

WILEY

23. JAHRGANG  
MÄRZ 2021

2

24849

# ReinRaum Technik

STERILTECHNIK  
HYGIENE  
PRODUKTION

**Der Halbleitermarkt 2020  
– ein Überblick**

Philipp Schlüter

**Reinraumtechnik in der  
Lebensmittelindustrie**

Annette v. Kieckebusch-Gück

**Disinfectant residues  
in cleanrooms**

Karen Rossington

**TITELSTORY**  
Energieführungen  
für den Reinraum

Peter Mattonet

**igus**

[www.igus.de](http://www.igus.de)



WILEY



# Fortschritt ist die Verwirklichung von Utopien.

– Oscar Wilde –

## Know-how und News – für Forschung und Industrie.

- Die führende Fachpublikation im deutschsprachigen Raum
- für Betreiber und Nutzer von Reinräumen
- 23. Jahrgang – 5 Ausgaben pro Jahr
- 14.000 qualifizierte Leser (IVW)

### Kontakt Redaktion:

**Dr. Roy Fox**

Tel.: +49 6201 606 714

roy.fox@wiley.com

### Kontakt Verkauf:

**Marion Schulz**

Tel.: +49 6201 606 565

mschulz@wiley.com

**Bettina Willnow**

Tel.: +49 6201 606 770

bwillnow@wiley.com

**WILEY**



© Cristina Conti - stock.adobe.com

editorial

# Kontaminationen

**Liebe Leserinnen und Leser,  
ich hoffe, Sie sind alle gesund und wohlauf.**

Vor einigen Tagen habe ich einen Newsletter erhalten. Darin ging es um Kontaminationen: Kontaminationen in unserer Sprache sowie in unserem Wortschatz. Bereits nach dem Schlagwort war ich gefesselt.

Kofferwörter, sprachwissenschaftlich auch Kontaminationen genannt, sind Kunstwörter, die aus mind. zwei sich überlappenden Wörtern bestehen und inhaltlich zu einem neuen Begriff verschmelzen. Es gibt viele Beispiele. Eines meiner Lieblinge ist Brunch (aus Breakfast und Lunch) oder Denglisch. Aber es gibt zahlreiche andere.

Ich finde den Ausdruck Kontamination etwas zu hart für diese Art der Wortbildung. Eigentlich ist es eine Bereicherung für eine Sprache und spiegelt eher die Dynamik und die Lebendigkeit wider. Ich habe kurz überlegt, ob es in unserem Fachvokabular ebenfalls Kontaminationen gibt. Leider ist mir noch keine eingefallen. Falls Ihnen beim Lesen eins einfällt, freue ich mich über Ihre Rückmeldung. Ansonsten bleiben wir im Reinraum erst einmal kontaminationsfrei! An dieser Stelle möchte ich mich bei dem Leemeta-Team für ihre kreativen und spannenden Newsletter sowie den interessanten Ausflug in unsere Sprache bedanken. Kommunikationsprofis am Werk.

Ich habe mich mit einem Ausblick für das Jahr 2021 bisher zurückgehalten. Das Feedback aus der Branche ist aber weitestgehend positiv. Das Geschäft ist stabil, der anhaltenden Situation geschuldet angespannt, aber auf einem gesunden und hohen Niveau. Rückmeldungen aus der Automobilzulieferindustrie sind ermutigend. Nach der letzten größeren Krise (1999–2000) hat man sich auf Stärken und Kernkompetenzen besonnen und neue Märkte ausgebaut bzw. erobert. Es gibt Wirtschaftszweige, die händierend

nach guten, innovativen Lösungen suchen. Und auch hier spielt der Fachkräftemangel eine Rolle. Auch heute sind die Medizintechnik, das Gesundheitswesen, die pharmazeutische Industrie sehr stabile und aussichtsreiche Branchen. Da man bekanntlich auf einem Bein nicht gut stehen kann, ist ein zweites oder gar drittes Standbein strategisch sehr klug. Viele Reinraum-Firmen werden mit Anfragen aus diesen Bereichen überflutet. Arbeit ist für alle da.

Messen finden aktuell nicht oder nur virtuell statt. Die Lounges sind auf 2022 verschoben. Dennoch treffen sich Reinrauminteressierte virtuell auf der neuen Plattform DIGITAL 365 – Cleanroom and Processes. Das Opening Event findet am 24. März statt. Wir sind sehr gespannt, was Inspire Neues und Innovatives auf die Beine gestellt hat.

Wir haben Ihnen ein Bouquet, ein Frühlingsstrauß der Reinraumtechnik aus den verschiedensten Branchen zusammengestellt. Es zeigt die breite Vielfalt des Themas. Springen auch Sie heute out of the box.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen bei der Lektüre unserer aktuellen Ausgabe. Und vor allen Dingen: Bitte bleiben Sie gesund.

Herzlichst, Ihr  
**Roy T. Fox**



Roy T. Fox

**DOTCH<sup>®</sup>**  
SCIENTIFIC CREDIBILITY



Quality has  
its color

DOTCH<sup>®</sup> is a brand of STAXS<sup>®</sup>

Discover the DOTCH<sup>®</sup>  
cleanroom disposables

[www.staxs.eu](http://www.staxs.eu)

**STAXS<sup>®</sup>**  
CONTAMINATION CONTROL EXPERTS

# ReinRaum Technik

STERILTECHNIK  
HYGIENE  
PRODUKTION



**EDITORIAL**

**Kontaminationen**

Dr. Roy T. Fox

3

**VERANSTALTUNGEN**

**MedtecLIVE**

Expertenwissen und Networking für die gesamte Medtech-Community

Christopher Boss

14

**Mit Innovation und Know-how die Pandemie überwinden**

Ausführungen der Strategiekommission der Cleanzone

Anja Diete

16

**ACHEMA Pulse 2021**

Die digitale Messe für die Prozessindustrie setzt Segel

Dr. Björn Mathes

18

**AWARDS**

**REINER! 2021**

Die Preisträger des Fraunhofer Reinheitstechnik-Preises stehen fest

Dr.-Ing. Udo Gommel

20

**Labvolution Award 2021**

Labvolution zeichnet zum zweiten Mal erfolgreiche Laboroptimierungen aus

Bernd Heinold

22

**JUBILÄUM**

**75 Jahre Hohenstein**

Mit festen Wurzeln weltweit vernetzt

24

**VERBANDSNACHRICHTEN**

**Intelligente Roboter**

Dr. Birgit Graf

26

**Viel Optimierungspotenzial bei Digitalisierung von Laboren**

Milena Frahm

29



**TITELSTORY**

**Energieführungen für den Reinraum**

Gesamtanlageneffektivität revolutionieren und höhere Erträge der Fertigungslinien generieren

Peter Mattonet

30

**HALBLEITERINDUSTRIE**

**Der Halbleitermarkt 2020 – ein Überblick**

Philipp Schlüter

34

**Weißlicht-Interferometer mit Nanometer-Präzision**

Präzise Abstands- und Dickenmessung im Reinraum, unter Ultrahochvakuum sowie in rauer industrieller Umgebung

Alexander Streicher

36

**Effektive CO<sub>2</sub>-Schneestrahlnreinigung**

für High-Purity-Bauteile in kleinen Stückzahlen

Karl-Heinz Menauer

38

**LEBENSMITTELINDUSTRIE**

**Reinraumtechnik in der Lebensmittelindustrie**

Kontaminationen vermeiden!

Annette v. Kieckebusch-Gück

40

**Das Gesamtrisiko im Blick behalten...**

Hygienic Design als Garant für sichere Backwaren

Dr.-Ing. Jürgen Hofmann

43

**Lebensmittelanalytik der Zukunft**

Wie authentisch und sicher sind unsere Lebensmittel?

Susanne Grödl

46

**KOSMETIK**

**Reinräume für die Schönheit**

Kosmetikproduktion unter reinen Bedingungen

Annette v. Kieckebusch-Gück

48

**REINRAUMBAU**

**Cannabis-Verarbeitung in Dänemark**

Modernste Reinraumtechnik für die Produktion von medizinischen Wirkstoffen

Franz Starzer

50

**Hochwertiger Boden für Krebsforschungszentrum in Dresden**

Offenes Ambiente mit edler Optik

Frederic Sandner

52

**Der Raum als Unikat**

Frank Bähr

54

**Smart, leise und schnell!**

Glasklare Entscheidung für schnelllaufende Tore

55





**REINRAUMREINIGUNG**

**Disinfectant residues in cleanrooms** 56  
 Karen Rossington

**UVC stoppt Corona!** 60  
 Implementierung von UVC-Modulen im Klimakanal  
 Flurin Alexander-Urech

**Reinraumschulungen in Zeiten von Corona** 64  
 Neues hybrides Schulungskonzept sichert Wissens-  
 vermittlung und -transfer  
 Margarete Witt-Mäckel, Bianca Steiner

**REINRAUMBЕКLEIDUNG**

**Neues technisches Prüflabor** 67  
 Reinraumbekleidung von Alsico Hightech  
 Wolfram Schmidt

**VERBRAUCHSMATERIALIEN**

**Schutz, Präzision und Komfort** 68  
 Ein Leitfaden zur Laborhandschuhauswahl

**Handschuhe im Reinraum:  
 Opfer von Covid-19** 70  
 Jens Wagschal

**NEWS** 6-13, 25  
**PRODUKTE** 39, 49, 62-63, 72-80  
**TERMINE** 81  
**INDEX/IMPRESSUM** 3. US

**Beilagenhinweis:**

Bitte beachten Sie die Beilage von Reichelt  
 Chemietechnik Thomaplast – The Best

**Willkommen im Wissenszeitalter.**



Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Wir werden weiterhin Anteil nehmen an den Herausforderungen der Zukunft – und Ihnen die Hilfestellungen liefern, die Sie bei Ihren Aufgaben weiterbringen. Die ReinRaumTechnik ist ein wichtiger Teil davon.

WILEY

**MASTER OF PURITY**



**HiTech-Wischmittel**

MADE IN GERMANY

CLEAR & CLEAN Werk für Reintechnik GmbH  
 info@clearclean.de www.cleanboss.de



### WECHSEL IN DER GESCHÄFTSFÜHRUNG

Manfred Simmet wurde mit Wirkung zum 19. Januar 2021 zum kommissarischen Leiter der Caverion Division Deutschland ernannt. Er wird daneben seine derzeitige Position als Leiter der Caverion Division Österreich und Mitglied des Group Management Board der Caverion Corporation weiterführen. Der 54-jährige ist seit 2008 bei Caverion und verfügt über eine ausgewiesene Expertise sowohl im Projekt- als auch Servicegeschäft. Simmet folgt auf Frank Krause, der im November 2018 die Geschäftsführung der Caverion Deutschland übernommen

hatte. „Frank Krause hat die Division Deutschland in einer schwierigen Phase übernommen und mit großem persönlichem Engagement den Turnaround im Projektgeschäft fortgeführt und wichtige Wachstumsimpulse im Servicegeschäft gesetzt“, so Ari Lehtoranta, CEO der Caverion Group. Dies verdiene hohe Anerkennung. Simmet soll nun die Weichen stellen für die zukünftige Ausrichtung des Unternehmens. „Manfred Simmet hat in der Vergangenheit seine technische wie auch unternehmerische Expertise eindrucksvoll unter Beweis gestellt. Er agiert dabei nah an Kunden und nah am Markt“, so Lehtoranta.

[www.caverion.com](http://www.caverion.com)

### STÄRKUNG DER BIOTECHNOLOGIE IN ÖSTERREICH

Unter dem Namen Biotech Austria wurde der erste spezifische Branchenverband für die Biotechnologie-Industrie in Österreich gegründet. Unter den Gründungsmitgliedern befinden sich zahlreiche Unternehmen und Einrichtungen der österreichischen Spitzenbiotechnologie. Die Gründung des Verbands geht auf eine Initiative der Vorstände und Geschäftsführer der Unternehmen Apeiron Biologics, Haplogen Bioscience, Hookipa Pharma und Lexogen zurück. Das Ziel des Verbands ist es, die Zusammenarbeit zwischen Politik, Wissenschaft und der Biotechbranche zu stärken und zu fördern. Ziel von Biotech Austria ist die Etablierung einer unabhängigen, eigenständigen Interessensvertretung der österreichischen Biotechnologie, die Förderung eines innovativen und finanziell starken Industriezweiges innerhalb der österreichischen Wirtschaft sowie die Repräsentanz der österreichischen Biotechnologie im In- und Ausland. Um Synergieeffekte besser nutzen und mit einer Stimme in Politik und Gesellschaft auftreten zu können, will Biotech Austria auch mit anderen Verbänden und Clustern in Österreich eng kooperieren, ebenso wie mit Biotech-Organisationen in Europa und den USA. Die österreichische Biotechnologie bietet Spitzentechnologie und -forschung und umfasst etwa 150 Unternehmen mit rund 2.000 Beschäftigten.



[www.biotechaustria.org](http://www.biotechaustria.org)

### „WELTRAUMTECHNIK FÜRS KLASSENZIMMER“

Mit Befremden reagierten Wissenschaftler und Experten der Klima- und Lüftungstechnik auf eine Werbekampagne der Bundesregierung zum Thema „Schullüftung“. Ein seit Jahrzehnten bekanntes Lüftungskonzept, die Quelllüftung, wird als „Next Generation Class Room“ propagiert und altbekannte Effekte dieser Lüftung als Neuheit dargestellt. Die Bundesregierung wirbt unter dem Slogan „Weltraumtechnik fürs Klassenzimmer“ für eine Entwicklung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt und eines privaten Unternehmens. „Es ist nicht nachvollziehbar, wie sich die Bundesregierung vor einen solchen Karren spannen lässt“, zeigt sich Prof. Dr.-Ing. Christoph Kaup, Honorarprofessor am Umwelt-Campus Birkenfeld, Hochschule Trier, völlig überrascht. Der Markt biete für sämtliche Räume in Nicht-Wohngebäuden ein breites Portfolio praxisbewährter und sicherer Lüftungssysteme – speziell in diesem Segment ist die deutsche Klima- und Lüftungsindustrie weltweit führend. „Die Bundesregierung wäre gut beraten, einen ordnungspolitischen Rahmen für angemessene Luftqualität in Klassenzimmern zu schaffen, statt nun plötzlich ein System zu propagieren, dem wahrlich nicht das Prädikat ‚innovativ‘ zugeschrieben werden kann“, so Günther Mertz, Geschäftsführer des Fachverbandes Gebäude-Klima e. V.

[www.fgk.de](http://www.fgk.de)

### ALLES WIE BISHER – NUR MEHR

Klinische, institutionelle und industrielle Laborleistungen unterliegen einer wachsenden Nachfrage und haben auch in Deutschland dazu geführt, dass die zunächst sehr kleinteilig und dezentral organisierten Laborunternehmen in der jüngeren Vergangenheit sehr schnell Konzentrations- und Konsolidierungsprozesse durchlaufen haben. Von einer breiteren Öffentlichkeit weitgehend un bemerkt, sind so bedeutsame nationale Konzerne und europäische Diagnose- und Analyse Konzerne entstanden, die strukturell effizient arbeiten und viel Geld für Veränderungsprozesse mobilisieren können. Diese Entwicklung hat das Unternehmen Carlo Erba Reagents nach nunmehr 10 Jahren als Full-Service-Laborgerätespezialist zu einer strategischen Neuausrichtung und Diversifikation des Geschäftsmodells bewegen. Um der vermehrten Nachfrage entsprechen zu können, wurde das angestammte Produkt-Portfolio Laborausstattung um Chemikalien erweitert. Auch wurden durch die Verschmelzung von Envair Deutschland in das Unternehmen Carlo Erba Reagents effizientere Unternehmensstrukturen geschaffen. Kürzere Beschaffungswege und ein gebündeltes Know-how bedeuten mehr Leistungsfähigkeit.

[www.carloerbareagents.de](http://www.carloerbareagents.de)

### INVESTITION IN FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Die hohe Bedeutung seiner Forschung und Entwicklung beweist EBM-Papst mit der Fertigstellung eines neuen Testzentrums in Muldingen. Auf über 5.000 m<sup>2</sup> hat der Technologieführer neue Laborflächen für Analysen und Funktionstests im Bereich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) geschaffen. 12 Mio. € hat das Unternehmen während der Bauzeit investiert und sich dabei auf die regionale Bauwirtschaft konzentriert. „Aufgrund unserer Auswahl von heimischen Unternehmen konnte trotz Covid-19 der Zeitplan eingehalten werden“, sagte Dr. Stephan Arnold, Gruppen geschäftsführer Forschung und Entwicklung. „Dadurch können wir wie geplant im ersten Quartal 2021 mit dem Messbetrieb starten und den wachsenden Einsatz von Elektronik in unseren Produkten analytisch begleiten.“ Abteilungsleiter in der Elektronikentwicklung Martin Schmitt erklärte: „In dem neuen EMV-Testzentrum werden zukünftig 50 Mitarbeiter aus unseren Elektronik- Dienstleistungsbereichen tätig sein.“ Einen Großteil der Fläche benötigen die für die EMV-Messtechnik notwendigen Schirm- und Absorberhallen. „Damit ist es möglich, normgerechte Störfestigkeits- sowie Störaussendungsprüfungen an Prüflingen mit einer Größe von bis zu 60 m<sup>3</sup> und einem Gewicht von bis zu 3,5 t durchzuführen“, berichtete Schmitt stolz.

