wellenlänge - zum Beispiel bei 700 Nanometer. In dem Fall ist die Unterscheidung der Photonen vergleichsweise einfach. „In unserem Fall müssen Quantenpunkt und Mikrolaser aber auf der exakt identischen Wellenlänge emittieren. Problem: Der Mikrolaser sendet ungefähr eine Million mal mehr Photonen als der Quantenpunkt. Da ist es entscheidend nachzuweisen, dass die gemessenen Photonen am Ende des Experimentes tatsächlich von der Einzelphotonenquelle stammen und nicht etwa von dem Laser“, beschreibt Stephan Reitzenstein. Dafür entwickelte sein Doktorand Sören Kreinberg einen speziellen optischen Aufbau, mit dem es gelingt, die Photonen anhand ihrer Polarisation voneinander zu trennen. Das Laserlicht hat zum Beispiel eine horizontale Polarisation. Damit wird der Quantenpunkt angeregt. Dagegen emittiert der Quantenpunkt unter anderem auch Photonen mit vertikaler Polarisation. „Diesen Filter, der nur Photonen mit einer vertikalen Polarisation ‚durchlässt‘, schalten wir hinter den Quantenpunkt. So können wir eindeutig belegen, dass die detektierten Photonen von dem Quantenpunkt stammen müssen.“

Eine andere wichtige Herausforderung bestand darin, überhaupt einen Mikrolaser, die in Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Prof. Sven Höfling an der Universität Würzburg entwickelt und hergestellt wurden, mit einer konstant definierten Wellenlänge und die dazu passende Einzelphotonenquelle zu finden. „Im Gegensatz zu einem normalen Laser besitzt ein Mikrolaser kein ‚Rädchen‘, an dem man drehen kann, um die richtige Wellenlänge einzustellen. Jeder Mikrolaser emittiert Licht einer bestimmten Wellenlänge, die von Exemplar zu Exemplar um bis zu zehn Nanometer variieren kann. Wir brauchen aber einen Laser, der 100%ig exakt immer auf der gleichen Wellenlänge emittiert wie unsere Einzelphotonenquelle. Dazu mussten meine Mitarbeiter Sören Kreinberg und Tomislav Grbešić hunderte von Mikrolasern testen und analysieren“, so Stephan Reitzenstein. Der Grund warum Mikrolaser und Einzelphotonenquelle so exakt harmonisieren müssen, liegt in der möglichen Anwendung in der Quantenkommunikation: „Wird der Quantenpunkt durch Licht unterschiedlicher Wellenlänge angeregt, emittiert er auch Photonen mit leicht unterschiedlichen Eigenschaften. Diese wären für eine potentielle Quantenkommunikation nicht zu gebrauchen.“

Quantum-optical spectroscopy of a two-level system using an electrically driven micro-pillar laser as a resonant excitation source

Sören Kreinberg, Tomislav Grbešić, Max Strauß, Alexander Carmele, Monika Emmerling, Christian Schneider, Sven Höfling, Xavier Porte and Stephan Reitzenstein

Light: Science & Applications (2018) 7,doi: 10.1038/s41377-018-0045-6



Schematische Darstellung des Experimentes: Das Licht des elektrisch gepulsten Mikrolasers (links) wird über eine Glasfaser zur Einzelphotonenquelle (rechts) geführt. Es erzeugt dort einzelne Photonen, die über einen Polarisationsfilter präzise vom Laserlicht getrennt werden müssen. (© Sören Kreinberg/TU Berlin)

# Covert-Hologram Seal von Schreiner MediPharm bietet Manipulationsschutz gemäß der EU-Direktive

## Sicherer Erstöffnungs- und Manipulationsnachweis für Arzneimittelverpackungen

Die ab Februar 2019 europaweit geltende Fälschungsschutzrichtlinie 2011/62/EU verpflichtet jeden Pharmahersteller, die Verpackungen seiner verschreibungspflichtigen Medikamente mit einer Seriennummer zu kennzeichnen und zusätzlich mit einem Manipulationsschutz auszustatten. Das multifunktionale Covert-Hologram Seal von Schreiner MediPharm mit irreversiblen, holografischem Effekt bietet einen sicheren Erstöffnungs- und Manipulationsnachweis plus Fälschungsschutz und erfüllt die Anforderungen der EU-Direktive.



Verschlossen wirkt das Covert-Hologram Seal fast unscheinbar (links); erst wenn es geöffnet wird, kommt der irreversible holografische Effekt zum Vorschein (rechts).

Das innovative Covert-Hologram Seal ist transparent, unauffällig und wirkt dadurch wie ein einfaches Verpackungssiegel. Doch beim erstmaligen Öffnen des Siegels wird der zunächst unsichtbare Effekt sichtbar: Zum Vorschein kommt ein Hologramm, das je nach Betrachtungswinkel verschiedene Schriftzüge und Gestaltungselemente in unterschiedlichen Farben zeigt. Der holografische Effekt ist irreversibel, somit kann der vollständig transparente Originalzustand nicht mehr hergestellt werden. Hersteller, Zulieferer und Patienten erkennen damit auf den ersten Blick, ob die Verpackung bereits einmal geöffnet wurde oder ob sie ein originalverpacktes Medikament in den Händen halten.

Als zusätzliches Plus an Sicherheit für Arzneimittelverpackungen sind in das spezielle Verschlussiegel verborgene Fälschungsschutzmerkmale integriert. Damit kombiniert das Covert-Hologram Seal den von der EU-Direktive geforderten sicheren Erstöffnungs-nachweis zusätzlich mit einem zuverlässigen Fälschungsschutz in nur einem Siegel und erhöht die Sicherheit entlang der gesamten Lieferkette.



**2.500+**  
Reinraumprodukte  
Namhafte Hersteller  
Beste Qualität



**Wir beraten  
Sie gerne!**

**pure<sup>11</sup> GmbH**

Bavariafilmpfad 7 | 82031 Grünwald  
T +49 89 6499 3940 | F +49 89 6499 3944  
www.pure11.de | info@pure11.de



# 1zu1 baut Angebot bei der Oberflächenveredelung aus

## Neue Färbearanlage ermöglicht 3D-Druckteile in Wunschfarben

Als eines von wenigen Unternehmen weltweit ermöglicht 1zu1 seit einigen Wochen das Einfärben von Lasersinter-Teilen. Das Vorarlberger High-Tech-Unternehmen hat sein Angebot bei der Veredelung von Oberflächen auch sonst deutlich erweitert. Der Grund: Immer öfter werden Serienteile im 3D-Druck gefertigt. Die Kunden brauchen dafür farbige Teile, wollen Logos oder Chargennummern aufdrucken, Schriftzüge gravieren und ähnliches mehr.

Seit wenigen Wochen bietet High-Tech-Hersteller 1zu1 in Dornbirn (Vorarlberg/Österreich) heißdruck-gefärbte Lasersinter-Teile an. Möglich macht das eine neue Technologie, die speziell für dieses 3D-Druck-Verfahren entwickelt wurde. Sie ist erst bei wenigen Unternehmen weltweit im Einsatz. „Wir gehören zu den ersten Anwendern, die ihren Kunden diesen lang gehegten Wunsch erfüllen können“, freut sich Markus Schrittwieser, Leiter Additive Manufacturing bei 1zu1.

Bisher war das Lackieren die einzige Möglichkeit, ein farbiges

SLS-Druckteil zu bekommen. Allerdings ändern sich durch den Farbauftrag die Maße geringfügig und beispielsweise Gewinde funktionieren nicht mehr optimal. Zudem ist die Oberfläche gegen Kratzer empfindlich.

### Lasersinter-Teile in Farbe

Die neue Färbetechnik imprägniert Teile aus Polyamid unter Druck und bei hohen Temperaturen. Abhängig von ihrer Größe



Im Rapid-Prototyping-Center von 1zu1 stehen derzeit zehn moderne Lasersinter-Anlagen zur Verfügung. Eine neue Technologie ermöglicht nun auch das Einfärben der Teile. (Copyright: Darko Todorovic)

## 1zu1 baut Angebot bei der Oberflächenveredelung aus

passen mehrere hundert Teile auf einmal in die Trommel. Die Durchlaufzeiten im 3D-Druck verlängern sich kaum. Serien bis zu 40.000 Stück wurden mit der neuen Anlage bereits veredelt.

Positiver Nebeneffekt: Durch die Behandlung wird die Oberfläche seidenmatt. Aussehen und Haptik sind noch näher an den bisherigen Serienteilen. „Kunden, die ihre Teile zuvor lackieren ließen, sind alleamt begeistert“, schildert Schrittwieser. Seine Einschätzung: „Die Färbearbeitung kann nicht alles, aber viel. Wir können additiv gefertigte Serienteile jetzt auch in größeren

Stückzahlen, in kurzer Durchlaufzeit und sehr wirtschaftlich farblich anbieten.“

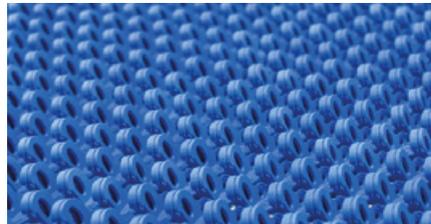
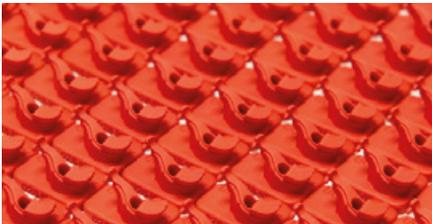
### Zusätzliche Technologien

Auch mit weiteren Technologien zur Oberflächen-Veredelung hat 1zu1 sein Angebot ergänzt. Tampondruck und Digitaldruck, Heißfolienprägen, Lasergravieren und Laserschneiden bietet 1zu1 nun in-house an. „Die höhere Fertigungstiefe bringt unseren Kunden große Vorteile“, ist Geschäftsführer Hannes Hämmerle überzeugt. „Wir haben das Know-how im eige-

nen Haus und können unsere Kunden noch besser beraten, Qualität und Geheimhaltung selbst garantieren und konnten dabei gleichzeitig die Lieferfristen deutlich verkürzen.“

### Additive Serienfertigung

„Komplettlösungen werden immer wichtiger, je öfter additive Verfahren zum Einsatz kommen“, schildert Hämmerle. Die Teile müssen schließlich in jeder Phase der Produktentwicklung sowohl funktionell als auch beim Design allen Ansprüchen genügen. „Wir analysieren deshalb nicht nur laufend neue Produktionsverfahren, sondern auch die Verfahren für die Veredelung von Oberflächen“, betont Hämmerle. „Hier haben wir in den vergangenen Monaten unsere Möglichkeiten wesentlich erweitert.“



1zu1 Prototypen GmbH & Co KG A 6850 Dornbirn



## Innovationen aus Kunststoff

**System Engineering**  
Industrielle Planung und Konzeption  
Zertifiziert nach ISO 9001:2015

- Schlüsselfertige Lösungen**
  - Lüftungskonzepte
  - Lüftungsmanagement
  - Intelligente Raumelektronik
  - Handschuhprüfsysteme für pharmazeutische Anlagen
  - Reinraumanlagen
  - Reinraumwände
- Entwicklung**
  - Programmierung
  - Integration bzw. Trennung von Datenbanken
  - Abbildung und Optimierung von Arbeitsprozessen
  - Individuelle Software-Lösungen
  - Design von Datenbanken
  - Datenmigration
- Anlagen**
  - 3D CAD-Konstruktion
  - SPS-Programmierung zur Anlagensteuerung
  - Gezielte Anpassung der Anlagenfunktionalität
  - Elektronik-Design und -entwicklung
  - Baumusterprüfung nach DIN EN 14175-3
- Prüfsysteme**
  - Fernwartung
  - Datenauswertung
  - Einhaltung der GMP-Richtlinien in der Produktion
  - Kontinuierliche Beobachtung der Daten
  - Qualitätsmanagement
- Service**
  - Bedarfsanalyse
  - Inbetriebnahme
  - Barriere-Schutzkonzeption
  - Automatisierung Industrie 4.0
  - Mitarbeiterschulungen
  - Softwareentwicklung
  - 3D Virtualisierung
  - Qualifizierung
  - WLAN-Check

# Sauber gerollt und schnell gelenkt: Neue leichte xiros Umlenkrollen von igus

## Umlenkrollen mit Kunststoff-Kugellagern und geschlossener Bauform sorgen für Hygiene und einfache werkzeuglose Montage

In der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie greifen Anwender immer mehr auf saubere und hygienische Kunststofflösungen zurück. Für Folien- und Etikettenumlenkrollen hat igus jetzt Komplettlösungen, bestehend aus verschiedenen Rohrmaterialien und Polymerkugellagern mit Flansch, entwickelt. Die leichten Systeme gibt es nun mit einer geschlossenen Seite. Zusätzlich wird die Montage der Rollen wesentlich vereinfacht.

Unter der Marke xiros bietet igus wartungs- und vor allem schmiermittel-freie Polymerkugellager an. Gerade in der Verpackungs- und Lebensmittelindustrie



Neue xiros Umlenkrollen mit geschlossenem Design sorgen für ein schnelles, sauberes und schmiermittel-freies Umlenken in der Verpackungsindustrie. (Quelle: igus GmbH)

spielen diese ihre Vorteile aus, da keine Gefahr durch Verunreinigungen aufgrund austretender Schmiermittel besteht. Neu im Programm ist jetzt eine fertig konfektionierte Systemlösung, bestehend aus einem Aluminium-, PVC- oder Carbon-Rohr sowie zwei Flansch-Kugellagern aus xirodur Werkstoffen mit Edelstahlkugeln. Speziell die PVC-Lösung besteht vollständig aus Werkstoffen mit Zulassung für die Lebensmittelindustrie. Bei den äußerst leichten Umlenkrollen stehen verschiedene Durchmesser und millimetergenaue Längen zur Verfügung. Ist eine ergonomischere Rolle gefragt, kann igus den Anwender nun mit neuen Umlenkrollen unterstützen, bei denen eine Seite komplett geschlossen ist. „Die einbaufertige Lösung mit Polymerkugellagern und individuellen Längen für Welle und Rohr lässt sich ganz einfach konfigurieren und ohne Werkzeug montieren und demontieren“, erklärt Marcus Semsroth, Leiter Geschäftsbereich xiros Polymerkugellager bei igus. Im Vergleich zu gängig

verwendeten ES-Rohren wiegt das Alurohr deutlich weniger, was sich wiederum positiv auf Beschleunigungen und Verzögerungen auswirkt.

### Lebensdauer einfach online berechnen

Auch die trockenlaufenden xiros Polymerkugellager bieten eine geringere Reibung als geschmierte Kugellager aus Metall, da die Kugeln den Widerstand des Schmierstoffs nicht überwinden müssen – sie laufen also wesentlich leichter an. Besonders komfortabel für den Anwender: Mit Hilfe des xiros Lebensdauerrechners lässt sich in wenigen Schritten die voraussichtliche Lebensdauer des Polymerkugellagers online ermitteln. Alternativ können weitere Informationen von igus angefordert werden.

igus GmbH  
D 51147 Köln

### Reinraumarbeitsplatz

- ▷ Reinraumklasse 5
- ▷ Geringe Investitionen, ab **EUR 2.300,-**
- ▷ Tisch- oder Standgerät
- ▷ Einfachste Aufstellung

CleanBoy®

Wir stellen aus  
**cleanzone**  
23.–24. Oktober 2018  
Halle 5.1 • Stand B35

Reinraumzelle

Serie **SuSi**  
Super Silent

## Reinraumtechnik für jeden Arbeitsbereich in Industrie und Forschung!

### Reinraumzelle

- ▷ Reinraumklasse A–D, bzw. ISO Klasse 5–8
- ▷ Modular
- ▷ Flexibel
- ▷ Größe frei wählbar
- ▷ Monitoring möglich
- ▷ Energiesparende Ventilatorentechnik

Spetec GmbH  
Bergamer Str. 2  
85435 Erding

Tel.: + 49 8122/9953-3  
Fax: + 49 8122/9953-55

E-Mail: [spetec@spetec.de](mailto:spetec@spetec.de)  
[www.spetec.de](http://www.spetec.de)

**SPETEC**®

# Wasser oder Land? Völlig egal – Pflanzen steuern Fotosynthese unabhängig ihrer Herkunft einheitlich

Pflanzen betreiben Fotosynthese und bilden damit die Grundlage für das meiste Leben auf der Erde. Forscher aus Kaiserslautern und Potsdam haben nun untersucht, ob sich die Erzeugung der Fotosynthese-Proteine bei Landpflanzen und Algen unterscheidet. Dazu haben sie die Translation untersucht; der Prozess, bei dem die Erbinformation in Proteine umgesetzt wird. Sie haben entdeckt, dass bei allen Pflanzen dieselben Proteinmengen hierfür gebildet werden, zum Teil aber mit unterschiedlichen Strategien. Das Ergebnis zeigt, wie wichtig diese Proteine für Pflanzen sind, unabhängig vom Lebensraum. Die Erkenntnisse der Studie können helfen, Nutzpflanzen resistenter für den Klimawandel zu machen. Die Arbeit ist in der Fachzeitschrift „Nature Plants“ erschienen.



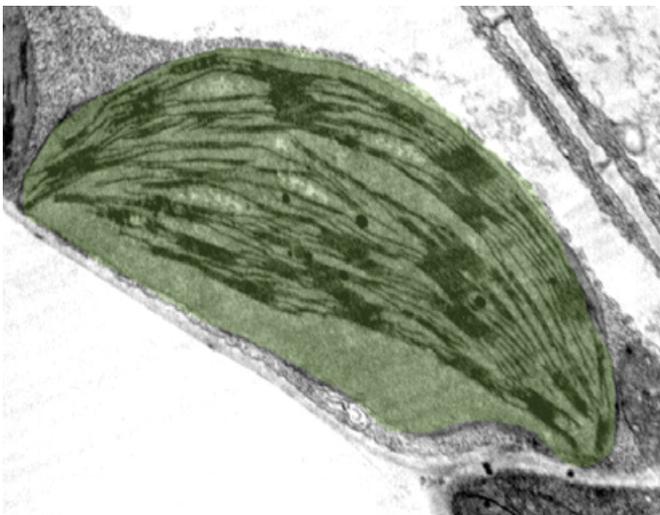
Juniorprofessor Dr. Felix Willmund (Foto: TUK)

Bei der Fotosynthese produzieren Pflanzen aus CO<sub>2</sub> mithilfe von Lichtenergie Kohlenhydrate. Dabei setzen sie auch Sauerstoff frei. Dieser biochemisch komplexe Prozess findet in den Chloroplasten statt; kleinen grünen Organellen, die ein eigenes Erbgut besitzen. „Es enthält auch die Gene der Proteine, die an der Fotosynthese beteiligt sind“, sagt Juniorprofessor Dr. Felix Willmund vom Lehrgebiet Eukaryontengenetik an der

Technischen Universität Kaiserslautern.

Um diese Erbinformationen in Proteine „umzuwandeln“, wird zunächst eine Kopie des Erbguts erstellt, die Ribonukleinsäure (RNA). „Die Kopie dient als eine Art Bauplan, mit deren Hilfe große Molekülkomplexe, die Ribosomen, die Proteine aus einzelnen Aminosäuren zusammensetzen“, sagt Erstautor Dr. Raphael Trösch, der in der Arbeitsgruppe Willmund auf dem Kaiserslauterer Campus forscht. Dieser Prozess wird auch als Translation bezeichnet.

In der aktuellen Studie sind Trösch und Willmund mit Kollegen um Dr. Reimo Zoschke vom Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie (MPI-MP) in Potsdam-Golm der Frage nachgegangen, ob es zwischen entwicklungs geschichtlich weit auseinanderliegenden Landpflanzen und Algen hierbei Unterschiede gibt.



Mikroskopische Aufnahme eines Chloroplasten, in dem die Fotosynthese stattfindet. (Foto: Dr. Alexander Hertle, MPI für Molekulare Pflanzenphysiologie)

Sie haben diese molekularen Prozesse bei einer Grünalge, der Tabakpflanze und der Ackerschmalwand mit Hilfe einer neuen Methode miteinander verglichen. Zum Einsatz kam das sogenannte Ribosomen-Profilieren. Bei dieser Methode werfen die Forscher einen Blick auf die RNA und Ribosomen, die bei der Translation vorhanden sind. Ähnlich einem Fingerabdruck hinterlassen Ribosomen Spuren auf der RNA, die es den Wissenschaftlern erlauben, ein charakteristisches Bild zu erstellen, das ihnen zeigt, welche Proteine in welcher Menge hergestellt werden. Das Besondere dabei: „Wir erhalten mit dieser Technik sowohl einen Überblick über die gesamte Translation, können uns aber auch Details näher anschauen“, sagt Zoschke, der die Arbeitsgruppe Translationsregulation in Pflanzen am MPI-MP leitet.

„Bei allen drei Pflanzenarten haben wir herausgefunden, dass bei der Translation dieselben Mengen an Proteinen gebildet werden, die bei der Fotosynthese eine Rolle spielen“, so Zoschke. Allerdings haben die Forscher auch festgestellt, dass es bei den molekularen Prozessen, die vor und während der Translation ablaufen, Unterschiede gibt. „Dennoch haben die verschiedenen Pflanzen im Laufe der Evolution Mechanismen entwickelt, um bei der Translation dieselben Fotosynthese-Komponenten in gleichen Mengen zu bilden“, sagt Willmund. „Das zeigt die zentrale Bedeutung dieser Moleküle.“

Die Arbeiten fanden im Sonderforschungsbereich (SFB Transregio TRR175) „The Green Hub – Der Chloroplast als Zentrum der Akklimatisierung bei Pflanzen“ statt. Er wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft seit 2016 gefördert. Hierbei gehen Forscherteams aus Berlin, Potsdam-Golm, München und Kaiserslautern der Frage nach, wie Pflanzen es schaffen, sich ändernden Umweltbedingungen anzupassen.

Auch die Ergebnisse der aktuellen Studie zeigen, dass es Pflanzen mit unterschiedlichen Strategien immer wieder gelingt, trotz verschiedenster Lebensbedingungen einen sehr ähnlichen Fotosyntheseprozess zu erreichen. Daher ist es wichtig, solche grundlegenden Prozesse zu erforschen, um besser zu verstehen, welche Mechanismen Pflanzen nutzen, um beispielsweise Umwelteinflüsse wie starke Temperatur- oder Lichtveränderungen zu bewältigen. Künftig soll dieses Wissen helfen, Nutzpflanzen resistenter gegenüber dem Klimawandel zu machen.

Technische Universität Kaiserslautern D 67663 Kaiserslautern

Die Studie ist in der renommierten Fachzeitschrift „Nature Plants“ erschienen: „Commonalities and differences of chloroplast translation in a green alga and land plants“ DOI: 10.1038/s41477-018-0211-0

# Industrie 4.0 im Halbleitermarkt

Das Thema „Industrie 4.0: Der Einzug cyber-physischer Systeme in die Produktionsanlagen der Halbleiterindustrie“ lockte die Interessenten am 17.07. zu AP&S International GmbH nach Donaueschingen-Aasen. Der Themenabend fand im Rahmen der Technology Mountains Tour 2018, einer Vortragsreihe organisiert von dem gleichnamigen Technologieverbund, statt. Praxisnah am Beispiel der hauseigenen Industrie 4.0 Lösungen wurden den Teilnehmern die Möglichkeiten und Herausforderungen dargestellt, die cyber-physische Systeme (der Verbund informatischer, softwaretechnischer Komponenten mit mechanischen und elektronischen Teilen, die über eine Datenstruktur wie z.B. Internet kommunizieren) bringen.

Anlagenüberwachung, -steuerung, -wartung, Serviceeinsätze, Ersatzteillieferungen und -Einsatz, aber auch im Vorfeld im Verkaufsprozess zu Demonstrationszwecken bei Kunden und in der Entwicklungsphase finden die Softwarelösungen des insgesamt 30-köpfigen AP&S Softwareentwicklungsteam ihren Einsatz. Der Nutzen für den Maschinenbediener bzw. Kunden steht hierbei immer im Mittelpunkt. „Eine Maschinenüberwachung durch den Menschen, so wie wir diese von früher kennen, ist längst nicht mehr erforderlich und wird es in Zukunft nicht mehr geben“ so Christoph Kluge, Leiter der Softwareabteilung bei AP&S und Geschäftsführer des Tochterunternehmens tepcon GmbH. „Im Bereich Condition Monitoring erzielen wir mit unseren Lösungen eine konfigurierbare Visualisierung von Echtzeitdaten in Tabellen, Grafiken oder Fließschemen, eine Überwachung von Schwellenwerten und eine rechtzeitige Alarmierung z.B. über E-Mail, SMS oder WhatsApp. Der Kunde verfügt über eine flexible Eingriffsmöglichkeit von überall, zu jeder Zeit z.B. auch über sein Mobilgerät. Maschinenausfälle werden rechtzeitig vermieden. Prozessdatenanalysen ermöglichen eine Aufnahme und Verfolgung von Rezepten und Fehlbedienungen sowie einen Vergleich mit historischen Daten, woraus sich eine Optimierung von Rezeptabläufen und Planung von Serviceeinsätzen ableiten lässt.“

Das Thema Machine Learning wurde am Beispiel der AP&S Lösung erklärt, welche für die Wasseraufbereitungsanlage am Standort Donaueschingen entwickelt wurde und mit Erfolg angewendet wird. „Ein typischer Fehler, der bei dieser Art von Anlage zu ungeplanten Abschaltung führt, ist ein blockierter Filter. Das war einer der Ausgangspunkte für unsere Systementwicklung, welche nun

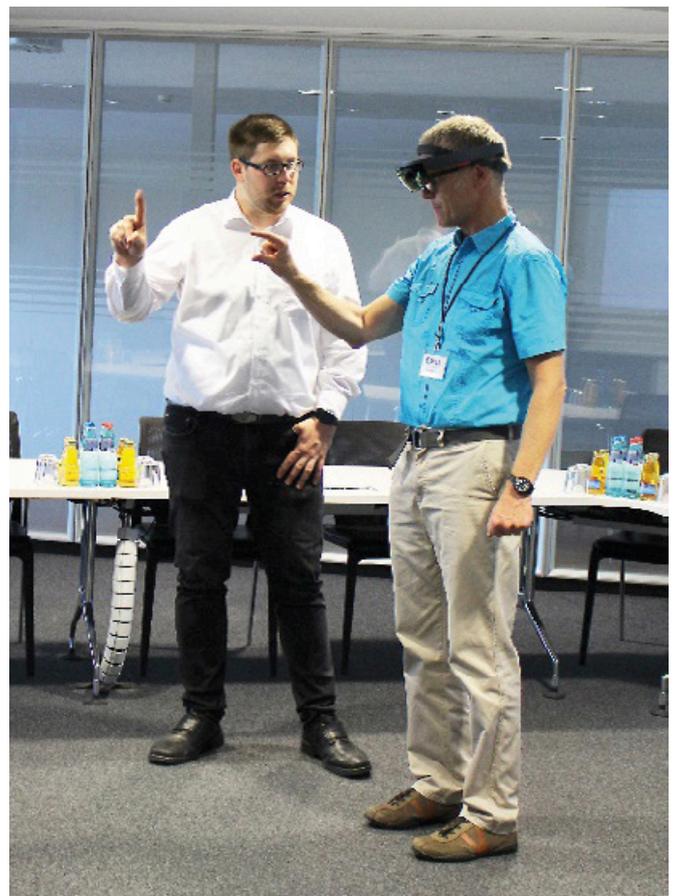
mit einer Sicherheit von 99 % vorhersagen kann, ob der Filter in den nächsten 3 Tagen gewechselt werden muss. Dies führt zu Verringerung der Ausfallzeiten und einer optimalen Nutzungsdauer.“

Im Anschluss an die Präsentation folgte ein Firmenrundgang und eine Live-Demonstration der AP&S Augmented Reality Lösung, bei welcher jeder Teilnehmer mit den Microsoft HoloLens die AP&S Nassprozessanlagen zum Greifen Nah in den Raum projizieren und mit diesen virtuell interagieren konnte.

Auf die Teilnehmerfrage, ob bei AP&S auch die Risiken der zunehmenden Digitalisierung wie z.B. konkret die in der Öffentlichkeit oft diskutierte Angst vor dem Arbeitsplatzverlust ein Thema sei, antwortete Personalleiterin Cäcilia Wegner: „Nein. Dafür sprechen mehrere Gründe: Wir sind ein Technologieunternehmen, viele unserer Mitarbeiter sind technisch versiert und zeigen ein sehr hohes Interesse an Entwicklungen und Freude am Umgang mit neuesten Technologien. Mit einem breiten Angebot an Weiterbildungsmaßnahmen und regelmäßigen, internen Schulungen rüsten wir unsere Mitarbeiter bestens auf die Veränderungen, die neue Technologien für die jeweiligen Arbeitsplätze mit sich bringen.“

Das Fazit des Abends: die cyber-physischen Systeme bieten Maschinennutzern eine breite Palette an Vorteilen, sind auf dem Vormarsch und werden die Welt des Sondermaschinenbaus entscheidend lenken und mitbestimmen.