[www.ebmpapst.com](http://www.ebmpapst.com)



## NACHHALTIG ÜBERZEUGT

Seit dem 1. Oktober 2020 zeichnet Piepenbrock für die Unterhaltsreinigung bei der Firma Boehringer Ingelheim Pharma verantwortlich. Eine besondere Herausforderung bildeten dabei nicht nur der hohe Qualitätsstandard des Unternehmens, sondern auch die Koordination der Reinigung in den zahlreichen Einzelgebäuden auf dem Betriebsgelände Piepenbrock überzeugte mit einem durchdachten Konzept und seiner nachhaltigen Ausrichtung. Rund 50 Piepenbrock-Mitarbeiter sind bei Boehringer Ingelheim im Einsatz und sorgen täglich für Sauberkeit. Neben den Verwaltungs- und Gemeinschaftsgebäuden gehören auch Werkstätten, das Quality Control Center und das Kraftwerk zum Einsatzbereich. Insgesamt reinigt Piepenbrock 38 Gebäude von Boehringer Ingelheim. „Sowohl das weitläufige Gelände als auch die Qualitätsanforderungen waren wichtige Schwerpunkte bei der Planung und Konzeption. Und das hat sich für beide Seiten gelohnt: Nicht nur der Start, auch die weitere Umsetzung des Auftrags läuft reibungslos“, so Torsten Bosch, Niederlassungsleiter bei Piepenbrock und für den Auftrag verantwortlich.

[www.piepenbrock.de](http://www.piepenbrock.de)



## FIRMENÜBERGABE IN DER INGENIEURFAMILIE

Das Ingenieurbüro Dittel Engineering im oberbayerischen Schlehdorf hat mit einer Firmenübergabe die Weichen für die Zukunft gestellt. Das Unternehmen bleibt im Besitz der Familie, wechselt aber in die jüngeren Hände. Florian Dittel, der 39-jährige Sohn des Firmengründers, ist seit 1. Juli 2020 Mitinhaber der Firma. Gernod Dittel hatte das Planungsunternehmen vor 28 Jahren als Ein-Mann-Betrieb gegründet und zum renommierten Dienstleister der Reinraumbranche ausgebaut. Der 63-Jährige begleitet die Geschäftstätigkeit des nunmehr 30-köpfigen Ingenieurbüros in den nächsten Jahren weiter. Die Firmenübergabe ist ein langfristig geplanter Schritt, mit dem technisches und unternehmerisches Know-how am Standort Schlehdorf gesichert werden. „Rechtzeitig für Kontinuität zu sorgen, ist ein Signal an Kunden und Mitarbeiter“, sagt Gernod Dittel. Vater und Sohn arbeiten bereits seit 2007 zusammen.

[www.dittel-engineering.de](http://www.dittel-engineering.de)



# Quantus®

Die perfekte Wahl für hochleistungsfähige, strapazierfähige Mehrwegbekleidung

## MIT DEM SORTIMENT DER QUANTUS MEHRWEGBEKLEIDUNG:

- finden Sie für jede Anwendung die passende Bekleidung - ob in einem Reinraum, Sterilraum oder einer kontrollierten Produktionsumgebung
- profitieren Sie von nachweislich hervorragenden technischen und funktionellen Gewebeeigenschaften
- erhalten Sie eine umfassende Dokumentation über den Stoff und jedes Kleidungsstück
- werden alle Reinraumklassen bedient

1 ISO 3	10 ISO 4	100 ISO 5 A/B	1000 ISO 6	10 000 ISO 7 C	100 000 ISO 8 D
------------	-------------	---------------------	---------------	----------------------	-----------------------

Quantus®

Für weitere Informationen oder ein auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittenes Angebot kontaktieren Sie uns bitte!

Reinraumprodukte von Avantor, delivered by VWR finden Sie unter - [vwr.com/cleanroom](http://vwr.com/cleanroom)

 **avantor™**





## SCHWEIZER PRÄZISIONSMOTOREN BEWEGEN DIE WERTVOLLEN MARS-BODENPROBEN

Am 18. Februar landet der NASA-Rover Perseverance auf dem Mars. Eines der komplexesten Robotiksysteme, welches Menschen je gebaut haben, soll die Frage beantworten, ob auf dem Roten Planeten einst Leben existiert hat. Mehrere Elektroantriebe von Maxon werden für die Handhabung der Bodenproben eingesetzt – und steuern den

ersten Mars-Helikopter. Der Rover soll bis zu 30 Bodenproben entnehmen, diese einzeln in Behälter füllen, versiegeln und schließlich deponieren, damit nachfolgende Missionen, bei denen Maxon ebenfalls involviert ist, die Proben einsammeln und zur Erde zurückbringen können. Dieses „Mars Sample Return“ Projekt ist die mit Abstand komplexeste Reihe von Missionen in der Geschichte der unbemannten Raumfahrt. Weltraum-Anwendungen machen bei Maxon nur einen kleinen Teil der Aufträge aus, bringen das Unternehmen aber wegen der hohen Anforderungen weiter. Dies zeigt sich etwa in gesteigerten Qualitätsstandards sowie neuen Prüfverfahren und Prozessen, wovon auch Kunden aus anderen Bereichen wie der Medizintechnik profitieren.

[www.maxongroup.com](http://www.maxongroup.com)

## HERAUSFORDERUNG DESINFEKTION

Seit einem Jahr hat das Corona Virus Deutschland fest im Griff und stellt Gebäudedienstleister vor eine nie da gewesene Herausforderung. Einerseits heißt es mit der veränderten Auftragslage zurechtzukommen. Denn wenn gleich an manchen Stellen die Reinigungsaufträge intensiviert wurden, sind Auftragsrückgänge an anderer Stelle zu verzeichnen. Dort, wo noch im Büro gearbeitet wird, Kitas und Geschäfte geöffnet sind, ist die umfassende und gründliche Desinfektionsreinigung fester Bestandteil einer täglichen Unterhaltsreinigung geworden, um für größtmögliche Hygiene und Sauberkeit zu sorgen. Das stellt Gebäudedienstleister wie Niederberger Berlin vor ganz neue Aufgaben, die es zu bewältigen galt und gilt: „Aufgrund der Pandemie-Situation müssen wir deutlich größere Mengen an Flächen- und Handdesinfektionsmitteln als üblich vorrätig halten, um betriebliche Hygienekonzepte umzusetzen. Das bedeutet einen umfangreichen Mehraufwand: Denn die Umstellung auf große Gebinde, teilweise auf 1.000 l Gebinde, bedarf spezieller Lagerplätze, Personalschulungen und erhöhten bürokratischen Aufwand“, sagt Betriebsleiter Peter Hollmann. Tatsächlich hat das Coronavirus den betrieblichen Ablauf bei Niederberger Berlin verändert.

[www.niederberger.de](http://www.niederberger.de)



Legionellenprüfung wird jetzt relevant für alle möglichen Bereiche. Im Idealfall sollte an jeder Entnahmestelle alle 72 Stunden ein Wasseraustausch stattfinden.“

[www.niederberger.de](http://www.niederberger.de)

## WECHSEL IN DER GESCHÄFTSFÜHRUNG

Dr. Stefan König wurde zum 1. März 2021 Geschäftsführer bei der Optima Packaging Group. Gemeinsam mit Hans Bühler (Geschäftsführender Gesellschafter), Gerhard Breu (Generalbevollmächtigter, Optima Pharma Division) sowie Jan Glass (CFO) verantwortet König die weitere Entwicklung der Unternehmensgruppe. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Bereich Produkte und Märkte. Zu seinen Aufgaben zählen zudem die strategische Weiterentwicklung und die verstärkte Internationalisierung der Optima Consumer Division

und weiterer Tochtergesellschaften. Die Optima Unternehmensgruppe ist auf Wachstumskurs. Passend zu der positiven Geschäftsentwicklung hat das Unternehmen einen Top-Manager aus der Verpackungsmaschinenbranche für sich gewinnen können, der das weitere Wachstum begleiten wird. „Wir freuen uns sehr, mit Dr. Stefan König einen erfahrenen Manager für Optima gewonnen zu haben, der ein breites Wissen aus dem Sondermaschinenbau und unseren Zielbranchen mitbringt“, sagte Bühler.

[www.optima-packaging.com](http://www.optima-packaging.com)

## PERSONELLE NEUAUFSTELLUNG

Das Unternehmen Onoff ist mit personellen Veränderungen ins neue Jahr gestartet. Der bisherige COO Hartmut Dietrich hat das Vorstandsamt aus persönlichen Gründen zum 31. Dezember 2020 niedergelegt und ist aus dem Unternehmen ausgeschieden. Im Rahmen der Aufsichtsratssitzung wurden die Planungen für das neue Geschäftsjahr inklusive der personellen Neuaufstellung verabschiedet. Der Aufsichtsrat folgte einstimmig den Personalvorschlägen des amtierenden Vorstands Dr. Uwe Ganzer: Der Vertrieb für die Gesamtgruppe wird weiterhin von Herrn Gunnar Kahl geleitet. Die technische Leitung der Firma Onoff Engineering, des Herzstücks der Gruppe, wird Heiko Kröber als technischer Geschäftsführer verantworten. „Ich freue mich, in einer schwierigen Umstellungsphase die Verantwortung für Onoff Engineering zu übernehmen, um zusammen mit einem tollen Team die Ergebnisqualität zukünftig zu verbessern“, so Kröber. Der verbleibende Alleinvorstand Dr. Uwe Ganzer ergänzt: „Die Onoff verfügt über hervorragende Mitarbeiter, die sich über die letzten Jahre im Hause entwickelt haben und zu Führungspersönlichkeiten herangereift sind. Die Berufung von Heiko Kröber ist einmal mehr Beleg für diese jahrelange positive Entwicklung.“

[www.onoff-group.de](http://www.onoff-group.de)





## VERSTÄRKUNG FÜR DIE VERKAUFSLEITUNG

Die Firma Pfennig Reinigungstechnik erweitert mit Jürgen Lederer ihre Verkaufsleitung um einen Spezialisten der Reinraumreinigungsbranche. Der Experte für Reinraumreinigung, Jürgen Lederer, unterstützt seit Mitte 2020 Fred Maier auf Ebene der Verkaufsleitung. Dabei ist Lederer kein neues Gesicht bei PPS, sondern schon seit Anfang 2017 als Sales und Export Manager Cleanroom an Bord des Herstellers für professionelles Reinigungsequipment. In der neuen Position baut Lederer das Geschäftsfeld Reinraum weiter aus und leitet gemeinsam

mit Maier das Verkaufsaußendienst-Team. Themen wie Hygiene und Keimverschleppung sind aktuell in aller Munde. Mit der Erweiterung der Verkaufsleitung um einen Reinraum-Experten schafft das Unternehmen ein starkes Verkaufsleiter-Team. „Die Erweiterung der Verkaufsleiterebene basiert auf dem einzigartigen Engagement und der langjährigen Expertise von Herrn Lederer. Als Experte für Reinigung in hoch sensiblen Bereichen ergänzt er das breite Wissen von Fred Maier optimal“, stellte Geschäftsführer Dietmar Pfennig heraus.

[www.pps-pfennig.de](http://www.pps-pfennig.de)

## ERWEITERTES AUFGABENGEBIET

Jörg Schenk übernimmt die Position als Key Account Manager sowie die Betreuung des Fachhandels bei der Firma Pfennig Reinigungstechnik. Seit September 2020 ist er für die Zusammenarbeit von PPS mit dem strategisch-relevanten Fachhandel verantwortlich. Neben der spezifischen Betreuung bestehender Handelsbeziehungen fokussiert Schenk auch den Aufbau neuer, zukunftsgerichteter Kooperationen. Persönliche Beratung und individueller Service sind in der Reinigungstechnik unerlässlich und bilden die Grundlage für eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem Fachhandel. Geschäftsführer Dietmar Pfennig freut sich, gemeinsam mit Schenk die Handelsbeziehungen zu intensivieren. „Jörg Schenk leistet in seiner Position als Gebietsverkaufsleiter großartige Sales-Arbeit und lebt den Servicegedanken durch und durch. Umso mehr freut es uns, dass wir ihn zusätzlich als Key Account Manager und für die Betreuung des Fachhandels gewinnen konnten. Er kennt die Branche und weiß, worauf es ankommt“, so Pfennig. Schenk möchte mit seinem Einsatz die Marke PPS mehr in den Fokus des Fachhandels setzen und freut sich auf die neuen Aufgaben.

[www.pps-pfennig.de](http://www.pps-pfennig.de)



## Das Top-Down-Konzept von Alsico High Tech

Eine Lösung für Pharmaproduktion, Medizintechnik, Labore, ....:

- Deutliche Reduktion von CFU
- Einfaches Gowning in 30 sec
- Innovatives Konzept
- Ergonomisch



Kontaktieren Sie uns:  
[info@alsicohightech.com](mailto:info@alsicohightech.com)  
[www.alsicohightech.com](http://www.alsicohightech.com)



alsico<sup>^</sup>  
 hightech



### VERSTÄRKUNG FÜR DEN VERTRIEB

Mit einem neuen erfahrenen Mitarbeiter verstärkt Trox den Vertrieb für seine raumlufttechnische Geräteserie X-Cube“. In der Niederlassung Nord übernimmt Norman Andres Verantwortung für den Kontakt zu Neu- und Bestandskunden. Er ist gelernter Zentralheizungs- und Lüftungsbauer und bringt eine Zusatzqualifikation als Industriekaufmann mit. Seine berufliche Laufbahn hatte den Schwerpunkt Key Account Management und Vertriebsingenieur mit dem Schwerpunkt Lüftung und Befeuchtung. Mit dieser Erfahrung ist er für seinen Einsatz ausgezeichnet vorbereitet.

Neben den typischen Vertriebsaufgaben wird sich Andres, der von Swegon Germany kommt, auch um die technische Beratung von Bauherren, Architekten und Planern kümmern. „Mit Herrn Andres haben wir einen außerordentlich sachkundigen Mitarbeiter gewonnen. Seine langjährige Erfahrung im Bereich Lüftung ist ein Gewinn für unsere Kunden und das Unternehmen Trox“, freut sich Thorsten Dittrich, Bereichsleiter Vertrieb Deutschland.

[www.trox.de](http://www.trox.de)

### NEUER VORSTAND

Mit zwei personellen Veränderungen startete die Firma Weber Ultrasonics ins Jahr 2021: Seit 1. Januar verstärkt Wolfgang Mangold (l) den Vorstand des Unternehmens, das zu den führenden Herstellern von Lösungen und Komponenten für den industriellen Einsatz von Ultraschall in den Bereichen Bauteilreinigung, Fügen und Trennen von Kunststoffen, Nonwovens und Verbundmaterialien sowie Textilveredelung zählt. Bereits zwei Monate vorher übernahm Günter Mauderer (r) die Position des technischen Leiters. Mangold, der in den vergangenen zwei Jahren erfolgreich als Vice President Operations & Supply Chain für Weber Ultrasonics tätig war, wurde als Chief Operation Officer (COO) in den Vorstand des Unternehmens berufen. In seiner neuen Position zeichnet der Diplom Betriebswirt sowohl für das operative Geschäft als auch für die strategische Ausrichtung der Aktiengesellschaft in diesem Bereich verantwortlich. Wolfgang Mangold verfügt über mehr als 20 Jahre Erfahrung im internationalen Management. Mauderer ist seit 1. November 2020 als technischer Leiter bei Weber Ultrasonics tätig. Neben der technischen Ausrichtung liegt sein Fokus auf der Optimierung der internen, abteilungsübergreifenden Prozesse sowie der Implementierung eines Projektmanagements. Der diplomierte Elektrotechniker bringt mehr als zwei Jahrzehnte Erfahrung in der Entwicklung von Leistungselektronik, davon über 10 Jahre als Entwicklungsleiter Elektronik bei einem Hersteller von Megaschallsystemen mit.



[www.weber-ultrasonics.com](http://www.weber-ultrasonics.com)

### EINSATZ GEGEN CORONA

Die Auswirkungen der Corona-Pandemie sind auf der ganzen Welt zu spüren. Besonders gefährlich für die Menschen ist der Virus dort, wo es kaum medizinische Einrichtungen gibt, wie in Kriegs- und Krisengebieten. Diese Gefahr zu mindern, hat sich die Hilfsorganisation Care zur Aufgabe gemacht und in 69 Ländern Corona-Nothilfepläne etabliert. Mit einer Spende von 5.000 € unterstützt Syntegon Care bei der Versorgung besonders hilfsbedürftiger Menschen mit Nahrungsmitteln und Maßnahmen zum Gesundheitsschutz. Anlass der Spende ist eine mehrwöchige Kampagne des Unternehmens in den sozialen Medien, an der sich Mitarbeiter, Geschäftspartner und andere Interessierte beteiligen und damit die Höhe der Spende mit beeinflussen konnten. Unternehmenssprecher Patrick Löffel sagte anlässlich der Spende: „Als Spezialist für Prozess- und Verpackungstechnik stehen wir unseren Kunden in der Pharma- und Lebensmittelindustrie zur Seite, die im Rahmen der Corona-Pandemie besonders gefordert sind. Mit der Spende an Care möchten wir den Gesundheitsschutz und die Versorgung mit Nahrungsmitteln bei hilfsbedürftigen Menschen unterstützen.“

[www.syntegon.com](http://www.syntegon.com)



### NEUE LEITUNG

Stäubli Robotics, ein weltweit führender Anbieter von Automatisierungslösungen, hat das Jahr 2021 unter neuer Führung begonnen. Christophe Coulongeate hat die Robotics-Sparte von Gerald Vogt übernommen, der zum 1. Januar 2021 neuer Geschäftsführer der Stäubli Gruppe wurde. In seiner neuen Funktion hat Coulongeate auch einen Sitz im Konzernvorstand erhalten. Der gebürtige Franzose war seit 2018 bei Stäubli als stellvertretender Geschäftsbereichsleiter Robotics tätig. Zuvor hat er umfassende Erfahrungen in der Verpackungs- und Automatisierungsindustrie in Frankreich, Österreich, den Vereinigten Arabischen Emiraten und der Schweiz gesammelt. Mit dieser nahtlosen Staffelübergabe im Management setzt Stäubli Robotics seine globale Wachstumsstrategie fort. „Christophe Coulongeate ist ein dynamischer, zukunftsorientierter Manager. Seine internationale Erfahrung in der Industrie ist ein großer Vorteil für unsere Kunden. Ich bin davon überzeugt, dass er das weltweite Robotik-Geschäft der Stäubli Gruppe weiterentwickeln und auf ein neues Niveau heben wird“, erklärte Gerald Vogt, neuer CEO der Stäubli Gruppe und ehemaliger Leiter des Bereichs Robotics.

[www.staubli.com](http://www.staubli.com)



### VON DER MANOMETERFABRIK ZUM GLOBAL PLAYER FÜR MESSTECHNIK

Die Firma Wika Alexander Wiegand begeht in diesem Jahr ihr 75-jähriges Bestehen. 1946 mit dem Fokus auf die Produktion von Manometern gegründet, ist die Gruppe heute ein auf dem Weltmarkt führender Hersteller für Industrie- und Prozessmesstechnik. Mit 11.000 Beschäftigten erwirtschaftet das Unternehmen einen Umsatz von rund 1 Mrd. €. Dank der breiten Aufstellung

und einer nachhaltigen Finanzstruktur hat sich Wika auch in der Coronakrise gut behauptet. Das familiengeführte Unternehmen ist weltweit mit 43 Niederlassungen vertreten und verfügt in allen Schlüsselmärkten über Produktionsstandorte. Neben dem umfassenden Produktportfolio für die Messgrößen Druck, Temperatur, Füllstand, Durchfluss und Kraft bietet Wika vielfältige Serviceleistungen. Innovative IIoT-Komplettlösungen runden das Leistungsspektrum ab. Zur Stärkung der marktorientierten Firmenstrategie errichtet Wika am Hauptsitz in Klingenberg am Main ein zentrales Innovationszentrum für die gesamte Gruppe. Es wird im Jubiläumsjahr eingeweiht.

[www.wika.de](http://www.wika.de)

## GEPLANTE ÜBERNAHME

Der Spezialchemie-Konzern Lanxess plant, sein Geschäft mit Consumer-Protection-Produkten weiter auszubauen, und ist in exklusive Verhandlungen zur Übernahme der Theseo-Gruppe eingetreten. Die französische Unternehmensgruppe mit Hauptsitz in Laval ist ein führender Hersteller von Desinfektions- und Hygienelösungen in Europa und Lateinamerika. Die Produkte werden insbesondere in der Nutztierhaltung eingesetzt, etwa um Krankheiten vorzubeugen oder zu bekämpfen. Nach erfolgreichem Abschluss der Transaktion könnte Lanxess sein Angebot für den Wachstumsmarkt Tierhygiene deutlich ausbauen und zudem künftig auch Nahrungsergänzungsmittel für die Tieraufzucht anbieten. Vor dem Abschluss der geplanten Transaktion werden, wie in Frankreich üblich, die Arbeitnehmer informiert und konsultiert. Die Akquisition unterliegt darüber hinaus noch der Zustimmung der zuständigen Kartellbehörden. Daher erwarten die Parteien den Vollzug der geplanten Transaktion für Mitte 2021.

[www.lanxess.com](http://www.lanxess.com)

## ZENTRUM DER PRODUKTIONSFORSCHUNG FÜR BRENNSTOFFZELLEN

Mit dem Spatenstich am 10. Februar 2021 für die Forschungsfabrik für Wasserstoff und Brennstoffzellen (HyFaB) hat das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) in Ulm nun einen entscheidenden Schritt in Richtung der Produktionsforschung für Brennstoffzellen unternommen. Mit der HyFaB-Fabrik etabliert das ZSW eine offene Industriepattform, um automatisierte Fertigungs- und Qualitätssicherungsverfahren, Fabrikabnahmetests und Inbetriebnahmen von Brennstoffzellen-Stacks zu erforschen. Darüber hinaus sollen auch Fachkräfte qualifiziert und Branchenwissen generiert werden. HyFaB ist offen für Partner aus der Automobil- und Brennstoffzellen-Zulieferindustrie oder für Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau. Die Inbetriebnahme des hierzulande einzigartigen Vorhabens ist für Anfang 2022 geplant. Die HyFaB-Forschungsfabrik soll den Übergang von der aktuell noch überwiegend handwerklichen Produktion zur industriellen Massenfertigung begleiten und beschleunigen. Außer dem ZSW ist das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg als wissenschaftlicher Partner am HyFaB-Projekt beteiligt.

[www.zsw-bw.de](http://www.zsw-bw.de)



## NEUER GLOBAL HEAD OF PHARMA

Im Zuge einer strategischen Neuausrichtung geht Rudolf Weiss bei Staubli Robotics als Global Head of Pharma und Mitglied des Global Management Teams an den Start. Der Roboterhersteller Staubli will seine Expertise in bestimmten Zukunftsmärkten, in denen man bereits heute tonangebend ist, gezielt ausbauen. „In meiner neuen Position stehen jetzt die Weiterentwicklung der notwendigen

Pharma-Roboterlösungen und der Aufbau einer schlagkräftigen, weltweiten Organisation für die Pharmabranche an erster Stelle. Dazu gehört auch die Bildung länderspezifischer Teams, mit denen wir Hersteller in aller Welt künftig noch kundenorientierter betreuen wollen. Ziel ist es, gemeinsam mit den Pharmaproduzenten branchenkonforme Roboter- und digital vernetzte Produktionslösungen zu entwickeln, die ein bis dato nie gekanntes Maß an Flexibilität, Prozesssicherheit und Wirtschaftlichkeit garantieren“, so Weiss.

[www.staubli.com](http://www.staubli.com)

# BSR



Ingenieur-Büro

Messtechnik GmbH

## Beratung & Service im Reinraum

### SPEZIALISTEN in Sachen

- ➔ Messungen zur Qualifizierung
- ➔ Service
- ➔ Messtechnik
- ➔ Strömungsvisualisierung
- ➔ Kalibrierung
- ➔ Wartung
- ➔ Verkauf
- ➔ Beratung
- ➔ Schulung

### ... wir kennen uns aus!

**BSR Ingenieur-Büro**  
**BSR Messtechnik GmbH**  
**Beratung & Service im Reinraum**

Marienstraße 156  
68794 Oberhausen-Rheinhausen

Tel. Zentrale: +49 7254 - 95 95 9-0

Fax: +49 7254 - 95 95 9-29

e-Mail: [blattner@reinraum.info](mailto:blattner@reinraum.info)

[service@reinraum.info](mailto:service@reinraum.info)

[labor@reinraum.info](mailto:labor@reinraum.info)

Internet: [www.reinraum.info](http://www.reinraum.info)



## BTGA STELLT PRAXISLEITFADEN „PLANUNG UND BETRIEB VON RLT-ANLAGEN BEI ERHÖHTEN INFektionSSCHUTZANFORDERUNGEN“ KOSTENLOS ZUR VERFÜGUNG

Der BTGA – Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung hat jetzt seinen Praxisleitfaden „Planung und Betrieb von RLT-Anlagen bei erhöhten Infektionsschutzanforderungen“ veröffentlicht. Darin wird gezeigt, wie Raumluftechnische Anlagen unter den Bedingungen einer Pandemie korrekt betrieben, regelmäßig inspiziert und gewartet werden sollten – unabhängig von allen anlagentechnischen Maßnahmen. Der BTGA-Leitfaden soll sowohl Mitarbeiter des TGA-Anlagenbaus als auch Planer und Betreiber einer RLT-Anlage durch Informationen unterstützen. Er ist als Hilfestellung gedacht und nicht als technische Vorgabe. Der BTGA-Leitfaden „Planung und Betrieb von RLT-Anlagen bei erhöhten Infektionsschutzanforderungen“ ist als kostenloses PDF-Dokument unter [www.btga.de](http://www.btga.de) > Publikationen erhältlich. Die Covid-19-Pandemie hat gezeigt, dass Raumluftechnische Anlagen das Infektionsrisiko deutlich senken können: Nach aktuellem Wissensstand sind das Verdünnen der eventuell virenbelasteten Raumluft sowie das Filtern oder der Einsatz von UV-C-Licht geeignete Möglichkeiten, das Risiko einer Virenübertragung durch Aerosole in Innenräumen zu reduzieren. Dabei wird virenbelastete Luft gegen virenfreie Luft ausgetauscht bzw. werden die Viren abgeschieden oder unschädlich gemacht. Nur die richtig angewendete Lüftungstechnik kann für einen kontinuierlichen Luftaustausch und damit für eine

Verringerung der Virenlast im Raum sorgen. Sie muss neben dem Infektionsschutz aber auch die Luftqualität des Innenraums und die Energieeffizienz berücksichtigen. Unter den Bedingungen einer Pandemie bedarf es deshalb häufig weitergehender Aktivitäten, die nicht in den standardmäßigen Wartungsverträgen eingeschlossen sind. Einige dieser Aktivitäten sind im Kapitel „Warten und Betreiben“ des Leitfadens aufgelistet. Die aufgeführten Handlungsanweisungen wurden nach Praktikabilität und Umsetzbarkeit ausgewählt. Inwieweit die Anweisungen in einem konkreten Anwendungsfall möglich und zweckmäßig sind, hängt von physikalischen, räumlichen und nutzungsbedingten Gegebenheiten ab und bedarf einer sorgfältigen Prüfung.



[www.btga.de](http://www.btga.de)

## EXPANSION

Der Neubau des Hydroflex Headquarters ist bereits weit fortgeschritten. Er bildet die Grundlage für die weitere Expansion und die ambitionierten Zukunftspläne des international agierenden Spezialisten für Reinraum-Reinigungslösungen. So wird u.a. am neuen Standort in Buseck bei Gießen mehr als dreimal so viel Arbeitsfläche zur Verfügung stehen als am bisherigen Standort. Dies bietet genügend Platz für kurzfristig rund 50 Arbeitsplätze. Für den Einzug in den Neubau ist das zweite Quartal 2021 vorgesehen. Der moderne Neubau wird als globale Firmenzentrale fungieren. Gesteuert werden von hier die Administration, der Vertrieb und das Marketing, wie auch das globale Qualitätsmanagement des Unternehmens. Die großzügigen Reinraum- und Laborbereiche setzen klares Augenmerk auf die Produktentwicklung und sichern so den Unternehmens-Anspruch, Innovationsführer im Bereich Reinraum-Reinigungssystemen zu sein. Die deutlich vergrößerte Produktion für Reinigungsequipment und Reinigungs-Systemlösungen sowie ein hochmodernes Lager sichern den weltweiten Kunden eine zuverlässige Belieferung. Hydroflex hat den Anspruch, Mehrbeweger zu sein und als Pionier neue Wege zu gehen. Diese Haltung und das gelebte Selbstverständnis wird in der Firmenarchitektur sofort sichtbar.



[www.hydroflex-group.com](http://www.hydroflex-group.com)

## APOTHEKE ZUR HERSTELLUNG VON ZYTOSTATIKA UND STERIL-PRODUKTEN IN MODULBAUWEISE

Das Caritas Krankenhaus Bad Mergentheim erweitert seinen bestehenden Gebäudekomplex um ein Logistikzentrum mit Krankenhausapotheke. Am 24.11.2020 erhielt der Modulbauspezialist Cadolto vom Nürnberger Unternehmen OTTO Life Science Engineering den Auftrag zur Errichtung einer modular gebauten Apotheke, die bereits im Frühsommer 2021 schlüsselfertig übergeben werden soll. Der zweigeschossige Neubau, der mittels eines Verbindungsbaus an das neu geplante Logistikgebäude in der Uhlandstraße 7 angeschlossen werden soll, wird aus insgesamt acht Modulen bestehen. Das Gebäude mit einer Bruttogeschossfläche von 370 m<sup>2</sup> beinhaltet neben den Laboren auch alle erforderlichen Nebenbereiche und eine komplette Technik-zentrale. Zukünftig sollen in der neuen Apotheke Zytostatika zur Krebsbehandlung, Frühgeborenenernährung sowie Sterilprodukte zur direkten Verwendung im Caritas Krankenhaus hergestellt werden. Geschwindigkeit, Qualität und Erfahrung: Das sind die Faktoren, die für das Caritas Krankenhaus eine entscheidende Rolle spielen und ausschlaggebende Gründe des Auftraggebers OTTO Life Science Engineering für den Auftrag waren. Besonders die kurze Bauzeit, in der die neue Apotheke realisiert wird, war ein maßgeblicher Gesichtspunkt.



© Cadolto Modulbau GmbH

[www.cadolto.com](http://www.cadolto.com)

## BRANCHENTREFFPUNKT 2021

In Absprache mit dem Beirat und den Verbänden wird die Ilmac, die führende Schweizer Plattform für Labor- und Prozesstechnologie auf den 19.–21. Oktober 2021 verschoben. Die Parallelveranstaltungen MUT Messe für Umwelttechnik und der PLD Pharma Logistics Day werden dieses Jahr wieder zeitgleich durchgeführt. Die Ilmac ist dieses Jahr die einzige im deutschsprachigen Raum stattfindende Live Veranstaltung für den Labor- und Prozesstechnologie-Sektor. Zur Sicherheit aller Besucher, Aussteller und Dienstleister der Ilmac 2021 wird die Veranstaltung mit dem bereits an der Ilmac Lausanne 2020 erfolgreich realisierten Schutz- und Hygienekonzept der MCH umgesetzt.

[www.ilmac.ch](http://www.ilmac.ch)

## ZUSAMMENARBEIT WIRD AUSGEBAUT



Die Dorfner Gruppe kann ihre bereits bestehende Zusammenarbeit mit dem „Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY“, einem weltweit führenden Beschleunigerzentrum aus Hamburg, ausbauen. DESY vertraut in Sachen Reinraumreinigung auf den international agierenden Gebäudedienstleister, zuletzt wurde der Auftrag bei dem Forschungszentrum, das in der physikalischen Grundlagenforschung tätig ist, um einen weiteren Reinraum erweitert. Riccardo Lami, Leiter des Campusmanagements bei DESY, erklärte die Beweggründe: „Mit den Mitarbeitern vor Ort und der gesamten Kommunikation sind wir sehr zufrieden.“ Gerade bei der Reinraumreinigung müsse das gegenseitige Vertrauen zwingend vorhanden sein. Gerd Koch, Technischer Leiter im Bereich Nord bei Dorfner, sieht im Ausbau der Zusammenarbeit „natürlich schon ein Vertrauensbeweis“, weiß aber auch: „Alle in unserem Unternehmen, vor allem die Mitarbeiter vor Ort, sind sich ihrer Verantwortung bewusst.“ Die Anforderungen an das Reinigungspersonal sind extrem hoch, nur speziell ausgebildetes Personal kommt für die Reinraumreinigung in Frage. Hinzu kommt der spezielle Ort, an dem das Personal im Einsatz ist: Die Reinräume befinden sich in einem gut 6 km langem Tunnel tief im Hamburger Untergrund.

[www.dorfner-gruppe.de](http://www.dorfner-gruppe.de)

## VERTRAGSVERLÄNGERUNG UND -ERWEITERUNG

Das Unternehmen Rotop Pharmaka entwickelt, produziert und vertreibt erfolgreich Radiopharmaka und Arzneimittel für die nuklearmedizinische Diagnostik. Im letzten Jahr wurde eine neue moderne Produktionsstätte zur Herstellung von Radiopharmaka unter GMP-Bedingungen eingeweiht. Die Wisag Industrie Service Gruppe, einer der führenden Industriedienstleister Deutschlands, betreut bereits seit vielen Jahren die Wartung und Requalifizierung der Produktionsbereiche des Pharmaunternehmens. Dieser Vertrag wurde nun verlängert und gleichzeitig um die neue Produktionsstätte erweitert. Hier werden Iod-123-Ready-To-Use-Patientendosen zur Bildgebung und für eine sichere Differentialdiagnostik bei Parkinson-Syndromen hergestellt. Dies erfordert ein hohes Maß an zuverlässiger Reinraumqualität und adäquater Ausstattung. Aus diesem Grund ist das Gebäude mit verschiedenen Reinheitsklassen ausgestattet – von RK D bis RK A. Um die Wartung der gebäudetechnischen Anlagen kümmert sich seit Januar 2021 die Wisag. „Wir freuen uns, dass der Kunde unsere bisherige Arbeit schätzt und wir nun auch für das neueste Produktionsgebäude zuständig sind“, sagte Frank Schäfer, Projektleiter der Wisag Gebäude- und Industrieservice Mitteldeutschland.



[www.wisag.de](http://www.wisag.de)



## NACHHALTIG INNOVATIV

RK Rose+Krieger zählt zum zehnten Mal in Folge zu den 100 innovativsten Mittelständlern Deutschlands. Die Auszeichnung mit dem Top-100-Siegel belegt erneut die Innovationskraft des Komplettanbieters für Lineartechnik, Profil-Montagetechnik sowie Verbindungs- und Modultechnik. In diesem Jahr hat das Unternehmen mit seinen

kontinuierlichen Innovations- und Verbesserungsprozessen und seinem Handeln in der Pandemie überzeugt. „Die wiederholte Ehrung mit dem Top-100-Siegel bestätigt uns in unserem Tun. Sie bescheinigt uns, dass wir Vieles ziemlich gut gemacht haben“, erklärte Hartmut Hoffmann, Geschäftsführer von RK Rose+Krieger und ergänzte: „Einmal ist keinmal, aber zehn Jahre lang in Folge unter die Top 100 der innovativsten deutschen Mittelständler gewählt zu werden, ist etwas Besonderes und uns sehr wichtig.“ Die Innovationskraft fußt auf einem erfolgreichen betriebsinternen Vorschlags- und Verbesserungswesen. „Unseren Mitarbeitern macht es inzwischen Spaß, neue Ideen zu entwickeln und Verbesserungsvorschläge einzureichen“, bestätigte Hartmut Hoffmann. Damit fällt die kontinuierliche Arbeit an der nachhaltigen Verbesserung der Produkte und Arbeitsabläufe im Unternehmen vergleichsweise leicht.