AP&S International GmbH  
D 78166 Donaueschingen



## exyte neue Marke für die Kerngeschäfts- tätigkeiten der M+W Group

Die M+W Group, ein führender, globaler Entwickler von High-Tech Anlagen und Fabriken hat heute die Einführung eines neuen Markennamens bekanntgegeben. Die Aktivitäten des Kerngeschäfts werden mit sofortiger Wirkung unter der neuen Marke „exyte“ fortgeführt.

Der neue Markenname ist der logische nächste Schritt in der strategischen Weiterentwicklung des Unternehmens. Als Pionier auf dem Gebiet der Reinraumtechnik und als Experte für regulierte und kontrollierte Umgebungen hat sich das Unternehmen zu einem global führenden Entwickler von High-Tech Anlagen und Fabriken entwickelt. Im vergangenen Jahr hat das Unternehmen große Schritte unternommen, seine Strategie auf das große Wachstumspotenzial schnell wachsender Märkte auszurichten, neu zu organisieren und zu konzentrieren.

Um die zunehmenden Anforderungen seiner Kunden zu erfüllen, hat das Unternehmen sein Geschäft erfolgreich auf die drei strategischen Geschäftssegmente Ad-

vanced Technology Facilities (ATF), Life Sciences and Chemicals (LSC) und Data Centers (DTC) konzentriert. Des Weiteren hat das Unternehmen seine Tätigkeiten auf bestimmte Länder fokussiert und seine globalen Organisations- und Managementstrukturen neu ausgerichtet.

„Wir sind heute ideal für weiteres Wachstum positioniert gemessen an dem Potenzial, das wir in den Märkten sehen, in denen wir agieren. Als Managementteam sind wir davon überzeugt, dass wir einen Namen für unser Unternehmen brauchen, der unsere neue Strategie widerspiegelt, der Emotionen erzeugt und den Blick auf die Zukunft richtet. Der Markenwechsel zu exyte ist ein wichtiger Meilenstein und ein logischer Schritt in unserer strategischen Weiterentwicklung“, erklärte Dr. Wolfgang Büchele, CEO von exyte.

Der Name und die Marke für die Kerngeschäftstätigkeiten der M+W Group „exyte“ leitet sich von dem englischen Wort „excite“ (sprich „begeistern“) ab. Die besondere Schreibweise drückt die Einzigartigkeit des

exyte

Unternehmens aus. Darüber hinaus steht exyte für Gefühle der Begeisterung sowie für langfristige ingenieurtechnische Erfahrung und Exzellenz. Der Name betont außerdem unseren Anspruch, die besten Talente anzuziehen und zu halten und unsere Kunden mit Pioniertum, Leistungsbeurteilung und der Fähigkeit, weltweit maßgeschneiderte Lösungen zu finden und umzusetzen, zu begeistern. Gestützt auf diese Unternehmensphilosophie, steuert exyte auf eines der erfolgreichsten Jahre seiner Unternehmensgeschichte zu.

Die Implementierung des neuen Markennamens wird in den kommenden Monaten erfolgen und soll bis Ende des Jahres abgeschlossen sein. Die Nicht-Kerngeschäftsbereiche der M+W Gruppe firmieren weiter unter der Marke „M+W“ oder behalten ihren gesonderten Namen.

M+W Group GmbH  
D 70499 Stuttgart

## ebm-papst baut neues Werk in China

### Feierlicher Spatenstich der 30 Millionen Euro Investition

Mit einem feierlichen Spatenstich startete ebm-papst, Weltmarktführer bei Ventilatoren und Motoren, den Bau eines neuen Werks im chinesischen Xi'an, Hauptstadt der Provinz Shaanxi. Auf 27.000 Quadratmetern sollen ab Sommer 2019 Venti-



ebm-papst investiert 30 Millionen Euro in seinen neuen Standort in Xi'an. Ab Sommer 2019 sollen dort Ventilatorlösungen für den asiatischen Markt produziert werden.

latorlösungen für den asiatischen Markt produziert werden.

Stefan Brandl, Vorsitzender der Geschäftsführung der ebm-papst Gruppe: „Die Nachfrage nach unseren Produkten auf dem asiatischen Markt nimmt stetig zu, so dass wir neben unserem Werk in Shanghai weitere Fertigungskapazitäten benötigen. Mit dem Neubau setzen wir einen weiteren Schritt unserer Internationalisierungsstrategie „Struktur 2020“ und der damit verbundenen weiteren Lokalisierung in Asien um“.

Die Entscheidung für den neuen Standort nahe der Zwölf-Millionen-Einwohner-Stadt Xi'an wird u.a. durch eine hohe Verfügbarkeit von qualifizierten Fachkräften sowie eine hervorragende verkehrstechnische und logistische Anbindung bestärkt.

„Neben China haben wir auch die aufstrebenden Märkte im Visier, die zukünf-

tig von unserem neuen Standort aus mit Produkten versorgt werden sollen“, sagt Thomas Nürnberger, Geschäftsführer von ebm-papst China. „Hierzu gehören vor allem die Asean Staaten mit Ländern wie Indonesien, den Philippinen oder Thailand, die an der Schwelle vom Entwicklungsland zum Industriestaat stehen“, so Nürnberger weiter.

ebm-papst ist seit 1996 in China vertreten und beschäftigt derzeit rund 1.800 Mitarbeiter vor Ort. Die Zentrale, die auch das Entwicklungszentrum für Produkte des asiatischen Marktes beherbergt, ist in der Freihandelszone Waigaoqiao (Shanghai) angesiedelt, das Produktionswerk in Nan-hui (Shanghai). Zwei weitere Standorte befinden sich in Hongkong und Qingdao.

ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG  
D 74673 Mulfingen

# Ein, zwei, drei - viele

## Spezieller Detektor misst die exakte Anzahl von Photonen in einem schwachen Lichtpuls

Für die meisten Menschen ist Licht gleich Licht. Nicht so für die Physiker in der Arbeitsgruppe von Stephan Reitzenstein, vom Institut für Festkörperphysik an der TU Berlin. „Uns interessiert ganz genau, aufgrund welcher Prozesse Licht (also Photonen) emittiert wird. Die sogenannte Photonstatistik, also wie viele Photonen sind in einem bestimmten Lichtpuls enthalten, gibt uns unter anderem Aufschluss darüber, ob es sich um Laserlicht (sogenanntes kohärentes Licht) oder normales, thermisches Licht (sogenanntes inkohärentes Licht) handelt. Bei starken Lichtquellen ist die Entscheidung zwischen dem kohärenten Licht eines Lasers und dem thermischen Licht zum Beispiel einer Kerze naturgemäß sehr einfach. Komplizierter wird es bei schwachen Lichtpulsen, wie sie von nanophotonischen Lichtquellen ausgesendet werden. Mit den jetzt gemeinsam mit der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) veröffentlichten Forschungsarbeiten ist es erstmals gelungen, ein Messverfahren zu entwickeln, das auch bei extrem schwachen Intensitäten die exakte Anzahl an Photonen misst.

Normalen Photodioden-Detektoren fehlt die nötige Empfindlichkeit, um einzelne Photonen zu detektieren geschweige denn die exakte Anzahl der Photonen

in Lichtpulsen zu bestimmen. Sie können beispielsweise nicht zwischen einer Million oder einer Million plus ein Photonen unterscheiden. Etwas einfacher wird es erstaunlicherweise wieder bei Einzelphotonenquellen, die man mit so genannten Klick-Detektoren charakterisieren kann. Da weiß man, dass diese immer nur ein Photon emittieren. „Offen blieb bislang der interessante Zwischenbereich, in dem Mikrolaser, schwache Lichtpulse von rund 1 bis 40 Photonen emittieren. Diese speziellen Mikrolaser wurden zusammen mit Kollegen in der Gruppe von Prof. Sven Höfling an der Universität Würzburg entwickelt“, skizziert Elisabeth Schlottmann, Mitarbeiterin in der AG Reitzenstein, die Forschungsthematik.

„Aufgrund unserer sehr guten und langjährigen Kooperation mit der PTB Berlin konnten wir gemeinsam mit den Kollegen in der Gruppe von Dr. Jörn Beyer einen entsprechenden Detektor, einen sogenannten Transition Edge Detektor, in unseren Labors aufbauen und nutzen“, so die Wissenschaftlerin. Das Detektorsystem, das vom NIST (National Institute of Standards and Technology) in den USA und der PTB entwickelt wurde, wird knapp über dem absoluten Nullpunkt bei einer Temperatur von lediglich 100 Millikelvin betrieben – das entspricht ungefähr minus 273 Grad Celsius. Damit ist es tatsächlich möglich, genau zu messen, ob in einem Lichtpuls ein, zwei oder mehrere Photonen gleichzeitig ankommen. „So einen Detektor kann man nicht einfach kaufen. Weltweit gibt es nur eine Handvoll solcher Detektorsysteme.“, ergänzt Stephan Reitzenstein.

„Mit diesem Detektor erhalten wir wesentlich tieferegehende Informationen zu einem Lichtpuls als normalerweise möglich. So konnten wir beweisen, dass zwei Mikrolaser, die mit den bisher etablierten Messmethoden vermeintlich dieselben Eigenschaften zeigten, bei jedem Puls eine unterschiedliche Photonverteilung aufweisen. Dabei bewegt sich die Anzahl der Photonen pro Puls in einer bestimmten Wahrscheinlichkeitsverteilung“, so Elisabeth Schlottmann. Um die genaue Form der Wahrscheinlichkeitsverteilung zu ermitteln, machte die Forscherin viele Millionen Messungen mit einzelnen Pulsen und bestimmte jeweils die exakte Photonenzahl pro Puls. Aus den Ergebnissen fertigte sie

eine Art Histogramm, mit dem sich Voraussagen machen lassen, mit welcher Wahrscheinlichkeit, ein bestimmter Mikrolaser bei einem bestimmten Puls eine genau bestimmte Zahl an Photonen emittiert.

„Der Detektor unterscheidet auch, ob es sich bei den Photonen um chaotisches – also thermisches – Licht handelt oder um eine kohärente Verteilung der Photonen, wie man sie bei Laserlicht erwartet. Damit können wir eine scharfe Trennung der Lichtpulse zwischen Laserlicht und thermischem Licht auch im Quantenregime einzelner Photonen treffen. Interessanter Weise können Laserlicht und thermisches Licht die gleiche Leistung erbringen, sehen aber in dem Photonen-Histogramm ganz anders aus“, weiß Elisabeth Schlottmann.

„Diese Art von Messungen für Mikrolaser gab es bislang gar nicht. Das ist auch ein interessantes Ergebnis für alle Theoretiker, die Voraussagen gemacht haben, wie die Photonverteilung bei den Mikrolasern aussehen sollte. Wir können jetzt erstmalig untersuchen, ob die prognostizierte Verteilung der Realität entspricht oder ob die Theoretiker noch einmal scharf nachdenken müssen“, sagt Stephan Reitzenstein, der die Ergebnisse im Rahmen seines ERC Consolidator Grants „EXQUISITE“ erzielt hat.

### Exploring the Photon-Number Distribution of Bimodal Microlasers with a Transition Edge Sensor

E. Schlottmann, M. von Helversen, H. A. M. Leymann, T. Lettau, F. Krüger, M. Schmidt, C. Schneider, M. Kamp, S. Höfling, J. Beyer, J. Wiersig, and S. Reitzenstein  
Phys. Rev. Applied 9, 064030 (2018).  
DOI:10.1103/PhysRevApplied.9.064030

### Photon-Number-Resolved Measurement of an Exciton-Polariton Condensate

M. Klaas, E. Schlottmann, H. Flayac, F.P. Laussy, F. Gericke, M. Schmidt, M. v. Helversen, J. Beyer, S. Brodbeck, H. Suchomel, S. Höfling, S. Reitzenstein, and C. Schneider  
Phys. Rev. Lett. 121, 047401 – Published 25 July 2018  
<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.121.047401>  
DOI: 10.1103/PhysRevLett.121.047401



Elisabeth Schlottmann und Marco Schmidt, beide wissenschaftliche Mitarbeiter von Prof. Reitzenstein an der TU Berlin, präsentieren den komplexen Aufbau des speziellen Photonendetektors. (© TU Berlin/PR/Felix Noak)

# Smart Devices und glatte Oberflächen im neuen Spetec Reinraumtechnik Katalog



Spetec als Hersteller und Dienstleister auf dem Gebiet der Reinraumtechnik hat seinen Produktkatalog um Ausstattungsmöglichkeiten für Reinraumzellen erweitert. Diese können nun mit intelligenten und optimierten Laminar Flow Modulen sowie einem flächenbündigen Wandsystem ausgestattet werden.

Die flächenbündigen Wandsysteme von Spetec sind für Anwendungen der ISO Klasse 5 und 6 sowie GMP A bis D. Die Doppelglasscheiben bzw. Wandfüllungen werden flächenbündig eingesetzt, um eine Abgabe oder Ansammlung von Partikeln oder Mikroorganismen möglichst gering zu halten. Dadurch wird es dem Anwender ermöglicht, die Reinraumzelle effizienter zu reinigen und desinfizieren.

Die Produktreihe SuSi von Spetec, die

in Reinraumzellen verbaut werden, steht für super silent.

Im überarbeiteten Laminar Flow Modul wurde die Luftströmungscharakteristik verbessert und eine energiesparende Ventilatoren-Technik verbaut.

Zudem halten nun auch Monitoring und Smart Devices in den Geräten von Spetec Einzug. Es ist nun möglich die Reinfluftzufuhr je nach Auslastung und Kontaminationsgrad ortsunabhängig zu steuern und auszuwerten. Die Umsetzung erfolgt in enger Absprache und nach den Anforderungen des Kunden.



Spetec Gesellschaft für Labor- und Reinraumtechnik mbH  
Berghamer Straße 2  
D 85435 Erding  
Telefon: 08122/99533  
Telefax: 08122/995355  
E-Mail: christian.gruener@spetec.de  
Internet: <http://www.spetec.de>

## DSM Nutritional Products AG vertraut auf Testo Industrial Services AG bei Prozessvalidierung

„Be sure“! – So kennt der Schweizer Markt den führenden Dienstleister für Qualitätssicherung Testo Industrial Services.

Darauf setzt auch der weltweit agierende Wirkstofflieferant für die Pharmazie, Diagnostik-Branche & Kosmetik-Industrie DSM Nutritional Products AG – Branch Pentapharm für die Qualifizierung und Validierung seiner Anlagen und Prozesse.

Der Erfolg einer Validierung, als es-

sentielles Kernelement der Anforderungen einer „Guten Herstellungspraxis“ (GMP), steht und fällt mit dem Erfahrungswert und dem Know-how der durchführenden und verantwortlichen Personen. Genau hier konnte Testo Industrial Services überzeugen und unterstützt daher sowohl beratend als auch durchführend in einer langfristigen Zusammenarbeit den Kunden bei der herausfordernden Bearbeitung dieser Qualitätsaufgaben.

Mit langjähriger Erfahrung, der Fachkompetenz seiner Berater und Ingenieure sowie der nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Ausrichtung unterstützt Testo als herstellerunabhängige Dienstleister für Kalibrierung, Qualifizierung & Validierung die Pentapharm in Aesch komplett in allen Projektphasen der Qualifizierung und Reinigungs-/Prozessvalidierung - von der Planung bis zur Dokumentation und Durchführung der Aktivitäten.

Kurzum wird DSM Nutritional Products AG – Branch Pentapharm ein Fullservice mit mehr Service & mehr Sicherheit garantiert.



Testo Industrial Services AG  
CH 8132 Egg

# Neue Adresse in München: Carpus+Partner investiert in die Zukunft

**International agierendes Beratungs- und Planungsunternehmen bezieht neue Arbeitswelt im Quartier Schwabinger Tor.**

Bereits im Frühjahr 2017 hat die Carpus+Partner AG mit Hauptsitz in Aachen ihren süddeutschen Standort von Ulm nach München verlegt, um noch näher an Kunden und Fachkräfte zu rücken. Nun zog das derzeit zwölfköpfige Team in die fertiggestellten Büroräume im Schwabinger Tor – ein junges Quartier, das gemäß den Lebens- und Arbeitsweisen der Zukunft entwickelt wurde. Unter dem Leitmotiv „Digitalisierung – Kulturwandel – Innovation – Zukunft“ wurde am 19. Juli 2018 mit Kunden und Projektpartnern die Einweihung des C+P Studios München gefeiert.

In seiner Begrüßungsrede wies Tobias Bloemeke, Standortleiter von Carpus+Partner in München, auf die besondere Bedeutung eines verantwortungsbewussten, integrativen Umgangs mit allen Menschen hin. Dafür erhielt er sehr großen Zuspruch von den Anwesenden. Für weitere spannende Gesprächsimpulse sorgten Vorträge von Dr. Horst-Dieter Mika von der Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH, deren kulturelle Veränderungen Carpus+Partner betreut, sowie von Stefan Derr vom Möbelhersteller Steelcase, mit dem das Planungs- und Beratungsbüro eine langjährige Zusammenarbeit verbindet. Die übergeordnete Frage, auf die auch Carpus-Vorstand Tobias Ell in seinem Beitrag einging: Bestimmt die Gesellschaft die Entwicklung von Unternehmen oder können Firmen gesellschaftlichen Wandel antizipieren? Für Ell ist klar: „Wir wollen aktiv mitgestalten – und das tun wir nun auch von München aus!“

## Die Zeichen stehen auf Wachstum

„Das Warten auf die neuen Räumlichkeiten hat sich gelohnt. Wir glauben fest an die Qualität und die Strahlkraft des Schwabinger Tors“, betont Bloemeke und ergänzt: „Mit der offenen Fläche und den flexiblen, hochkommunikativen Möglichkeitsräumen knüpfen wir auch an unsere Unternehmenskultur an: Wir wollen voneinander lernen und neues Wissen schaffen.“ In diesem Sinne bietet die 440 m<sup>2</sup> große Büroetage bei Bedarf auch Platz für Kollegen aus Frankfurt und Aachen und die interkulturelle Vernetzung unter den Standorten.

Die einzigartige Start-up-Atmosphäre in der Münchener Niederlassung bietet zudem eine attraktive Arbeitsumgebung für High Potentials: Seit dem Standortwechsel konnten bereits zehn neue Mitarbeiter für das diverse Team aus inzwischen sieben Nationen gewonnen werden. Und es soll noch mehr Verstärkung hinzukommen, denn für den Bereich „Business (R)Evolution“ entsteht bis Ende 2018 eine neue Münchener Fachgruppe, sodass dann noch mehr Generalplanungs- und Beratungsmandate von der Isartropole aus realisiert werden können. Bloemeke: „Wir freuen uns auf die Arbeit und die Zukunft in einem inspirierenden Quartier!“

Carpus+Partner AG D 52074 Aachen



# Studie zu Werkstoffprüfung: Schäden in nichtmagnetischem Stahl mit Magnetismus aufspüren

Verschleiß, Korrosion, Materialermüdung – diese Abnutzungserscheinungen sind den meisten Werkstoffen gemein. Umso wichtiger ist es, Schäden früh zu entdecken, am besten schon im Mikrobereich. Dazu werden oft magnetische Prüfverfahren verwendet. Bei nichtmagnetischem Stahl war das bislang unmöglich. Forscher aus Kaiserslautern und Mainz haben nun ein Verfahren entwickelt, bei dem sie eine dünne magnetische Schicht auf Stahl aufbringen. Änderungen in der Mikrostruktur lassen sich so durch Veränderungen magnetischer Effekte aufspüren. Auch Werkstoffe wie Aluminium können so überprüft werden. Die Studie ist in der Fachzeitschrift „Journal of Magnetism and Magnetic Materials“ erschienen.

Stahl zählt zu den meistgenutzten Werkstoffen. Er findet in vielen Varianten Verwendung, etwa als rostfreier Edelstahl, hochfester Vergütungsstahl oder preisgünstiger Baustahl. Stähle können magnetisch oder nichtmagnetisch sein. Sie kommen in Besteck, in Bauteilen von Fahrzeugen oder in Stahlträgern von Gebäuden und Brücken zum Einsatz. Mitunter ist Stahl hohen Temperaturen oder Spannungen ausgesetzt. „Dabei können mikrostrukturelle Änderungen, Risse oder Bauteilversagen die Folge sein“, sagt Dr. Marek Smaga, der am Lehrgebiet für Werkstoffkunde bei Professor Dr. Tilmann Beck an der Technischen Universität Kaiserslautern (TUK) forscht. Experten sprechen in diesem Zusammenhang von Materialermüdung. Solche Schäden sind zunächst nur auf der Mikroebene sichtbar. Mit magnetischen Prüfverfahren ist es bislang aber nicht möglich, bei nichtmagnetischem Stahl Veränderungen in diesem Bereich früh zu entdecken.

Genau daran arbeiten Ingenieure der TUK und Physiker der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU) und stellen in ihrer aktuellen Studie eine Lösung vor. Das Besondere: Sie machen sich magnetische Effekte zunutze, obwohl es sich um nichtmagnetisches Material handelt. „Bei magnetischem Stahl kann man auf diese Weise früh Veränderungen in der Struktur finden“, erläutert der Kaiserslauterer Doktorand Shayan Deldar. „Bereits winzige Verformungen verändern die magnetischen Eigenschaften. Dies lässt sich mit spezieller Sensortechnik messen.“

Die Forscher haben einen nichtmagnetischen Stahl mit unter-

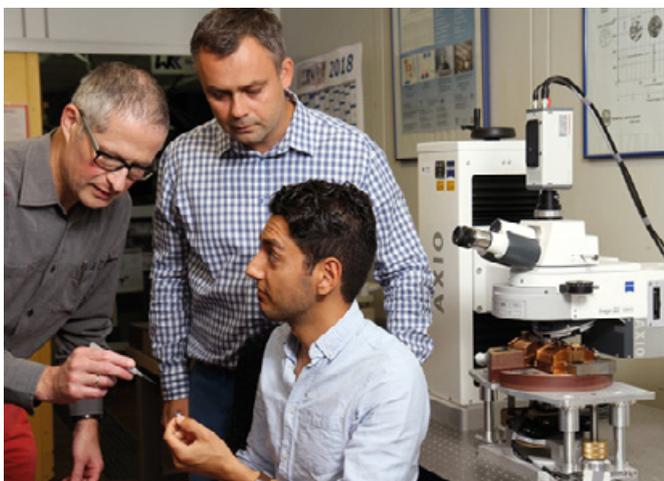
schiedlichen, jeweils 20 Nanometer dünnen magnetischen Filmen beschichtet, die aus Terfenol-D, einer Legierung aus den chemischen Elementen Terbium, Eisen und Dysprosium, oder aus Permalloy, einer Nickel-Eisen-Verbindung, bestehen. Um im Anschluss zu überprüfen, ob sich Dehnungen des Stahls im mikroskopischen Bereich nachweisen lassen, haben die Forscher ein sogenanntes Kerr-Mikroskop verwendet. „Hierbei findet der sogenannte Kerr-Effekt Verwendung“, erläutert Smaga das Verfahren, „mit dem sich die magnetischen Mikrostrukturen, die sogenannten Domänen, über die Drehung der Polarisationsrichtung von Licht abbilden lassen.“

Die Wissenschaftler haben wenige Millimeter große magnetisch beschichtete Stahl-Plättchen untersucht, die zuvor einer mechanischen Belastung ausgesetzt waren. „Wir haben beobachtet, dass es zu einer charakteristischen Veränderung der magnetischen Domänenstruktur kommt“, erklärt Privatdozent Dr. Martin Jourdan vom Institut für Physik der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. „Die mikroskopischen Dehnungen im nichtmagnetischen Stahl führen dazu, dass sich die Magnetisierungsrichtung der dünnen Schicht verändert.“

Im Vergleich zu gängigen Prüfverfahren bietet die Methode den Vorteil, Ermüdungserscheinungen schon deutlich früher auf der Mikroebene aufzuspüren. Die Methode der Forscher könnte künftig in neuen Prüftechniken Verwendung finden. Darüber hinaus ist es nicht nur für nichtmagnetischen Stahl interessant, auch andere Werkstoffe wie Aluminium, Titan und bestimmte Verbundwerkstoffe könnten mit einer solchen Schicht versehen werden.

Die Arbeiten fanden im Rahmen des Sonderforschungsbereichs „Spin+X – Spin in seiner kollektiven Umgebung“ statt, der an der TU Kaiserslautern und der JGU angesiedelt ist. Hier beschäftigen sich Forscherteams aus Chemie, Physik sowie Maschinenbau und Verfahrenstechnik interdisziplinär mit magnetischen Effekten, die in die Anwendung überführt werden sollen. Im Fokus steht dabei der Spin. In der Sprache der Physik beschreibt der Spin den quantenmechanischen Eigendrehimpuls eines Quantenteilchens, etwa eines Elektrons oder Protons. Er bildet die Grundlage für viele magnetische Phänomene.

Die Studie wurde in der renommierten Fachzeitschrift „Journal of Magnetism and Magnetic Materials“ veröffentlicht: „Strain detection in non-magnetic steel by Kerr-microscopy of magnetic tracer layers“. M. Jourdan, M.M.B. Krämer, M. Kläui, H.-J. Elmers, S. Deldar, M. Smaga, T. Beck.



Die Kaiserslauterer Ingenieure Professor Tilmann Beck (li.), Doktorand Shayan Deldar (vorne im Bild) und Dr. Marek Smaga haben das Verfahren gemeinsam mit Mainzer Kollegen entwickelt. (Foto: TUK/Koziel)

# Das Fenster zum Leben auf dem Mond

## Untersuchungen legen nahe, dass es ein frühes Zeitfenster in der Entwicklung des Erdtrabanten gegeben haben könnte, in dem Leben möglich war

Unser Mond ist heute leblos und unbewohnbar. Es gibt keine nennenswerte Atmosphäre, kein flüssiges Wasser auf der Oberfläche, keine Magnetosphäre zum Schutz vor Sonnenwinden und kosmischer Strahlung sowie große Temperaturschwankungen. Diesen Mond mit Bewohnbarkeit in Zusammenhang zu bringen, scheint gewagt und stellt bisherige Hypothesen auf den Kopf. Prof. Dr. Dirk Schulze-Makuch, Astrobiologe an der TU Berlin, und sein Kollege Ian A. Crawford von der Universität London haben neueste Forschungen zur Untersuchung von Boden- und Gesteinsproben zusammengetragen und verglichen. Sie kommen zu dem Schluss, dass es vor mehr als drei Milliarden Jahren ein Zeitfenster gegeben haben könnte, in dem Leben auf dem Erdtrabanten möglich war. Ihre Ergebnisse und Schlussfolgerungen veröffentlichten sie soeben in der renommierten Fachzeitschrift „Astrobiology“.

„Es geht nicht darum, ‚grüne Männchen‘ zu finden. Bakterien und Mikroben sind ebenfalls biologisches Leben und vor allem: diese primitiven Lebensformen sind die Grundlage für die Entwicklung höherer, intelligenter, auch techniknutzender Lebensformen“, sagt Dirk Schulze-Makuch vom TU-Zentrum für Astronomie und Astrophysik, der bereits seit mehreren Jahren an der TU Berlin zum Thema „Leben auf extraterrestrischen Planeten“ forscht, unter anderem gefördert durch einen ERC-Grant des Europäischen Forschungsrats (<https://www-astro.physik.tu-berlin.de/Atacama-project>). Er kann bereits auf verschiedene aufsehenerregende Ergebnisse verweisen, insbesondere im Hinblick auf wahrscheinliches mikrobiologisches Leben auf dem Mars.

„Wir gehen davon aus, dass der Mond als Resultat einer gigantischen Kollision der Erde mit einem anderen Himmelskörper vor 4,5 Milliarden Jahren entstand“, so Schulze-Makuch. Flüchtige Stoffe und Flüssigkeiten könnten sich aber in Teilen des frisch entstandenen Mondes erhalten haben oder durch Meteoriteneinschläge – von deren Häufigkeit die Mondoberfläche heute noch zeugt – eingetragen wurden. Andere Wissenschaftler hatten ebenfalls bereits vermutet, dass in dieser frühen Zeit auch Kratereruptionen und die Freisetzung von Lava sowie dadurch große Mengen an Gasen, eine schützende Atmosphäre geformt haben könnten, die etwa 70 Millionen Jahre Bestand gehabt haben könnte. „Die Mondatmosphäre vor etwa 3,5 Milliarden Jahren war wahrscheinlich dichter als die heutige Atmosphäre des Mars. Insgesamt ergibt sich daraus ein beachtliches Zeitfenster, in dem nicht nur flüssiges Wasser auf der Oberfläche des Mondes existiert haben könnte, sondern auch Leben“, so Schulze-Makuch.