[www.rk-rose-krieger.com](http://www.rk-rose-krieger.com)

## Multilift II Produktlinie Für jede Anwendung die richtige Hubsäule



### Ausführung -telescope-

- optimales Einbau-Hubverhältnis
- erfüllt Ergonomienorm für Arbeitstische (DIN EN 527-1:2011)

### Ausführung -impact-

- Absorption extremer Aufprallkräfte (z.B. für dynamisch beanspruchte Arbeitstische)

### Ausführung -ESD-

- elektrisch leitfähige Hubsäule

### Ausführung -safety-

- mit Absturzsicherung für Überkopfanwendungen

### NEU: Ausführung -clean-

- für den Einsatz in Reinräumen
- Partikelemissionstest nach DIN EN ISO 14644-1 (Klasse 4)



Weitere Infos finden Sie auf unserer Internetseite:

[www.rk-rose-krieger.com](http://www.rk-rose-krieger.com)

# MedtecLIVE 2021

## Expertenwissen und Networking für die gesamte Medtech-Community in der zweiten virtuellen Ausgabe

Die zweite virtuelle Ausgabe MedtecLIVE & Summit ist der zentrale Frühjahrestreffpunkt der europäischen Medizintechnik-Szene, für Zulieferer über Entwickler und Hersteller bis zu Forschung und Anwendung. 2021 findet das Event vom 20. bis 22. April erneut online statt. Weiterentwickelte Features und eine neue Benutzeroberfläche machen das Netzwerken von Zuhause dabei noch intuitiver und zielgerichteter. Zu den Highlights zählen das ausgefeilte Matchmaking-System mit 1:1 Videocalls, das umfangreiche Programm des Medtec Summit, basierend auf neun aktuellen Schwerpunktthemen, und die Präsentationen zahlreicher Aussteller und Experten. Der Start-up-Contest und ein neu geschaffener Talent Award für Nachwuchsforscher bringen frische Ideen ein.



Christopher Boss

Die zweite virtuelle Ausgabe der MedtecLive & Summit kommt zum richtigen Zeitpunkt, denn der Gesprächsbedarf zwischen Medtech-Experten ist immens: Das Inkrafttreten der MDR steht kurz bevor, digitale Gesundheitsanwendungen nehmen Fahrt auf, die Pandemie beschleunigt weiter die Digitalisierung und hat von der Medtech- und Diagnostik-Branche gleichzeitig besondere Leistungen abverlangt. Austausch, Networking und die richtigen Partner für aktuelle und zukünftige Projekte sind für Medtech-Unternehmen wichtiger denn je. Schirmherr der MedtecLive, Bundesminister Jens Spahn, MdB, hebt hervor: „Die Innovationskraft der forschenden Medizin ist ein zentraler Stützpfeiler unseres Gesundheitssystems. Wissenschaftler, Entwickler, Anwender und Mediziner brauchen eine exzellente Infrastruktur und starke Vernetzung. Die Veranstaltung MedtecLive schafft hierfür eine wichtige Dialogplattform, indem sie den fachlichen Austausch fördert und Netzwerke stärkt.“

### Drei Tage Networking ohne Umwege

„Interdisziplinäres Netzwerken auf Augenhöhe – das ist die DNA von MedtecLive & Summit, auch bei der zweiten virtuellen Ausgabe: Die Teilnehmer haben direkt Zugriff auf Experten aus der gesamten Wertschöpfungskette der Medizintechnik und können mit einem Klick persönliche Chats beginnen oder Videocalls vereinbaren. Bei der Konzeption des Events profitieren wir extrem von den Erfahrungen der ersten virtuellen MedtecLive und haben an vielen Stellen für eine noch bessere User-Experience gesorgt“, erklärt Christopher Boss, Leiter MedtecLive bei der NürnbergMesse. „Neu ist auch die noch engere Verzahnung zwischen Messe und Kongress, die sich jetzt auch im Namen ausdrückt. Auf der MedtecLive & Summit treffen Forscher auf Praktiker und wissenschaftliche Impulse auf konkretes Praxiswissen.“

Aussteller beteiligen sich am virtuellen Event mit einem umfassenden Firmenprofil, das viele Präsentations-, Networking- und Matchmaking-Funktionen beinhaltet. Per Upgrade können sich Unternehmen mit weiteren Multimedia-Inhalten im Profil differenzieren und zusätzliche Networking-Funktionen wie Lead-Listen und eigene Roundtables freischalten. Auch haben alle ausstellenden Unternehmen die Möglichkeit, per Kurzvortrag im virtuellen Ausstellerforum neue Interessenten zu erreichen. Start-ups und junge Unternehmen profitieren nicht nur von Sonderkonditionen, sondern pitchten auch um den Start-up-Contest@MedtecLive, der neben Ruhm und Ehre in der Community attraktive Preise wie

etwa Coachings und Förderungen einbringt. Aktive Nachwuchsförderung bietet die MedtecLive ab sofort mit dem neuen Talent Award: Angehende Medtech-Professionals können ihre Master- bzw. Abschlussarbeiten vorstellen und als Preise neben iPads wertvolle Expertengespräche gewinnen.

### Medtec Summit: Don't hesitate, innovate!

Das Kongressprogramm des Medtec Summit nimmt forschungsrelevante, anwendungsnahe und technologische Themen in den Blick und setzt damit Impulse für eine zukunftsfähige, innovative und starke Branche. Ausgewählte Experten geben an drei Tagen in insgesamt neun Sessions wichtige Einblicke in die Leitthemen: Digitalisierung, Technologie und Märkte. Mit strukturierten Daten, maschinellem Lernen und Biobanken Innovationen in Diagnostik und Therapie beschleunigen? Was dahinter steckt, verraten Speaker der Session Updates in Diagnostics and Innovative Therapeutics. Im Rahmen der Session Digitalization in Hospitals: Patient Centered? zeigen Referenten digitale Lösungen für einen Digitalisierungsschub in den Kliniken aus der Praxisperspektive auf. Unter dem Motto Regulation: Don't hesitate, innovate! präsentieren Experten einen Rundumschlag zur MDR und beantworten dabei Fragen von der klinischen Prüfung bis hin zur Zertifizierung von AI-Produkten. Weitere Trends, wie Clinical Robotics, Smart-Living, Industrie 4.0 und 3D-Druck werden auf dem Kongress genau unter die Lupe genommen.



© Nürnberg Messe

Alle Informationen zur Teilnahme an der kommenden Ausgabe als Aussteller und zur Registrierung als Besucher finden sie unter

[www.medteclive.com](http://www.medteclive.com).

### Volle Unterstützung der Branche für die virtuelle Edition

Neben dem Forum Medtech Pharma als ideellen Träger der MedtecLive & Summit unterstützen zahlreiche weitere Verbände und Cluster die virtuelle Veranstaltung, darunter BVMed, ZVEI, bitkom, VDE, Medical Valley, eit health und viele mehr. Die erste virtuelle MedtecLive brachte im Sommer 2020 über 3.000 Teilnehmer aus 62 Ländern zusammen, darunter 153 Aussteller und über 160 Referenten.

„Gerade in Zeiten des Wandels wie diesen ist der Erfahrungsaustausch der Community enorm wichtig“, betont Dr. Jörg Traub, Projektleiter des MedtecSummit. Er lädt Teilnehmende dazu ein, sich aktiv am Programm zu beteiligen, Fragen zu stellen, in Diskussionen zu treten und das breite und interaktive Angebotsspektrum von MedtecLive & Summit zu nutzen, um Themen zu vertie-

fen, sich untereinander zu vernetzen und gemeinsam Impulse für die Zukunft zu setzen.

Das vollständige Kongressprogramm finden Sie unter: [www.medtech-summit.de](http://www.medtech-summit.de)

Der Medtec Summit wird von Bayern Innovativ im Auftrag des Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie veranstaltet.

### KONTAKT

#### Christopher Boss

MedtecLIVE

NürnbergMesse GmbH, Nürnberg

Tel.: +49 911 8606 8000

[christopher.boss@nuernbergmesse.de](mailto:christopher.boss@nuernbergmesse.de)

[medteclive@nuernbergmesse.de](mailto:medteclive@nuernbergmesse.de)

# STERILITÄTSTEST ISOLATOR

mit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Schnellbegasungsschleuse

EN 14644

- Kurze Zykluszeiten der Schleusen <20min
- GMP konforme Ausführung
- Ergonomisches Design
- Geräuschpegel <48 dB(A)





Roboter revolutionieren die Produktion im Reinraum

© Messe Frankfurt/Sandra Gätke

# Mit Innovation und Know-how die Pandemie überwinden

## Ausführungen der Strategiekommision der Cleanzone



Anja Diete

Die Experten der Strategiekommision der Cleanzone blickten bei ihrem Treffen Anfang Februar 2021 in eine vielversprechende Zukunft – getrieben durch die Corona-Pandemie ist die Auftragslage vor allem in den Life-Science-Industrien sehr gut. Für die kommende Cleanzone am 24. + 25. November 2021 in Frankfurt am Main setzt die Strategiekommision thematisch auf Robotik, Energieeffizienz und alltägliche Lösungen für den Kampf gegen Viren und Mikroorganismen.

Nach der erfolgreichen Cleanzone Digital Edition 2020 stehen die Weichen für eine persönliche Begegnung im Herbst 2021 gut. Kerstin Horaczek, Group Show Director Technology bei der Messe Frankfurt führt aus: „Der Optimismus in der Branche – hervorgerufen durch Investitionen in High-techindustrien wie Biotechnologie und Pharma,

Batterie- oder Halbleiterfertigung – zeigt uns, wie wichtig das Thema Reinraumtechnik ist und damit eine Messe, um Geschäfte anzubahnen und Wissen auszutauschen. Zehn Jahre nach ihrer Gründung ist die Cleanzone nach wie vor der internationale und interdisziplinäre Treffpunkt für Kontaminationskontrolle und Reinraumtechnik.“

### Robotik: Mit Schnelligkeit und Sicherheit in die reine Zukunft

Die Experten der Strategiekommision sind sich einig: Robotik und künstliche Intelligenz sind die Megatrends vor allem in den Life-Science-Industrien. Die Beispiele dafür sind mannigfaltig: Roboter unterstützen in der Produktion. Automatisierte

PCR-Tests liefern noch schnellere Ergebnisse – für die Eindämmung der Corona-Pandemie ein großer Schritt. Und die Zukunft in der Medizin gilt individuellen Therapien für Patienten: Die im Labor dafür erhobene Datenflut lässt sich nur automatisiert beherrschen. Was das für Reinraumbau und -monitoring in der Pharmaindustrie bedeutet, fasst Thorsten Schmitt, Vertical Account Manager Life Science & Critical Environment Technology Smart Infrastructure bei Siemens, zusammen: „Ob Digital Twin oder Building Information Modelling: Digitales Erleben und Simulieren gehören sicher zu den wichtigsten Trends in der Branche, um Qualität und Sicherheit zu erhöhen und Time to Market zu beschleunigen.“

### Leben in der Pandemie: Alltägliche Lösungen der Reinraumtechnik

Nicht zuletzt zeigt uns die Corona-Pandemie, wie wichtig die Kontrolle von Kontaminationen nicht nur in der Industrie, sondern auch im Alltag ist. Die praktischen Lösungen der Reinraumbauweise wie bspw. für Arztpraxen, Supermärkte oder öffentliche Gebäude waren bereits das Top-Thema auf der Cleanzone Digital Edition. Auf der Cleanzone 2021 werden die Hersteller nun ihre Weiterentwicklungen vorstellen, die nicht nur zur Eindämmung der Corona-Pandemie beitragen sondern auch bei der Verbreitung von sonstigen Krankheitserregern oder zukünftigen Pandemien helfen. Josef Ortner, Geschäftsführer Ortner Reinraumtechnik führt aus: „Wir wollen unser interdisziplinäres Wissen noch mehr in einem Netzwerk bündeln, um in der Öffentlichkeit besser wahrgenommen zu werden und als kompetente An-

sprechpartner in Sachen Pandemiebekämpfung zur Verfügung zu stehen.“

### Dem Klimawandel entgegen: Energieeffizienz im Reinraum

Reine Produktionsumgebungen zu unterhalten ist energieintensiv. Ein Großteil trägt hierzu die Klima- und Lüftungstechnik bei, um die Partikelkonzentration niedrig zu halten. Energieeffizienz spielt daher aus Kosten- und Umweltgründen eine große Rolle. Karl Goll, Geschäftsführer Asys Prozess- und Reinraumtechnik zeigt Lösungswege auf und präsentiert ein weiteres Top-Thema der Cleanzone 2021: „So groß wie nötig, so klein wie möglich, ist daher bei der Konzeption eines Reinraums die Maxime. Oft reicht es, nur eine Maschine zu umhüllen, eine reine Zone oder ein Mini-Environment zu schaffen.“

### Die Strategiekommission der Cleanzone berät die Messe Frankfurt in allgemeinen strategischen Fragen rund um die Reinraumthematik und unterstützt die inhaltliche Ausrichtung der Veranstaltung. Zu ihr gehören:

- Dr. Jürgen Blattner, BSR Ingenieurbüro
- Dr. Roy Fox, Wiley-VCH
- Karl Goll, Asys Prozess- und Reinraumtechnik
- Dr. Udo Gommel, Fraunhofer IPA
- Karoline Matzi, IAB Reinraumprodukte
- Andreas Maul, Viessmann Technologies
- Josef Ortner, Ortner Reinraumtechnik
- Ulrich Rothgerber, Consultant Cleanzone
- Thorsten Schmitt, Siemens
- Markus Thamm, Cleanroom.de

Interessierte Unternehmen können sich ab Ende Februar zur Cleanzone 2021 anmelden. Die internationale Fachmesse für Kontaminationskontrolle und Reinraumtechnologie findet am 24. + 25. November 2021 in Halle 1.2 auf dem Frankfurter Messegelände statt.

Weitere Informationen zur Cleanzone finden Sie unter

[www.cleanzone.messefrankfurt.com](http://www.cleanzone.messefrankfurt.com)

### KONTAKT

#### Anja Diete

Messe Frankfurt GmbH, Frankfurt  
Tel.: +49 69 75756290  
[anja.diete@messefrankfurt.com](mailto:anja.diete@messefrankfurt.com)  
[www.messefrankfurt.com](http://www.messefrankfurt.com)

KLEUSBERG 

## Reinraum TRENDLINE.

Der sichere und schnelle Weg zu Ihrem Reinraum der ISO-Klasse 9 bis 5.

Von KLEUSBERG schlüsselfertig für Ihre Anforderungen konzipiert und inklusive Reinraumtechnik im eigenem Werk vorgefertigt, erfolgt die Montage innerhalb kurzer Zeit. Alles aus einer Hand und ohne nennenswerte Beeinträchtigungen Ihres laufenden Betriebs. KLEUSBERG steht für über 70 Jahre Erfahrung im Bau von anspruchsvollen Gebäuden und Räumen. [kleusberg.de/reinraum-trendline](http://kleusberg.de/reinraum-trendline)



ACHEMA  
PULSE

# ACHEMA Pulse 2021

## Die digitale Messe für die Prozessindustrie setzt Segel

Die Achema Pulse am 15. und 16. Juni 2021 ist die Premiere für ein brandneues Veranstaltungsformat. Hauptziel der weltweiten virtuellen Live-Veranstaltung ist es, Menschen, Ideen und Technologien zusammenzubringen, um Möglichkeiten der Zusammenarbeit zu erkunden und neue Kontakte zu knüpfen. Ein starker Fokus liegt dabei auf innovativen Matchmaking-Gelegenheiten.

Neue Geschäftskontakte zu knüpfen und aktuelle Entwicklungen mit Industrieexperten aus aller Welt zu diskutieren, wurde in den letzten Monaten schmerzlich vermisst. Die Achema Pulse ist ein neues digitales Format, das Achema und Achema-Asia ergänzt und sich an die globale Prozessindustrie richtet. Die zweitägige Veranstaltung bietet das, was Industrieexperten und Entscheidungsträger suchen: Inspirierende Vorträge und Diskussionsrunden, die von Live-Bühnen aus Frankfurt übertragen werden; außerdem ein kompaktes Kongressprogramm, das Trends und Entwicklungen aus allen Bereichen der chemischen und pharmazeutischen Industrie umfasst. Aussteller präsentieren ihre Technologien und Lösungen auf der digitalen Plattform, ergänzt um Videos, Vorträge und Workshops. Das Algorithmengestützte Matchmaking ermöglicht den Teilnehmern sowohl, gezielt Experten anzusprechen und zu treffen als auch neue Kontakte auf Basis ihres Profils zu knüpfen. Dank integrierter Kommunikationswerkzeuge lassen sich gemeinsame Interessen einfach, bequem und schnell eruieren. Die Organisatoren möchten mit der Achema Pulse das interaktivste Digital-Event schaffen, das die Prozessindustrie bisher erlebt hat.

Der Geschäftsführer der Dechema Ausstellungsgesellschaft Dr. Thomas Scheuring ist optimistisch, dass die Achema Pulse einen wertvollen Beitrag zum diesjährigen digitalen Veranstaltungskalender darstellt: „Die Achema Pulse wird getreu dem ganz speziellen Charakter der Achema den treibenden Kräften und Impulsgebern der weltweiten Prozessindustrie innovative Ideen und ein sehr breites Technologie- und Dienstleistungsspektrum vorstellen.“ Achema Pulse ist dank der großen Erfahrung der Organisatoren auf die virtuelle Umgebung zugeschnitten. Der stellvertretende Geschäftsführer und Verantwortliche für die Achema Pulse Dr. Björn Mathes ergänzt: „Die Pulse-Plattform geht weit über die üblichen Limitierungen digitaler Messen hinaus. Unser Ziel ist es, eine einzigartige Lern- und Networking-Umgebung zu schaffen, auf der man gerne und einfach Geschäftsbeziehungen knüpfen kann.“ Achema Pulse setzt besonders auf die Stärken eines Online-Formats. Die zeitlichen Abläufe sind so gestaltet, dass hochrangige Sprecher aus aller Welt ebenso dabei sein können wie ein globales Publikum.

Ungewöhnliche Ansätze sind dabei ausdrücklich willkommen, besonders in den Sessions, die der Innovation gewidmet sind. Dazu gehören das

Finale der Achema Innovation Challenge, aber auch die Vorstellung der Finalisten des Achema Gründerpreises.

Die Plattform und ihre Möglichkeiten werden in den nächsten Wochen in mehreren Webcasts vorgestellt. „Eine Woche nach dem offiziellen Auftakt sieht es so aus, als seien wir auf einem guten Weg“, sagt Andreas Konert, Leiter Business Development und Vertrieb. „Die ersten Rückmeldungen von Ausstellern sind sehr ermutigend, und die Plätze in den Informationswebinaren für interessierte Aussteller füllen sich schnell.“

**Alle Informationen zu Daten, Anmeldung  
und sonstigen Fragen unter**

**[www.achema.de](http://www.achema.de)**

### KONTAKT

#### **Dr. Björn Mathes**

Dechema e.V., Frankfurt/Main  
Tel.: +49 69 75 64 0  
[bjorn.mathes@dechema.de](mailto:bjorn.mathes@dechema.de)  
[www.dechema.de](http://www.dechema.de)

Auch im Web:  
**chemanager.com**  
chemanager-online.com/reinraumtechnik  
chemanager-online.com/citplus  
lvt-web.de

# Top-Titel

für die Chemie-,  
Pharma- und Lebens-  
mittelindustrie

## CHEManager

Die führende Branchenzeitung für die Märkte der Chemie und Life Sciences

## LVT LEBENSMITTEL Industrie

Die Zeitschrift für Fach- und Führungskräfte der Lebensmittel- und Getränkeindustrie

## CITplus

Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure

## ReinRaumTechnik

Die führende Fachpublikation für Betreiber und Nutzer von Reinräumen



### Ihre Ansprechpartner:

#### Redaktion

**Michael Reubold**  
Leitung/Chefredakteur CHEManager  
Tel.: +49 (0) 6201 606 745  
michael.reubold@wiley.com

**Ralf Kempf**  
stellv. Chefredakteur CHEManager  
Tel.: +49 (0) 6201 606 755  
ralf.kempf@wiley.com

**Wolfgang Siess**  
Chefredakteur CITplus  
Tel.: +49 (0) 6201 606 768  
wolfgang.siess@wiley.com

**Jürgen Kreuzig**  
Chefredakteur LVT  
Tel.: +49 (0) 6201 606 729  
juergen.kreuzig@wiley.com

**Roy Fox**  
Chefredakteur ReinRaumTechnik  
Tel.: +49 (0) 6201 606 714  
roy.fox@wiley.com

#### Mediaberatung

**Thorsten Kritzer**  
Tel.: +49 (0) 6201 606 730  
thorsten.kritzer@wiley.com

**Marion Schulz**  
Tel.: +49 (0) 6201 606 565  
marion.schulz@wiley.com

**Stefan Schwartze**  
Tel.: +49 (0) 6201 606 491  
stefan.schwartze@wiley.com

**Jan Käppler**  
Tel.: +49 (0) 6201 606 522  
jan.kaeppler@wiley.com

**WILEY**



© Fraunhofer IPA, Foto: Rainer Bez



Dr.-Ing. Udo Gommel

# REINER! 2021

## Die Preisträger des Fraunhofer Reinheitstechnik-Preises stehen fest

Die drei Gewinner heißen Igus, Pflitsch und Zeiss – spannend bleibt ihre Platzierung! Macht die erste Hygienic-Design-Kabelverschraubung aus Kunststoff von Pflitsch oder das abriebfeste Kabelführungssystem aus Hochleistungskunststoff von Igus das Rennen oder gewinnt die neue Lösung für die lichtmikroskopische Analyse der Technischen Sauberkeit von Zeiss? Im Rahmen der Eröffnung von Digital 365 Cleanroom Processes verleiht das Fraunhofer IPA den Unternehmen den Fraunhofer Reinheitstechnik-Preis REINER! 2021 für ihre wegweisenden Entwicklungen in der Reinheitstechnik.

„Sowohl in der klassischen Reinraumlüftungstechnik als auch in neuesten Strategien der Sensorintegration mitsamt der Datenaggregation und KI-basierten Auswertungen erfindet sich die Reinheitstechnik immer wieder neu“, stellt Dr. Udo Gommel, der Jury-Vorsitzende des Fraunhofer Reinheitstechnik-Preises fest. Selbst die Corona-Pandemie zeige sehr eindrucksvoll, wie aus der Notwendigkeit heraus Luftführungssysteme, Filtrationstechniken und Sterilisationsverfahren angepasst werden und in verwertbaren Innovationen zum Wohle der Menschen münden. Aufgrund des Bedarfs nach sauberkeitgerechten Lösungen in einer Vielzahl von Hightech-Anwendungen und des sehr breiten Anwendungsbereichs ist die Reinheitstechnik gezwungen, sich stetig weiterzuentwickeln. Einen Einblick in die Vielfalt aktueller Innovationen gibt auch der diesjährige Reinheitstechnik-Preis REINER! 2021.

### Abriebfestes modular erweiterbares Kabelführungssystem

Damit Elektronik im Alltag zuverlässig funktioniert, dürfen Produktionsanlagen sensible Schaltkreise nicht mit Abrieb kontaminieren. Schon ein kleines Partikel, das bspw. als Abrieb von der Kabelführung eines Roboters abfällt, kann in der Produktion den Schaltkreis eines Smartphones zerstören. Einen Beitrag zur Sicherheit

in der Elektronikproduktion leistet das e-skin flat Reinraum-Energieführungssystem der Firma Igus – ein reinraumtaugliches kompaktes und modular erweiterbares Kabelführungssystem aus Hochleistungskunststoff, das nahezu keinen sichtbaren Verschleiß aufweist und abriebfest ist. Tests des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA haben gezeigt: Das System erreicht Klasse 1 nach ISO 14644. Somit wird e-skin flat strengsten Reinraumanforderungen gerecht. Die Kabelführung verursacht selbst bei schnellen Bewegungen nur minimale Partikel-emission.

Zu der Entwicklung der Reinraum-Energieführung gehören entwicklungsbegleitende Versuche für höchste Reinraumklassen. Das hauseigene Reinraumlabor in Köln ermöglicht es Igus, e-ketten, Leitungen, Linearführungen und Gleitlager kontinuierlich zu verbessern und somit steigenden Qualitätsanforderungen der Kunden und strengeren Prüfnormen gerecht zu werden.

### Preiswerte erste Hygiene-Kabelverschraubung aus Polyamid-Kunststoff

Pflitsch hat mit der Kabelverschraubung blueglobe Clean Plus die erste Hygienic-Design-Kabelverschraubung aus Kunststoff entwickelt, die nach EHEDG erfolgreich zertifiziert ist. Sie erfüllt damit die strengen Anforderungen der Lebensmittel- und Pharmaindustrie hinsichtlich Hygienetauglichkeit und Reinigung. Glatte Oberflächen, keine offenen Gewindegänge und viele weitere Vorteile sorgen dafür, dass Anhaftungen von Schmutzpartikeln, die die Bildung von Bakterienestern begünstigen können, ausgeschlossen werden. Dies ist die Grundlage für zuverlässige und reproduzierbare Produktionsprozesse. Die Kabelverschraubung hat umfangreiche Ecolab-Tests mit gängigen Reinigungsmitteln bestanden, erreicht die hohen Schutzarten IP 66, IP 68 (bis 15 bar) und IP 69 und ist zugelassen für den Temperaturbereich von –20 °C bis +110 °C. Zudem überzeugt sie hinsichtlich der Hygieneigenschaften mit gleich guten Werten und Baugrößen wie das Edelstahl-Pendant, ist materialbedingt aber deutlich preiswerter.

### Pol- und Hellbild in einem Schritt sparen 50% Zeit

Carl Zeiss IQS Deutschland stellt eine neue Lösung für die lichtmikroskopische Analyse der Technischen Sauberkeit vor. Die One-Scan-Technologie erlaubt es, in einem Durchgang sowohl metallisch glänzende als auch nicht metallisch glänzende Partikel zu erfassen. Die Lösung basiert auf einer neuen Kamera der Axiocam-Familie, die mit einer On-Chip-Polarisationsfiltermaske mit unterschiedlichen Durchlassrichtungen versehen ist. Damit ist die Aufnahme von Pol- und Hellbild in einem Schritt möglich. Auch wird dadurch eine pixelgenaue Überlagerung von Pol- und Hellbild garantiert – es entsteht kein sogenannter Pixelshift – und der Helligkeitsausgleich, die sogenannte Shadingkorrektur, wird deutlich vereinfacht. Der wichtigste Effekt besteht jedoch

### Fraunhofer Reinheitstechnik-Preis REINER! 2021

Preisverleihung im Rahmen der Eröffnung von Digital 365 Cleanroom Processes

#### Veranstalter

Der Fraunhofer Reinheitstechnik-Preis REINER! wird vom Fraunhofer IPA vergeben.

#### Jury

Prof. Dipl.-Ing. Arnold Brunner,  
Brunner Consulting  
Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Udo Gommel,  
Fraunhofer IPA  
Dr. Gerhard Kminek, European Space Agency  
Dipl.-Phys. Thomas Wollstein, VDI e.V.

#### Bewertungskriterien für REINER!

**Innovationssprung:** Inwiefern hebt sich die eingereichte Anwendung/Technologie vom Stand der Technik ab?

**Nachhaltigkeit:** Welchen Beitrag leistet die Applikation zu den Themen Umweltverträglichkeit, Ressourcen- und Energieeffizienz?

**Enabler-Technologie:** Welche neuen Anwendungsfelder und Produkte werden durch die Anwendung/Technologie erschlossen?

**Industrielle Machbarkeit:** Wie lässt sich die Applikation unter industriellen Rahmenbedingungen implementieren?

in der deutlich schnelleren Bildaufnahme, da die vollständige Probenfläche nur noch einmal aufgenommen und untersucht wird. Das entspricht einer Halbierung der für die Aufnahme benötigten Zeit. Daraus resultiert insgesamt ein deutlicher Zeit- und Effizienzgewinn für die Gesamtauswertung. Durch die Zugehörigkeit des neuen Moduls zur einer Software-Plattform von Zeiss mit einer einheitlichen Benutzeroberfläche wird die Möglichkeit für multimodale Workflows und die Konnektivität zwischen Systemen, Laboren und Standorten geschaffen. Die Gesamtlösung ist zum Patent angemeldet. „Ich bin begeistert von den hochinnovativen Ansätzen und Entwicklungen, die sich in den eingereichten Bewerbungen widerspiegeln“, lobt Gommel die Innovationen und betont: „Mit viel Engagement und Enthusiasmus führen die spannenden und stets ergebnisorientierten Diskussionen und die interdisziplinäre Zusammensetzung der Fachjury zu wissenschaftlich fundierten und neutralen Bewertungen der Einreichungen.“

### Reinheitstechnische Produktion als Schlüsseltechnologie

Die reinheitstechnische Produktion treibt branchenübergreifend wichtige Innovationen voran: Die Herstellung von Mikrochips, Flachbildschirmen, Implantaten, pharmazeutischen Wirkstoffen oder Mikro- und Nanoprodukten wäre ohne eine saubere, reine bzw. hochreine Fertigungsumgebungen undenkbar. Herausragende Ideen in

der Reinheitstechnik ermöglichen nicht nur völlig neue Produkte, sondern machen auch Produktionsabläufe wirtschaftlicher. Um diese zu würdigen und die reinheitstechnische Produktion als Schlüsseltechnologie hervorzuheben, lobt das Fraunhofer IPA alle zwei Jahre den Fraunhofer Reinheitstechnik-Preis aus. Bereits jetzt haben interessierte Firmen die Möglichkeit, sich für Reiner! 2023 vorzumerken.

### KONTAKT

#### Dr.-Ing. Udo Gommel

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart  
Tel.: +49 711 970 1633  
udo.gommel@ipa.fraunhofer.de  
www.ipa.fraunhofer.de



Siegerehrung des Labvolution Award 2019

© Deutsche Messe

# Labvolution Award 2021

## Labvolution zeichnet zum zweiten Mal erfolgreiche Laboroptimierungen aus

Der Labvolution Award richtet sich an Unternehmen und Einrichtungen, die praxisorientierte Laboroptimierungen umsetzen. Die besten Laboroptimierungsprojekte gewinnen und werden während der Messe vom 7. bis 9. September 2021 in Hannover ausgezeichnet. Auf die Gewinner warten Preise im Wert von mehr als 15.000 Euro – darunter hochwertige Seminare und Beratungsleistungen speziell für Labore. Erstmals wird ein Sonderpreis für Studierende und Doktoranden ausgelobt.

Abläufe im Laboralltag reibungsloser gestalten, Prozesse digital dokumentieren, Analysen optimieren – die Möglichkeiten, die Arbeit im Labor besser zu gestalten sind sehr vielfältig. Die interessantesten Lösungen – egal ob „groß oder klein“ – werden auf der Labvolution im September ausgezeichnet. Der Labvolution Award richtet sich ausdrücklich an Anwender aus dem Laborbereich, also an Labore, Forschungsgruppen oder auch Einzelpersonen. Ergänzt wird der Wettbewerb um zwei Sonderpreise, die sich speziell an Studierende und Doktoranden richtet. Hiermit sollen die besten Bachelor/Masterarbeiten sowie Promotionsarbeiten ausgezeichnet werden.

„Der Labvolution Award richtet sich vor allem an sehr praxisorientierte Lösungen. Daher ist es uns wichtig, dass sich nicht der Lösungsanbieter, sondern der Anwender mit der entsprechenden Optimierung anmeldet“, sagt Bernd Heinold, Projektleiter Labvolution bei der Deutschen Messe. „Zudem möchten wir auch dem Nachwuchs eine Bühne bieten und fordern alle Studierenden und Doktoranden auf, Ihre Arbeiten zu Themen mit Bezug zur Labor- und Prozessoptimierung

einzureichen.“ Die Anforderungen sind bewusst offen formuliert. So können sich Anwender sowohl mit Prozessen, Verfahren und Methoden als auch mit Technologien, Software, Design oder Management-Techniken für den Preis bewerben. Zudem kann die Verbesserung idealerweise belegt werden. Für den Sonderpreis für Studierende sind insbesondere der Innovationsgrad sowie Relevanz der Idee oder des Themas für die Optimierung des Labors von Bedeutung. Und auch diese kann ganz unterschiedliche Bereiche betreffen – von der Produktivitätssteigerung über Kosteneinsparungen, Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Materialverbrauch oder Energieeffizienz bis hin zu Motivation oder Mitarbeiterzufriedenheit.

Die Bewerbungsphase zum Award beginnt am 15. Februar 2021. Aus allen Einsendungen wählt eine unabhängige Fachjury drei Finalisten aus. Die Gewinner werden dann während der Messe vom 7.–9. September 2021 in Hannover bekannt gegeben. Die Preisträger erhalten – je nach Bedarf – Kurse (Online/Präsenz) und/oder Beratungsleistungen des Unternehmens Geniu, das innovative Beratungsleistungen und Weiter-

bildung speziell für Labore anbietet, im Wert von 10.000 EUR (Platz 1), 2.500 EUR (Platz 2) und 1.000 EUR (Platz 3). Die Sonderpreise sind mit 1.000 EUR (Promotion) und 750 EUR (Bachelor/Master) dotiert. Zudem erhalten alle Preisträger eine Ausstellungsfläche auf der Labvolution 2021 (z.B. für ein Poster und/oder Exponat), eine kostenlose Teilnahme am „Lab Excellence Forum“ (1-Tages-Seminar von Geniu), ein Abo der Laborpraxis sowie die Möglichkeit zu einem Bericht/Interview in der Laborpraxis. Geniu ist einer der drei Partner des Labvolution Awards.

Weitere Informationen finden Sie unter

[www.geniu.com](http://www.geniu.com) oder [www.labvolution.de](http://www.labvolution.de)

### KONTAKT

#### Nicole Schlegelmilch

Deutsche Messe, Hannover  
Tel.: +49 511 89 32136  
[nicole.schlegelmilch@messe.de](mailto:nicole.schlegelmilch@messe.de)  
[www.messe.de](http://www.messe.de)



# Bewerben Sie sich heute für den Cleanzone Award!



Teilnahmebedingungen finden Sie unter:  
[www.cleanzone.messefrankfurt.com](http://www.cleanzone.messefrankfurt.com)

Deadline:  
16. August 2021

Senden Sie Ihr Konzept an:  
[cleanzone@messefrankfurt.com](mailto:cleanzone@messefrankfurt.com)

Kontakt:

**Anja Diete**  
Messe Frankfurt  
[anja.diete@messefrankfurt.com](mailto:anja.diete@messefrankfurt.com)

**Dr. Roy Fox**  
Wiley-VCH  
[roy.fox@wiley.com](mailto:roy.fox@wiley.com)

Heute zeigt sich Hohenstein am Stammsitz in Bönningheim mit Schloss und modernen Gebäudekomplexen als vielseitiger Dienstleister.