Vor etwa vier Milliarden Jahren, als das erste Leben auf der Erde entstand, kollidierten viele Asteroiden und Meteoriten mit der Erde. Bakterien könnten von der Erde den Mond erreicht haben, den Impakt und Flug überlebt haben, und zwar genau in dem Zeitfenster, als das Leben auf dem Mond möglich war, als Wasser in einer frühen Atmosphäre auf der Oberfläche vorhanden war, ebenso ein Magnetfeld. In den

Gesteinsproben von der Mondoberfläche jedenfalls, die während der Mondmissionen gesammelt wurden, gibt es Hinweise auf Oxidationsvorgänge und hydrothermale Prozesse.

Um diese ersten Ergebnisse und die daraus resultierenden hochspekulativen Hypothesen weiter zu erhärten, so die Wissenschaftler abschließend, sei es notwendig, entsprechende Forschungsprogramme weltweit voranzutreiben. Sie empfehlen, diese Untersuchungen in neuen (Mond-) Simulationskammern durchzuführen, ebenso wie auf der internationalen Raumstation ISS. Nur so könne man testen, ob es ein frühes Zeitfenster für Leben auf dem Mond gegeben haben könnte.

Der Artikel von Dirk Schulze-Makuch und Ian A. Crawford „Was there an Early Habitability Window for Earth’s Moon?“ ist Open Access im Mary Ann Liebert-Verlag veröffentlicht.

Technische Universität Berlin  
D 10587 Berlin

# IAB

35 JAHRE IAB

Reinraum-Produkte GmbH

Cleanroom Consumables Sauber. Rein. Steril.



**KUNDENINDIVIDUELLE  
LOGISTIKKONZEPTE**  
FÜR EIN HÖCHSTMASS  
AN VERSORGUNGS-  
SICHERHEIT!

Eine Auswahl unserer Marken

BioClean

CONTEC

InSpec™

SHOWA  
Always Innovating. Never Imitating.

SimStep

VIPERS®  
CLEANROOM WIPES

[www.iab-reinraumprodukte.de](http://www.iab-reinraumprodukte.de)

# Rentschler Fill Solutions GmbH ernennt Dr. Margit Klotz zur Geschäftsleiterin für den Bereich Operations

Rentschler Fill Solutions GmbH, ein Dienstleistungsunternehmen und Experte für aseptische Abfüllungen, gab heute die Ernennung von Frau Dr. Margit Klotz (52) zur Geschäftsleitung Operations mit Wirkung zum 1. August 2018 bekannt. In dieser im Unternehmen neu geschaffenen Position wird Dr. Klotz die Bereiche Process Development & Manufacturing, Quality und Engineering verantworten. Herr Harald Henninger, seit Mitte 2016 als Geschäftsführer neben Reinhold Elsässer an Konzeption und Aufbau des Unternehmens beteiligt, verlässt nach erfolgreicher Übergabe der fertiggestellten Anlage die Rentschler Fill Solutions.

Prof. Dr. Nikolaus F. Rentschler, Hauptgesellschafter der Rentschler Fill Solutions GmbH, würdigte Herrn Henningers Verdienste: „Harald Henninger hat Großartiges beim Aufbau des Unternehmens geleistet. Mit seinem exzellenten Fachwissen ist es ihm – gemeinsam mit seinen Mitarbeitern – in Rekordzeit gelungen, auf der grünen Wiese einen operativen, pharmazeutischen Betrieb zu erschaffen. Damit legte er eine entscheidende Grundlage für eine positive Weiterentwicklung und somit den Erfolg des Unternehmens.“

Frau Dr. Margit Klotz kommt von der Rentschler Biopharma SE mit Sitz in Laupheim, Deutschland zu Rentschler Fill Solutions, wo sie während der letzten zehn Jahre Positionen mit wachsenden Verantwortlichkeiten bekleidete und zuletzt als Vice President den Geschäftsbereich Aseptische Abfüllung führte. Dr. Klotz verfügt über mehr als zwanzig Jahre Erfahrung im Bereich aseptische Abfüllung in internationalen Biotechnologie- und Pharmaunternehmen. Sie

studierte Chemie in Ulm und promovierte im Bereich Molekulargenetik.

„Ich freue mich sehr darüber, dass Frau Dr. Klotz die erfolgreiche Arbeit von Herrn Henninger weiterführen wird und heiße sie im Führungsteam der Rentschler Fill Solutions herzlich willkommen“, kommentierte Prof. Dr. Nikolaus F. Rentschler. „Frau Dr. Klotz verknüpft ihre weitreichende Erfahrung in der Abfüllung von Biopharmazeutika und ihre langjährige Zugehörigkeit zum Unternehmen Rentschler Biopharma mit einem äußerst hohen Maß an technischem Know-how sowie Qualitätsbewusstsein. Sie ist damit für uns und unsere Kunden die ideale Schnittstelle zwischen der Wirkstoffherstellung bei Rentschler Biopharma und Arzneimittelabfüllung bei Rentschler Fill Solutions, ganz im Sinne unserer Unternehmensphilosophie.“

Die Kunden der Rentschler Fill Solutions erhalten die aseptische Abfüllung ihrer Arzneimittel sowohl im klinischen als auch im kommerziellen Maßstab. Unter dem Motto „one contact – one contract – one quality“ bietet Rentschler Fill Solutions gemeinsam mit Rentschler Biopharma seit einem Jahr Lösungen zur Produktion und Abfüllung von Biopharmazeutika aus einer Hand mit neuen, hochmodernen Abfüllanlagen. Dr. Klotz war bisher maßgeblich an der inhaltlichen Ausgestaltung dieser Partnerschaft beteiligt.

Rentschler Fill Solutions GmbH  
A 6830 Rankweil



Dr. Margit Klotz

# Sichere Medienversorgung dank antistatischer Anlagenkomponenten

Elektrisch leitfähige Ausführungen der Mehrwege-Ventilblöcke GEMÜ PC50 iComLine und der Schläuche GEMÜ TubeStar erlauben den sicheren Betrieb von Anlagen, auch bei leicht entzündlichen Medien.

Kunststoffe als Ventilwerkstoffe nehmen ein immer breiteres Anwendungsspektrum in der Prozess- und Verfahrensindustrie ein. Aufgrund ihrer guten chemischen und mechanischen Beständigkeit kommen sie immer häufiger in der Verarbeitung von korrosiven Medien wie z.B. Slurry zum Einsatz. Auch bei der Lösemittelversorgung geht der Trend immer mehr zur Verwendung von Hochleistungskunststoffen.

Das Handling von korrosiven oder leichtentzündlichen Medien wie Lösemittel ist heikel, da diese die elektrostatische Aufladung und das Entstehen von entzündlichen Dämpfen begünstigen. Unkontrolliertes und schlagartiges Entladen kann zum Entzünden ganzer Anlagen führen. Nicht nur die Absicherung gegen Lieferausfälle, sondern auch die Sicherheit des Bedienpersonals stehen daher beim Betrieb der Anlagen im Vordergrund.

Leitfähige Mehrwege-Ventilblöcke der Baureihe GEMÜ PC50 iComLine und GEMÜ TubeStar Schläuche reduzieren das Risiko von derartigen Entzündungen auf ein Minimum. Dem Fluorpolymer wird im Produktionsprozess Kohlenstoff zugesetzt, um die Leitfähigkeit der Komponenten zu erreichen und die elektrosta-

tischen Aufladungen gezielt über diese leitfähigen Komponenten abzuführen.

Die genannten Mehrwege-Ventilblöcke werden durch GEMÜ individuell konzipiert und nach Kundenwunsch gefertigt. Der leitfähige Ventilkörper aus PTFE bietet die Möglichkeit verschiedene Anschlussarten in unterschiedlichen Nennweiten miteinander zu kombinieren. Zudem sind wahlweise manuelle oder pneumatische Antriebsvarianten sowie Sensorik integrierbar.

Die Mehrwege-Ventilblöcke GEMÜ PC50 iComLine können in der leitfähigen Ausführung bei einem Betriebsdruck von 4,2 bar sicher betrieben werden und gewähren in Verbindung mit den leitfähigen Schläuchen GEMÜ TubeStar eine optimale Ableitfähigkeit elektrostatischer Ladungen. Die Leitfähigkeit bewegt sich dabei zwischen 105 und 108 Ohm. Die genannten Schläuche sind in den Werkstoffen PFA und PTFE erhältlich. Auf Anfrage kann die Variante aus PTFE auch als FDA-konforme Ausführung angeboten werden. Die aus Perfluoralkoxy (PFA) bestehenden Schläuche sind sowohl in medienberührender als auch in nicht-medienberührender Ausführung verfügbar. Die medienberührende Variante ist aufgrund des enthaltenen Kohlenstoffs wie auch die Mehrwege-Ventilblöcke selbst, undurchsichtig schwarz. Bei der nicht medienberührenden Ausführung wird durch ein spezielles Verfahren ein leitfähiger Streifen nur an der Oberfläche eingebracht. Das ermöglicht zum einen das Medium im Inneren des Schlauchs visuell zu überwachen und gewährleistet zum anderen ein hohes Maß an Partikelfreiheit, da das Medium lediglich mit dem hochreinen PFA in Berührung kommt. Die antistatischen Schläuche sind in den Größen 1/4" bis 1 1/4" verfügbar. Weitere Größen oder Wandstärken sind auf Kundenwunsch erhältlich.



GEMÜ TubeStar „leitfähig, nicht medienberührend“



GEMÜ TubeStar „leitfähig, medienberührend“

GEMÜ TubeStar leitfähig, nicht-medienberührende Ausführung / GEMÜ TubeStar leitfähig, medienberührende Ausführung

GEMÜ Gebr. Müller Apparatebau GmbH & Co. KG D 74653 Ingelfingen



Beispielkonfiguration GEMÜ PC50 iComLine, leitfähige Ausführung

# Bestimmt Ordnung oder Unordnung die Katalyse?

## Wichtige Vereinheitlichung in der Beschreibung von chemisch-katalytischen Prozessen gelungen

Kaum ein chemischer Prozess kommt heute noch ohne Katalyse aus. Die überwiegende Mehrzahl aller Herstellungs- und Umwandlungsprozesse in der Chemischen Industrie laufen katalytisch ab. Bei dem Katalysator handelt es sich um eine Substanz, dessen Beteiligung die chemische Reaktion überhaupt erst ermöglicht beziehungsweise ökonomisch macht. Ein wichtiger katalytischer Prozess ist die Umwandlung von Luftsauerstoff zu Wasser. Diese Reaktion wird unter anderem in der Sensorik oder auch in der Korrosionstechnologie eingesetzt. Besondere Bedeutung hat er vor allem für die Technologie der chemischen Energiespeicherung und Energiewandlung in Batterien und Brennstoffzellen. Die leistungsfähigsten Katalysatoren für diese Reaktion bestehen aus Legierungen des teuren und seltenen Elements Platin. Seit Jahren ist bekannt, dass Platinlegierungen, deren Oberflächen eine exakt definierte strukturelle Ordnung der Atome einhalten, sehr aktive Katalysatoren darstellen.

„Zur Verblüffung der Wissenschaft zeigen Forschungen der letzten Jahre jedoch auch, dass strukturell völlig ungeordnete Varianten solcher Platinlegierungen, entstanden durch Abnutzung und Alterung der Katalysatoren, eine ebenso hohe katalytische Aktivität aufweisen“, erläutert Prof. Dr. Peter Strasser, Fachgebietsleiter „Elektrochemische Katalyse und Materialien“ an der TU Berlin. „Diese beiden Beobachtungen schienen jedoch unvereinbar.“

Nun ist es dem Team der TU Berlin um Peter Strasser in enger Zusammenarbeit mit französischen Kolleginnen und Kollegen der Universität Grenoble Alpes und des dortigen Centre nationale de la recherche scientifique (CNRS), mit Schweizer Kolleginnen und Kollegen der ETH Zürich und des Paul-Scherrer-Instituts sowie mit deutschen Kolleginnen und Kollegen der TU Dresden gelungen, eine umfassendere Beschreibung dieser beiden Katalysator-Typen und ihrer Reaktion zu entwickeln, welche die Widersprüche aufzuklären vermag.

Eine wichtige Rolle spielt dabei die Verzerrung der Oberflächenstruktur (Distortion), ein struktureller Parameter, der die Unordnung in der Anordnung der einzelnen Atome auf der Platinoberfläche beschreibt und beide Katalysatortypen einschließt. Die streng einheitliche Anordnung der Metallatome liefert für diese Reaktion die besten Voraussetzungen für hohe katalytische Re-

aktivität. Strukturelle Unordnung bietet jedoch die breiteste atomare Diversität an der Oberfläche und damit viele verschiedene atomare Anordnungen, von denen eine kleine Zahl ebenfalls sehr aktiv sein kann. Dies führt in Summe ebenfalls zu hoher katalytischer Reaktivität. Anschaulich könnte man das mit einem Wurf auf einen Basketballkorb vergleichen: Ein Profi-Spieler bekommt einen Versuch und wirft einen Korb. Das entspräche einer kleinen Anzahl definierter Muster der Atome an der Katalysatoroberfläche. Im Vergleich dazu hat eine ganze Schulklasse, bei der alle Kinder gleichzeitig auf Körbe werfen, statistisch eine ähnlich hohe Wahrscheinlichkeit, mindestens einen Korb zu werfen, wie der Profi mit einem Wurf. Das entspräche einer großen Zahl unterschiedlicher Muster der Atome an der Katalysatoroberfläche.

Die jetzt in Nature Materials veröffentlichten Experimente belegen: Eine Vergrößerung der Oberflächenverzerrung ist der Schlüssel zum Verständnis der Alterungsprozesse von anfänglich wohl geordneten, aktiven Katalysatoren, aufgrund welcher sie sich in ungeordnete, aber immer noch aktive Katalysatoren verwandeln.

Schließlich erlaubt die vereinheitlichte Beschreibung der beiden Katalysatoren-Typen nicht nur ein tieferes Verständnis der Funktionsweise bekannter Katalysatoren, sondern stellt auch eine Möglichkeit dar, neuartige, noch leistungsfähigere Katalysatoren für zukünftige Energiespeicher- und wandlungstechnologien vorherzusagen.

Raphaël Chattot, Olivier Le Bacq, Vera Beermann, Stefanie Kühl, Juan Herranz, Sebastian Henning, Laura Kühn, Tristan Asset, Laure Guétaz, Gilles Renou, Jakub Dmiec, Pierre Bordet, Alain Pasturel, Alexander Eychmüller, Thomas J. Schmidt, Peter Strasser, Laetitia Dubau Frédéric Maillard

Surface distortion as a unifying concept and descriptor in oxygen reduction reaction electrocatalysis

Nature Materials. 2018, DOI: 10.1038/s41563-018-0133-2

# „Highspeed“ als Erfolgsfaktor



## Pöppelmann KAPSTO® setzt auf Wettbewerbsvorteil Zeitersparnis

Pöppelmann KAPSTO® setzt in Zeiten steigender Innovationsgeschwindigkeit auf Schnelligkeit als Wettbewerbsvorteil. Denn für Kunden aus sämtlichen Branchen ist die Time-to-Market eine der wichtigsten Größen in der Produktentwicklung. Dafür hat Pöppelmann KAPSTO® ein ganzes Maßnahmenpaket entwickelt, das Prozesse beschleunigt und Kunden mit kürzesten Reaktionszeiten unterstützt.

### Durchdachte, schnell verfügbare Produkte und universell einsetzbare Werkzeuge

Die Entwicklung von Neuprodukten für das Pöppelmann KAPSTO® Schutzzele-



Abb4: Produktentwicklung bei Pöppelmann KAPSTO®: Durchdachtes Design für mehr Zeitersparnis.

mente-Programm sowie der dazugehörigen Werkzeuge erfolgt unter dem Aspekt der noch schnelleren Verfügbarkeit und zeitsparenden Anwendung. Pöppelmann KAPSTO® hält ein umfangreiches Sortiment an Standard-Schutzelementen der Normreihen bereit, die sofort ausgeliefert werden können. Mit durchdachtem Design zur Zeitersparnis – unter dieser Prämisse wurde GPN 608 entwickelt, ein universell als Stopfen oder Kappe einsetzbarer Kegelschloss mit praktischer Griffflasche. Er lässt sich nach Gebrauch besonders schnell entfernen. Montagewerkzeuge wie das neue Tool KAPSTO® BIT-73X tragen ebenfalls zur Prozessbeschleunigung bei: Das Werkzeug ist für die verschiedenen Normreihen GPN 730 und GPN 735 bis 738 gleichermaßen einsetzbar – und montiert oder demontiert 82 verschiedene Schraubstopfen.

### Auf umgehende Verfügbarkeit ausgerichtete Serviceleistungen

FastLane heißt das Pöppelmann KAPSTO® Angebot, mit dem Sonderteile in Rekordzeit entwickelt werden und Kunden von schnellster Reaktionszeit profitieren. Bei Anfrage an diesen Service erhält der Auftraggeber bei positiver Prüfung der Machbarkeit binnen 24 Stunden ein Angebot inklusive Artikelkonzept. Innerhalb von einer Woche ist der Prototyp im

3D-Print- oder Rapid Tooling-Verfahren erstellt. Bereits einen Monat nach erfolgreicher Abstimmung werden die Serienteile ausgeliefert. Mit dem neuen Next Day Delivery-Service erfolgt die Auslieferung vorrätiger Artikel innerhalb Deutschlands bei Bestellung bis zu einer festgelegten Uhrzeit am folgenden Werktag. Das Leistungsangebot Priority Production beinhaltet die Herstellung gewünschter Sonderteile, nach positiver Überprüfung der Umsetzbarkeit, innerhalb von einem Tag.

### Engagiertes Team, persönliche Ansprechpartner

Darüber hinaus wurden die internen Prozessketten bei Pöppelmann KAPSTO® für noch mehr Beschleunigung auf allen Ebenen optimiert. Alle Serviceleistungen von Pöppelmann KAPSTO® werden von einem engagierten Team ermöglicht, das für eine schnelle Abwicklung in sämtlichen Prozessschritten sorgt – von der Terminvereinbarung über die Testmustererstellung, dem Verfügarmachen von CAD-Daten bis zur Lagerhaltung und vielem mehr. Pöppelmann KAPSTO® Kunden profitieren von persönlichen Ansprechpartnern und ausgewiesenen Spezialisten auf jeder Stufe der Prozesskette.

Pöppelmann GmbH & Co. KG  
D 49378 Lohne



Abb 1: Serviceleistungen von Pöppelmann KAPSTO®: z.B. mit Fast Lane für Sonderteile in Rekordzeit.



Abb 2: Priority Production: Herstellung von Sonderteilen nach positiver Überprüfung der Umsetzbarkeit von bis zu einem Tag.



Abb 3: Neuestes Pöppelmann KAPSTO® Serviceangebot: Next Day Delivery – Auslieferung vorrätiger Artikel innerhalb Deutschlands am folgenden Werktag.

# Hochwertige Glasbehälter für Asiens Pharmaindustrie



## Gerresheimer produziert Primärverpackungen für Medikamente in China und Indien nach weltweitem Standard

Insgesamt besitzt Gerresheimer für sein Produktportfolio aus Glas und Kunststoff in Asien 13 Standorte. Auf der Medipharm Expo vom 02. bis zum 04. August 2018 präsentierte Gerresheimer im Saigon Exhibition and Conference Center Primärverpackungen aus Glas für Medikamente. Dabei handelt es sich um standardisierte und speziell gefertigte Produkte, die nach den strengen Richtlinien der bekannten Pharmakopöen und der FDA in weltweit einheitlich definierten und zertifizierten Prozessen hergestellt werden.

Glas ist der vielfach bewährte Klassiker für die Aufbewahrung von Medikamenten. Mit drei darauf spezialisierten Werken in China und zwei Werken in Indien ist Gerresheimer für die internationale und regionale Nachfrage nach qualitativ hochwertigen Primärverpackungen für verschiedenste flüssige und feste Medikamente bestens aufgestellt.

### Behälter aus Röhrenglas für flüssige und trockene Medikamente

An den beiden chinesischen Standorten in Danyang I und Danyang II sowie in Zhenjiang und am neuesten Produktionsstandort für die Fertigung von Behältern aus Röhrenglas im indischen Kosamba produziert Gerresheimer Ampullen, Injektionsfläschchen, Karpulen, Laborfläschchen (Gewindefläschchen) und silikonisierte Fläschchen sowie Spezialprodukte aus Röhrenglas Typ I und II in Klar- und Braunglas.



Gerresheimer produziert in China und Indien Primärverpackungen aus Glas für die Pharmaindustrie nach weltweit anerkannten Qualitätsstandards.

### Zertifizierte Produktion in China und Indien

Die chinesischen Werke sind nach dem ISO-Standard 9001 für das Qualitätsmanagement, nach ISO-Standard 14001 für das Umweltmanagement und nach ISO-Standard 15378 zertifiziert. Für Lieferanten von Primärpackmitteln für pharmazeutische Produkte beinhaltet die Norm 15378 alle relevanten GMP-Forderungen und ermöglicht die Einhaltung internationaler, europäischer und nationaler gesetzlicher Richtlinien. Auch das neue Werk in Kosamba ist nach internationalen Standards zertifiziert: ISO 9001-2015, US DMF (Drug Master File) Type III und Health Canada (DMF) sowie nach dem ISOStandard 15378.

Gx Rhoc, das von Gerresheimer entwickelte Kamerainspektionssystem sichert die überlegene dimensionale Qualität der Vials. Mehrere hochauflösende Kameras erkennen jeden Fehler.

### Neutral Glass - Klares und braunes Behälterglas

Neutral Glass in Kosamba, ist der indische Standort von Gerresheimer für die Produktion von Behälterglas. In diesem Werk können verschiedene Glastypen zeitgleich produziert werden können. Aus Borosilikatglas des Typs I stellt Gerresheimer in Indien beispielsweise Flaschen für Infusions- oder Injektionsflaschen aus Klar- oder Braunglas her. Weiter produziert das Unternehmen Glasbehälter aus Typ III-Glas für viele Medikamente. Die Produktion dieses Werkes ist nach ISOStandard 9001 und nach DMF III (Drug Master File) zertifiziert.

### Qualität von Anfang an - Reinraum-Kontrolle am kalten Ende

In diesem Jahr hat bei Neutral Glass eine neue Schmelzwanne für Typ IGlas die Produktqualität entscheidend verbessert. Vor allem durch die verbesserte Kontrolle der Temperatur bei der Verarbeitung ist die Glasqualität deutlich homogener. In Verbindung mit den Bau- und Modernisierungsmaßnahmen für die neue Wanne entstand am kalten Ende auch ein Reinraum-Inspektionbereich mit Kamerainspektionssystemen. So ist eine 100-Prozent-Kontrolle der fertigen Artikel vor deren Verpackung gewährleistet.

### Weltweit verbunden und standardisiert

Weltweit moderne Maschinenstandards und auf den Produktionsprozess geschulte Mitarbeiter stellen sicher, dass alle Abläufe in allen Werken nach den gleichen Standards erfolgen.

# Zugangskontrolle, Überwachung, rückverfolgbare Produkte – **safety first!**



Reinraum = Sicherheit pur! Dazu gehören Regelungen für den Zugang von Personen und das Einschleusen von Gegenständen ebenso wie das Vorbeugen von Produktfälschungen. Ein wesentliches Prinzip lautet dabei: Rückverfolgbarkeit („Tracking“). Wie sich die heutigen Möglichkeiten in diesem Bereich ausschöpfen lassen, erfährt der Besucher auf der Reinraummesse Cleanzone, Dienstag/Mittwoch, 23./24. Oktober 2018, in Frankfurt am Main.

Reinräume definieren sich über Grenzwerte für partikuläre Verunreinigungen und mikrobiologische Kontaminationen. Besonders sensible Bereiche aber stellen die Schnittstellen zwischen der „unreinen“ Umgebung und dem Reinraum ebenso wie zwischen unterschiedlichen Reinraumzonen dar. Hier übernehmen Schleusen eine wichtige Funktion. Wer durch sie hinein und hinausgeht, das sollte strikt und rückverfolgbar definiert sein.

## Zugangskontrolle und Rückverfolgung von Gegenständen

Die Zugangskontrolle kann auf unterschiedliche Weise gelöst werden. Es gibt zum Beispiel dezentrale Systeme mit Steuerungselementen direkt an den Türen und zentrale Systeme, wobei die Türen mit einfachen Bedienterminals ausgestattet sind. Diese können als Touch-Displays ausgeführt sein oder auch als RFID-Systeme mit berührungsfreier Mitarbeiter-Identifizierung. Im letzteren Falle können besonders leicht individuelle Zugangsrechte geändert oder spezielle Restriktionen implementiert werden – zum Beispiel: Es darf nur eine bestimmte Anzahl von Mitarbeitern gleichzeitig in Zone X arbeiten, und es müssen bestimmte eingespielte Teams sein.

Eine Herausforderung lautet: Wie lässt sich zurückverfolgen, welcher Mitarbeiter welche beweglichen Gegenstände ein- und wieder ausgeschleust hat (z.B. Schuhe, Overall, Häubchen, Mopps,

Wischtücher)?

Eine aktuelle Basismaßnahme besteht in der Bereitstellung der benötigten Ausrüstung für jeden Mitarbeiter – exakt das, was er braucht, gegebenenfalls tagesgenau abgestimmt, kein Teil zu wenig, aber auch keines zu viel. Nach der Arbeit werden die Bekleidungsstücke und Arbeitsmittel in festgelegte Fächer oder Schränke gelegt, um dort zur Reinigung bzw. Dekontaminierung abgeholt zu werden. Das kann der Reinraumbetreiber selbst umsetzen, oder er nimmt dafür den Schrank-Service eines externen Dienstleisters in Anspruch.

Erfahrungsgemäß bleiben ohne zusätzliche Kontrollen gewisse Restrisiken – zum Beispiel versehentlich mit hineingenommene und dann vergessene Gegenstände. Eine speziell für Reinräume ausgelegte Bestandsverwaltung kann an dieser Stelle helfen. In einer Basisversion geben die Mitarbeiter Mopps, Wischtücher etc. beim Ein-/Ausschleusen an, alles wird in Listen eingetragen. Sie dienen der Selbstkontrolle der Mitarbeiter.

Um verbleibende Risiken (z.B. Nachlässigkeit) zu vermeiden, ergänzt man das Schranksystem in höheren Ausbaustufen um unbestechliche Robotik: Ein Greifarm mit Saugnapf übergibt jedem Mitarbeiter persönlich die benötigten Teile. In der höchsten Sicherheitskategorie werden diese Vorgänge digital abgespeichert (z.B. in einer Cloud).

„Technologisch gesehen stehen die Lösungen bereit“, urteilt Benedikt Fischer, CTO Dittel Cleanroom Engineering. „Der Weg von Reinigungsutensilien mit integrierten Chips durch den Reinraum kann sogar im Detail verfolgt werden. Mit Kamerasystemen kann man Bewegungsprofile der Mitarbeiter erstellen. Allerdings sitzen uns dabei immer ein Engelchen und ein Teufelchen auf der Schulter. Man kann dank Tracking die Effizienz von Reinigungsprozeduren verbessern, aber es ist auch eine Klärung im ethischen Bereich nötig dahingehend, wie weit die Mitarbeiter-Überwachung gehen darf. In Deutschland ist die ethische Komponente bereits im Blick, während in bestimmten anderen Teilen der Welt die maximale Nutzung verfügbarer Daten ganz im Vordergrund steht.“

## Fälschungssicher und reinraumgerecht

Tracking heißt darüber hinaus: das Produkt zurückverfolgen und Fälschungen vermeiden – etwa im Sinne der sogenannten „Falsified Medicines Directive“ (FMD; EU-Richtlinie 2011/62/EU). Die Arzneimittelfälschungsrichtlinie ist zurzeit besonders spannend, weil sie bis zum 9. Februar 2019 umgesetzt werden muss.

Grundsätzlich kann es beispielhaft so funktionieren, dass der Arzneimittelhersteller seine Produkte mit eindeutigen Identifizierungs-Codes (u.a. aufgedruckter Barcode) in einen zentralen



## Zugangskontrolle, Überwachung, rückverfolgbare Produkte – safety first!

Daten-Hub (im Falle deutscher Hersteller auf das der Branchen-Initiative securPharm) lädt. Durch Abgleich können nun Großhändler, Apotheken und Krankenhäuser bei der Abgabe des Medikaments überprüfen: Ist die betreffende Arznei als Original-Präparat verzeichnet, oder handelt es sich womöglich um eine Fälschung?

Mit einem Scan erfolgt die Antwort auf diese Frage in Millisekunden, Fälschungen werden umgehend aus dem verkaufsfähigen Bestand genommen. Darüber hinaus dienen auch spezielle Sicherungsmaßnahmen an den Verpackungen zur Unterscheidung von Original und Fälschung.