© Hohenstein

# 75 Jahre Hohenstein

Mit festen Wurzeln weltweit vernetzt

Der Textilprüfdienstleister und Forschungspartner Hohenstein hat Grund zum Feiern: In diesem Jahr steht das 75-jährige Firmenjubiläum an. Grund zur Freude auch für Prof. Dr. Stefan Mecheels, Inhaber des in dritter Generation familiengeführten Unternehmens: „Unser Motto „We live textiles“ ist nicht nur auf das Jubiläumsgemünzt, sondern drückt genau das aus, was uns seit vielen Jahrzehnten ausmacht – unsere kollektive Begeisterung für Textilien und die Chance, in der textilen Welt mit unseren Lösungsansätzen etwas zu bewegen.“

Als Prof. Dr.-Ing. Otto Mecheels im Frühjahr 1946 die damaligen Hohensteiner Institute auf Schloss Hohenstein bei Bönningheim gründete, legte er den Grundstein für ein international agierendes Unternehmen. Sein Sohn, Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Mecheels führte das Familienunternehmen mit zeitgemäßen Strukturen und neuen Bereichen wie bspw. der Tragekomfortprüfung von Bekleidung, der Textilveredlung oder der Wäscherei/Chemischreinigung erfolgreich weiter. Im Jahr 1995 übergab er die Leitung an seinen Sohn, Prof. Dr. Stefan Mecheels, der mit neuen Akzenten wie bspw. der Schadstoffanalytik auch den globalen Erfolg des Standard 100 by Oeko-Tex vorantrieb und die internationale Ausrichtung des Unternehmens bis heute prägt. Noch mehr Marktnähe gewährleisten nicht zuletzt das seit 2011 bestehende Prüflabor in Hongkong sowie die 2018 eröffneten Hohenstein Textil-Prüflabore in Bangladesch und Indien.

## Lösungen für die globale Textilindustrie

Heute ist Hohenstein auf die Prüfung, Zertifizierung und Erforschung textiler Produkte aller Art spezialisiert. Mit insgesamt über 1.000 Beschäf-

tigten am Stammsitz in Bönningheim und in den mehr als 40 Niederlassungen, Kontaktbüros und Laboren weltweit stellt sich das Unternehmen den aktuellen und globalen Herausforderungen der textilen Welt.

„Gerade das Thema Nachhaltigkeit bei der Herstellung von Textilien beschäftigt uns derzeit intensiv“, erklärt Stefan Mecheels. „Aber auch wenn es um die Digitalisierung von Prozessen bei der Entwicklung von Bekleidung geht, sind wir mit unserem neuen Hohenstein „Digital Fitting Lab“ schon einen großen Schritt weiter. Mit dem Einsatz moderner 3D- und 4D-Technologien auf Basis unserer traditionellen Passform- und Schnitt-Expertise ermitteln wir die perfekte Passform für die Produkte unserer Auftraggeber.“

Zur Eindämmung des Coronavirus müssen derzeit in weiten Teilen des öffentlichen Raums Mund-Nasen-Masken getragen werden. Da gerade auch diese sog. Community Masken gesetzlichen und funktionellen Anforderungen genügen müssen, hat Hohenstein schon seit Frühsommer 2020 ein Qualitätslabel für Geprüfte Community Masken im Angebot. Das Qualitätslabel reiht sich



Diese Aufnahme vom Frühjahr 1946 zeigt das Schloss Hohenstein noch mit Tarnanstrich und Schäden, die durch Granateneinschläge verursacht wurden.

© Hohenstein

als eigenständiger Qualitätsnachweis in den Kreis der bestehenden Hohenstein Qualitätslabels ein. Diese genießen seit langem eine hohe Glaubwürdigkeit im Handel und beim Verbraucher und bieten einen hohen Wiedererkennungswert am Point of Sale.

Eine weitere clevere Lösung des Prüfdienstleisters ist die Entwicklung einer Hygiene-Monitoring-Box (HyMo-Box), die es ermöglicht, Hygiene-Proben in allen Lebensbereichen zu nehmen und im Labor überprüfen zu lassen.

## Jubiläum

Hohenstein plant für Mitte des Jahres eine Pressekonzferenz mit Regional- und Fachjournalisten, um dem 75-jährigen Firmenjubiläum auch in der Öffentlichkeit seinen gebührenden Stellenwert einzuräumen. „Dieses Jubiläum feiern wir, weil es uns nicht nur gelungen ist, uns immer wieder an den rasch verändernden Markt anzupassen, sondern auch Entwicklungen durch unsere erfolgreiche Forschungsarbeit vorwegzunehmen. Dafür möchte ich mich vor allem bei unseren Mitarbeitern bedanken, die ganz nach dem Motto „We live



Grund zur Freude für Prof. Dr. Stefan Mecheels, Inhaber des in dritter Generation familiengeführten Unternehmens: In diesem Jahr steht das 75-jährige Firmenjubiläum an.

© Hohenstein

## WACHSTUMSMARKT REINRAUM

CWS, ganzheitlicher Lösungsanbieter für die Bereiche Hygiene, Berufskleidung, Brandschutz, Reinraum sowie Gesundheit und Pflege, hat im Januar seine neu gebaute Reinraumwäscherei im hessischen Lauterbach in Betrieb genommen. Die durch die Geschäftseinheit CWS Cleanrooms betriebene Reinraumwäscherei ist ein großes Investment in moderne und zukunftsweisende Technologien am Standort Lauterbach und den Wachstumsmarkt Reinraum. Mit den zertifizierten Arbeitsprozessen und der Umsetzung der höchsten Standards im Bau und Betrieb der Reinraumwäscherei entspricht diese den höchsten Anforderungen an Reinnräume und erfüllt die Ansprüche an Nachhaltigkeit der Unternehmensgruppe. Kunden entstammen unter anderem den Branchen Pharmazie, Medizintechnik, Mikroelektronik oder der Kunststofftechnik. „Wir freuen uns, im hessischen Lauterbach eine weitere Reinraumwäscherei eröffnen zu können. Mit unserem Investment in den Wachstumsmarkt Reinraum schaffen wir eine hochmoderne Produktionsstätte mit bestmöglichen Produktionsbedingungen für unser Personal und die Kundenbetreuung“, sagt Jürgen Höfling, CEO der CWS Gruppe. Markus Schad, Regional Managing Director Cleanrooms & Healthcare, ergänzt: „Unsere Kunden haben höchste Anforderungen an die Dekontaminierung ihrer Arbeitskleidung. Diesen entsprechen wir durch die Zertifizierungen unserer Wäscherei als auch unseres Personals. Besonderen Kundenwünschen können wir am neuen Standort ebenfalls entsprechen. Zudem sind wir logistisch durch die gut angebundene Lage in der Mitte Deutschlands noch näher an unseren Kunden. So können wir noch agiler und ressourcenschonender arbeiten.“



[www.cws.com](http://www.cws.com)

textiles“ mit ganz viel Herzblut dabei sind. Ein ganz besonderer Dank gilt auch unseren Kunden, die uns teilweise schon seit Jahrzehnten vertrauen“, so Stefan Mecheels. Er ergänzt: „Ich bin davon überzeugt, dass wir mit unseren Lösungen für die Textilbranche auch künftig gut aufgestellt sind.“

Detaillierte Informationen über die Arbeit Hohensteins findet sich

unter [www.hohenstein.de](http://www.hohenstein.de). Wie textile Kompetenz auf den Punkt gebracht wird, zeigt bspw. das Hohenstein Unternehmensvideo unter [www.hohenstein.de/ueber-uns/](http://www.hohenstein.de/ueber-uns/)

## KONTAKT

**Hohenstein, Bönningheim**

Tel.: +49 7143 271 0

[info@hohenstein.com](mailto:info@hohenstein.com)

[www.hohenstein.com](http://www.hohenstein.com)



## Professionelle Reinraum-Kompetenz

### Bekleidung | Verbrauchsgüter

Produzent | Händler |  
Lieferant | Servicepartner

Produkte auf höchstem  
Qualitätsniveau

Dastex Reinraumzubehör  
GmbH & Co. KG  
Draisstraße 23  
D-76461 Muggensturm  
Tel. +49 (0) 7222 9696-60  
[info@dastex.com](mailto:info@dastex.com)  
[www.dastex.com](http://www.dastex.com)



**Im Projekt MobDi werden Desinfektionsroboter sowohl für den Einsatz in Gebäuden als auch in Verkehrsmitteln entwickelt.**

© Fraunhofer IPA  
Foto: Rainer Bez und Fraunhofer IMW  
Grafik: Stefanie Irrler



# Intelligente Roboter

## zur gezielten Bekämpfung von Viren und Bakterien



Dr. Birgit Graf

Serviceroboter können dazu beitragen, dass Gebäude und Verkehrsmittel regelmäßig und mit gleichbleibend hoher Qualität gereinigt und desinfiziert werden. Seit Oktober 2020 arbeiten zwölf Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft an der Entwicklung neuer Technologien für dieses Einsatzfeld. Geleitet vom Fraunhofer IPA bündeln die Partner im Forschungsprojekt Mobile Desinfektion (MobDi) ihre Kompetenzen, um zu einem sicheren New Normal in Pandemiezeiten beizutragen. Das Projekt ist Teil des Aktionsprogramms Fraunhofer vs. Corona.

Ein Schlüssel im Kampf gegen Covid-19 besteht darin, die Ansteckungsgefahr zu minimieren. Dieser Herausforderung nimmt sich das Projekt Mobile Desinfektion (MobDi) an, in dem die beteiligten Fraunhofer-Experten neue Hardware- und Softwarelösungen für mobile Serviceroboter entwickeln. Diese sollen einerseits ermöglichen, potenziell kontaminierte Oberflächen in Gebäuden und Verkehrsmitteln bedarfsgerecht und schonend mit einem Roboter zu desinfizieren. Andererseits sollen die Entwicklungen dazu beitragen, den Materialtransport in Kliniken zu automatisieren und damit einer Verschleppung von Keimen durch das Personal entgegenzuwirken.

### Neue Desinfektions- und Transportroboter

Für die Desinfektion in Gebäuden und Verkehrsmitteln entwickeln die Projektpartner jeweils spezialisierte Serviceroboter. Die technische Grundlage für die Desinfektion in Gebäuden bildet der »DeKonBot« des Fraunhofer IPA, den das Institut im letzten Jahr im gleichnamigen Vorgängerprojekt entwickelte. Dessen Werkzeug für die Wischdesinfektion werden die Forscher im Projekt weiter verbessern und die Plattform als Ganzes hinsichtlich einer späteren Serienproduk-

tion optimieren. Der Roboter für die Desinfektion in Verkehrsmitteln entsteht am Fraunhofer IFAM. Besonders herausfordernd ist dabei die Entwicklung einer modularen Antriebsunterstützung für das Überwinden von Spalten und Absätzen. Für beide Roboter erstellen die Projektpartner verschiedene Werkzeuge, die durch Wischen, Sprühen, UV- oder Plasmabehandlung desinfizieren. Die Roboter können diese nach Bedarf automatisch wechseln.

Das Fraunhofer IPA entwickelt zudem einen neuen Transportroboter, der unterschiedliche Handwagen mit sich führen kann, wie sie in Kliniken typischerweise eingesetzt werden. Im Vergleich zu vorhandenen Produkten zeichnet sich die Neuentwicklung durch kleine Abmessungen und ein besonders manövrierfähiges Fahrwerk aus. Das Fraunhofer IVV unterstützt bei der hygienege rechten Gestaltung der verschiedenen Roboter. Zudem entwickelt das Institut Konzepte für deren Selbstreinigung. Diese verhindern, dass die Maschinen selbst zum Kontaminationsrisiko werden.

### Verbesserte Wahrnehmungsfunktionen

Dank intelligenter Wahrnehmungsfunktionen werden die Desinfektionsroboter gezielt reinigen

können. Dafür kommt ein neuer multimodaler 3D-Sensor des Fraunhofer IOF zum Einsatz. Mithilfe dieses Sensors erkennen die Roboter während der Inbetriebnahme selbstständig alle Objekte, die sie desinfizieren sollen, und das Material, aus dem diese bestehen. Die Objekterkennung des Fraunhofer IPA sowie die Materialerkennung des Fraunhofer IPM werten die Sensordaten mit Methoden des maschinellen Lernens aus. Damit erreichen sie eine robuste Erkennung, selbst wenn die Objekte in jeder Einsatzumgebung etwas anders aussehen.

Ein mehrschichtiges Umgebungsmodell des Fraunhofer IOSB führt alle benötigten Informationen zusammen und ermöglicht den Robotern so, Reinigungsabläufe selbstständig zu planen. Es enthält eine Karte der Umgebung, die Position aller zu reinigenden Objekte sowie deren Material. Nicht immer müssen die Umgebungsdaten manuell eingelesen werden. Auf Basis der Arbeiten von Fraunhofer Italia wird es möglich sein, diese Informationen aus dem sogenannten Building Information Modeling (BIM) automatisch in das Umgebungsmodell zu laden. Das ist eine für viele Gebäude bereits vorhandene digitale Darstellung sämtlicher Bauwerksmerkmale.

**Steckbrief:**

Vollständiger Projektstitel:

**Mobile Desinfektion – MobDi**

Laufzeit: 1.10.2020 bis 30.09.2021

Webseite: [www.mobdi-projekt.de](http://www.mobdi-projekt.de)

Förderung: Das Projekt ist Teil des Aktionsprogramms: Fraunhofer vs. Corona, das noch zahlreiche weitere Initiativen für die Pandemiebekämpfung unterstützt.

**Projektpartner und ihr Beitrag:**

- **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA:** Projektleitung, Entwicklung des neuen Transportroboters, Integration neuer Technologien und Funktionalitäten in den Desinfektionsroboter für den Einsatz in öffentlichen Gebäuden, (Weiter-)Entwicklung der Navigations- und Objekterkennungssoftware
- **Fraunhofer-Zentrum für Internationales Management und Wissensökonomie IMW:** Prozess- und Bedarfsanalysen, Identifikation relevanter Leistungsparameter, Nutzerevaluierung und Wirtschaftlichkeitsanalysen
- **Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB:** 3D-Kartierung der Umgebung, layerbasiertes Umgebungsmodell, Entwicklung und Auslegung von UV-C-Quellen
- **Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM:** Entwicklung eines Desinfektionsroboters für den öffentlichen Personenverkehr, einer modularen Antriebsunterstützung zum Überwinden von Spalten und Absätzen sowie eines Reinigungsendeffektors, Validierung des Desinfektionserfolgs
- **Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST:** Entwicklung von Plasmaquellen zur Reinigung und Desinfektion, Bewertung der Wirkung und Materialverträglichkeit von Desinfektionsverfahren
- **Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP:** Verschmutzungserkennung, Oberflächenbehandlung mit UV, Validierung des Desinfektionserfolgs
- **Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF:** Entwicklung eines multimodalen 3D-Sensors für zuverlässige Datenlieferung auf unterschiedlichen Materialien
- **Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS:** Nachreinigungskonzepte zur Entfernung von Reaktions- und Zersetzungsprodukten aus der Luft
- **Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM:** Materialerkennung
- **Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT:** Entwicklung kombinierter UV-/Plasma-Strahlungsquellen
- **Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV:** Hygienic Design-Konzepte für neu entwickelte Hardwarelösungen
- **Fraunhofer Italia Research Konsortialgesellschaft:** Integration des Building Information Modeling (BIM) mit dem layerbasierten Umgebungsmodell

Auch im Regelbetrieb soll künftig vor der Desinfektion einzelner Objekte eine Wahrnehmungsfunktion zum Einsatz kommen: Anhand des Verschmutzungsgrads sollen die Roboter die Reinigung optimieren und deren Erfolg verifizieren können. Das Fraunhofer FEP führt im Projekt erste grundlegende Untersuchungen durch, wie diese Verschmutzungen erkannt werden könnten.

**Analyse der Reinigungsmethoden**

Für eine gezielte und schonende Reinigung führen die Projektpartner Versuche mit den verschiedenen Reinigungs- und Desinfektionsverfahren auf weit verbreiteten Oberflächentypen wie Edelstahl und Kunststoffen durch. Neben der Analyse der einzelnen Verfahren untersuchen sie auch Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Reinigungs- und Desinfektionsverfahren. So könnten die Roboter bspw. zunächst einen Türgriff wischen und anschließend UV-Licht einsetzen, um auch die Keime an schwer zugänglichen Stellen zu neutralisieren. Das Fraunhofer ILT wird speziell den kombinierten Einsatz von UV- und Plasmaquellen analysieren. Für die verschiedenen Verfahren werten die Forscher der Fraunhofer-Institute FEP und IFAM den Desinfektionserfolg sowohl anhand von Verunreinigungen mit Bakterien- als auch mit Virenproben aus. Außerdem untersucht das Fraunhofer IST mögliche Materialschädigungen und das Fraunhofer IWS die Entstehung schädlicher Zersetzungsprodukte. So soll eine Methodik entwickelt werden, um für jeden Desinfektionsvorgang abhängig von Material und Verschmutzungsgrad die am besten geeigneten Verfahren auszuwählen.