„Eine gute Möglichkeit stellt zum Beispiel die Kombination von zwei Klebstoffen, einem Heißkleber und einem Kaltkleber, zum Verschluss der Verpackung dar“, erläutert Dr. Heinrich Prinz, PDM-Consulting, Groß-Zimmern. „Wenn eine Sekundärverpackung schon einmal geöffnet wurde, ist das bei diesem Verfahren auf den ersten Blick ersichtlich und wirft den Verdacht auf, dass Fälscher am Werk waren.“

Diese Maßnahmen vollziehen sich im Bereich der Logistik, allerdings gilt auch: Bei Produkten mit fehlender Sekundärverpackung ist die Primärverpackung fälschungssicher zu gestalten – zum Beispiel bei der Abfüllung direkt im Reinraum.

Darüber hinaus gewinnen reinraumtaugliche und im Sinne eines lückenlosen Trackings bedruckbare Verpackungen generell eine höhere Bedeutung. Das betrifft außer Primärverpackungen für Arzneimittel auch Anwendungen im Bereich von Chemikalien oder Implantaten.

Einen Überblick über alle aktuellen Trends rund um Sicherheitsaspekte im Reinraum verschafft sich der Besucher auf der Messe Cleanzone am 23./24. Oktober 2018 in Frankfurt am Main.

**cleanzone**

cleanzone  
Messe Frankfurt Exhibition GmbH  
Ludwig-Erhard-Anlage 1  
D 60327 Frankfurt am Main  
Telefon: +49 69 7575 6290  
Telefax: +49 69 7575 96290  
E-Mail: [anja.diete@messefrankfurt.com](mailto:anja.diete@messefrankfurt.com)  
Internet: <http://www.messefrankfurt.com>

# Kompetenz in Reinraumtechnik

Alles für Ihren Reinraum - aus einer Hand !

- ✓ Staubbindematten
- ✓ Reinigungsgeräte
- ✓ Pflege-Produkte
- ✓ Reinigungsmittel
- ✓ ESD-Produkte
- ✓ Handschuhe
- ✓ Bekleidung
- ✓ Schuhe
- ✓ Tücher



- ✓ Überschuhsdispenser
- ✓ Partikelmessgeräte
- ✓ Hygiene-Produkte
- ✓ Abfallsammler
- ✓ Staubsauger
- ✓ Dispenser
- ✓ Pinzetten
- ✓ Papier
- ✓ Swabs

**Sterile Produkte für Apotheken und Zytostatikaherstellung**

**hans j. michael gmbh**

HANS J. MICHAEL GmbH, Hart 11, 71554 Weissach i.T., Tel. 07191/9105-0, Fax 07191/9105-19  
e-mail: [office@hjm-reinraum.de](mailto:office@hjm-reinraum.de) Internet: <http://www.hjm-reinraum.de>

# Abschlussbericht ACHEMA 2018



Höhere Internationalität, klare Trends, zufriedene Aussteller, aber weniger Besucher: In diesen Stichworten lässt sich die AACHEMA 2018 zusammenfassen.

Bei der weltweit wichtigsten Leitmesse der Prozessindustrie zeigten 3.737 Aussteller aus 55 Ländern auf über 132.000 m<sup>2</sup> vom 11. bis 15. Juni 2018 die neueste Ausrüstung und innovative Verfahren für die Chemie-, Pharma- und Lebensmittelindustrie.

## Ausstellungsgruppen

Das mit Abstand stärkste Wachstum verzeichnete die Ausstellungsgruppe Pharma-, Verpackungs- und Lagertechnik, für die aufgrund der starken Nachfrage eine zusätzliche Halle angemietet wurde. Angesichts des starken Trends in Richtung Digitalisierung und Automation verwundert es nicht, dass auch die Gruppe „Mess-, Regel- und Prozessleittechnik“ zulegen konnte. Doch auch „klassische Bereiche“ wie die mechanische Verfahrenstechnik und die Sicherheitstechnik belegten etwas mehr Fläche, während andere Gruppen wie der Anlagenbau oder die Labortechnik leichte Einbußen verzeichneten.

## Internationalität

Nach Deutschland (1.644 Aussteller/ 78.909 m<sup>2</sup>) zeigten China (342 Aussteller / 5.694 m<sup>2</sup>) und Italien (307 Aussteller / 12366 m<sup>2</sup>) die größte Ausstellerbeteiligung, beide auch mit deutlichem Wachstum gegenüber der Vorveranstaltung 2015. Ebenfalls zugenommen hat die Zahl der Aussteller aus Indien und aus der Russischen Föderation, aber auch Länder wie Polen, Südkorea und die Türkei konnten zulegen. Auf konstantem Niveau liegt die Zahl der Aussteller aus den Niederlanden, Belgien und Frankreich, während die Beteiligung der USA, Österreichs und Großbritanniens zurückgegangen ist. Mit 56 % ist der Auslandsanteil auf der Ausstellerseite erneut gestiegen und damit höher als je zuvor.

## Stimmung

Die vorgestellten Produkte und Technologien stießen auf großes Interesse beim Publikum. „Die Aussteller, mit denen wir gesprochen haben, wie auch wir selbst hatten eine sehr erfolgreiche Messe“, sagte Jürgen Nowicki, Vorsitzender des AACHEMA-Ausschusses und Sprecher der Geschäftsführung von Linde Engineering. Uwe Harbauer, Mitglied des Bereichsvorstands bei Bosch Packaging Technology und Produktbereichsleiter Pharma bei Bosch Packaging Technology, teilt diesen Eindruck: „Es hat sich wieder einmal bestätigt, dass die Achema für Bosch Packaging Technology die wichtigste internationale Messe im Bereich Pharma- und Prozesstechnik ist. Unser Stand war während der gesamten Woche sehr gut besucht und wir haben viele qualifizierte Gespräche mit Fachbesuchern aus der ganzen Welt geführt.“

Ein besonders augenfälliger Trend in diesem Jahr: Die zahlreichen Stände, an denen Besucher mit Hilfe von Spezialbrillen Anlagen und Equipment in „Augmented Reality“ erleben oder ihr Geschick sogar in komplett virtuellen Umgebungen testen konnten. Sehr gut wurden die drei Fokusthemen angenommen. Unter dem Label „Flexible Production“ zeigten zahlreiche Aussteller modulare Lösungen und intelligente Komponenten für die Fabrik von morgen. „Biotech for Chemistry“ umfasste Verfahrensentwicklung und Anlagen vom Labor bis zum Fermenter, die biotechnologische Verfahren in die chemische Industrie integrieren. „Chemical and Pharma Logistics“ machte die fortschreitende Integration der Supply Chain sichtbar und sprach neue Zielgruppen an, die zunehmend nicht mehr „nur“ Dienstleister, sondern Systempartner der Prozessindustrie sind.

„Wir nehmen seit mehr als 60 Jahren an der AACHEMA teil – und die Messe bleibt für uns ein Highlight. Unser Ansatz, die Beratungsleistungen in der Fest-Flüssig-Trennung noch stärker herauszustellen, hat sich bewährt. Viele Gespräche drehten sich um mögliche Versuche, die uns in die Lage versetzen, dem jeweiligen Unternehmen eine maßgeschneiderte Filtrationslösung anzubieten. In der Pharmaindustrie liegt der Schwerpunkt immer mehr auf der modularen Konfiguration von Anlagen für den Einsatz bei verschiedenen Anwendungen“, sagt Detlef Steidl, Director of Sales Filtrationstechnik bei BHS-Sonthofen. „Im Vergleich zu früheren Jahren haben wir einen leicht rückläufigen Besucherandrang erlebt. Das galt insbesondere für den ersten Messetag. Gleichzeitig nimmt die Internationalität weiter zu: vor allem Aussteller und Besucher aus Asien prägten 2018 verstärkt das Bild der Messe.“

## Besucher

Ein Wermutstropfen für die Veranstalter war der Rückgang der Besucherzahlen auf rund 145.000. Die Organisatoren führen dies vor allem auf das aufwändigere Registrierungsverfahren zurück, das wegen der gestiegenen Sicherheitsanforderungen bei Großveranstaltungen notwendig geworden ist. „Das hat sicher den einen oder anderen spontanen Besucher gekostet“, sagt Dr. Thomas Scheuring, Geschäftsführer der DECHEMA Ausstellungs-GmbH. „Wir werden die Zahlen aber auch jenseits davon sehr genau analysieren.“ Erste Ergebnisse der Besucher- und Ausstellerbefragung, aus der weitere Informationen zur Besucherstruktur gewonnen werden können, werden in Kürze vorliegen.

## Kongress

Der AACHEMA-Kongress deckte die gesamte Bandbreite der chemischen Prozesstechnik und Biotechnologie ab. Die Vorträge gaben Einblicke in die aktuelle Forschung und neusten wissenschaftlichen Ergebnisse. An den ersten drei Messetagen wurden besonders aktuelle Themen in einem eigenen Thementag behandelt: Ressourcen,

## Abschlussbericht ACHEMA 2018

Digitalisierung und Energie und Klima. Vor allem die Digitalisierungsthemen, aber auch die Vorträge rund um das Thema Energie stießen dabei auf besonders großes Interesse. Das 2015 neu eingeführte Konzept der PRAXISforen wurde hervorragend angenommen; die Veranstaltungen in unmittelbarer Nähe zu den Hallen, die vor allem Aussteller und Anwender zusammenführen sollen, waren durchgehend gut besucht.

Auch die beiden Podiumsdiskussionen fanden regen Zuspruch. Die Frage „Plastic-Free Europe - ist ein plastikfreies Europa denkbar und sinnvoll?“ wurde kontrovers diskutiert. Einig waren sich die Podiumsteilnehmer darin, dass man auf Plastik nicht komplett verzichten könne und dass es eines kombinierten Ansatzes bedürfe, um das Problem des Plastikmülls in den Griff zu bekommen. Besonders effizient sei natürlich, Plastikmüll zu vermeiden, wo immer es geht.

Beim Thema „Digitalization meets process Industry“ diskutierten Experten aus Industrie und Wissenschaft, vor welchen Aufgaben die Industrie steht. Müssen Unternehmen angesichts der Di-

gitalisierung ihre Geschäftsmodelle ändern? Im Hinblick auf den richtigen Ansatz für die Digitalisierung der Prozessindustrie waren sich die Diskutanten einig: Jedes Unternehmen sollte eine digitale Strategie haben, in deren Mittelpunkt der Kunde steht.

### Ausblick

Nächste Station für die Prozessindustrie ist die AchemAsia, die vom 21. bis 23. Mai 2019 erstmals in Shanghai stattfindet. Als „International Expo and Innovation Forum for Sustainable Chemical Production in China“ fokussiert sich die „kleine Schwester der ACHEMA“ ganz auf die aktuellsten Trends der Prozessindustrie in China und Asien.

14.06. - 18.06.2021: ACHEMA 2021, Frankfurt am Main (D)

DECHEMA Ausstellungs-GmbH  
D 60486 Frankfurt am Main

» Neue Herausforderungen  
motivieren mich!  
Auch im Beruf. «

## Wie wäre es im Bereich Pharma?

Zukunft als GMP-Experte – Lust und Interesse?  
Geh Deinen Weg!



[www.gempex.de/dein-weg](http://www.gempex.de/dein-weg)

**gempex**<sup>®</sup>

THE GMP-EXPERT

# automatica schlägt erneut alle Rekorde



- Aussteller-, Besucher- und Flächenrekord
- Internationaler denn je
- Die Arbeitswelt 4.0 zum Anfassen

Die automatica 2018 (19. bis 22. Juni) erreicht neue Rekorde: mehr als 46.000 Besucher (+ sieben Prozent) und 890 Aussteller (+ sieben Prozent). Messegeschäftsführer Falk Senger: „Die automatica adressiert die Zukunftsthemen Mensch-Roboter-Kollaboration, Digitale Transformation in der Fertigung und Servicerobotik. Die starken Ergebnisse zeigen: Hier in München wird die Geschichte der Automation und Robotik geschrieben.“ Als besonders beeindruckend sieht Senger die wachsende Internationalität der Messe: „20 Prozent mehr Besucher kamen aus dem Ausland. Das zeigt, dass die automatica auf globaler Ebene immer wichtiger wird.“

## 16.06. - 19.06.2020: automatica 2020, München (D)

Branchenvertreter Dr. Norbert Stein, Vorsitzender des Fachverbandes VDMA Robotik + Automation und Geschäftsführer von VITRONIC GmbH, ist vom Messekonzept überzeugt: „Die automatica hat wieder einmal Maßstäbe gesetzt. Sie zeigt die Zukunft der Automation und gibt Orientierungswissen auf höchstem Niveau. Besucherqualität und -quantität: erstklassig!“

Per Vegard Nersteth, Managing Director ABB Robotics, erklärt die Bedeutung der automatica für sein Unternehmen: „Die automatica ist die wichtigste Messe im Bereich Robotik und Automation. Hier wird viel Wert auf zukunftsorientierte Technologie gelegt. Das ist der Hauptgrund, warum wir hier in München sind.“

### Die vernetzte Produktion ist bereits heute Realität

Neue Namen, Produkte und Konzepte bereichern das Messeportfolio. Das Motto lautet: Digitalisierung, leichte Bedienung und mehr Flexibilität in der Produktion mit dem Ziel, neue Anwendungsgebiete zu erschließen.

Ralf-Michael Franke, CEO der Business Unit Factory Automation bei der Siemens AG, zur Messe-Premiere seines Unternehmens: „Unser Digital-Enterprise-Portfolio passt ideal zum auto-

matica-Motto „Optimize your Production“. Damit bietet Siemens durchgängige Soft- und Hardwarelösungen, mit denen die gesamte Wertschöpfungskette integriert und digitalisiert werden kann. Maschinenbauer und Anwender können somit schon heute die Vorteile von Industrie 4.0 nutzen.“

Wilfried Eberhardt, Chief Marketing Officer der KUKA AG, sieht in der vernetzten Produktionswelt einen entscheidenden Vorteil für die Messe: „Das Thema IoT gehört zur intelligenten Automation. Die automatica ist die einzige Messe auf der Welt, die das fokussiert. Deswegen steht sie ganz klar für Innovationen. Fachbesucher bekommen hier einen Ausblick in die Zukunft.“

### Highlight IT2Industry

Mit neuen Ausstellern, Fachvorträgen und Demonstrationen bekommt das Thema „IT“ eine zentrale Rolle auf der Messe. Im Rahmen der IT2Industry-Fläche haben sich 64 Firmen aus dem IT-Umfeld präsentiert. Dr. Christian Schlögel, CEO connyun GmbH, sagt: „Die automatica 2018 hat gezeigt, welche technologischen Möglichkeiten Unternehmen geboten werden, ihre digitale Transformation umzusetzen. Es ist beeindruckend zu sehen, wie sich Industrial IoT in der Breite weiterentwickelt hat und welches Potential noch vorhanden ist.“



## automatica schlägt erneut alle Rekorde

### Maschinen sprechen eine gemeinsame Sprache

Ein großer Wachstumstreiber für die Zukunft: die Konnektivität zwischen Maschinen. Entscheidend hierfür ist die Standardisierung von Kommunikationsschnittstellen. Wie wichtig die Kooperation zwischen Branchenteilnehmern ist, hat der OPC UA Demonstrator des Fachverbandes VDMA Robotik + Automation gezeigt, an dem 31 Firmen beteiligt sind. „Interoperabilität ist der Schlüssel zur Differenzierung unserer Produkte in einer vernetzten Welt der Industrie 4.0. OPC UA ist der designierte Standard, um Maschinen in der intelligenten Fabrik der Zukunft die gleiche Sprache sprechen zu lassen“, sagte Dr. Horst Heino-Heikkinen, Vorsitzender der VDMA OPC Vision Initiative.

### Kollaboration – das dominierende Thema

Kollaborative Robotik erobert den Markt in rasantem Tempo und eröffnet nahezu unbegrenzte Automatisierungsmöglichkeiten. Vom Sensor über den Cobot bis hin zur kompletten Anlage: Die direkte Interaktion zwischen Mensch und Maschine setzt sich immer mehr durch.

Die technologischen Entwicklungen sind der engen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie zu verdanken. Dafür ist München der internationale Treffpunkt. Prof. Oussama Khatib von der Stanford University erklärt: „Die automatica öffnet ein breites Fenster zu den aufkommenden Anwendungen in der Robotik. Kollaborative Roboter werden für reale Anwendungen gebaut: Das ist ein Beweis für die fruchtbare Zusammenarbeit und den Technologietransfer zwischen Forschung und Industrie.“

### Der Mensch in der Smart Factory

Die Frage über die Messe hinweg: Wie werden Menschen in Zukunft arbeiten? Mit der Sonderschau „Der Mensch in der Smart Factory“ machte der Fachverband VDMA Robotik + Automation die Arbeitswelt 4.0 greifbar: Digitale Assistenzsysteme als Unterstützer in der Handmontage, Augmented Reality, Gestensteuerung, Exoskelette und Wearables, die die Interaktion zwischen Mensch und Maschine vereinfachen. Patrick Schwarzkopf, Geschäftsführer des Fachverbandes VDMA Robotik + Automation, erklärt: „Arbeitsplätze werden attraktiver und ergonomischer. Die jeweiligen Stärken von Mensch und Maschine sind komplementär! Das eröffnet eine große Chance für eine bessere Arbeitsplatzgestaltung. Dieses Thema prägt die automatica wie kaum eine andere Messe.“

### Was kommt – Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (KI) ist der nächste Technologiesprung. Mit zahlreichen Vorträgen zu diesem Thema hat die automatica relevantes Fachwissen vermittelt. KI-basierte Datenanalysen können der Industrie einen enormen Wachstumsschub beschern. Der interdisziplinäre Dialog ist hier entscheidend. „Um Geschäftspotentiale erfolgreich zu nutzen, müssen Automatisierungs- und IT-Anbieter gemeinsam mit KI-Experten in Zukunft wesentlich enger zusammenarbeiten“, sagt Ralf Bucksch, Technical Executive Watson IoT Europe, IBM Sales & Distribution, Software Sales.

### Start-ups und Nachwuchsförderung

Auf der Start-up Arena haben sich 23 Jungunternehmer aus aller Welt präsentiert. Damit fördert die automatica den Austausch in der Branche und begleitet Jungunternehmer auf Ihrem Weg zum Erfolg.

Mit den Formaten Makeathon, Integration Islands und Escape Game spricht die Messe gezielt junge Menschen an. Mehr als 120 Makeathon Teilnehmer und 200 Schüler brachten frischen Wind in die Branche. Messegeschäftsführer Senger sieht dabei ein wichtiges Thema: „Der Fachkräftemangel ist mittlerweile leider tägliche Realität in Industrie und Mittelstand. Um diesem Problem zu begegnen, werden wir unser Engagement im Bereich der Nachwuchsförderung weiter verstärken.“

### Bestnoten von Besuchern und Ausstellern

Die positive Stimmung in der Branche war überall zu spüren: 96 Prozent der Aussteller und 98 Prozent der Besucher bewerten die Messe als ausgezeichnet, sehr gut oder gut. Die automatica ist die Business-Plattform zum Tätigen konkreter Investitionen – das attestieren 97 Prozent der Besucher.

Messe München GmbH D 81823 München



**WZB**  
Werkstattzentrum für behinderte  
Menschen der Lebenshilfe gGmbH

## Reinraumbekleidung Dekontamination Sterilisation

Am Beckerwald 31 · 66583 Spiesen-Elversberg  
Tel. 06821 7930 · Fax 06821 793150 · Mail: wzb@wzb.de

[www.wzb-reinraum.de](http://www.wzb-reinraum.de)



# Top-Thema: **Medizintechnik**

## **Keimabtötende Oberflächen, neue Anlagentechnik und innovative Software für eine hygienegerechte und effiziente Arzneimittelherstellung**

Nikolaus Ferstl, technischer Leiter an der Uniklinik Regensburg, spricht auf der Cleanzone Conference über „Innovationen in der Reinraumtechnik“ und ihre Bedeutung für den Klinikbetrieb. Erste Einblicke in seinen Vortrag gibt er im Interview.

### **In welchen Bereichen unterhält die Uniklinik Regensburg Reinräume?**

„Das Uniklinikum Regensburg unterhält Reinräume unter anderem im Bereich der Apotheke, im Jose-Carreras Centrum zur Herstellung von Zelltherapeutika und Arzneimitteln für neuartige Therapien (ATMP) sowie in der Transfusionsmedizin.“



„Das Uniklinikum Regensburg unterhält Reinräume unter anderem im Bereich der Apotheke, im Jose-Carreras Centrum zur Herstellung von Zelltherapeutika und Arzneimitteln für neuartige Therapien (ATMP) sowie in der Transfusionsmedizin.“ (Nikolaus Ferstl, technischer Leiter an der Uniklinik Regensburg)

### **Welche Investitionen im Reinraumbereich werden in den nächsten Jahren getätigt?**

„In der Reinraumtechnik investieren wir in die Erneuerungen der RLT-Anlagen inklusiv Mess-Steuer-Regeltechnik, um Hygieneanforderungen zu erfüllen und Energiekosten einzusparen. Weiterhin haben wir die Implementierung eines CATO-Projekts begonnen und sind dabei dafür die technischen Voraussetzungen zu schaffen. cato® ist eine Softwaregesamtösung für die Chemotherapie, die von der langfristigen Therapieplanung über die Therapiebegleitung bis zur Zytostatikaherstellung alle Schritte unterstützt. Modernste Datenbanktechnologie gewährleistet den Einsatz sowohl als Einzelplatzanwendung in kleinen Apotheken als auch in Netzwerken großer Krankenhäuser mit Stationsanbindung.“

### **Welche Bedeutung kommt der Reinraumtechnik vor dem Hintergrund der wachsenden Zahl multiresistenter Keime im Klinikbereich zu?**

„Der Reinraumtechnik kommt diesbezüglich große Bedeutung zu. Wir versuchen in allen Bereichen eine entsprechende Verbesserung herbeizuführen. Dazu gehören

wie bereits erwähnt neue Anlagentechnik, systematische strukturierte Qualitätsverbesserung im Rahmen der Re-Qualifizierungstätigkeiten beziehungsweise Anforderungen, Weiterqualifikation der Mitarbeiter, Erreichung der GMP-Produktionserlaubnis in allen Bereichen auch in der Herstellung im Bereich der Apotheke.“

### **Ihr Vortrag auf der Cleanzone Conference heißt „Innovationen in der Reinraumtechnik“. Was sind die Innovationen, die für den Klinikbetrieb besonders wichtig sind und welche weiteren Aspekte werden Sie in Ihrem Vortrag ansprechen?**

„Im Klinikbetrieb sind folgende Innovationen wichtig: hygienegerechte und keimabtötende Oberflächen und Materialien aufgrund des hohen und umfangreichen öffentlichen Publikumsverkehrs und die beschriebene CATO-Lösung, weil damit eine große Kostenersparnis einhergeht. Angebrochene Medikamente müssen nicht sofort verworfen werden und können gegebenenfalls für die Zubereitung von Medikamenten anderer Kunden verwendet werden. Weitere Aspekte meines Vortrags werden die aktuellen Änderungen in den Regelwerken und GMP-Guidelines sein. Weiterhin werde ich die Themen Digitalisierung, Reinraumtechnik 4.0 und BIM ansprechen.“



**cleanzone**

cleanzone

Messe Frankfurt Exhibition GmbH

Ludwig-Erhard-Anlage 1

D 60327 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 7575 6290

Telefax: +49 69 7575 96290

E-Mail: [anja.diete@messefrankfurt.com](mailto:anja.diete@messefrankfurt.com)

Internet: <http://www.messefrankfurt.com>

# Sicherheit durch Sauberkeit – Filmische Verunreinigungen gefährden die Industrie

E-Mobilität, Maschinenbau, Elektrotechnik - in den meisten Industriezweigen steigen die Ansprüche an die Bauteilqualität enorm. Technische Sauberkeit steht für Sicherheit. Neben kleinsten Partikeln können aber auch ölige Filme auf Oberflächen zu Systemausfällen führen. Die 3. Fachkonferenz Filmische Verunreinigung bietet Industrievertretern die Möglichkeit, sich zur Problematik von filmisch organischen Verunreinigungen auf sensiblen Bauteilen zu informieren und auszutauschen.

4./05.12.2018 – 3. Fachkonferenz Filmische Verunreinigung, Nürnberg

## Filmische Verunreinigung – ein großes Thema

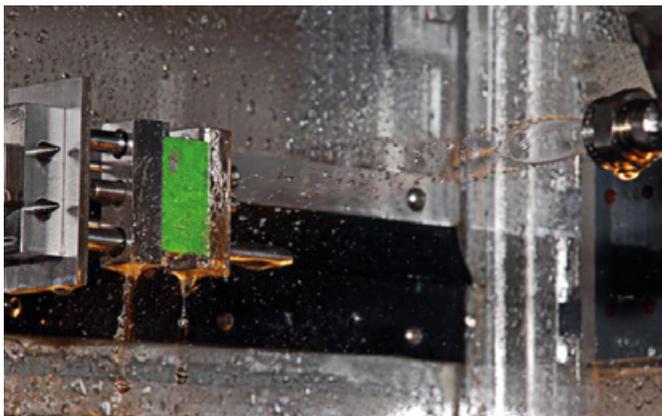
Dieser Problematik bewusst, wird das dritte Expertentreffen von Süddeutscher Verlag Veranstaltungen organisiert. Über 100 Industrie-Teilnehmer werden wieder erwartet. Mit dabei sind Vertreter von Continental, Bosch, Brose, MAHLE, Fraunhofer IFAM, Fraunhofer IGCV, Fraunhofer IPA, Fraunhofer IVV, Diener Electronic, DODUCO, Hermann Bantleon, LPW Reinigungssysteme, Petrofer Chemie, Plasma Technology, Rippert Anlagentechnik, SITA Messtechnik, Tascon, VACOM und viele mehr. Geleitet wird die Veranstaltung von Oliver Bosch, Verantwortlicher für Technical Cleanliness bei MAHLE.

## Kleben und Beschichten

Die Anforderungen an die Prozesskette Kleben erläutert Prof. Dr. Andreas Groß, Abteilungsleiter Weiterbildung und Technologietransfer des Fraunhofer IFAM. Über das A und O der Vorbehandlung im Beschichtungsbetrieb referiert Thomas Schöning, Leiter Technologie Oberflächentechnik von RIPPERT Anlagentechnik.

## Einflüsse und Extraktion

Hakan Cücük, Prozessingenieur bei Conti Temic, referiert über Einflüsse filmischer Verunreinigungen in der Elektronikfertigung. Über die Extraktion und Identifikation von filmischen Verunreinigungen berichtet Dr. Alexander Mäder, Spezialist Werkstoff- und Schadensanalytik bei Brose. Dr. Markus Rochowicz, Gruppenleiter Reinheitstechnik bei Fraunhofer IPA, wagt einen analytischen



© Fraunhofer IVV



Blick: Auf oder in der Oberfläche – welche Informationen liefert mein Analyseverfahren wirklich?

## E-Mobilität

Als ein Teil der Lösung in der Elektromobilität stellen Dr. Michael Flämmich, Prokurist bei VACOM, und Wolfgang Schmitt, Prozessentwickler Oberflächentechnik bei DODUCO, die Richtlinie „Filmische Verunreinigungen beherrschen“ vor. Ein weiterer Beitrag zu diesem Thema kommt von Stefan Büttner, Anwendungstechniker bei SITA.

## Lösungen in kleinen Teams erarbeiten

Am Nachmittag des ersten Konferenztages können die Teilnehmer sich für einen der fünf Workshops entscheiden: Kunststoffe, E-Mobilität, Chemie, Analytik, Reinigung. In kleinen Teams werden die größten Fragen Herausforderungen besprochen und anschließend gemeinsam Antworten und Lösungen erarbeitet. Die Table-Captains präsentieren anschließend die Ergebnisse im Plenum. In der darauffolgenden Pause kann jeder Teilnehmer seine gesammelten Erfahrungen und Kontakte bei einer Tasse Kaffee vertiefen.

## Plattform zum Netzwerken

Alle weiteren Themen, Referenten und Informationen zur Anmeldung finden Sie hier: <https://www.sv-veranstaltungen.de/film>

Über das Vortragsprogramm und die Workshops hinaus bietet die 3. Fachkonferenz Filmische Verunreinigung Raum für Diskussion und den Erfahrungsaustausch zwischen Anwendern, Entscheidern, Wissenschaftlern und Analytikern. Damit ist die Veranstaltung eine einzigartige Plattform, um sich mit anderen Industriexperten über den Umgang mit technischer Sauberkeit und filmischen Verunreinigungen sowie über Herausforderungen und Perspektiven auszutauschen.

## Fachausstellung

Eine begleitende Fachausstellung mit Vertretern von CEC, CleanControlling, Clear Clean, Gläser, PPS, SITA und Treams rundet die Veranstaltung ab.



# Theoretisches und praktisches Wissen, um Reinigungsaufgaben qualitätsstabil und wirtschaftlich zu lösen

## FiT-Grundlagenseminar begeisterte Teilnehmer

Bauteilsauberkeit ist inzwischen in allen Branchen ein Qualitätsmerkmal. Doch wie wird ein Reinigungsprozess ausgelegt, damit die aus nachfolgenden Fertigungsschritten resultierenden Sauberkeitsanforderungen qualitätsstabil und wirtschaftlich erfüllt werden? Antworten auf diese Frage bot der erste Teil „Prozessgestaltung“ des FiT-Grundlagenseminars „Qualitätssicherung in der Bauteilreinigung“ am 20. Juni 2018 in Frankenthal. Nach den Vorträgen und Workshops waren sich die Teilnehmer einig: Dieser Tag hat sich gelohnt.

Das Seminar vermittelte die für eine effektive Bauteilreinigung relevanten Zusammenhänge und bot viel praxisorientiertes Wissen – so das Fazit aller 22 Teilnehmer des Seminars „Prozessgestaltung“ am 20. Juni 2018 in Frankenthal. Die Veranstaltung war Teil des vom Fachverband industrielle Teilereinigung e.V. (FiT) erarbeiteten Grundlagenseminars „Qualitätssicherung in der Bauteilreinigung“. Die Weiterbildungs- und Qualifizierungsmaßnahme wird in zwei Teilen von fairXperts durchgeführt.

### Der richtige Prozess für meine individuelle Aufgabe

Nach einem Einführungs- und Übersichtsvortrag informierte ein Referat des Seminars „Prozessgestaltung“ über die bei der Auswahl einer optimal geeigneten Reinigungsschemie – wässrige Medien oder Lösemittel – wichtigen Kriterien sowie deren charakteristischen Eigenschaften. Danach ging es um die Anlagentechnik. Dabei wurden die verschiedenen Nassreinigungstechnologien ebenso thematisiert wie unterschiedliche Verfahren, beispielsweise Spritz-, Tauch- und Ultraschallreinigung sowie die Badpflege mit Filtration und Ölabscheidung. Anschließend lernten die Teilnehmer Messverfahren kennen, mit denen sich die partikuläre und filmische Verunreinigung der Bäder offline, atline und inline überwachen lässt. Lösungen und Verfahren zur Kontrolle der partikulären und filmischen Sauberkeit gereinigter Bauteile rundeten den theoretischen Teil des Seminars ab. In den folgenden drei, parallel durchgeführten Workshops erarbeiteten die Teilnehmer gemeinsam mit erfahrenen Anwendungstechnikern systematische Vorgehensweisen sowie praktikable und bewährte Lösungsansätze in den Bereichen wässrige und Lösemittelreinigung sowie Erarbeiten der Lösung für die Prozesskontrolle und -steuerung.

Die Beurteilung der Qualifizierungsmaßnahme durch die Teilnehmer mit der Gesamtnote 1,9 belegt, dass der FiT mit dem Programm den Wissensbedarf von Anwendern für die Gestaltung effizienter Reinigungsprozesse erfüllt hat.

### Prozessoptimierung durch effiziente Qualitätskontrolle

Der zweite Teil des Grundlagenseminars, das unabhängig von der Teilnahme an der ersten Veranstaltung gebucht werden kann, findet am 15./16. November 2018 in Frankenthal statt. Die zweitägige Qualifizierungsmaßnahme vermittelt in Vorträgen und Praktika Know-how zur Prozessoptimierung.

Die Weiterbildungs- und Qualifizierungsmaßnahme zur Sicherung der Prozessqualität in der Bauteilreinigung richtet sich an Fach- und Führungskräfte aus der Entwicklung, Konstruktion, Technologie, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und dem Qualitätswesen, beispielsweise aus der Automobilindustrie, Elektrotechnik, Elektronik, Feinmechanik, Optik, Medizintechnik, Oberflächen- und Beschichtungstechnik, dem Maschinenbau sowie aus weiteren Branchen, in denen Sauberkeit als Qualitätskriterium eine Rolle spielt. Um einen hohen Lernerfolg sicherzustellen, ist die Teilnehmerzahl auf 40 Personen begrenzt.

---

**15.11. - 16.11.2018: Grundlagenseminar Prozessoptimierung in der Reinigungstechnik, Frankenthal (D)**

---

fairXperts GmbH  
D 72639 Neuffen



Das Seminar „Prozessgestaltung“ vermittelte die für eine effektive Bauteilreinigung relevanten Zusammenhänge zwischen Medien, Anlagen- und Verfahrenstechnik sowie der Bad- und Sauberkeitskontrolle. (Bildquelle: Nicolas Herdin, fairXperts GmbH & Co. KG)



Gemeinsam mit erfahrenen Anwendungstechnikern erarbeiteten die Teilnehmer systematische Vorgehensweise zur Lösung individueller Reinigungsaufgaben. (Bildquelle: Nicolas Herdin, fairXperts GmbH & Co. KG)

# Lösungen, Innovationen und Erfahrungsberichte für gratfreie Kanten und präzise Oberflächen



Zunehmend anspruchsvollere Spezifikationen hinsichtlich Toleranzen, Oberflächenqualität und Effizienz rücken bei der Teileherstellung Fertigungsschritte wie das Entgraten und Verrunden von Kanten sowie die Herstellung von Präzisionsoberflächen immer stärker in den Fokus. Diese Prozesse erfordern optimal abgestimmte und wirtschaftliche Verfahren. Know-how, innovative Lösungen und Praxisbeispiele dazu bietet die 7. Fachtagung Entgrattechnologien und Präzisionsoberflächen. Die von der fairXperts GmbH & Co. KG veranstaltete Tagung findet am 22. und 23. November 2018 erstmals in Lüdenscheid statt.

Die Anforderungen an die Oberflächen von Präzisionsteilen variieren zwar je nach Produkt, Einsatz und Branche. Dennoch stellen zunehmend komplexere Bauteilgeometrien, schwer bearbeitbare Werkstoffe, neue Materialien und Materialkombinationen Fertigungsunternehmen vor Herausforderungen. So sind gratfreie Bauteile und Komponenten mit definierten Kanten und Verrundungen in immer höherer Präzision zu fertigen. Oberflächenveredelungen, die Reibung, Verschleiß und Geräusentwicklung minimieren sowie Leistungs- und Lebensdauersteigerungen ermöglichen, werden ebenfalls gefordert. Hohe Wirtschaftlichkeit, Produktivität und Flexibilität sind erforderlich, um im globalen Wettbewerb bestehen zu können. All dies macht den Einsatz anforderungsgerechter, prozesssicherer und effizienter Verfahren zu einem Muss.

## Know-how, Innovationen und Benchmark-Lösungen

Dazu vermittelt die 7. Fachtagung Entgrattechnologien und Präzisionsoberflächen, die am 22. und 23. November 2018 erstmals in Lüdenscheid durchgeführt wird, Grundlagen, Expertenwissen und präsentiert innovative Lösungen sowie Praxisbeispiele.

Der Auftaktvortrag informiert über verschiedene Entgratverfahren sowie deren Potenziale und Grenzen. Eine innovative Lösung zur Bearbeitung von Schneidkanten nach der Zerspanung, dem Stanzen und Feinschneiden wird ebenso vorgestellt wie der Weg in die industrielle Entgratung mit Ultraschall. Thematisiert werden auch die Möglichkeiten des ECM-Entgratens, von PECM im Vergleich zum Senkerodieren und das Flakkotieren als Verfahren für höchste Präzision in der Kantenverrundung. Erfahrungsberichte aus den Bereichen thermisches Entgraten sowie kryogenes Entgraten von Kunststoffformteilen finden sich ebenso auf der Agenda wie Referate über die Einflüsse, Herausforderungen und Lösungen für das mechanische Entgraten von Bohrungsverschneidungen sowie über Schleifkörper und deren Anwendung in der

## 2./23. November 2018, 7. Fachtagung, Lüdenscheid

Gleitschlifftechnik.

Mit der Rolle einer modernen CAD/CAM-Software in heutigen Produktionsprozessen in Bezug auf das Entgraten beschäftigt sich die Tagung ebenfalls. Auch das Roboterentgraten von Druckgussteilen sowie die Gratvermeidung bei der Herstellung von Bohrungen und 3D-Strukturen mit dynamischem ECM sind Themen, die behandelt werden.

Möglichkeiten, die innovative Entwicklungen bieten wie beispielsweise die Zahnstirnkantenbearbeitung, das Laserpolieren und die Laserkantenveredelung bei der Bearbeitung von Blechen sowie Drehprozesse mit überlagerter Zusatzbewegung für die Erzeugung von Funktionsoberflächen für tribologische Anwendungen werden diskutiert.

Die letzten drei Vorträge widmen sich der Feinstbearbeitung von Oberflächen. Dabei geht es sowohl um die Qualitätssicherung im Reinigungs- und Entgratprozess als auch um das Finishen von keramischen Bauteilen mit Diamantbürsten und die wesentlichen Merkmale des Plasmapolierverfahrens.

Die Fachtagung Entgrattechnologien und Präzisionsoberflächen richtet sich an Fach- und Führungskräfte aus Fertigung, Arbeitsvorbereitung, Technologie, Verfahrenstechnik, Qualitätswesen sowie Entwicklung und Konstruktion der verschiedenen Industriebereiche. Das vielschichtige Programm vermittelt das Wissen, um Prozesse zur Entgratung und der Herstellung von Präzisionsoberflächen zu gestalten und zu beherrschen.

Die begleitende Ausstellung bietet Unternehmen die Möglichkeit, Lösungen und neue Entwicklungen zielgerichtet zu präsentieren und sich mit Teilnehmern direkt auszutauschen.

fairXperts GmbH D 72639 Neuffen



Die Fachtagung bietet viel Expertenwissen zu unterschiedlichen Technologien zum Entgraten und zur Herstellung von Präzisionsoberflächen. (Bildquelle: fairXperts GmbH & Co. KG)



Die Möglichkeit zum Dialog mit den ausstellenden Unternehmen wird während der Fachtagung rege genutzt. (Bildquelle: fairXperts GmbH & Co. KG)

# Intelligente Roboterlösungen für die Montage-Automatisierung



Mit neuen Technologien den Automatisierungsgrad in der Montage erhöhen und so wirtschaftliche und qualitative Potenziale heben: Für dieses Ziel entwickelt das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA Innovationen und überführt diese in industrielle Anwendungen. Auf der Internationalen Fachmesse für Produktions- und Montageautomatisierung Motek vom 8. bis 11. Oktober 2018 in Stuttgart können Besucher verschiedene Roboteranwendungen am IPA-Stand erleben. Zudem stellt das Institut erstmals eine neue App vor, die eine digitalisierte Automatisierungs-Potenzialanalyse ermöglicht.

Mittelständische Unternehmen nutzen das Potenzial, das im Einsatz von Robotern steckt, bislang nur selten aus. Einer der Gründe: Die Programmierung ist vergleichsweise komplex und es bedarf oft externer Fachleute, um einen Roboter einzurichten. »In Zeiten intuitiv bedienbarer Smartphones und Tablets ist eine solch kostenintensive und aufwendige Roboterprogrammierung nicht mehr angemessen«, findet Martin Naumann, Gruppenleiter am Fraunhofer IPA.

## Mit ein paar Klicks zum Roboterprogramm

Der Forscher vom Fraunhofer IPA hat deshalb zusammen mit seinen Kollegen die Software drag&bot entwickelt, die den Programmieraufwand auf ein Minimum reduziert. Der Clou: drag&bot liefert fertige Programmbausteine, die sich über eine graphische Bedienoberfläche schnell und intuitiv zu komplexen Roboterapplikationen zusammenfügen lassen. Zusätzlich vereinfachen Bedien- und Eingabehilfen die Parametrisierung der Bausteine. »Damit ist kein Expertenwissen mehr nötig, um Roboter verschiedener Hersteller umzuprogrammieren«, stellt Naumann heraus. Wie einfach sich drag&bot bedienen lässt, können Standbesucher auf der Motek selbst erleben, indem sie eine Anwendung mit ein paar Klicks programmieren.

Auch gezeigt wird die Softwarelösung pitasc für kraftgeregelte Montageprozesse. Sie ermöglicht, bisher manuell ausgeführte Prozesse, z. B. das Montieren von Schaltschränken, wirtschaftlich sinnvoll zu automatisieren. Die Software ist innovativ, weil die einmal modellierte Aufgabe auf neue Werkstückvarianten, andere Robotertypen und auf Roboter anderer Hersteller übertragbar ist. Zudem ist sie ähnlich einem Baukastensystem strukturiert: Sie enthält viele fertig einsetzbare und wiederverwendbare Programmbausteine, die Systemintegratoren bei der Einrichtung eines Roboter-



Je nach Prozessanforderungen ist drag&bot modular erweiterbar. (Quelle: Fraunhofer IPA/Foto: Rainer Bez)

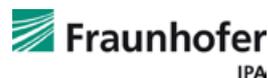
## 08. - 11. Oktober 2018: MOTEK 2018, Stuttgart (D)

systems individuell zusammenstellen und direkt einsetzen können. Zudem ist pitasc in drag&bot integriert und kann somit einfach genutzt werden.

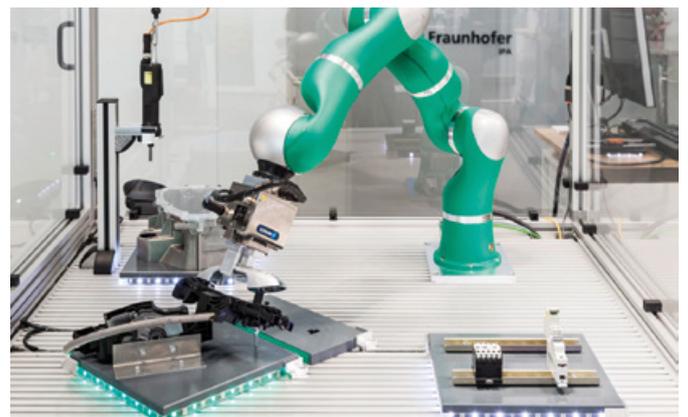
## Automatisierungslösungen per App planen

Wenn ein Unternehmen beispielsweise Montageprozesse stärker automatisieren möchte, ist es entscheidend, die hierfür technisch und wirtschaftlich geeigneten Prozesse zu ermitteln. Das Fraunhofer IPA bietet zu diesem Zweck die Automatisierungs-Potenzialanalyse an, mit der Unternehmen fundiertes Entscheidewissen über all ihre Montagearbeitsplätze und -linien in der Produktion und geeignete Automatisierungsmöglichkeiten erhalten. So lassen sich »Quick wins« systematisch erschließen und darauf aufbauend Konzepte erstellen und umsetzen.

Jetzt erfolgt diese Analyse erstmals mithilfe einer App, die Ramez Awad, ebenfalls Gruppenleiter am IPA, auf der Messe vorstellt. »Damit können wir die Analyse nicht nur weiter beschleunigen, sondern erhalten auch eine Datenbasis, die zum Beispiel den Vergleich einer neu geplanten Lösung mit einer bereits realisierten erlaubt«, erklärt Awad. »So lässt sich der Planungsprozess deutlich vereinfachen.«



Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA  
Nobelstraße 12 D 70569 Stuttgart  
Telefon: +49 711 970 1667  
E-Mail: joerg-dieter.walz@ipa.fraunhofer.de www.ipa.fraunhofer.de



Mit pitasc lassen sich verschiedenste Montageprozesse automatisieren. (Quelle: Fraunhofer IPA/Foto: Rainer Bez)

# Vorankündigung: IE Plast, IE Packaging und IE Graphic auf der FachPack 2018

Wenn es um die Erweiterung oder Modernisierung eines Betriebs aus der Verpackungsbranche geht, stehen meistens die Investitionen in neue Maschinen und Anlagen sowie Lagerkapazitäten im Mittelpunkt. Doch allzu häufig werden die Erwartungen nicht erfüllt, da das Gebäude oder die Prozesse den Anforderungen nicht entsprechen. Auf der Branchenmesse FachPack in Nürnberg zeigen die Experten von IE Plast, IE Packaging und IE Graphic vom 25. bis 27.09.2018 in Halle 4A, Stand 622, wie Bauprojekte erfolgreich realisiert werden können.

IE Plast plant und realisiert flexible und wandlungsfähige Industriebauten für die Verpackungsbranche. Zugeschnitten auf unterschiedliche Fertigungsverfahren – IE Plast hat Spezialisten, die die Branchen und ihre Anforderungen kennen. Die spezielle Branchenkompetenz liegt dabei im Bereich der Betriebs- und Prozessplanung und die langjährige Berufs- und Projekterfahrung gewährt, dass Prozesse, Maschinen und Produktionsanlagen nicht überdimensioniert, sondern wirtschaftlich optimal geplant werden. Der IE-Planungsansatz von „innen nach außen“ stellt dabei sicher, dass erst dann das Gebäude geplant wird, wenn die Technik innen schlüssig aufgestellt ist.

Die branchenbezogene Betriebsplanung wird bei IE Plast durch die eigene Bauplanung und Baurealisierung ergänzt. Architekten und Bauingenieure sind von Anfang an im Projektteam und stellen sicher, dass die Gebäudeplanung und die technische Gebäudeausstattung realisierbar bezüglich Ausführung, Kosten und Termine bleiben.

Branchenübergreifende Spezialisten für Logistikplanung, Digitalisierung/Automatisierung oder Hygiene/Reinraum werden nach Bedarf mit einbezogen. Sie betreuen Aufgaben im Bereich Intralogistik, Distributionslogistik, Lagerung, Automatisierung, IT-Schnittstellenmanagement und/oder Hygienezonen.

Eine ganzheitliche Betrachtungsweise ist für jedes Planungs- und Bauprojekt der Schlüssel zum Erfolg. Gefragt ist deshalb eine Methodik, die im Planungs- und Realisierungsprozess diese hohe Komplexität in den Griff bekommt. Ansonsten können teuer eingekaufte Maschinen ihre Vorteile nicht ausspielen: Ineffiziente Prozesse und Materialflüsse führen zu einer niedrigen Produktivität, hohe Energiekosten in unpassenden Gebäuden treiben die Betriebskosten in die Höhe und führen zu Qualitätsproblemen.

Für eine bestmögliche Produktionsoptimierung, technische

Gebäudeausstattung und Bauplanung werden von der IE Plast alle relevanten Aspekte einbezogen, um diese optimal aufeinander abzustimmen. Kunden erhalten so schon heute die Sicherheit, dass ihre Produktionsgebäude den zukünftigen Marktanforderungen gewachsen sind.

Die Industriebauten werden für die Kunden schlüsselfertig realisiert. IE Plast übernimmt hierbei die volle Verantwortung für ein koordiniertes Vorgehen und das Erreichen der Ziele im Hinblick auf Qualität, Kosten und Termine. Der Kundennutzen: Effizienzsteigerung, niedrige Gebäudeunterhalts- und Betriebskosten, ein flexibles Produktions- und Gebäude-Layout, Ausführgarantien sowie eine nachhaltige und wandlungsfähige Fabrik.

## Komplexe Projektanforderungen erfolgreich lösen

Am Stand der FachPack erwarten die Besucher die IE-Branchenexperten für Druck und Verpackung, Folie und Kunststoff sowie Logistik und Automatisierung/Digitalisierung. Natürlich sind auch IE-Architekten und IE-Bauplaner anwesend, um Ideen bezüglich Gebäudeerweiterungen, Umbauten, Green-Field-Sites oder zur Technischen Gebäudeausstattung zu besprechen.

Teilweise sind auch die Branchenexperten von IE Food und IE Technology an der Messe anwesend. Bei speziellen Fragenstellungen hier empfiehlt sich eine vorherige Terminabsprache.

**25. - 27. September 2018: FachPack 2018,  
Nürnberg (D)**

IE Industrial Engineering München GmbH  
D 81245 München



Bei IE Plast laufen Betriebs- und Bauplanung Hand in Hand.

# Nachfrage nach Kunststoffen und -Verarbeitung steigt



## Fakuma profitiert von positiver Branchenentwicklung

Kunststoffe boomen. Doch nicht nur die Nachfrage steigt, sondern auch die Ansprüche an Material- und Verarbeitungsqualität. Moderne Lösungen für hochwertige Kunststoffverarbeitung zeigt die Fakuma – Internationale Fachmesse für Kunststoffverarbeitung vom 16. bis 20. Oktober 2018 in Friedrichshafen.

### Gute Stimmung, steigende Nachfrage

Die Stimmung unter den europäischen Kunststoff- und Gummimaschinenbauern ist ausgezeichnet. Seit 2009 legte die Produktion auf geschätzte 15,3 Mrd. Euro zu, was einem Anstieg von 99 Prozent innerhalb der letzten acht Jahre entspricht. Im Jahr 2017 wuchs die Produktion der im Dachverband Euromap organisierten Branche mit sieben Prozent sogar überdurchschnittlich. Kein Wunder, dass es den Kunststoffverarbeitern gut geht, denn diese werden nicht nur in Automotive und Verpackungstechnik immer häufiger, effizienter und variantenreicher eingesetzt. Die Fakuma zeigt auch Anwendungsmöglichkeiten im Bausektor. So hat BASF jüngst die Produktionskapazitäten für das als Dämmmaterial eingesetzte „Neopor“ um 40.000 Tonnen im Jahr erhöht. Der graue Nachfolger des klassischen Styropors ist leichter und effizienter als sein weißer Vorgänger.

### Neue Materialien, High-Tech-Verarbeitung

Aber nicht nur die neusten Materialien und ihre Anwendungsmöglichkeiten werden in Friedrichshafen vorgestellt. Der gleichzeitig steigende Anspruch an immer höhere Leistungsfähigkeit und beste Qualität fordert ständige Innovationsbereitschaft und neue Entwicklungen. Ob Spritzgießen oder Extrudieren, ob thermisches Umformen, Schäumen oder 3D-Printing – beim exklusiven Branchentreff präsentieren Rohstoffherzeuger, Maschinenbauer und Hersteller von technischen Teilen, was sie an Innovationen entlang

der gesamten Wertschöpfungskette zu bieten haben. Zahlreiche Aussteller nutzen die international immer bekannter werdende Fachmesse, um ihre Neuheiten erstmals einem breiten Publikum vorzustellen. Ein Ende des Erfolgs der Branche (und der die Branche abbildenden Fakuma) ist nicht abzusehen. Aufgrund der weiterhin vollen Auftragsbücher rechnet Euromap in diesem Jahr mit einem Umsatzwachstum von zwei Prozent. Die Investitionsbereitschaft in neue Maschinen und Systeme bleibt hoch, was sich auf die Lieferzeiten von Materialien und Maschinen auswirkt. Gleichzeitig wird das stetige Wachstum auch vom Fachkräftemangel gebremst. „Dieser Fakt dürfte allerdings den auf der Fakuma gezeigten Lösungen für die Automatisierung Auftrieb geben“, analysiert Projektleiterin der Fakuma, Annemarie Schur.

### Kunststoffe gehen weltweit gut

Kunststoff ist schon längst kein deutsches oder europäisches Geschäft mehr. Das zeigt sich an den weit anreisenden Fachbesuchern, die der Branchenevent in den letzten Jahren zu verzeichnen hat. Fachbesucher, Experten und Entscheider kamen zur vergangenen Veranstaltung 2017 aus mehr als 120 Ländern. Dem Ruf der etwa 1900 Aussteller folgten 48.375 Experten ins Dreiländereck Deutschland, Österreich und Schweiz an den Bodensee. Tendenz steigend. Neben zahlreichen Teilnehmern aus Deutschland und Europa, steigt vor allem der Anteil aus dem asiatischen Raum. Die Asiaten sind auch die Profiteure des internationalen Branchenwachstums. Dabei gewannen laut Euromap insbesondere die chinesischen Wettbewerber an Stärke. 2017 produzierten sie bereits Maschinen und Anlagen im Wert von 11,1 Mrd. Euro und lagen damit um 180 Prozentpunkte höher als noch im Jahr 2009.

P. E. Schall GmbH & Co. KG D 72636 Frickenhausen



# FANUCs vollelektrische 450-Tonnen SGM kommt nach Europa



## FANUC – Fakuma 2018, Friedrichshafen

Während der Fakuma stellt die FANUC Europe Corporation S.A. verschiedene vollelektrische ROBOSHOT Spritzgießmaschinen (SGM) in Halle B3, Stand B3-3211 aus. Eines der Highlights ist die neue a-S450iA: jüngste Maschinenentwicklungen führten zu einer Maschine mit 4500 kN Schließkraft, auf die der Markt seit Jahren gewartet hat. Ferner zeigt eine Fertigungszelle mit einer 100-Tonnen ROBOSHOT die Herstellung von Komponenten aus einem speziellen technischen Kunststoff unter Variotherm-Temperierung. Das System arbeitet Hand in Hand mit einem sechssachsigen FANUC LR Mate Roboter und einem CR-7iA Roboter zur Montage und Handhabung der Teile. ROBOSHOT Maschinen erfüllen stringente Anwender-Forderungen hinsichtlich geringen Energieverbrauchs und makelloser Spritzgießqualität in Verbindung mit stabiler Wiederholgenauigkeit und Prozess-Sicherheit. In der so- genannten IOT-Corner demonstrieren FANUC und TIG das neue Euromap 77 in der Spritzgieß-Anwendung gemäß Industrie 4.0. Nicht zuletzt schlägt ROBONANO eine Brücke zwischen Spritzgießen und Werkzeugbau: das fünfachsiges Bearbeitungszentrum besticht durch ultrapräzise Fünfachsenbearbeitung von Freiform-Oberflächen mit einer Sollwertauflösung von 0,1 Nanometern. Diese neue Werkzeugmaschine demonstriert automatische, berechenbare und wiederholgenaue Oberflächenveredelung in optischer Qualität an hochpräzisen Formeinsätzen.

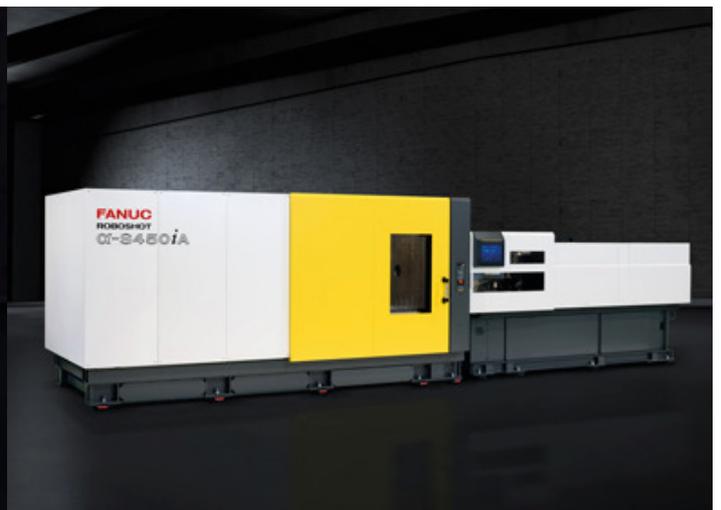
### ROBONANO a-NMIA Vorführung

„Zugegeben, Spritzgieß-Experten kommen auf den FANUC-Stand, um die neue 450-Tonnen SGM zu sehen“, räumt Gianluca Tristo ein, FANUCs ROBONANO Experte, „aber sie werden sich beim Anblick der neuen ROBONANO a-NMIA mit ihren herausragenden Fähigkeiten inspirieren lassen.“ Diese neue ultrapräzise Werkzeugmaschine wurde von FANUC speziell für die Fünfachsen-Diamantbearbeitung von Freiform-Oberflächen entwickelt. Das passt sehr gut zur Spritzgießindustrie, da FANUC nun eine deutlich erweiterte Produktpalette anbieten kann, die insbesondere die polymerbasierte Prozesskette abdeckt. Tatsächlich verfügen FANUC ROBOSHOT Kunden jetzt über die passenden Arbeitsmittel, mit denen hochqualitative Formeinsätze, von ROBODRILL vorbearbeitet und mit ROBONANO Ultrafinish versehen, zu Präzisionsbauteilen montiert werden, die mit ROBOCUT drahterodiert werden. Dieser Industrie bietet ROBONANO – mit ihrer 0,1 Nanometer Sollwertauflösung – eine starke Alternative zum manuellen Polieren von Formeinsätzen. Selbstverständlich dienen FANUC Roboter dazu, die Prozessautomatisierung weiter zu vervollständigen. Während der Messe demonstriert ROBONANO a-NMIA die Echtzeit-Bearbeitung eines komplex geformten Werkzeugeinsatzes für die Automobilindustrie. Ferner werden Beispiele verschiedener

Anwendungen gezeigt, z.B. Oberflächenstrukturierungen mit holografischen Effekten, Veredelung von hochpräzisen Oberflächen in optischer Qualität und die Bearbeitung verschiedener Materialien einschließlich Werkzeugstahl.