**Bedarfsgerechte Entwicklung**

Die technischen Entwicklungen in MobDi basieren auf vom Fraunhofer IMW verantworteten Anforderungs-, Nutzen- und Wirtschaftlichkeitsanalysen. Um die Roboter bedarfs- und praxistgerecht anzupassen, entwickelten die Projektpartner gleich zu Projektbeginn gemeinsam mit Anwendern die Szenarien, die mit den Robotern umgesetzt werden sollen, und leiteten daraus die technischen Anforderungen ab. Dazu führten sie zahlreiche Gespräche mit Logistik- und Hygieneexperten in Kliniken nebst Betreibern und Reinigungskräften in Gebäuden und im Personenverkehr. Die Anwender werden zudem in das Projekt eingebunden, um intuitiv bedienbare Nutzerschnittstellen für das Einrichten und den täglichen Betrieb der Roboter zu entwickeln. Bis zum Abschluss des Projekts im September 2021 sollen die entwickelten Roboter auch praktisch evaluiert werden. Die Projektpartner werden diese zunächst in ihren jeweiligen Labors testen und danach in realistischen Einsatzumgebungen wie in einem öffentlichen Gebäude, im Personenverkehr oder in einer Klinik. Die Ergebnisse gleichen sie dabei mit sogenannten Key Performance Indicators (KPIs) ab. Bereits zu Projektbeginn wurden diese KPIs, also Kriterien für einen erfolgreichen Einsatz der Roboter im entsprechenden Anwendungsfeld, mit potenziellen Nutzern ermittelt.

**Beteiligungsmöglichkeiten**

Weil die Roboter modular gestaltet sind und handelsübliche Schnittstellen nutzen, sind die in MobDi entwickelten Technologien einfach auf andere Maschinen und Roboter übertragbar. Dies unterstützt den schnellen Transfer der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in die Praxis. Interessierte Hersteller können sich gerne an die Projektpartner wenden, wenn sie sich an der Entwicklung beteiligen möchten. Neben dem Transfer einzelner Technologien in bestehende Produkte ist es auch möglich, die entwickelten Roboter als Gesamtsystem in ein neues Produkt zu überführen.

Weitere Informationen zum Projekt  
finden Sie unter

[www.mobdi-projekt.de](http://www.mobdi-projekt.de)

**KONTAKT****Dr. Birgit Graf**

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart  
Tel.: +49 711 970 1910  
[birgit.graf@ipa.fraunhofer.de](mailto:birgit.graf@ipa.fraunhofer.de)  
[www.ipa.fraunhofer.de/assistenzrobotik](http://www.ipa.fraunhofer.de/assistenzrobotik)

WILEY



**Management & Krankenhaus**  
Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen

WILEY  
November 11/2020 39. Jahrgang

**Bitte beachten Sie unser Sonderheft M&K kompakt**

**Management & Krankenhaus kompakt**  
M&K kompakt ist das Sonderheft von Management & Krankenhaus – zu besonderen Themen oder Events.

**Wann Täuschung die Sicherheit gefährdet?**

**Biologische Gestaltung**

**Patientenorientierte Schutz-Gesetze**

**digitalisierung als Wettbewerbsvorteil**

**Hygiene in M&K 9/2021**

**WILEY informiert**

Bestellen Sie jetzt den Newsletter [www.management-krankenhaus.de/user/register](http://www.management-krankenhaus.de/user/register)

Management & Krankenhaus NEWSLETTER

Seien Sie dabei in der **M&K kompakt**

# Hygiene

## in M&K 9/2021

zum **Freiburger Infektiologie- und Hygienekongress** vom **6. bis 8. Oktober 2021** in Freiburg

**Ihre Mediaberatung**  
**Manfred Böhler** +49 6201 606 705  
**Mehtap Yildiz** +49 6201 606 225  
**Dr. Michael Leising** +49 3603 8942800

mboehler@wiley.com  
 myildiz@wiley.com  
 leising@leising-marketing.de

**Termine**  
**Erscheinungstag:** 08.09.2021  
**Anzeigenschluss:** 06.08.2021  
**Redaktionsschluss:** 09.07.2021

# Viel Optimierungspotenzial bei Digitalisierung von Laboren

Wunsch und Wirklichkeit: Eine aktuelle Studie von Fraunhofer IPA und Parametric Technology (PTC) zeigt, dass die Digitalisierung in Life-Science-Laboren noch viel Potenzial für weitere Optimierungen bietet. Dieses möchte die überwiegende Zahl der Befragten in Zukunft allerdings besser ausschöpfen. Besonders großes Potenzial sehen sie unter anderem in Augmented-Reality-Anwendungen.

© Fraunhofer IPA



Milena Frahm

Der Digitalisierungs-, Automatisierungs- und Vernetzungsgrad bietet in Laboren noch viel Optimierungspotenzial. Angestellte wie Führungskräfte verlieren Tag für Tag wertvolle Zeit mit nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten und werden mit vielen Herausforderungen konfrontiert, bei welchen digitale Tools unterstützen könnten. Das ist eines der Ergebnisse der Studie Digitalisierungsstand und digitale Realität in Life-Science Laboren, die Forscherinnen und Forscher vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA zusammen mit Mitarbeitenden des globalen Technologieunternehmens PTC durchgeführt haben. Bisher wird der Arbeitsalltag in Laboren dominiert von analog ausgeführten Tätigkeiten und teilweise digitalen Insellösungen. Sowohl Angestellte als auch Führungskräfte äußerten den Wunsch, die Digitalisierung in ihren Laboren weiter voranzutreiben. „Diesem Wunsch steht allerdings die Wirklichkeit im Weg“, sagt Studienautorin Milena Frahm von der Abteilung Laborautomatisierung und Bioproduktionstechnik am Fraunhofer IPA. „In vielen Laboren schreitet die Digitalisierung

vor allem deshalb so langsam voran, weil es an Zeit, Geld und Schnittstellen mangelt.“ Ein weiteres großes Hemmnis sahen die Befragten darin, die Akzeptanz aller Mitarbeitenden für digitale Lösungen zu gewinnen. Darüber hinaus gaben viele Laborangestellte und Führungskräfte an, zu wenig über die technischen Möglichkeiten neuer Technologien zu wissen, um sinnvolle Einsatzgebiete erkennen zu können.

## Mehr Zeit für wertschöpfende Tätigkeiten dank AR

Augmented-Reality-Anwendungen (AR-Anwendungen) bieten gewinnbringende Einsatzbereiche in Life-Science Laboren. Diese wurden mit den Studienteilnehmern innerhalb einer Brainstorming-Session identifiziert. Grundsätzlich besteht ein mehrheitlich großes Interesse an dieser Technik und eine Bereitschaft zur Nutzung. Die Anzahl nicht-wertschöpfender Tätigkeiten ist in Laboren groß. Durchschnittlich 25 % ihrer täglichen Arbeitszeit verbringen Angestellte mit solchen Aufgaben. Bei Führungskräften sind es sogar 33 %. Dazu zählen etwa Teile der Dokumentation, welche im Labor durchschnittlich 26 % der täglichen Arbeitszeit ausmacht. „Potenzielle AR-Lösungen können die Qualität der Dokumentation verbessern, die Arbeit erleichtern und womöglich sogar beschleunigen“, sagt Studienautor René Zöfl, Business Development Director bei PTC. Es bliebe mehr Zeit für Experimente und damit für wertschöpfende Tätigkeiten. Aber auch in den Bereichen Gerätebedienung und -wartung,

Lagerverwaltung, Sicherheit, Schulung und Einarbeitung in neue Themenfelder sowie bei der internen und externen Kommunikation könnte die Digitalisierung einen großen Mehrwert liefern. AR wäre dafür ein möglicher Ansatzpunkt.

## Studienergebnisse stehen kostenlos zur Verfügung

Für die durchgeführte Studie haben Frahm, Zöfl und ihre Mitstreiterinnen und Mitstreiter über einen Zeitraum von drei Monaten hinweg ausführliche Interviews mit 26 Angestellten und Führungskräften aus zwölf Unternehmen geführt. Die Ergebnisse ihrer Studie sind als Stimmungsbild zu werten.

Die Studie Digitalisierungsstand und digitale Realität in Life-Science Laboren. Wie ist aktuell der Digitalisierungsstand von Life-Science Laboren und gibt es Potenziale für Augmented Reality? steht kostenlos zum Download zur Verfügung:

<https://www.ipa.fraunhofer.de/de/Publikationen/studien/digitalisierungsstand-von-life-science-laboren.html>

## KONTAKT

### Milena Frahm

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart  
Tel.: +49 711 970 3701  
milena.frahm@ipa.fraunhofer.de  
www.ipa.fraunhofer.de

Einblick in die  
Reinraumfertigung  
© Iigus GmbH

# Energieführungen für den Reinraum

## Gesamtanlageneffektivität revolutionieren und höhere Erträge der Fertigungslinien generieren

Mehrere Milliarden Transistoren haben auf einem Chip von der Größe eines Fingernagels Platz, und die Verbindungsstrukturen sind so dünn wie der tausendstel Durchmesser eines menschlichen Haars. Diese Größenverhältnisse machen deutlich: Jeder noch so kleine Fremdpartikel in der Fertigung stört. Deshalb findet die Halbleiterfertigung im Reinraum statt. Dabei werden extreme Anforderungen an die Energieführungen gestellt. Mit Entwicklungen von Iigus lassen sich diese Anforderungen erfüllen. Die Konstrukteure sind dabei ganz neue Wege gegangen. Statt konventioneller Leitungen kommen Verseilelemente in Kombination mit einem flexibel konfigurierbaren Schutzprofil zum Einsatz. Dieses System überzeugt auch in der höchsten Reinraumklasse.

Die internationale Halbleiterfertigung ist ein großer und weiter wachsender Markt, weil immer mehr hochwertige Elektronik produziert wird und die Digitalisierung nicht nur in der Industrie konsequent voranschreitet. Für Smartphones, Computer, Autos und Maschinen sind Halbleiter die „Gehirne“. Die Branche setzte laut Statistikportal Statista 2019 rund 412 Mrd. \$ um – Tendenz weiter steigend. Die Investitionsausgaben betragen allein 2020 rund 73 Mrd. \$. Ein Großteil dieser Summe fließt in neues Fertigungsequipment. Dabei geht es den Produzenten nicht nur darum, die Geschwindigkeit von Maschinen und Anlagen zu erhöhen. Auch die Produktionssicherheit steht weit oben auf der Agenda. Und dazu gehört – an einer der ersten Stellen – die Sauberkeit. Denn ein Großteil der Fertigung findet unter extremen Sauberkeitsanforderungen im Reinraum statt.

### Warum Reinraum?

Warum das so ist, lässt sich einfach erklären. Mittlerweile sind in der Produktion von Wafern Strukturgrößen von unter 10 nm üblich. Zum Vergleich: Ein menschliches Haar ist zwischen 40 und 60 µm dick. Das sind 40.000 bis 60.000 nm.

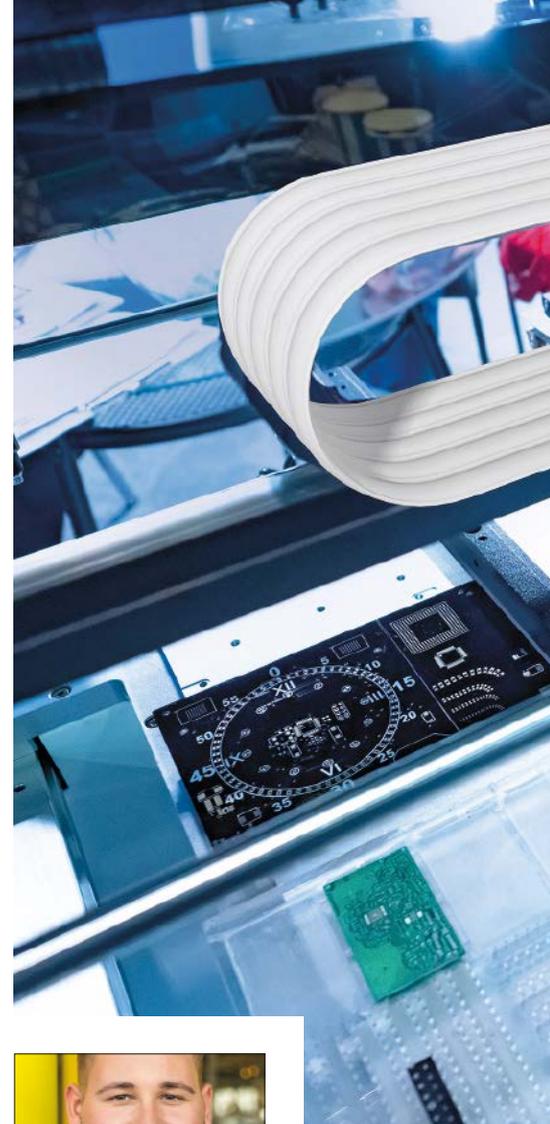
Der Größenvergleich zeigt: Ein Partikel von nur 1 µm Durchmesser hat in dieser Dimension eine beachtliche Größe und kann das sehr teure Zwischenprodukt (Wafer, Chip) unbrauchbar machen.

Aus diesem Grund werden übrigens auch die Anlagen zur Halbleiterfertigung und -verarbeitung – z.B. die Lithographie-Anlagen zum Aufdrucken der Leiterbahnen – unter Reinraumbedingungen hergestellt.

Die sehr strengen Reinheitsanforderungen gelten nicht nur für die Halbleiter selbst, sondern auch für andere häufig verwendete Produkte aus dem Elektronik-Umfeld wie Displays, Touch Screens, Bildschirme, LEDs, OLEDs... Davon abgesehen gibt es weitere Produktionsbereiche, in denen teilweise Reinraumbedingungen vorge-schrieben sind, u.a. die Medizintechnik und die Pharmaproduktion.

### Die Anforderungen

Die Anforderungen an die Sauberkeit in der Halbleiterproduktion werden in der ISO-Norm 14644-1 festgeschrieben, die verschiedene Reinraumklassen definiert. Darüber hinaus haben die Hersteller, die unter Reinraumbedingungen fertigen, häufig



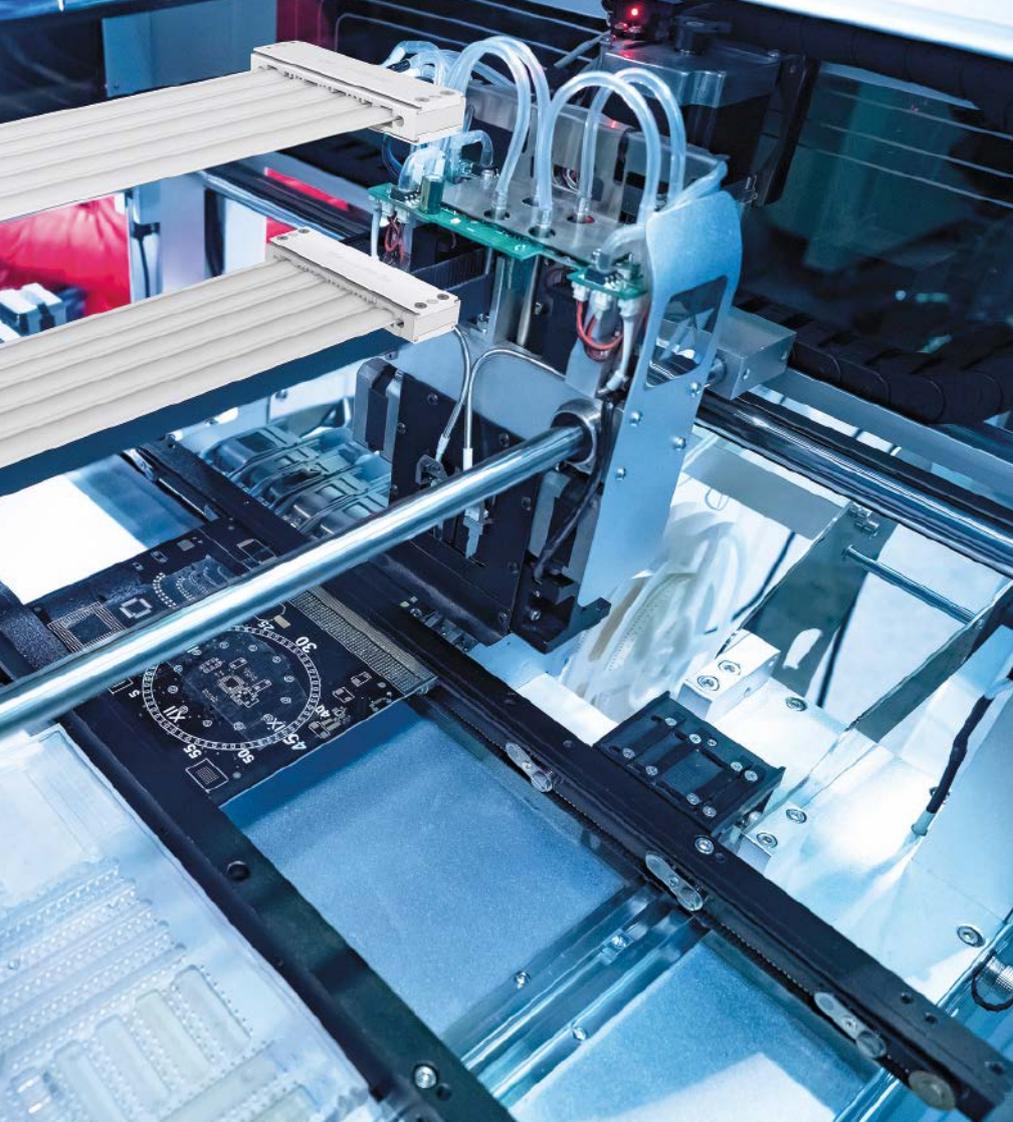
Peter Mattonet

sehr umfangreiche eigene „Sauberkeitsspezifikationen“ erstellt, die jeder Zulieferer zu beachten hat.

Bei einigen Herstellern von Halbleitern und verwandten Produkten wie Displays gelten strenge Anforderungen für den Abrieb, d.h. die Partikelabgabe von Energieketten. Sie messen im direkten Umfeld der Energiekette und fördern z.B., dass pro Kubikmeter maximal eine einstellige Partikelanzahl im Größenbereich unter 3 µm enthalten sein darf. Das ist in Anbetracht des herausfordernd gewählten Messpunktes ein auf Dauer nur schwer zu erreichender Wert.