### ROBOSHOT a-S450iA endlich in Europe

Ihr Debüt feierte sie letztes Jahr in Japan, gefolgt von der Einführung in den U.S. Markt auf dem Milacron-Stand während der NPE in Orlando. Die vollelektrische FANUC ROBOSHOT a-S450iA Präzisions-Spritzgießmaschine mit 4500 kN Schließkraft startet ihren europäischen Markterfolg ab der Fakuma 2018. Mehr Kavitäten auf größeren Werkzeugen erfordern größere Aufspannplatten, was wiederum eine größere/stärkere Maschine mit höheren Schließkräften voraussetzt. Über Automotive hinaus, verlangen medizin- und pharmatechnische Märkte sowie andere Präzisionsteilbranchen mehr denn je präzisere und schnelle Ausbringung. „So tickt der Markt“, weiß Wolfgang Haak, FANUCs Product Manager ETS Europe Roboshot, „und FANUC war sich dessen bewusst bei der Entscheidung, eine größere Maschine zu entwickeln, die die gleiche Performance und Zuverlässigkeit aufweist, wie die sechs Modelle davor mit Schließkräften zwischen 150 und 3000 kN. Jetzt haben wir 4500 kN Schließkraft, 920 mm x 920 mm Holmabstand,



## FANUCs vollelektrische 450-Tonnen SGM

einen Schließweg (Schließhub) von 900 mm, 1300 mm x 1300 mm große Platten und eine Formhöhe bis 1000 Millimeter. Vier verschiedene Schnecken Größen für die zwei Basis-Spritzeinheiten bieten die gewünschte hohe Flexibilität.“ Die a-S450iA auf Stand B3-3211 zeigt ihr beeindruckendes Produktivitäts-Potenzial: für Infusionskomponenten werden Verbindungsstücke in einem von KEBO/Schweiz gestellten 32-Kavitäten Medical-Device-Werkzeug gefertigt. Komplexe Geometrien und sehr hohe Losgrößen, wie sie in der medizin- und pharma-technischen Industrie an der Tagesordnung sind, verlangen absolute Präzision – insbesondere hinsichtlich ihrer Oberflächenqualität, Konturentreue, Gewichtsstabilität und Reproduzierbarkeit. Neueste CNC-Technologie in der ROBOSHOT ist Unikat in der vollelektrischen Spritzgießtechnik. Die Maschine ist mit einer effizienten Energie-Rückgewinnungsregelung, zuverlässiger drehmomentabhängiger Dosierregelung – Precise Metering Control (PMC) 2&3 – dem Rückfluss-Monitor sowie der die Standzeit verlängernden AI Formsicherungs- und AI Auswerferschutz-Funktion ausgerüstet. Unter dem Strich ist dies Spitzenleistung in der Prozess-Performance zum Nutzen der Produktqualität.

### Hand in Hand mit Robotern

Am Beispiel einer kompakten Fertigungszelle demonstriert FANUC ein Hightech- und Großserien-Fertigungskonzept, das saubere Maschinen für Reinraum-Anwendungen mit Hilfe von robotisierten Aktionen verlangt, wie es heute zum Beispiel seitens Medical-Device- und anderen technischen Branchen vorangetrieben wird. Robotec PLASTICMATE und eine FANUC ROBOSHOT a-S100iA wirken in einer kompakten und flexiblen Fertigungszelle zusammen. Vorführung der Variotherm-Funktion: Veränderungen der Formtemperatur im Verlauf eines Zyklus verbessern die mechanischen Eigenschaften des Formteils. Die variierend geregelte Temperatur der Kavitäten-Oberfläche erhält nicht nur eine niedrige Viskosität bis zur vollständigen Formfüllung aufrecht, sie ermöglicht auch spezielle Oberflächeneffekte. Ein sechssachsiger FANUC LR Mate Roboter, kombiniert mit einer Linearachse, entnimmt die Teile; die Deckel und Unterschalen werden in einem Trace-Puffer definiert abgelegt, anschließend montiert. Die Zusammenarbeit zwischen dem LR Mate Roboter und einem arbeitsteilenden CR-7iA Roboter endet an der Ausgabestation, wo die Besucher die fertigen Teile in Empfang nehmen können.

### Industrie 4.0: FANUC ROBOSHOT LINKi & Euromap 77

In einem Bereich auf dem Stand B3-3211 – der so-genannten IOT Corner – kann der Besucher verfolgen, wie FANUC das neue Euromap 77 OPC UA Interface in Kooperation mit dem TIG “Authentig” MES System beherrscht. Der Betrachter sieht Echtzeit-Qualität, Maschinen- und Auftragsstatus-Überwachung aller Maschinen und der Roboter-Zelle – in Übereinstimmung mit Industrie 4.0 Vorgaben/Anforderungen. ROBOSHOT LINKi wird den Besuchern live demonstriert.

16.10. - 20.10.2018: FAKUMA 2018, Friedrichshafen (D)

# cleanzone

The cleanroom event

23. + 24.10.2018

Frankfurt am Main

Save the date!

Where clean  
innovation begins.

# Das Labor der Zukunft: Startschuss für smartLAB III



## smartLAB/Labor der Zukunft

Wie könnte das vollständig digitalisierte und vernetzte Labor der Zukunft aussehen? – Diese Frage beantwortet das smartLAB auf der LABVOLUTION seit 2015 mit immer neuen Ideen und Impulsen. Dabei vereint das wegweisende Projekt beides: das Marktreife ebenso wie das Visionäre. Mit einem starken Kern bestehender Partner und einigen neuen Partnern hebt das smartLAB III das intelligente Zukunftslabor jetzt auf die nächste Entwicklungsstufe.

Auf eins und zwei folgt drei: Zur LABVOLUTION 2019 wird das smartLAB erneut Publikumsmagnet und Highlight der Messe sein. Die Förderung durch das Land Niedersachsen ist gesichert. Damit fällt der offizielle Startschuss für die Neuauflage des intelligenten Labors der Zukunft. Hinter den Kulissen laufen die Vorbereitungen aber schon länger: Das smartLAB 2019 wird den Fokus auf Vernetzung und Interaktivität richten – das bezieht sich sowohl auf die technologische Ebene als auch auf das direkte Erlebnis für die Fachbesucher Ende Mai in Hannover.

Wie könnte das vollständig digitalisierte und vernetzte Labor der Zukunft aussehen? – Diese Frage beantwortet das

smartLAB auf der LABVOLUTION seit 2015 mit immer neuen Ideen und Impulsen. Dabei vereint das wegweisende Projekt beides: das Marktreife ebenso wie das Visionäre. Mit einem starken Kern bestehender Partner und einigen neuen Partnern hebt das smartLAB III das intelligente Zukunftslabor jetzt auf die nächste Entwicklungsstufe. Die Sonderschau ist fester Bestandteil der internationalen Fachmesse für innovative Laborausstattung und die Optimierung von Labor-Workflows in Hannover. Als gemeinsames Projekt von Institutionen und Unternehmen aus Forschung und Industrie trifft das smartLAB weltweit auf Interesse, indem es Fachdiskussionen anregt und die Digitalisierung im Laborumfeld vorantreibt.

„Für die Partner des smartLAB war es eine klare Sache, dass es weitergehen muss mit diesem herausragenden Projekt“, sagt Dr. Andreas Gruchow, Mitglied des Vorstands der Deutschen Messe. „Mit der Zusage von politischer Seite steht jetzt auch die Finanzierung. Das freut uns sehr und gibt uns noch einmal Rückenwind für die Vorbereitung der LABVOLUTION 2019. Automation, Digitalisierung und Vernetzung im Labor werden thematische Schwerpunkte

der Messe sein.“

„Gerne fördern wir seitens des Landes das Projekt smartLAB auch in der dritten Runde“, sagt Sabine Johannsen, Staatssekretärin im Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur. „Es ist ein Musterbeispiel für ein mehrstufiges Forschungsvorhaben, bei dem es gelingt, die so wichtige Verbindung von Grundlagenorientierung, Anwendung und Präsentation herzustellen.“ Im Rahmen von smartLAB werde ein in Deutschland traditionell starker Bereich wie die Chemie interdisziplinär mit den aktuellen Herausforderungen auf dem Gebiet der Digitalisierung verknüpft. Damit sei das Projekt wichtiger Impulsgeber für die zukünftige Laborentwicklung und entfalte zugleich ein hohes Wertschöpfungspotenzial, so die Staatssekretärin weiter.

Die inhaltliche Weiterentwicklung des smartLAB ist bereits in vollem Gange. Die Federführung liegt dabei erneut beim Institut für Technische Chemie (TCI) der Leibniz-Universität Hannover. „Wir werden zahlreiche innovative Elemente im smartLAB III integrieren“, sagt Dr. Sascha Beutel, Koordinator des smartLAB-Projekts am TCI. „Von Interaktionsmedien oder Augmented-Reality-Funktionen über die neue Generation von Virtual-Reality-Brillen bis zur Drohne werden wir das technologisch Mögliche voll ausschöpfen und gleichzeitig unserem Anspruch gerecht werden, ein voll funktionsfähiges Zukunftslabor auf der LABVOLUTION zu präsentieren.“

### Wo Wettbewerber zusammenarbeiten

Zu den Partnern des smartLAB gehören neben dem TCI und der Deutschen Messe außerdem die Unternehmen Eppendorf, Labfolder, Köttermann, PreSens, Schmidt+Haensch, Sartorius sowie das Fraunhofer IPA. Neu dazugekommen sind aktuell Mettler Toledo, I GO 3D.com, Advus, Noack Laboratorien, Qiagen, Realworld One und die Hochschule Ostfalia.

Dass hier durchaus auch Wettbewerber



## Das Labor der Zukunft

an einem Tisch sitzen und gemeinsam die digitale Transformation im Labor voranbringen, gehört zu den Erfolgsfaktoren des Projekts. Durch die offene und kreative Zusammenarbeit der Partner aus Industrie und Forschung entstehen keine Insellösungen, sondern innovative Laborkonzepte. Denn zu den Zielen des Projekts gehört nicht nur, Fachdiskussionen anzustoßen, sondern der Digitalisierung im Labor konkrete Impulse zu geben und gemeinsame Standards zu etablieren. Dabei geht es mit der Entwicklung stetig voran. Für 2019 hat sich das Projektteam vorgenommen, die IT-Infrastruktur noch weiter zu vereinheitlichen, das modulare, integrative Labor-Konzept zu optimieren sowie die Kommunikation durch Interaktionsmedien wie Touch Beamer oder Amazon Echo zu unterstützen.

### Die Fachbesucher sind noch dichter dran

Schon in den vergangenen Jahren hatte sich gezeigt: Die Besucher der LABVOLUTION wollen mitmachen. Deshalb baut das Projektteam die Hands-on-Bereiche des smartLAB deutlich aus. Zudem wird es wieder Use-Cases als Vorführungen geben, die aber deutlich länger ausfallen. Auf der LABVOLUTION 2017 war mehr als jeder zweite Messebesucher auf dem smartLAB-Stand. Jeder Fünfte von ihnen war sogar häufiger als vier Mal dort.

Eine Pause für smartLAB gab es seit dem letzten Messtettag im Mai 2017 nicht. Das vernetzte Zukunftslabor wanderte direkt in die Deutsche Messe Technology Academy auf dem hannoverschen Messegelände und war immer wieder Anziehungspunkt für Delegationen und Veranstaltungen aus Industrie und Politik. Den letzten Auftritt wird das smartLAB II nun Ende Juli bei einer Veranstaltung von Spectaris haben. Direkt danach wird abgebaut. Es folgt der Umzug in die Räume der Leibniz-Universität. Und dann wird smartLAB III konkret.

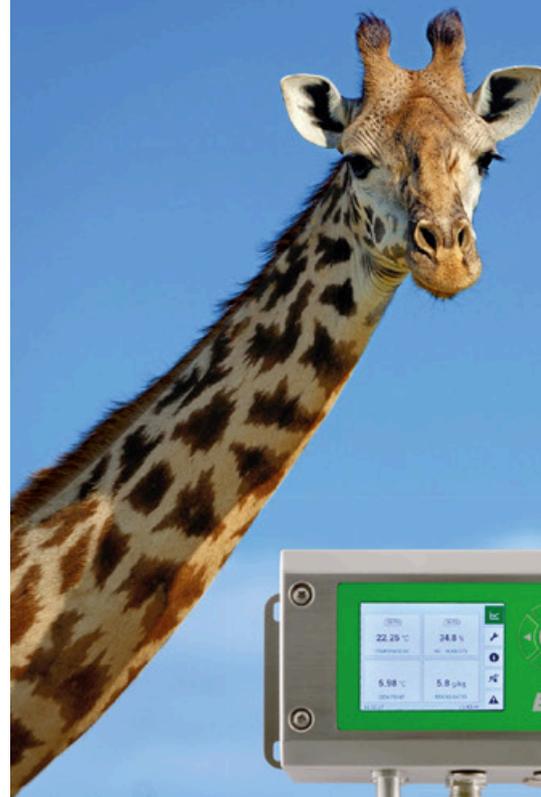
### LABVOLUTION

Die nächste Messe LABVOLUTION findet vom 21. bis 23. Mai 2019 in Hannover statt. Die LABVOLUTION ist die europäische Fachmesse für innovative Laborausstattung und die Optimierung von Labor-Workflows. Als solche zeigt sie die ganze Welt des Labors – von den Life Sciences bis zur analytischen Chemie. Dies umfasst Labortechnik und Laborinfrastruktur für Forschungs-, Analyse-, Produktions- und Ausbildungslabore aus den Anwenderbranchen Chemie, Pharma, Life Sciences, Umwelt, Lebensmittel- und Bioanalytik sowie Forschung und Entwicklung. Ein Schwerpunkt der LABVOLUTION, die sich aus der BIOTECHNICA heraus entwickelt hat, ist der Biotech- und Forschungsbereich, unter anderem mit Vorträgen im BIOTECHNICA Forum. Die LABVOLUTION dient als internationale Plattform zur Diskussion aktueller Themen wie Labor 4.0, Laborworkflows oder Bioanalytik und schafft Mehrwert durch Formate zum Wissenstransfer, Erfahrungsaustausch und zur Schulung. Die LABVOLUTION wird in Halle 19/20 (direkt am Eingang NORD) veranstaltet.

21.05. - 23.05.2019: LABVOLUTION, Hannover (D)

## MEHR ÜBERBLICK.

### DER EE310 RF/T- MESSUMFORMER MIT MULTIFUNKTIONS-DISPLAY.



NEU: Gehäuse in Edelstahl-  
oder Polycarbonat

### FEUCHE UND TEMPERATUR MESSUMFORMER

Der EE310 Industrie-Messumformer misst Feuchte und Temperatur im Bereich von -40 °C bis 180 °C und einem Druck bis zu 20 bar. Für einen maximalen Überblick über die Messaufgabe sorgt das großzügige 3,5" TFT-Farbdisplay. Damit können bis zu vier Messwerte gleichzeitig angezeigt werden. Zudem lassen sich über die Bedientasten alle Einstellungen direkt am Gerät vornehmen. Die Datenlogger-Funktion ermöglicht eine lückenlose Messdaten-Aufzeichnung. Der Messumformer ist als Modell für die Wand- oder Kanalmontage und mit abgesetztem Messfühler erhältlich.

[www.ee310-feuchtemessumformer.com](http://www.ee310-feuchtemessumformer.com)

# E+E

ELEKTRONIK®

YOUR PARTNER IN SENSOR TECHNOLOGY

# MEDICA 2018 + COMPAMED 2018 mit insgesamt fast 6.000 Ausstellern – digitale Transformation bleibt Top-Thema



12-15 NOVEMBER 2018  
DÜSSELDORF GERMANY

Wenn sich Mitte November in Düsseldorf die Top-Entscheider der Gesundheitswirtschaft zur weltweit führenden Medizinmesse MEDICA 2018 treffen (Laufzeit: 12. – 15.11.2018; Montag bis Donnerstag), werden sich ihnen die erneut gut 5.000 Aussteller aus fast 70 Nationen als unverändert innovationsfreudige Partner präsentieren – mit passgenauen Lösungen für die ambulante und stationäre Versorgung. Ein Top-Thema bleibt auch in diesem Jahr die digitale Transformation, die weltweit die Gesundheitswirtschaft prägt und Prozesse sowie Geschäftsmodelle gleichermaßen ändert.

Dieser vorherrschende Trend wird bei der MEDICA nicht nur durch die Neuheiten der Aussteller thematisiert, sondern spiegelt sich auch in den Programmen der

begleitenden Konferenzen und Foren.

Anzuführen sind beispielsweise das MEDICA HEALTH IT FORUM (zu IT-Themen wie Big Data, Künstliche Intelligenz oder Cyber Security), das MEDICA CONNECTED HEALTHCARE FORUM (Hard- und Software-Lösungen für eine vernetzte Gesundheitsfürsorge) oder etwa auch die durchgängig englischsprachige MEDICA MEDICINE & SPORTS CONFERENCE, die u. a. den Einsatz körpernah eingesetzter Applikationen und Wearables für das Vital-Monitoring aufgreift.

Wesentliche Stärke der MEDICA ist, dass sie an einem Ort und zu einem Zeitpunkt nicht nur Lösungen für einzelne medizinische Fachdisziplinen thematisiert, sondern für den kompletten „Workflow“

der Patientenbehandlung. Nach Hallen klar strukturierte Schwerpunkte sind: Elektromedizin/ Medizintechnik (ca. 2.500 Aussteller), Labortechnik/ Diagnostika, Physiotherapie/ Orthopädietechnik, Bedarfs- und Verbrauchsartikel, Informations- und Kommunikationstechnik, medizinisches Mobiliar sowie spezielle Raumeinrichtung für Kliniken und Praxen.

Parallel zur MEDICA findet in diesem Jahr mit knapp 800 Ausstellern bereits zum 27. Mal die COMPAMED statt (in den Hallen 8a + 8b). Wurden einst von den Ausstellern vorrangig einfache Komponenten, Bauteile und Ausrüstungen für technische Geräte und Medizinprodukte präsentiert, so ist die COMPAMED heute Hotspot für komplexe Hightech-Lösungen (z. B. innovative Materialien, Mikro- und Nanotechnologien).

In den Vorjahren zählten MEDICA und COMPAMED zusammen regelmäßig zwischen 120.000 und 130.000 Fachbesucher, davon rund 60 Prozent nicht aus Deutschland. In diesem Jahr wird auch Bundesgesundheitsminister Jens Spahn unter den Besuchern sein. Er eröffnet am 12. November die MEDICA 2018 und den parallelen 41. Deutschen Krankenhaustag.

In ihrer weltweit einzigartigen Kombination bilden MEDICA und COMPAMED die gesamte Prozesskette und das vollständige Angebot medizinischer Produkte, Geräte und Instrumente ab. Sie belegen zusammen das komplette Düsseldorfer Messegelände.



12.11. - 15.11.2018: MEDICA 2018, Düsseldorf (D)

# Statement von Horst Giesen, Global Portfolio Director Health & Medical Technologies der Messe Düsseldorf GmbH, zur MEDICA 2018 in Düsseldorf (12. bis 15. November)



Horst Giesen

Kaum eine Branche ist seit Jahren schon durch so nachhaltiges Wachstum geprägt wie die der Medizintechnik-Industrie und ihres Zuliefererbereichs. Und in kaum einer Branche ist es so ein Muss, auf dem Laufenden zu bleiben und sich über neue Produkte, Trends und Technologien zu informieren, wie sie besonders bei der MEDICA als weltweitführende Branchenplattform vorgestellt werden. Denn die Rahmenbedingungen des Marktes verändern sich fortlaufend. Selbst innerhalb einzelner

Weltregionen kann bezogen auf die jeweiligen Nationen die Marktsituation höchst unterschiedlich sein oder auch der Zulassungsprozess für medizintechnische Systeme und Produkte sich stark voneinander unterscheiden.

Das offenbart exemplarisch ein Blick auf Europa. In Spanien, Irland oder Rumänien zeigt die Absatzkurve für Medizintechnik auf Basis einer allgemeinen wirtschaftlichen Erholung und eines in Krisenjahren aufgebauten Investitionsbedarfs deutlich nach oben. Auch in den Niederlanden, Österreich und der Schweiz präsentiert sich die Nachfrage robust. In Deutschland, Italien und Frankreich geht es dagegen langsamer voran, als es gehen könnte – 'Investitionsstau' ist das Stichwort. Während hier Sparzwänge in den Gesundheitssystemen zum Hemmnis werden, bremsen die aktuellen politischen Entwicklungen und in der Folge teilweise Währungsabwertungen vor allem den Marktzugang und die Geschäfte in der Türkei und Russland. Und auch der anstehende 'Brexit' bringt noch unübersehbare Einschränkungen mit sich.

Eine Herausforderung stellt länderübergreifend eine immer striktere Regulierung hinsichtlich der Produktzulassung dar. Das betrifft Hersteller und ihre Zulieferer gleichermaßen, wobei insbesondere kleinere und mittelständische Unternehmen stark zu kämpfen haben mit der Verpflichtung zu immer umfangreicherer Dokumentation und Berichterstattung als Ergebnis einer Vielzahl von EU-Verordnungen und Richtlinien, beispielsweise der Medical Device Regulation oder REACH (Registration Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals).

Aus einer derartigen Marktcharakteristik heraus ergeben sich für die Besucher sowie Aussteller unserer weltweit organisierten MEDICAlliance-Fachmessen viele Fragestellungen, um das eigene Business international auf die richtige Spur zu setzen und mit den passenden Partnern zusammenzukommen. Wir bieten ihnen dazu die auf spezielle Bedürfnisse zugeschnittenen Kommunikations- und Informationsplattformen.

Darüber hinaus erfordert es auch der Innovationszyklus, stets 'up to date' zu bleiben. Er ist bezogen auf Medizintechnik und Me-

dizinprodukte denkbar kurz. Immerhin ein Drittel ihres Umsatzes erwirtschaften beispielsweise die deutschen Hersteller mit Produkten, die jünger als drei Jahre sind. Damit wird jedes Jahr auf ein Neues die internationale Nr. 1-Veranstaltung, die MEDICA in Düsseldorf, für die Anbieter zur 'Weltmeisterschaft' der Neuheiten – im Kontext aktueller Trends.

## Digitale Transformation prägt auch die Welt der Medizin

Derzeit ist es vorrangig die digitale Transformation, die weltweit die Gesundheitswirtschaft prägt, Prozesse und Geschäftsmodelle radikal verändert. Unsere Programmplanungen für die MEDICA 2018 (12. – 15. November) mit ihrem Angebot der erneut mehr als 5.000 Aussteller aus gut 70 Nationen und ihrem inhaltlichen Themenspektrum der begleitenden Konferenzen und Foren berücksichtigen dies. Wir bleiben bei dieser Top-Thematik am Ball und beleuchten sie zielgruppengerecht aus verschiedenen Blickwinkeln. Allein die im Rahmen der MEDICA veranstalteten Kommunikations- und Informationsplattformen MEDICA HEALTH IT FORUM und MEDICA CONNECTED HEALTHCARE FORUM (inklusive der MEDICA App COMPETITION) zählten im Vorjahr mehr als 8.000 Besucher und werden sicherlich auch in diesem Jahr wieder zu den Publikumsmagneten in den Düsseldorfer Messehallen zählen.

In den Diskussionen, Präsentationen und Vorträgen dieser Foren geht es einerseits um grundlegende Digitalisierungs- und IT-Trends wie beispielsweise Einsatzoptionen Künstlicher Intelligenz, Analyse großer Datenbestände (Big Data) mittels Algorithmen oder Maßnahmen der Cyber Security. Zugleich werden aber auch innovative Produkte und Technologien präsentiert, etwa aus dem Bereich der Wearable Technologies, Telehealth, Robotics und Apps.

Stärke der MEDICA ist dabei, dass sie sich nicht nur auf Klinik- und Praxis-IT sowie das vergleichsweise starre Korsett der nationalen Telematik-Infrastruktur beschränkt. Sie spiegelt länderübergreifende Digitaltrends und Best Practices der Vernetzung von Playern der Gesundheitsbranche. Schon jetzt zeichnet sich ab, dass in diesem Jahr das Thema 'Patient Empowerment', also das Management von Gesundheitsdaten in Verantwortung des Patienten, weiter an Bedeutung gewinnen wird.

## Selbst ist der Patient: E-Akten sind auf dem Vormarsch

Nach Verabschiedung des E-Health-Gesetzes sind in Deutschland zwar Anwendungen einer elektronischen Patientenakte in Verknüpfung mit der elektronischen Gesundheitskarte in Planung, erste von Krankenkassen entwickelte Lösungen elektronischer Gesundheitsakten (eGA) zur Anwendung auf Smartphones oder PC sind aber bereits testweise an den Start gegangen und stehen vor dem 'Rollout' an alle Mitglieder der jeweiligen Versicherungen. Zu-

## Statement von Horst Giesen zur MEDICA 2018 in Düsseldorf

gleich stehen marktführende Technologie- und Softwarekonzerne aus dem Smartphone-Bereich in den Startlöchern, um die Health-Apps ihrer Betriebssysteme um Gesundheitsakten-Applikationen zu erweitern (z. B. 'Health Records' in iOS).

Zur MEDICA 2018 dürfte sich dadurch spannender Diskussionsstoff zu der Frage ergeben, inwiefern sich die Leistungserbringer der Gesundheitsbranche derartigen digitalen Lösungen in Patientenhand öffnen werden. Damit in Zusammenhang stehende Aspekte wie etwa der neue 'HL7 FHIR'-Standard für mobile Kommunikation im Gesundheitswesen oder der Angriff der Plattform-Ökonomie auf Gesundheitsdaten finden demnach inhaltlich Berücksichtigung, z. B. beim MEDICA HEALTH IT FORUM.

### 'KI' für ein optimales Zusammenspiel von Mensch & Maschine

Ebenfalls in aller Munde ist die 'Künstliche Intelligenz' (KI). Schon längst ist diesbezüglich die ursprünglich vermutete Befürchtung widerlegt, Ärzte oder Pfleger würden künftig durch angelegene, automatisiert arbeitende Systeme und Roboter überflüssig. MEDICA-Aussteller beweisen mit ihren Innovationen das Gegenteil. 'Erweiterte Intelligenz' bringt die moderne Arbeitsweise demnach besser begrifflich auf den Punkt. Mensch und Maschine arbeiten dabei Hand in Hand im Sinne des Zusammenführens des Besten aus zwei Welten. Beispiele finden sich im Bereich der bildgebenden Diagnostik. Hier sorgt KI dafür, dass der Bestrahlungsbereich im Rahmen von CT-Untersuchungen optimal eingegrenzt werden kann oder Aufnahmedaten aus MRT- oder CT-Systemen voranalysiert werden vor der eigentlichen Befundung durch den Radiologen – gleich ob es sich um Frakturen, Tumoren oder Entzündungsherde handelt. Ähnlich verhält es sich mit der vollautomatisierten Abrechnung von Behandlungsfällen, wodurch menschliche Arbeitskraft sich vor allem auf die Nachverfolgung von Auffälligkeiten und komplexere Fälle konzentrieren kann.

### MEDICA START-UP PARK – Plattform für kreative Köpfe

Auf gute Resonanz stieß beim Fachpublikum in 2017 die Premiere des MEDICA START-UP PARK, weshalb diese neue Plattform für die kreative Startup-Szene fest ins Programm der MEDICA übernommen wird. Hier (in Halle 15) können junge Unternehmen ihre Ideen vorrangig für den Bereich Digital Health vorstellen und mit potenziellen Business-Partnern zusammenkommen. Mit dabei sein wird in diesem Jahr zum Beispiel Magnosco aus Berlin. Das Entwickler-Team wird eine Applikation zur Früherkennung von Hautkrebs auf Basis einer Kombination aus Lasertechnologie und Künstlicher Intelligenz präsentieren.

Unter den angemeldeten Teilnehmern des MEDICA START-UP PARK ist auch NUVOAIR aus Stockholm. Sie wollen die Präsenz nutzen, um ihr Projekt 'Air Smart Spirometer' vorzustellen. Im Vorjahr legten sie bei der MEDICA dafür die ideale Basis mit einer Beteiligung an der MEDICA App COMPETITION und einem achtbaren zweiten Platz. 'Air Smart Spirometer' ermöglicht in einer Kombination aus Hardware und App die Analyse der Lungenkapazität als einfache Heimanwendung zum Beispiel für Asthma oder COPD-Patienten.

### 'Blockbuster'-Themen der medizinischen Praxis

Auf 'Blockbuster'-Themen aus der medizinischen Praxis setzt

nach ihrem Start in 2017 auch in diesem Jahr wieder die MEDICA ACADEMY als zertifizierte Fortbildungsveranstaltung für Ärzte verschiedener Fachdisziplinen. Neben Praxiskursen 'am Gerät' (z. B. Ultraschall) und Updates zu allgemeinmedizinischen Diagnose- und Therapie-Fragestellungen steht auch hier Digitales auf dem Programm, etwa Best Practices der Telemedizin. Vor dem Hintergrund der in Deutschland geplanten Lockerungen des Fernbehandlungsverbots dürfte diese Session sicherlich besonders aufmerksam verfolgt werden.

Zu den weiteren Programm-Highlights der MEDICA 2018 zählen die Konferenz für Katastrophen- und Wehrmedizin DiMiMED sowie die MEDICA MEDICINE + SPORTS CONFERENCE (jeweils 13. + 14. November 2018/ Congress Center Düsseldorf Süd) rund um Belange der Prävention und der sportmedizinischen Behandlungskonzepte. Es handelt sich um englischsprachige Konferenzen, die internationales Publikum adressieren.

Speziell nationales Fachpublikum adressieren der 41. Deutsche Krankenhaustag als führende Kommunikationsplattform für Top-Entscheider aus Kliniken (12. – 15. November) sowie die MEDICA PHYSIO CONFERENCE. Sie richtet sich mit behandlungsorientierten Vorträgen an die Fachszene der Physiotherapeuten, Sportmediziner und Orthopäden und findet in diesem Jahr am 14. + 15. November statt (Congress Center Düsseldorf Süd).

Weitere in die MEDICA Fachmesse integrierte Foren sind u. a. das MEDICA LABMED FORUM (Trends aus dem Bereich der Labormedizin), das MEDICA ECON FORUM für den gesundheitspolitischen Dialog zwischen Industrie, Politik, Krankenkassen und Patientenvertretern oder auch das MEDICA TECH FORUM zu marktrelevanten Themen aus der Medizintechnik-Industrie, Wissenschaft und zu rechtlichen Rahmenbedingungen.

### Der ganze diagnostische und therapeutische Workflow an einem Ort

Ausgerichtet am breiten diagnostischen und therapeutischen Workflow der medizinischen Versorgung umfasst die MEDICA Fachmesse klar gegliedert die folgenden Schwerpunkte: Elektromedizin/ Medizintechnik (ca. 2.500 Aussteller), Labortechnik/ Diagnostika, Physiotherapie/ Orthopädietechnik, Bedarfs- und Verbrauchsartikel, Informations- und Kommunikationstechnik, medizinisches Mobiliar sowie spezielle Raumeinrichtung für Kliniken und Praxen.

Parallel zur MEDICA 2018 findet an allen vier Tagen (12. bis 15. November) in den Hallen 8a und 8b die COMPAMED 2018 statt, die mit rund 800 Ausstellern führende internationale Marktplattform für die Zulieferer der Medizintechnik-Industrie.

### Bundesgesundheitsminister Spahn kommt zur Eröffnung

Im Vorjahr zählten MEDICA und COMPAMED zusammen 123.500 Fachbesucher, die aus 130 Nationen kamen.

Unter den Top-Entscheidern, die im kommenden November nach Düsseldorf reisen werden, ist auch Bundesgesundheitsminister Jens Spahn. Er wird die MEDICA 2018 und den Deutschen Krankenhaustag am 12. November eröffnen.

12.11. - 15.11.2018: MEDICA 2018, Düsseldorf (D)

# Statement von Horst Giesen, Global Portfolio Director Health & Medical Technologies der Messe Düsseldorf GmbH, zur COMPAMED 2018 – High tech solutions for medical technology



Horst Giesen

Der Markt für Medizintechnik und Medizinprodukte ist von nachhaltigem Wachstum geprägt. Die Innovationszyklen sind kurz. Jedoch unterscheiden sich die Zulassungsprozedere von Land zu Land stark voneinander und sind insgesamt sehr komplex. Handelspolitische Restriktionen und Wechselkurschwankungen sind weitere Herausforderungen, denen sich die Anbieter zu stellen haben. Deshalb benötigen sie kompetente und flexible Partner an ihrer Seite, mit denen sich die Schlagkraft deutlich erhöhen lässt. Gleich, ob es um die Produktentwicklung geht, die Fertigung einzelner Komponenten, kompletter Endprodukte oder aber auch den Vertrieb und After-Sales-Services, die Zulieferer der Medizintechnik-Industrie werden diesen hohen Anforderungen gerecht. Das werden sie auch in diesem Jahr wieder eindrucksvoll unter Beweis stellen bei ihrer international führenden Informations- und Kommunikationsplattform, der COMPAMED 2018 in Düsseldorf (12. - 15. November).

Zwischen den gut 800 COMPAMED-Ausstellern und ihren Kunden, zum Beispiel den mehr als 5.000 Ausstellern der in fester Parallelität stattfindenden weltgrößten Medizinmesse MEDICA, ist erneut ein zukunftsweisender Austausch im Hinblick auf innovative Lösungen für eine bessere Gesundheitsversorgung zu erwarten. Denn spannende Trends geben derzeit den Takt vor. 'Dematerialisierung' und 'Digitalisierung' bzw. 'Vernetzung' sind Schlagworte,

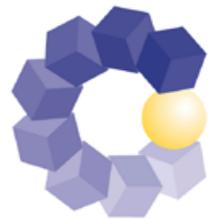
die schon seit geraumer Zeit und auch aktuell maßgeblich das Geschehen rund um die medizintechnische Produktentwicklung treffend skizzieren.

Die Anbieter benötigen von den Zulieferern immer feinere, leichtere und doch zugleich leistungsfähigere Komponenten wie Sensoren, Chips, Funkmodule oder auch passende Energie- sowie Datenspeicher.

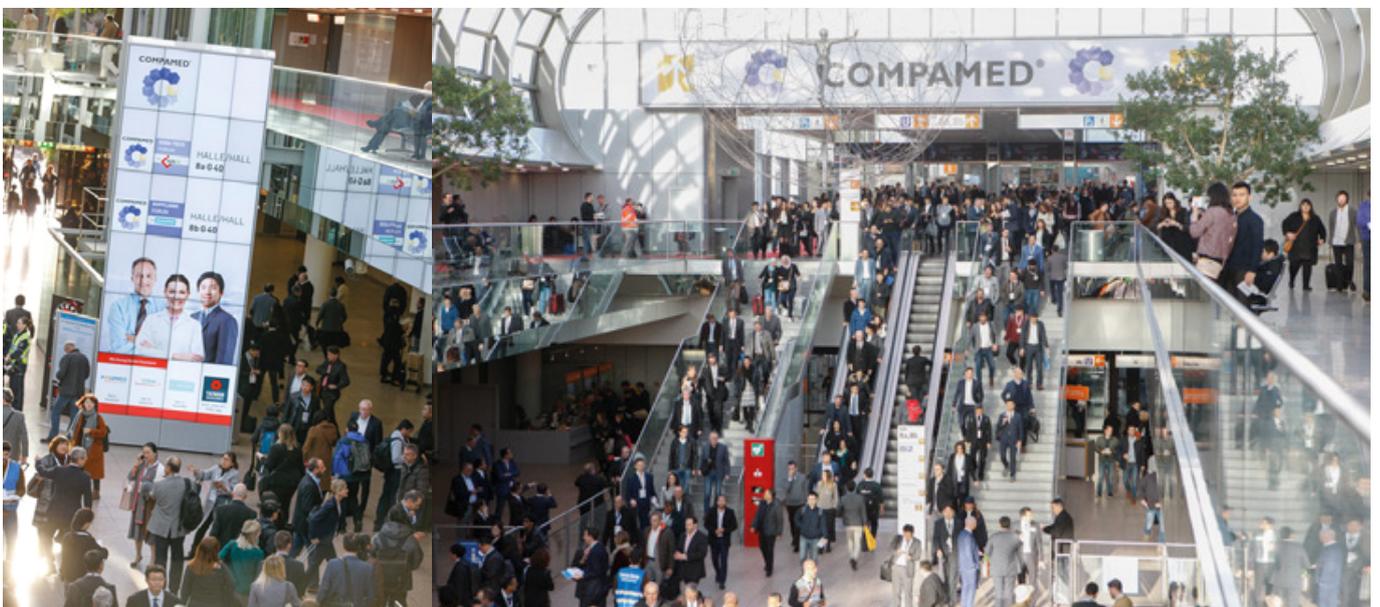
Diese werden etwa verbaut in den stark nachgefragten 'Wearables' zur Diagnostik der verschiedensten Körperparameter. Ein weiteres großes Anwendungsfeld ist das der aktiven Implantate. Die Teilnehmer beim diesjährigen COMPAMED Frühjahrsforum haben bereits erfahren, warum diese zu den technisch aufwändigsten Medizinprodukten zählen mit besonders hohen Anforderungen in Bezug auf Forschung, Entwicklung, Produktion sowie Zulassung und welches die interessantesten Neuheiten auf dem Gebiet derzeit sind.

Zu diesen Neuheiten zählen nicht nur miniaturisierte Bauteile, sondern auch Entwicklungen auf dem Gebiet der Beschichtungstechnologien. Parylene-Beschichtungen werden beispielsweise von Experten als „Multi-Talente“ bezeichnet. Denn diese fortschrittlichen Beschichtungen auf Kunststoffbasis eignen sich auf Grund ihrer organischen Verträglichkeit und weiterer Eigenschaften besonders gut zur Kapselung von Implantaten. Außerdem können sie ultra-dünn ausgeführt werden, weshalb sie u. a. in Bereichen wie Stent-Technologien, Neurostimulation oder auch Infusionstechnologien Verwendung finden.

COMPAMED®



12-15 NOVEMBER 2018  
DÜSSELDORF GERMANY



## Statement von Horst Giesen zur COMPAMED 2018

### Beständigkeit ist gefragt – oder auch das genaue Gegenteil

Während hinsichtlich bestimmter Materialien also äußerste Beständigkeit gefragt ist, verlangen andere Einsatzzwecke das genaue Gegenteil. Und auch dafür haben die Aussteller, die sich bei der COMPAMED präsentieren, die passenden Lösungen in der Pipeline. Anzuführen sind Anwendungen zur Behandlung von Knochendefekten. Hier hat das Fraunhofer-Institut IFAM jüngst seine Ideen und Entwicklungen vorgestellt eines sich selbst nach einer gewissen Zeit auflösenden Magnesiumimplantats. Der Clou dabei: Die Faserstruktur des Implantats dient dem Knochen während des Wachstums als Stütze, sie ermöglicht das Einwachsen der Blutgefäße. Der Knochen wächst heran, parallel dazu baut sich das Implantat quasi von selbst ab.

Auch zur Anwendung außerhalb des Körpers gibt es Produkte von begrenzter Lebensdauer, die trotz ihres „Wegwerfcharakters“ auf maximale Aussagekraft für (diagnostische) Zwecke ausgelegt sind und Hightech im Miniformat darstellen. Das gilt etwa für den Bereich der ‚Lab-on-a-chip‘-Technologien. So wurde bereits bei der COMPAMED im Vorjahr durch das Fraunhofer-Institut IOF die Entwicklung eines Labors im Taschenformat vorgestellt. Idealerweise werden sich dadurch bereits in naher Zukunft direkt zuhause bestimmte Krankheitsindikatoren im Blut nachweisen lassen. Benötigt wird dafür nicht länger ein Facharzt. Es reichen ein Wegwerf-Fluoreszenz-Chip und ein Smartphone. Ein auf den Chip gegebener Tropfen Blut soll dann ausreichen für eine minutenschnelle Diagnose per App.

### Das Mini-Labor aus dem Tintenstrahldrucker

Genauso sensationell wie die Wirkweise mutet auch die vergleichsweise günstige Produktionsmethode dieses auf optischen Verfahren aufbauenden Chips an. Dieser enthält ganz feine Kanäle und wird bestückt mit einer winzigen Lampe und einem Miniatur-Photodetektor, die beide mit einem nur wenig modifizierten Tintenstrahldrucker aufgedruckt werden. Der Trick: Es kommt Spezialtinte zum Einsatz. Die Tinte ist mit fluoreszierenden Molekülen oder Nanopartikeln versetzt. Aufgebracht sind ferner die für einen bestimmten Krankheitsmarker (z. B. Gluten-Unverträglichkeit) typischen Anker-moleküle. Kommt das mit dem Krankheitsmarker versehene Blut für die Analyse in Kontakt mit diesen speziellen Molekülen und den Fluoreszenz-Farbstoffen, regt die aufgedruckte Lampe die Farbstoffe zum Leuchten an. In der Folge schlägt der Photodetektor „Alarm“ und der Nachweis für die Krankheit ist erbracht.

Auch wenn es für Laien nur schwer vorstellbar ist, wie derartige Innovationen genau funktionieren: Die Zulieferer der Medizintechnik-Industrie leisten mit ihrem Knowhow und ihrer Entwicklungsfähigkeit einen wertvollen Beitrag im Hinblick auf wirtschaftlich einsetzbare Systeme und Produkte, die von hohem Nutzen für Arzt und Patient sind.

Sie liefern für die Anbieter, die sich als Aussteller bei der parallelen MEDICA präsentieren, Neuheiten „nach Maß“ – je nach Kundenwunsch mit unterschiedlicher Entwicklungstiefe.

### Hand in Hand entlang der gesamten Wertschöpfungskette

Aus diesem Zusammenspiel von COMPAMED und MEDICA ergibt sich an einem Ort zu einem festen Zeitpunkt jedes Jahr ein

Dialog, aus dem kreative Ideen entspringen für die gesamte Wertschöpfungskette der Medizintechnik. Das ist weltweit einzigartig.

Angebotsschwerpunkte der COMPAMED in den Hallen 8a + 8b des Düsseldorfer Messegeländes sind: Komponenten für Medizintechnik (u. a. Elektronik, Bauteile, Schläuche, Filter, Pumpen, Ventile), Materialien/ Werkstoffe, Mikro- und Nanotechnologie, Auftragsfertigung „Electronic Manufacturing Services“ (EMS), komplexe Herstellungs- und Ausrüstungspartnerschaften (z. B. OEM – Original Equipment Manufacturer) sowie Verpackungen und Dienstleistungen.

### Attraktives Rahmenprogramm zu Trends im Zuliefererbereich

In enger Verzahnung mit den Präsentationen der Aussteller greifen auch zwei Foren relevante Trends aus dem Zuliefererbereich für die Medizintechnik auf.

Beim COMPAMED SUPPLIERS FORUM der Fachzeitschrift DeviceMed (Halle 8b) referieren Spezialisten international führender Unternehmen und Organisationen über aktuelle Entwicklungen entlang der gesamten Prozesskette, die die Medizintechnik betreffen. Mechanische und elektronische Komponenten sind ebenso Gegenstand der Expertenvorträge wie innovative Werkstoffe und alle Arten der Auftragsfertigung. Im besonderen Fokus stehen in diesem Jahr: Additive Manufacturing (12.11.), Cybersecurity (13.11.), Regulatory Affairs (14.11.) und Wearables (15.11.).

Das COMPAMED HIGH-TECH FORUM (Halle 8a) des IVAM Fachverbandes für Mikrotechnik legt unterdessen den Schwerpunkt auf Mikrosystemtechnik, Nanotechnologien sowie Produktionstechnik und Prozesssteuerung.

Ergänzend bietet der IVAM-Produktmarkt „Hightech for Medical Devices“ durch eine Flächenerweiterung in diesem Jahr noch mehr Ausstellern Platz, sich mit ihren Neuheiten aus der Welt der Mikro- und Nanotechnik oder auch der Photonik und der neuen Materialien zu präsentieren. 45 internationale Unternehmen und Forschungseinrichtungen haben hier bereits ihre Beteiligung angemeldet.

Ein weiteres Programmelement der COMPAMED 2018 ist die englischsprachige ‚3D fab+print Additive Manufacturing Conference‘, an der sich namhafte Organisationen und Unternehmen wie Evonik oder Trumpf mit Referenten beteiligen. Sie zeigen Einsatzoptionen der so genannten generativen bzw. additiven Fertigungsverfahren auf zur schnellen und wirtschaftlichen Produktion beispielsweise von Prototypen, Komponenten oder Werkzeugen.

Mit ihrer speziellen Ausrichtung spricht die COMPAMED vorrangig Technische Einkäufer, Spezialisten aus den Bereichen Forschung und Entwicklung sowie Verpackung, Produktionsleiter, Konstrukteure oder etwa auch Verfahreningenieure an. Für den internationalen Stellenwert spricht dabei, dass 60 Prozent der zuletzt fast 20.000 Fachbesucher der COMPAMED aus anderen Nationen als Deutschland anreisen.

Der Besuch von COMPAMED und MEDICA ist wie in den Vorjahren mit nur einem Ticket möglich.

---

12.11. - 15.11.2018: COMPAMED + MEDICA 2018, Düsseldorf (D)

---

# Innovatives Verpackungskonzept für medizinische und pharmazeutische Produkte

## MULTIVAC auf der FachPack 2018 in Nürnberg

Auf der FachPack 2018 stellt MULTIVAC ein innovatives Konzept für das Verpacken von medizinischen und pharmazeutischen Produkten vor, das sich durch eine innovative Öffnungshilfe für die leichte Produktentnahme auszeichnet. Darüber hinaus werden eine Verpackungslinie mit automatischer Spritzenzuführung sowie eine neue Etikettierlösung präsentiert, mit der sich Falzprodukte, wie beispielsweise Packungsbeilagen, automatisch verschließen lassen.

Mit Snapsil® stellt MULTIVAC ein neuartiges Verpackungskonzept für medizinische und pharmazeutische Produkte vor, das sich für das Verpacken von Produkten wie z. B. Spritzen, Tabletten, Pflaster, Injektoren, Katheter etc. eignet. Mit ihrer integrierten „snap opening“-Funktion bieten Snapsil-Packungen eine innovative Öffnungshilfe, wodurch die Packungen auch für ältere Menschen oder Personen mit Handicap einfacher nutzbar sind. Auch im hektischen Klinik- und Pflegealltag können die Packungen schnell geöffnet und das Packgut leicht und kontrolliert entnommen werden. In Abhängigkeit des Produkts ist die Packung mit einer „click to close“-Funktion ausstattbar, so dass sie auch zum mehrmaligen Gebrauch geöffnet und wieder sicher verschlossen werden kann. Zusätzlich ermöglicht ein Erstöffnungsschutz ein Maximum an Produktsicherheit. Die Snapsil-Verpackungen lassen sich sowohl auf Tiefziehverpackungsmaschinen als auch auf Traysealern von MULTIVAC

herstellen. Die Lösung wurde gemeinsam mit der Snapsil Corporation entwickelt.

Des Weiteren präsentiert MULTIVAC eine automatisierte Verpackungslinie für das Verpacken von medizinischen Sterilgütern. Diese Linie besteht aus einer Tiefziehverpackungsmaschine R 245 mit einem Spritzenzuführungssystem, einem Thermo-transferdrucker zur Bedruckung der Packungen mit flexiblen Produktionsdaten sowie einem Visionsystem zur Druckbildkontrolle. Die R 245 ist frei konfigurierbar und bietet eine hohe Flexibilität hinsichtlich Packstoffe und Packungsformate. Auf der Fach-Pack ist sie mit einem automatischen Zuführungssystem für die Beladung von vorgefüllten Glas- oder Kunststoffspritzen ausgestattet, das die Produkte kontrolliert und prozesssicher in die Packungskavitäten einbringt. Das Zuführungssystem besteht aus einem Zuführwellensystem, einem Vereinzelnrad, einem Transportband und einem pick & place-Roboter. Alle Komponenten

der Zuführung sind mit der Tiefziehverpackungsmaschine synchronisiert und über das Bedienterminal komfortabel und sicher zu steuern.

Aus dem breiten Produktspektrum der Kammermaschinen wird die Kammermaschine C 300 TC zu sehen sein. Sie ermöglicht das sichere Verpacken von medizinischen Sterilgütern in Beuteln, wobei Verpackungen unter Vakuum oder modifizierter Atmosphäre und reduziertem Restsauerstoffgehalt hergestellt werden können. Eine temperaturgeregelte und permanent beheizte Siegelschiene, die sowohl validierbar als auch kalibrierbar ist, sorgt bei dieser reinraumtauglichen Maschine für eine reproduzierbare Siegelqualität.

Seine umfassende Kompetenz im Bereich der Etikettierlösungen demonstriert MULTIVAC mit der neuen Modellreihe der Etikettierer L 35x. Diese ist auf das automatische Verschließen von Falzprodukten, wie zum Beispiel Packungsbeilagen ausgelegt. Auf der FachPack wird das Modell L 352 mit einem Etikettenspender präsentiert, mit dem sich die Packungsbeilagen entweder rückseitig mit einem Etikett oder mit einem Etikett an der Produktvorderkante und einem weiteren Etikett an der rückwärtigen Kante verschließen lassen.

Der L 352 lässt sich an die Falzmaschinen verschiedener Hersteller anschließen. Die Papierprodukte werden direkt übernommen. Durch eine zentrale Höhenverstellung am Gestell kann der Etikettierer schnell an unterschiedliche Arbeitshöhen angepasst werden, separate Servoantriebe für den oberen und unteren Riementransport sorgen für die Anpassung an verschiedene Produktdicken und Papierformate. Die Umstellung auf andere Etikettenbreiten und Etikettenpositionen erfolgt über einfach austauschbare Spendekanten in Verbindung mit speziellen Formatplatten für das Andrucksystem.



Injector Pen



Reclose Bottle



Snapsil S2 004



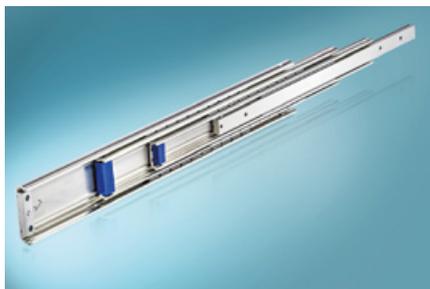
Syringe

# Schienen für besondere Anforderungen

- Auch kleine Schienen schon in geringen Mengen lieferbar
- Speziell angepasste Schmierstoffe für die Verwendung in der Medizintechnik

Die Medizintechnik stellt besondere Anforderungen an ihre Produkte. Einer der Gründe dafür sind die Vorgaben, die erfüllt werden müssen, um ein hygienegerechtes und rundum sicheres Produkt zu schaffen. Das fängt schon bei der richtigen Materialauswahl an und geht über die Bauteile bis hin zum fertigen Produkt. Die Profilscope Schienen und Profile GmbH hat eine große Auswahl an Schienen aus Aluminium und Edelstahl im Programm, die für Produkte aus dem medizinischen Bereich oder die Reinraumtechnik geeignet sind.

Die Schienen und Profile von Profilscope aus Materialien wie Aluminium oder Edelstahl sind auch für Umgebungen mit



Überauszug in Edelstahl, erlaubt 150% der Einbaulänge als Auszugslänge.

besonderen Anforderungen geeignet. Dank speziell angepasster Schmierstoffe ist ihr Einsatz im Lebensmittelbereich genauso möglich wie für Anwendungen in der Medizintechnik oder in Reinräumen. Dabei sind selbst kleine Schienen aus Edelstahl, ausgelegt auf geringe Lasten, preiswert erhältlich – und das nicht nur in großen Stückzahlen. Alle Produkte sind schon in kleinen Mengen lieferbar. Dies ermöglicht den effizienten Einsatz schon im Prototypenbau und für spezialisierte Kleinserien.

Eine große Auswahl an Schienen in verschiedenen Längen und Bauweisen für Lager und jederzeit verfügbar. Unterschied-

liche Ausstattungsvarianten, z. B. Schienen mit Doppelauszug, mit Verriegelung oder Überauszug sind als Zusatzausstattung erhältlich. Die Standardproduktpalette liefert erprobte und sofort verfügbare Lösungen für viele gängige Anwendungsfälle: Seien es Auszüge für Aufbewahrungssysteme, für ergonomische Bedienelemente oder Schienen zur Führung eines Röntgengeräts. Auch Anpassungen für Sonderfälle sind im Haus zu realisieren.

Profilscope Schienen und Profile GmbH  
D 80802 München

# Trotzt Schmutz und Temperaturen

## Magnetischer Sicherheitsschalter PSEnmag von Pilz jetzt auch als Edelstahlvariante

Der Automatisierungsexperte Pilz erweitert seine Produktgruppe der berührungslosen, magnetischen Sicherheitsschalter PSEnmag um eine Edelstahlvariante. Die neue Variante überwacht Schutztüren und Positionen in rauen Industrieumgebungen zuverlässig bis 120 °C und überzeugt mit ihrer hohen Lebensdauer. Extremen Temperaturen, Schlägen oder Vibrationen hält das robuste Edelstahlgehäuse stand.

Das Edelstahlgehäuse des magnetischen Sicherheitsschalters PSEnmag bietet eine geringe Angriffsfläche für Ablagerungen und ist gegenüber aggressiven Reinigungsmethoden, wie Sterilisieren mit heißem Dampf, unempfindlich. Deshalb kann der robuste Schalter von Pilz nach Schutzart IP67/IP69K in Bereichen mit starken Verschmutzungen und hohen Reinigungsanforderungen eingesetzt werden – ideal für die Nahrungsmittelindustrie, Pharmaproduktion oder Kosmetikherstellung.



Der berührungslose, magnetische Sicherheitsschalter PSEnmag ermöglicht als Edelstahlvariante die sichere Schutztür- und Positionsüberwachung unter rauen Bedingungen. (Foto: Pilz GmbH & Co. KG)

### Langlebig und widerstandsfähig

Die Edelstahlvariante PSEnmag ist in zwei unterschiedlichen Ausführungen mit Kabel- oder Steckanschluss verfügbar. Damit bietet sie eine schnelle, flexible Installation. Bei Anwendungen unter extremen Temperaturen ist die Kabelvariante hitze- und kältebeständig für Temperaturbereiche von -25 bis 80°C. Die Steckvariante ist bis 120°C einsetzbar. Dank des widerstandsfähigen Gehäuses überwacht PSEnmag als Edelstahlvariante selbst explosionsgefährdete Umgebungen zuverlässig. Der magnetische Sicherheitsschalter ist vibrations- und schlagfest und verfügt über einen hohen B10D-Wert (Richtwert für die Lebensdauer). Durch seine kompakten Maße ist er platzsparend und bequem installierbar. So profitieren Anwender durch eine hohe Verfügbarkeit und Minimierung der Investitionskosten.

### Störungen einfach diagnostizieren

Dank zusätzlicher Meldekontakte mit integrierter LED ist eine benutzerfreundliche Diagnose und somit schnelle Fehlerbehebung möglich. In Kombination mit den konfigurierbaren sicheren Kleinsteuerungen PNOZmulti oder Sicherheitsrelais PNOZsigma von Pilz erhalten Anwender eine sichere und wirtschaftliche Komplettlösung.

Pilz GmbH & Co. KG D 73760 Ostfildern

# Feuchtemessmodul für anspruchsvolle OEM Anwendungen



Das EE1900 Feuchtemessmodul von E+E Elektronik ist für die hochgenaue Messung der relativen Feuchte (rF) und Taupunkttemperatur (Td) in Klima- und Testkammern bestimmt. Für ein breites Anwendungsspektrum sorgen die sehr gute Temperaturkompensation über den gesamten Arbeitsbereich von -70 °C bis 180 °C und die Auswahl zwischen Edelstahl- und Kunststofffühler.

## Hohe Messgenauigkeit in rauer Umgebung

Das innovative HMC01 Sensorelement verleiht dem EE1900 eine ausgezeichnete Messgenauigkeit. Das einzigartige E+E Sensor-Coating schützt den Sensor optimal vor Staub und Schmutz. Dadurch kann das Feuchtemessmodul selbst in rauer Umgebung eingesetzt werden.

## Ausheizfunktion bei chemischer Kontamination

Dank der Ausheizfunktion (Automatic Sensor Recovery = ARC) kommt der Sensor gut mit chemischen Belastungen zurecht. Dabei wird die Kontamination durch ein kontrolliertes Aufheizen des Sensors entfernt. Danach kehrt der Sensor rasch zu normalen Messbedingungen zurück. Der ARC-Modus kann entweder über einen Taster auf der Platine oder mittels elektrischem Signal aktiviert werden.



Abbildung: Das EE1900 Feuchtemessmodul für ist mit einem Edelstahl- oder Kunststoff-Fühler erhältlich. (Foto: E+E Elektronik Ges.m.b.H.)

## Komfortable Konfiguration und Justage

Das EE1900 Modul verfügt über einen Analogausgang der mittels Schiebeschalter auf der Platine wahlweise als Strom- oder Spannungsausgang konfiguriert werden kann. Über die Service-schnittstelle lässt sich die Ausgangsskalierung ändern und auch eine Justage durchführen. Die dazu benötigte Konfigurationssoftware EE-PCS steht kostenlos auf der E+E Website zur Verfügung. Der Betriebszustand des Moduls wird durch Status-LEDs sowie über die Ausgangssignale angezeigt.

## Edelstahl- oder Kunststofffühler

Das Feuchtemessmodul ist mit einem Edelstahl- oder Kunststofffühler (PPS) erhältlich. Das bis zu 3 m lange, flexible Fühlerkabel erleichtert die Montage des Feuchtefühlers.

Die Platine ist in zwei verschiedenen Größen (55 mm x 46,5 mm oder 90 mm x 70 mm) verfügbar. Durch die kleinen Abmessungen kann das Modul problemlos in bestehende Klimakammern integriert werden.



E+E Elektronik GmbH

Langwiesen 7 A 4209 Engerwitzdorf

Telefon: +43 7235 605 0    Telefax: +43 7235 6058

E-Mail: [info@epluse.at](mailto:info@epluse.at)    [www.epluse.com](http://www.epluse.com)

# Reinraumpapier und Stifte



## Für Aufzeichnungen und Notizen im Reinraum

Für Aufzeichnungen im Reinraum wird spezielles Reinraumpapier benötigt. Dieses muss partikelfrei sein und für viele verschiedene Anwendungen geeignet sein, z.B. als Kopierpapier, Notizzettel oder auch als Haftnotiz. Ringbücher, Ordner und leitfähiges

Papier vervollständigen das Papier-Produktprogramm. Durch eine leichte Einfärbung (hellblau, rosa, gelb, grün) ist es gut von Standardpapier zu unterscheiden.

STACLEAN Papier gibt auch bei intensivem Reiben und Knittern nur Partikel unter einem Durchmesser von 0,3µ ab, das heißt, es bleibt auch bei extremer Beanspruchung reinraumtauglich!

### Geeignet für höchste Reinraumsprüche:

- Beschreiben und Bedrucken mit klarem und sauberem Ergebnis
- Hervorragende Tonerfixierung
- Kopierfähig durch Hitzebeständigkeit

Als Ergänzung zu reinraumtauglichen Papieren kommen spezielle Reinraumstifte und Marker zum Einsatz. Diese sind je nach Anforderung, steril und unsteril in verschiedenen Farben erhältlich.



Hans J. Michael GmbH

Gewerbegebiet Hart 11 D 71554 Weissach i.T.

Telefon: 07191/9105-0    Telefax: 07191/9105-19

E-Mail: [office@hjm-reinraum.de](mailto:office@hjm-reinraum.de)

Internet: <http://www.hjm-reinraum.de>



© hjm



# EXPERIENCE EXPO LOUNGES ON TOUR

25. und 26. September 2018, Wien  
9. und 10. Oktober 2018, Berlin

Die Lounges gehen auch 2018 mit ihren Ausstellern zu den wichtigsten Märkten im deutschsprachigen Raum auf Tour.

## Reinraum und Pharmaprozess Planen – Realisieren – Betreiben

### Gebäude

- Design und Planung
- Gebäude und Energiekonzepte
- Überwachung und Monitoring
- Prozesse und Qualitätssicherung

### Anwendung und Hygiene

- Werkstoffe und Oberflächen
- Bekleidung und Verbrauchsmaterialien
- Reinigung und Monitoring
- Prüfmethoden und Messungen

### Einhalten und Kontrollieren von Vorgaben

- Regulatorische Vorgaben
- Normen
- Sicherheitsaspekte
- Inspektion

### Jetzt als Besucher kostenfrei registrieren!

Die Registrierung mit dem folgenden Code auf [www.experience-expo.de](http://www.experience-expo.de) ermöglicht Ihnen die kostenlose Teilnahme an den Veranstaltungen.

Voraussetzung hierfür ist Ihre bis zum Freitag vor der Veranstaltung aktivierte Registrierung als Besucher.

Ihr Registrierungscode:

# LOT2018

### Auszug aus der Ausstellerliste:



Die Zuordnung der Aussteller zum Veranstaltungsort finden Sie unter: [www.experience-expo.de](http://www.experience-expo.de)

September 2018						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
35	27	28	29	30	31	1 2
36	3	4	5	6	7	8 9
37	10	11	12	13	14	15 16
38	17	18	19	20	21	22 23
39	24	25	26	27	28	29 30
40	1	2	3	4	5	6 7

## Veranstaltungen im September 2018



Details zu den Veranstaltungen  
und Anmeldung auf [www.reinraum.de](http://www.reinraum.de)

Seminar

### Webinar: GMP Update II, Q&A zu PDE, ICH Q11 & Co.

**Termin: 12.09.2018 - 12.09.2018**

Veranstaltungsort: Ihrem Arbeitsbereich

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Anforderungen an Isolatoren

**Termin: 13.09.2018**

Veranstaltungsort: Allschwil (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

### Der Qualifizierungs-Workshop - Wie kann eine schlanke Qualifizierung aussehen? (QV 10)

**Termin: 13.09.2018 - 14.09.2018**

Veranstaltungsort: Berlin

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### GMP-Aufbauschulung (B 2)

**Termin: 13.09.2018 - 13.09.2018**

Veranstaltungsort: Mannheim

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Workshop

### 19. Jenaer Reinraum-Stammtisch

**Termin: 13.09.2018**

Veranstaltungsort: Kahla

Veranstalter: COLANDIS GmbH

Seminar

### Basis: GMP

**Termin: 18.09.2018 - 18.09.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Experte für GMP Modul 1

**Termin: 18.09.2018 - 20.09.2018**

Veranstaltungsort: Niederkassel

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Die Leitung der Herstellung

**Termin: 18.09.2018 - 19.09.2018**

Veranstaltungsort: Frankfurt/Main

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Der Computervalidierungs-Beauftragte Block 1 (CV 7)

**Termin: 18.09.2018 - 20.09.2018**

Veranstaltungsort: Heidelberg

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Umgang mit Abweichungen in der Sterilproduktion (S 9)

**Termin: 18.09.2018 - 18.09.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Isolator- und Barriere-Technik (PT 33)

**Termin: 18.09.2018 - 19.09.2018**

Veranstaltungsort: Mannheim

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Beschaffung trifft GMP - Anforderungen und Umsetzung von GMP-Compliance bei Beschaffung und Einkauf

**Termin: 18.09.2018 - 19.09.2018**

Veranstaltungsort: Mannheim

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Tagung

### ZVO-Oberflächentage - Kongress für Galvano- und Oberflächentechnik

**Termin: 19.09.2018 - 21.09.2018**

Veranstaltungsort: Leipzig

Veranstalter: Zentralverband Oberflächentechnik e.V.

Seminar

### Der Validierungsbeauftragte in der pharmazeutischen Industrie (QV 16)

**Termin: 19.09.2018 - 21.09.2018**

Veranstaltungsort: Hamburg

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### ICCCS Symposium: "The world behind contamination control"

**Termin: 23.09.2018 - 26.09.2018**

Veranstaltungsort: The Hague (Niederlande)

Veranstalter: ICCCS (International Confederation of Contamination Control Societies)

Seminar

### Webinar: Wenn Nicht-Juristen Verträge entwerfen

**Termin: 24.09.2018 - 24.09.2018**

Veranstaltungsort: Ihrem Arbeitsbereich

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Computervalidierung Modul 1: Grundlagen, Regeln, GAMP 5

**Termin: 25.09.2018 - 26.09.2018**

Veranstaltungsort: Wiesbaden

Veranstalter: PTS Training Service

Messe

### Lounges on Tour

**Termin: 25.09.2018 - 26.09.2018**

Veranstaltungsort: Wien (A)

Veranstalter: Inspire GmbH - LOUNGES ON TOUR

Seminar

### Intensiv: GMP-Auditor

**Termin: 25.09.2018 - 27.09.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Der QS-/GMP-Beauftragte in der pharm. Industrie (QS 5) - Block I

**Termin: 26.09.2018 - 28.09.2018**

Veranstaltungsort: Mannheim

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Qualitätskontrolle Modul 2: Kalibrier- und Gerätemanagement

**Termin: 27.09.2018 - 27.09.2018**

Veranstaltungsort: Darmstadt

Veranstalter: PTS Training Service

Oktober	2018	◀	○	▶			
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	
40	1	2	3	4	5	6	7
41	8	9	10	11	12	13	14
42	15	16	17	18	19	20	21
43	22	23	24	25	26	27	28
44	29	30	31	1	2	3	4
45	5	6	7	8	9	10	11

## Veranstaltungen im Oktober 2018



Details zu den Veranstaltungen  
und Anmeldung auf [www.reinraum.de](http://www.reinraum.de)

Seminar

### Reinheit und Verhalten in RR der techn. Produktion

**Termin: 02.10.2018**

Veranstaltungsort: Buchs St. Gallen, Schweiz  
Veranstalter: Rohr AG Reinigungen

Seminar

### Basis: Trainer Qualifikation

**Termin: 02.10.2018 - 03.10.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten  
Veranstalter: PTS Training Service

Messe

### ILMAC LAUSANNE

**Termin: 03.10.2018 - 04.10.2018**

Veranstaltungsort: Lausanne (CH)  
Veranstalter: MCH Messe Schweiz (Basel) AG

Seminar

### Kühlung im Gebäude – Systeme zur Kälteerzeugung und Raumkühlung nach VDI 3804

**Termin: 08.10.2018**

Veranstaltungsort: Nürnberg  
Veranstalter: VDI Wissensforum GmbH

Seminar

### GMP-Auditor Modul 2: Sicher Auditieren

**Termin: 09.10.2018 - 10.10.2018**

Veranstaltungsort: Speyer  
Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### GMP Dokumentation Modul 1: SOPs

**Termin: 09.10.2018 - 09.10.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten  
Veranstalter: PTS Training Service

Messe

### Lounges on Tour

**Termin: 09.10.2018 - 10.10.2018**

Veranstaltungsort: Berlin  
Veranstalter: Inspire GmbH - LOUNGES ON TOUR

Seminar

### Particles in Parenterals PLUS Pre-Conference Course „Fundamentals of Visual Inspection & AQL Testing“

**Termin: 09.10.2018 - 11.10.2018**

Veranstaltungsort: Hamburg  
Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Reinraumtechnik und Reinraumpraxis

**Termin: 09.10.2018 - 10.10.2018**

Veranstaltungsort: Aschaffenburg  
Veranstalter: VDI Wissensforum GmbH

Seminar

### Experte für Hygiene

**Termin: 09.10.2018 - 11.10.2018**

Veranstaltungsort: Münster  
Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Kühlung im Gebäude – Systeme zur Kälteerzeugung und Raumkühlung nach VDI 3804

**Termin: 09.10.2018**

Veranstaltungsort: Nürnberg  
Veranstalter: VDI Wissensforum GmbH

Seminar

### Reinräume & Verpackung in der Medizintechnik

**Termin: 11.10.2018**

Veranstaltungsort: Tuttlingen  
Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

### Webinar: Datenintegrität

**Termin: 11.10.2018 - 11.10.2018**

Veranstaltungsort: Ihrem Arbeitsbereich  
Veranstalter: PTS Training Service

Messe

### Chillventa 2018

**Termin: 16.10.2018 - 18.10.2018**

Veranstaltungsort: Nürnberg  
Veranstalter: NürnbergMesse GmbH

Seminar

### Grundlagenwissen der Gebäudeautomation

**Termin: 16.10.2018 - 17.10.2018**

Veranstaltungsort: Aschheim bei München  
Veranstalter: VDI Wissensforum GmbH

Seminar

### Computervalidierung Modul 2: Steuern, Planen, Dokumentieren

**Termin: 16.10.2018 - 17.10.2018**

Veranstaltungsort: Speyer  
Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Praxis: Workshop Computervalidierung

**Termin: 16.10.2018 - 16.10.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten  
Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### GMP in der Verpackung

**Termin: 16.10.2018 - 16.10.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe  
Veranstalter: gmp-experts GmbH

Messe

### Fakuma 2018

**Termin: 16.10.2018 - 20.10.2018**

Veranstaltungsort: Friedrichshafen  
Veranstalter: P. E. Schall GmbH & Co. KG

Seminar

### Steuerung von Neu- und Umbauten in der Pharma

**Termin: 16.10.2018 - 17.10.2018**

Veranstaltungsort: Speyer  
Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Reinraum Qualifizierung und Monitoring nach ISO 14644

**Termin: 16.10.2018**

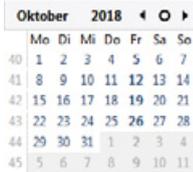
Veranstaltungsort: Wattwil (CH)  
Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

### Praxistagung: Containment in der Chemie- und Pharmaproduktion

**Termin: 16.10.2018 - 16.10.2018**

Veranstaltungsort: München  
Veranstalter: PTS Training Service



## Veranstaltungen im Oktober 2018



Details zu den Veranstaltungen  
und Anmeldung auf [www.reinraum.de](http://www.reinraum.de)

Seminar

### Experte für Validierung

**Termin: 16.10.2018 - 18.10.2018**

Veranstaltungsort: Baden-baden

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### GMP-gerechte Reinräume (PT 19)

**Termin: 16.10.2018 - 18.10.2018**

Veranstaltungsort: Mannheim

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Validierung computergestützter Systeme (CV 1)

**Termin: 16.10.2018 - 17.10.2018**

Veranstaltungsort: Heidelberg

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### GMP-gerechte Dokumentation und Administration

**Termin: 17.10.2018 - 17.10.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### GMP-Basis-Training TECHNIK (PT 28)

**Termin: 18.10.2018 - 19.10.2018**

Veranstaltungsort: Heidelberg

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Messe

### CLEANZONE 2018

**Termin: 23.10.2018 - 24.10.2018**

Veranstaltungsort: Frankfurt am Main

Veranstalter: Messe Frankfurt

Messe

### parts2clean

**Termin: 23.10.2018 - 25.10.2018**

Veranstaltungsort: Stuttgart

Veranstalter: Deutsche Messe AG

Seminar

### Medizinprodukte kompakt: Neue Anforderungen

**Termin: 23.10.2018 - 23.10.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Sachkundige Person Leitung QK sowie Herstellung

**Termin: 23.10.2018 - 23.10.2018**

Veranstaltungsort: Frankfurt am Main

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### API: Experte für Wirkstoffe Modul 1

**Termin: 23.10.2018 - 24.10.2018**

Veranstaltungsort: Unna bei Dortmund

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Moderne Abfüllung- Ihr Praxisseminar

**Termin: 23.10.2018 - 25.10.2018**

Veranstaltungsort: Schwäbisch Hall

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### Medizinprodukte: Entwicklung, Herstellung und Vertrieb

**Termin: 24.10.2018 - 24.10.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Basis: Validierung

**Termin: 24.10.2018 - 24.10.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Verträge für Nicht-Juristen: Workshop

**Termin: 24.10.2018 - 24.10.2018**

Veranstaltungsort: Frankfurt am Main

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### GMP Aufbauwissen

**Termin: 24.10.2018**

Veranstaltungsort: Rheinfelden (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

### Der Hygieneverantwortliche in der Hilfsmittelversorgung

**Termin: 24.10.2018 - 26.10.2018**

Veranstaltungsort: Ostfildern

Veranstalter: TAE Technische Akademie Esslingen

Tagung

### GMP-BERATER Tage 2018

**Termin: 25.10.2018 - 26.10.2018**

Veranstaltungsort: Freiburg i.Br.

Veranstalter: Maas & Peither AG GMP-Verlag

Seminar

### Quality by Design für reine Räume

**Termin: 25.10.2018**

Veranstaltungsort: Rheinfelden (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

### API: Experte für Wirkstoffe Modul 2

**Termin: 25.10.2018 - 25.10.2018**

Veranstaltungsort: Unna bei Dortmund

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### GMP Datenintegrität

**Termin: 29.10.2018 - 30.10.2018**

Veranstaltungsort: Baden-Baden

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Containment: Single-use-Technologien, flexible Einwegsysteme

**Termin: 30.10.2018 - 30.10.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: PTS Training Service



## Veranstaltungen im November 2018



Details zu den Veranstaltungen  
und Anmeldung auf [www.reinraum.de](http://www.reinraum.de)

### Messe

#### 15. Swiss Cleanroom Community Event

**Termin: 05.11.2018**

Veranstaltungsort: Pratteln (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

### Seminar

#### Kompakt: Neue Anforderungen an Medizinprodukte

**Termin: 06.11.2018 - 06.11.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

### Seminar

#### Qualitätskontrolle Modul 3: Probenahme

**Termin: 06.11.2018 - 06.11.2018**

Veranstaltungsort: Darmstadt

Veranstalter: PTS Training Service

### Seminar

#### Der GMP-Spezialist - für QS, QK, Produktion und Technik -

**Termin: 06.11.2018 - 08.11.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

### Seminar

#### GMP-gerechte Wartung / Instandhaltung (PT 3)

**Termin: 06.11.2018**

Veranstaltungsort: Mannheim

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

### Seminar

#### Modernes Dokumentationsmanagement - Anforderungen aus GMP und Datenintegrität (D 8)

**Termin: 06.11.2018 - 07.11.2018**

Veranstaltungsort: Leimen b. Heidelberg

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

### Seminar

#### Praxis ISO 13485: Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Medizinprodukten

**Termin: 07.11.2018 - 07.11.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

### Seminar

#### Qualifizierung und Validierung im GMP & Reinraum-Bereich

**Termin: 07.11.2018**

Veranstaltungsort: Rheinfelden (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

### Seminar

#### Qualitätskontrolle Modul 4: Analysenmethoden: Validierung, Verifizierung, Transfer

**Termin: 07.11.2018 - 07.11.2018**

Veranstaltungsort: Darmstadt

Veranstalter: PTS Training Service

### Seminar

#### GMP-gerechte Kalibrierung (PT 4)

**Termin: 08.11.2018 - 08.11.2018**

Veranstaltungsort: Mannheim

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

### Messe

#### Compamed + Medica

**Termin: 12.11.2018 - 15.11.2018**

Veranstaltungsort: Düsseldorf

Veranstalter: Messe Düsseldorf GmbH

### Seminar

#### Computervalidierung Modul 3: Spezifizieren und Testen

**Termin: 13.11.2018 - 14.11.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: PTS Training Service

### Seminar

#### Experte für GMP Modul 2

**Termin: 13.11.2018 - 15.11.2018**

Veranstaltungsort: Niederkassel

Veranstalter: PTS Training Service

### Seminar

#### Basis: Computervalidierung

**Termin: 13.11.2018 - 13.11.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

### Seminar

#### Abweichungsmanagement in der Pharma

**Termin: 13.11.2018**

Veranstaltungsort: Rheinfelden (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

### Seminar

#### GMP für Gase, Druckluft, flüssige Medien

**Termin: 13.11.2018 - 13.11.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

### Seminar

#### Die Fachtechnisch verantwortliche Person (FvP) für Arzneimittel

**Termin: 13.11.2018 - 13.11.2018**

Veranstaltungsort: Aarau / Schweiz

Veranstalter: gmp-experts GmbH

### Seminar

#### Planung und Qualifizierung eines Pharmawasser-Systems (PT 9)

**Termin: 13.11.2018 - 15.11.2018**

Veranstaltungsort: Heidelberg

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

### Seminar

#### Mikrobiologie im GMP-Umfeld

**Termin: 14.11.2018**

Veranstaltungsort: Rheinfelden (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

### Seminar

#### Moderne Methoden der Qualifizierung/Requalifizierung

**Termin: 14.11.2018 - 14.11.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

### Seminar

#### GDP in der Schweiz

**Termin: 14.11.2018 - 14.11.2018**

Veranstaltungsort: Aarau / Schweiz

Veranstalter: gmp-experts GmbH

### Seminar

#### Reinheit und Hygiene in der Apotheke

**Termin: 14.11.2018**

Veranstaltungsort: Zürich / Schweiz

Veranstalter: Rohr AG Reinigungen

November 2018						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
44	29	30	31	1	2	3
45	5	6	7	8	9	10
46	12	13	14	15	16	17
47	19	20	21	22	23	24
48	26	27	28	29	30	1
49	3	4	5	6	7	8

## Veranstaltungen im November 2018



Details zu den Veranstaltungen  
und Anmeldung auf [www.reinraum.de](http://www.reinraum.de)

Seminar

### Qualifizierung zugekaufter Materialien in der pharmazeutischen Industrie

**Termin: 14.11.2018 - 15.11.2018**

Veranstaltungsort: Mannheim

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### QSRein Grundlagenseminar Qualitätssicherung in der Bauteilreinigung - Prozessoptimierung -

**Termin: 15.11.2018 - 16.11.2018**

Veranstaltungsort: Frankenthal

Veranstalter: fairXperts GmbH & Co. KG

Seminar

### Datenmanagement und Datenintegrität

**Termin: 15.11.2018 - 15.11.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### GMP Webinar: Schnell- und online Messung von Keimzahlen in Pharma-Wasser

**Termin: 15.11.2018 - 15.11.2018**

Veranstaltungsort: Heidelberg

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Praxisseminar Sicherheitstraining Zytostatika

**Termin: 16.11.2018 - 17.11.2018**

Veranstaltungsort: LEAC Hamburg

Veranstalter: Berner International GmbH

Seminar

### Kompakt: Datenintegrität und Audit Trail Review

**Termin: 20.11.2018 - 20.11.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Sterilherstellung „aktuell“

**Termin: 20.11.2018 - 20.11.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### Dichtigkeitsprüfung von Parenteralia

**Termin: 20.11.2018 - 20.11.2018**

Veranstaltungsort: Heidelberg

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Erfolgreiche Personalführung im Reinraum

**Termin: 21.11.2018**

Veranstaltungsort: Rheinfelden (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

### Reine Räume „kompakt“

**Termin: 21.11.2018 - 21.11.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### Effizientes Projektmanagement bei Reinraum Um- und Neubau

**Termin: 22.11.2018**

Veranstaltungsort: Rheinfelden (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

### Ausbildung zum GMP-Auditor

**Termin: 22.11.2018 - 23.11.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### Anforderungen an die Raumluftechnik

**Termin: 27.11.2018**

Veranstaltungsort: Niederlenz (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

### Abweichungen und CAPA

**Termin: 27.11.2018 - 27.11.2018**

Veranstaltungsort: Freiburg

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### GMP-gerechte Dokumentation und Administration

**Termin: 27.11.2018 - 27.11.2018**

Veranstaltungsort: Aarau / Schweiz

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### Isolator Technology Workshop

**Termin: 27.11.2018 - 28.11.2018**

Veranstaltungsort: Basel, Schweiz

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Basis: Von der Risikobewertung zum Managen der Risiken

**Termin: 27.11.2018 - 27.11.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Datenintegrität in der Praxis

**Termin: 28.11.2018**

Veranstaltungsort: Rheinfelden (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

### Change Control

**Termin: 28.11.2018 - 28.11.2018**

Veranstaltungsort: Freiburg

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### Annex 1 – Changes, Challenges and Consequences

**Termin: 28.11.2018 - 29.11.2018**

Veranstaltungsort: Berlin

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Contamination Control

**Termin: 28.11.2018 - 30.11.2018**

Veranstaltungsort: Berlin

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

### Basis: Excel-Auswertungen von GMP-Daten

**Termin: 28.11.2018 - 28.11.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

November 2018						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
44	29	30	31	1	2	3
45	5	6	7	8	9	10
46	12	13	14	15	16	17
47	19	20	21	22	23	24
48	26	27	28	29	30	1
49	3	4	5	6	7	8

## Veranstaltungen im November 2018



Details zu den Veranstaltungen  
und Anmeldung auf [www.reinraum.de](http://www.reinraum.de)

Seminar

### Sterilherstellung „aktuell“

**Termin: 28.11.2018 - 28.11.2018**

Veranstaltungsort: Aarau / Schweiz

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### Medizinprodukte

**Termin: 29.11.2018 - 29.11.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### Lieferantenqualifizierung

**Termin: 29.11.2018 - 29.11.2018**

Veranstaltungsort: Freiburg

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### Aseptische Zubereitungsprozesse von nicht toxischen Parenteralia

**Termin: 30.11.2018 - 01.12.2018**

Veranstaltungsort: LEAC Hamburg

Veranstalter: Berner International GmbH

Dezember 2018						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
48	26	27	28	29	30	1
49	3	4	5	6	7	8
50	10	11	12	13	14	15
51	17	18	19	20	21	22
52	24	25	26	27	28	29
1	31	1	2	3	4	5

## Veranstaltungen im Dezember 2018



Details zu den Veranstaltungen  
und Anmeldung auf [www.reinraum.de](http://www.reinraum.de)

Seminar

### Computervalidierung Modul 4: Keep IT Validated

**Termin: 04.12.2018 - 05.12.2018**

Veranstaltungsort: Baden-Baden

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Lieferantenqualifizierung Schweiz

**Termin: 05.12.2018 - 05.12.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Abweichung, CAPA und Änderung

**Termin: 04.12.2018 - 04.12.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Anforderungen der Pharma an Dienstleister

**Termin: 05.12.2018**

Veranstaltungsort: Rheinfelden (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Tagung

### 3. Fachkonferenz „Filmische Verunreinigung“

**Termin: 04.12.2018 - 05.12.2018**

Veranstaltungsort: Nürnberg

Veranstalter: Süddeutscher Verlag Veranstaltungen GmbH

Seminar

### Technisches Basiswissen für die Qualitätssicherung und Auditoren

**Termin: 05.12.2018 - 05.12.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### 24. GMP-Konferenz

**Termin: 04.12.2018 - 05.12.2018**

Veranstaltungsort: Leipzig

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Der neue Annex 16 und seine Umsetzung in die Praxis für QP und QS

**Termin: 05.12.2018 - 05.12.2018**

Veranstaltungsort: Freiburg

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### Schweißen im GMP-Umfeld

**Termin: 04.12.2018 - 04.12.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### Audit- und Inspektionsvorbereitung

**Termin: 06.12.2018 - 06.12.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### PQR und APR - Anforderungen und praktische Umsetzung

**Termin: 04.12.2018 - 04.12.2018**

Veranstaltungsort: Freiburg

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Tagung

### 1. Fachtagung „Fluch der Mikrobiologie in Unternehmen“

**Termin: 06.12.2018**

Veranstaltungsort: Nürtingen

Veranstalter: fairXperts GmbH

Seminar

### GMP-Auditor Modul 3: Fachwissen

**Termin: 05.12.2018 - 06.12.2018**

Veranstaltungsort: Baden-Baden

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### Train the Trainer im GMP Umfeld

**Termin: 06.12.2018**

Veranstaltungsort: Rheinfelden (CH)

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

### Management Review

**Termin: 06.12.2018 - 06.12.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Dezember 2018						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
48	26	27	28	29	30	1 2
49	3	4	5	6	7	8 9
50	10	11	12	13	14	15 16
51	17	18	19	20	21	22 23
52	24	25	26	27	28	29 30
1	31	1	2	3	4	5 6

## Veranstaltungen im Dezember 2018



Details zu den Veranstaltungen  
und Anmeldung auf [www.reinraum.de](http://www.reinraum.de)

Seminar

### **GMP-Regularien: Übersicht und aktuelle Entwicklungen**

**Termin: 06.12.2018 - 06.12.2018**

Veranstaltungsort: Freiburg

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### **Wasser „kompakt“**

**Termin: 06.12.2018 - 06.12.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### **Zertifikatslehrgang: Reinraum-Servicetechniker/-in mit Fachkundenachweis Mikrobiol. & Zytost.-Werkb. (IHK)**

**Termin: 10.12.2018 - 14.12.2018**

Veranstaltungsort: IHK Mittlerer Niederrhein, Nordwall 39, 47798 Krefeld

Veranstalter: IHK Mittlerer Niederrhein

Seminar

### **Intensiv: FvP Fachtechnisch verantwortliche Person**

**Termin: 11.12.2018 - 12.12.2018**

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### **Anwendung von Risikoanalysen im GMP-Umfeld**

**Termin: 11.12.2018 - 11.12.2018**

Veranstaltungsort: Freiburg

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### **GMP in Einkauf und Beschaffung**

**Termin: 11.12.2018 - 11.12.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### **Prozessvalidierung**

**Termin: 11.12.2018 - 11.12.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### **GMP Dokumentation Modul 2: sicher protokollieren**

**Termin: 11.12.2018 - 11.12.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

### **GDP und GTP**

**Termin: 12.12.2018 - 12.12.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### **GMP in Lager und Logistik**

**Termin: 12.12.2018 - 12.12.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### **Batch Record Review**

**Termin: 13.12.2018 - 13.12.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

### **Reinigungsvalidierung**

**Termin: 13.12.2018 - 14.12.2018**

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH



Fotolia

Impressum:

W.A. Schuster GmbH / reinraum online · Mozartstraße 45 · D 70180 Stuttgart · Tel. +49 711-9640350 · Fax 9640366  
info@reinraum.de · www.reinraum.de · GF Dipl.-Designer Reinhold Schuster · Stgt, HRB 14111 · USt-IdNr. DE 147811997

Originaltexte und Bilder

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des jeweiligen Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangabe gestattet. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Herausgeber keine Haftung. Dem Herausgeber ist das ausschließliche, räumliche, zeitliche und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, den Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft zu nutzen oder Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich auf Print- und elektrische Medien (Internet, Datenbanken, Datenträger aller Art).