Zum Vergleich: 1 m<sup>3</sup> Stadtluft enthält zwischen 15 und 100 Mio. Partikel, in vermeintlich sauberer Bergluft sind immerhin rund 10 Mio. Partikel pro Kubikmeter enthalten. Und: Den Mitarbeitern im Reinraum ist es selbst vor Arbeitsbeginn nicht erlaubt zu rauchen, da dies die Fertigung kontaminieren würde. Denn im Umfeld eines Rauchers befinden sich rund 100 Mio. Partikel, die alle größer sind als 0,5 µm.

Diese Beispiele zeigen, warum jede einzelne Anlagenkomponente im Reinraum im Hinblick auf Abrieb, Ausgasung etc. getestet und spezifiziert werden muss.



durch gezielte Verbesserung der Sauberkeit in der Produktionsumgebung (bei minimalen Investitionen und ohne wesentliche Veränderung der Anlagentechnik) gelingt es ihnen, die i.O.-Quote um den Faktor 16 auf 80 % zu steigern. Das Ergebnis: Die Anlage wird in Betrieb genommen und läuft seit Jahren mit hoher Effizienz.

Das zeigt: Jeder Partikel – besser gesagt: jeder Partikel, der nicht vorhanden ist – zählt und zählt auf die Produktivität und Wirtschaftlichkeit der Produktion im Reinraum ein. Das ist umso wichtiger, als sich die Investitionen in eine Halbleiterproduktion im Milliardenbereich (in Euro und Dollar) bewegen können.

### Kritisch: Leitungen und Energieführungen

Die elektrischen Leitungen der automatisierten Reinraum-Anlagen sind in mehrfacher Hinsicht besonders kritisch zu sehen. Denn die typischen Materialien für die Ummantelung sind unter Reinraumbedingungen oft unerwünscht. Sie können langfristig ausgasen, Partikel an die Umgebung abgeben oder aber Bestandteile wie z.B. Silikon enthalten, die im Reinraum nicht verwendet dürfen.

Und: Häufig versorgen die Leitungen bewegliche (Linear-)Achsen mit elektrischer Energie und Signale. Jede Bewegung ist unter dem Aspekt der Sauberkeit ein Risiko, weil Abrieb entstehen kann – erst recht in der Halbleiterverarbeitung, wo sich die Energiezuführungen häufig im Sekundentakt bewegen.



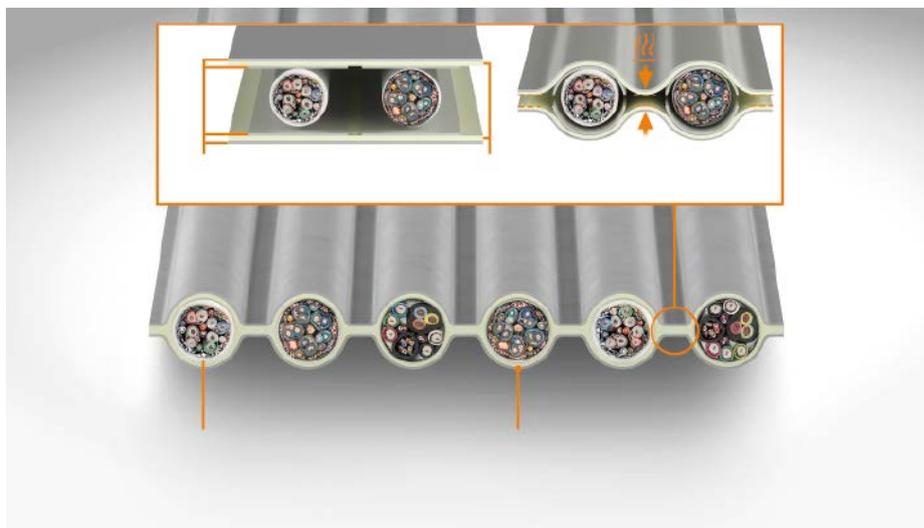
**Abb. 1:** Mithilfe einer Laminar Flow Box ist es möglich, genau dort Reinraumbedingungen zu schaffen, wo sie gerade benötigt werden.

© igus GmbH

### Beispiel OLED-Produktion: Jeder Partikel zählt

Warum spielt die Reinheit eine so große Rolle in den Produktionsanlagen dieser Branche? Auch hierzu ein reales Beispiel. Ein Flatpaneldisplayhersteller nimmt eine neue Fertigungsanlage in Betrieb, in die einsehr hohe Investition getätigt wurde. Die Anlage arbeitet anfangs mit einer „i.O.-Quote“ von nur 5 %. Das heißt: Die Ausschussrate beträgt 95 % und wird so nicht wirtschaftlich produzieren können.

Daraufhin befassen sich die Verantwortlichen intensiv mit dem Thema Reinheit. Ausschließlich



**Abb. 2:** Prinzipdarstellung Fertigung einer PTFE-Flachbandleitung

© igus GmbH



**Abb. 3:** CFClean

© igus GmbH



**Abb. 4: Modulares Baukastenprinzip für ISO Klasse 1 Anwendungen – flaches Kabelführungssystem mit Versteckbildern.**

© igus GmbH

### **Bisher verwendet: Das PTFE-Flachbandkabel**

Aus diesen Gründen kommen in diesem sensiblen Anwendungsbereich spezielle, für Reinraum-Anwendungen zugelassene bzw. zertifizierte Leitungstypen zum Einsatz. Bei den beweglichen Leitungen haben sich seit über 25 Jahren PTFE-Flachbandkabel bewährt. Sie bestehen aus einer mehrschichtigen Ummantelung, die einzelne verseilte Adern zusammenhält.

Der Mantel besteht aus einer wenigen  $\mu\text{m}$  dünnen PTFE-Folie als Innenschicht, einer etwas dickeren  $\mu\text{m}$  dünnen PUR-Mittelschicht und einer weiteren wenig  $\mu\text{m}$  dünnen PTFE-Außenschicht. So entsteht ein geschlossenes System, das selbsttragend ist und keine Partikel an die Umgebungsluft abgibt.

Allerdings hat ein solches Leitungssystem auch Nachteile – insbesondere den hohen Wartungsaufwand. Da die verseilten Adern in einem durchgängigen Flachband verschweißt und nicht trennbar sind, müssen Anwender beim Bruch einer einzelnen Ader das gesamte System tauschen, was zu Ausfallzeiten führt. Außerdem hat der Anwender keine Möglichkeit, bei bereits installierten Anlagen bzw. Flachbandleitungen zusätzliche Adern hinzuzufügen. Das System ist also auch unflexibel.

Als Alternative dazu kamen bzw. kommen auch durchschiebbare Leitungen zum Einsatz, die wie eine Hülse aufgebaut sind. Sie lassen sich aber nur dann problemlos einsetzen, wenn die Leitungen steckerlos sind bzw. wenn die Stecker erst nachträglich montiert werden, was nicht praktikabel ist. Auch diese Lösung kann also in der Praxis nicht vollständig überzeugen. Diese Nach-

teile hat Igus zum Anlass genommen, eine ebenso anwenderfreundliche wie reinraumgerechte Alternative zu entwickeln, die aus zwei Komponenten besteht: den reinraumtauglichen CFClean-Verseilelementen und dem ebenso reinraumgeeigneten steckbaren Schutzsystem e-skin flat single pod.

### **Reinraumtaugliches Verseilsystem ohne Außenmantel**

Bei CFClean handelt es sich zwar um eine Erweiterung des Igus chainflex Sortimentes, d.h. des Leitungsprogramms. Streng genommen sind es aber gar keine Leitungen, denn diese bestehen per Definition aus Verseilelementen mit einer Aderisolation für den elektrischen Schutz und einem Außenmantel für den mechanischen Schutz.

Bei CFClean haben die Igus Entwickler aber auf den Außenmantel verzichtet. Die Adern für die Übertragung von Energie und Motorsteuerungs-, Bus- und Ethernetsignalen sind mit einer PTFE-Folie verschweißt. Der elektrische Schutz ist somit gewährleistet, nicht aber der mechanische.

Deshalb sind die CFClean-Elemente per Definition „nur“ Verseilelemente, die aber diverse Vorteile bieten: Dank des fehlenden Außenmantels ist ihr Durchmesser um 18 % reduziert, das Gewicht um 21 %. Zudem sind die Rückstellkräfte wegen des besonders weichen Litzenaufbaus gering. Das ist wichtig, weil in der Halbleiterindustrie oft Linearantriebe zum Einsatz kommen, bei denen die Rückstellkraft der Flachbandleitungen die Linearschlitten nach oben heben und das System überlasten können. CFClean entlastet das Linear-system und reduziert dank der Gewichtsparnis zudem die benötigte Antriebsenergie. Last but not least wird auf diese Weise Reibung reduziert.



**Abb. 5: Modulares, zu öffnendes Wellrohr für Reinraumanwendungen.**

© igus GmbH

### **Für den mechanischen Schutz: Modulares Profilsystem**

Was dem CFClean-System aber fehlt, ist der mechanische Schutz. Er wird sichergestellt durch neu entwickelte Profile aus Hochleistungskunststoff mit der Bezeichnung „e-skin flat single pod“. Im Gegensatz zum etablierten Flachbandleitungssystem sind diese Profile nicht mit den Adern verschweißt. Sie lassen sich über einen Reißverschluss öffnen, sodass der Anwender die CFClean-Verseilelemente mit wenigen Handgriffen einlegt oder sie, bei der ebenfalls verfügbaren geschlossenen Variante, durch die Kammeröffnungen führt. Diese Art der „Arbeitsteilung“ bedeutet: Die Profile schützen die Verseilelemente vor mechanischen Einflüssen und verhindern, dass Partikel die Umgebungsluft kontaminieren. Ein weiterer Vorteil: die e-skin single pods folgen der Modulbauweise. Möchte der Anwender neue Leitungen in Betrieb nehmen, kann er Einzelprofile einfach miteinander verbinden.

Für die geschlossene Variante des e-skin flat single pods sind Stützketten aus hochverschleißfestem Kunststoff verfügbar, die einen stabilen Lauf und die Einhaltung des definierten Biegeradius von 40–100 mm sicherstellen.

Als weitere Optionen können Zugentlastungselemente in die reinraumgerechte Energiezuführung integriert werden. Abgesehen von den bisher beschriebenen Vorteilen zeichnen sich die von Igus entwickelten reinraumgeeigneten beweglichen Leitungen im Vergleich zu marktüblichen PTFE-Flachbandsystemen auch durch leisere Laufgeräusche aus. Und sie sind rund 20 % günstiger – nach dem Igus Motto „Tech up – cost down“.



**Abb. 6:** Das igus Reinraumlabor wurde vom Fraunhofer IPA für die schnelle Entwicklung partikelfreier motion plastics gebaut, die geeignet sind für Reinräume bis zur Luftreinheitsklasse 1 gemäß ISO 14644-1. © igus GmbH

### Wellrohr ersetzt Wellschlauch

Zum reinraumtauglichen e-skin-Portfolio zählt zudem eine Wellrohr-Variante, die mit den Nachteilen klassischer Wellschläuche aufräumt, die kaum Eigensteifigkeit und Stabilität bei seitlicher Krafteinwirkung besitzen. Sie können daher nicht freitragend zum Einsatz kommen. Zudem ist der Wartungsaufwand bei Leitungswechseln hoch, weil sich die Schläuche nicht öffnen lassen. Die Wellrohr-Variante von Igus hingegen besteht aus einer Ober- und einer Unterschale mit einer Innenhöhe zwischen 20 und 40 mm. Sie stützt sich dank ihrer ovalen Geometrie selbst, sodass der Schlauch über kurze Strecken freitragend ist. Er lässt sich zudem ganz einfach mit einem Reißverschluss-Mechanismus öffnen und befüllen. Die Innenaufteilung besteht aus einzelnen Trennstegen und Einlegebogen, die sich variabel an den Rippen befestigen lassen.

### 40 Millionen Testzyklen bis zur Markteinführung

Vor der Markteinführung hat Igus das CFClean-Verseilssystem und die modularen e-skin-Schutzsysteme intensiv geprüft. Im hauseigenen, 3.800 m<sup>2</sup> großen Testlabor generieren Ingenieure pro Jahr rund eine Million elektrische Messdatensätze – zeitweise laufen mehr als 800 Versuche parallel. Neben linearen Testachsen mit verschiedenen Fahrwegen und Beschleunigungen kann das Labor dabei auch auf Sondertests zurückgreifen. So lassen sich in einer Klimakammer Temperaturverläufe zwischen -40 °C und +60 °C realisieren. CFClean und e-skin flat werden bereits seit über eineinhalb Jahren ausführlich im Igus Energieketten- und Leitungslabor getestet, mit

derzeit über 40 Mio. Zyklen und keinem Ende in Sicht. Die CFClean Verseilelemente in Kombination mit den e-skin flat single pods sind jetzt reif für die Markteinführung.

Im Versuchszentrum befindet sich auch ein Reinraumlabor, das Igus in Kooperation mit Fraunhofer IPA gebaut hat. Mithilfe des Labors testet Igus, ob bewegte Kunststoffkomponenten den höchsten Reinraumnormen entsprechen. In diesem Labor befinden sich zwei sogenannte Laminar Flow Boxen, die mit Hochleistungsfiltern ausgestattet sind und Tests in unkontaminierter Luft ermöglichen. Für größere Testaufbauten lassen sich die Boxen miteinander verbinden. Hier können Langzeittests unter realen Bedingungen durchgeführt werden und Produkte in kürzester Zeit verbessert und auch kundenspezifische Aufbauten direkt umgesetzt werden.

### Geeignet für Reinraumklasse 1

Zu den Ergebnissen dieser und auch externer Tests gehört, dass das modulare Stecksystem als reinraumtauglich gemäß Klasse 1 nach ISO 14644-1 – das ist die höchste Luftreinheitsklasse – zertifiziert wurde. Die Anforderungen hier lauten: In 1 m<sup>3</sup> Umgebungsluft befinden sich höchstens zehn Partikel im Größenbereich von 0,1 µm. Damit hat der Anwender schwarz auf weiß die Gewissheit: Das für Reinräume entwickelte bewegliche Leitungssystem gibt keine Partikel an die Umgebung ab.

### Produktion und Verpackung unter Reinraumbedingungen

Damit das gewährleistet ist, erfolgt die Produktion unter strengen Sauberkeitsbedingungen. In

Korea – einem Zentrum der Halbleiterfabrikation – hat Igus im Oktober 2020 einen Reinraum zur automatisierten Fertigung und reinraumgerechten Verpackung der e-skin Wellrohre in Betrieb genommen. Im nächsten Schritt wird ein ähnlicher Produktions-Reinraum auch in Köln entstehen. Die Planungen – gemeinsam mit dem Fraunhofer IPA – sind schon weit fortgeschritten. Zu den Produkten, die dort gefertigt werden, gehören neben den e-skin Wellrohren auch die hier beschriebenen e-skin single flat pods.

### Zielmärkte: Halbleiterfertigung, Medizintechnik und Pharmaproduktion

Zu den Zielmärkten für dieses breite reinraumtaugliche Produktprogramm gehören neben der Halbleiter- und Elektronikkomponenten – einschließlich der Displayfertigung – auch die Medizintechnik (z.B. die Fertigung von Implantaten) und die Produktion und Abfüllung von Pharmazeutika und Medikamenten. Hier erweist sich eine weitere Funktion der reinraumtauglichen Energiezuführungen als sehr vorteilhaft: die dank der glatten Oberflächen einfache Reinigungsmöglichkeit.

### KONTAKT

#### Peter Mattonet

igus GmbH

Tel.: +82 32 821 2911

Tel.: +49 17 2282 1337

pmattonet@igus.net

www.igus.de

# Der Halbleitermarkt 2020 – ein Überblick



Philipp Schlüter

Der Markt für Halbleiter wächst trotz Krise weiter. Woran das liegt und welche Branchenentwicklungen es im Detail zu beobachten gibt, beschreibt Philipp Schlüter, Partner bei dem Finanzberatungsunternehmen Cowen.

Die Coronakrise, die zu Beginn des Jahres 2020 über die Welt hereinbrach, hat die globale Wirtschaft vor enorme Herausforderungen gestellt und gleichzeitig die Digitalisierung von Prozessen stark beschleunigt. Trotz der wirtschaftlichen Entwicklung gehört der Halbleitermarkt zu den Branchen, die gestärkt hervorgehen. Denn: Die so beliebten Chips werden weltweit in verschiedensten Branchen immer mehr nachgefragt. Damit steigt auch das Produktionsvolumen. Eine Abflachung ist nicht in Sicht. Ganz im Gegenteil – Tendenz weiterhin steigend. Welche Faktoren führen zu dieser Nachfrage? Und welche Zukunftsprognosen lässt das zu?

## Die Treiber und Trends im Halbleitermarkt

Es gibt einige Haupttreiber, die dieser Entwicklung in die Karten spielen. Zu diesen zählt neben der Elektrifizierung von Fahrzeugen auch die Entwicklung hin zu autonomen Autos. Während diese in der 5G-Welt noch teilautonom fahren, werden sie in der 6G-Zukunft hingegen bereits vollautonom unterwegs sein. Interessant dabei: Bis zu 5.000 Chips werden mittlerweile in Premium-Fahrzeugen mit all ihren Sensoren und Steuerungselementen verbaut.

Auch das industrielle B2B-Internet der Dinge ist ein wichtiger Treiber in der Halbleiterindustrie. Die Welt in Industrie und Fabrik wird immer vernetzter und Prozesse laufen automatisiert ab. Für Roboter und Co-boter sind Chips ein essentieller Baustein und die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit steigen stetig. Und das nicht zuletzt aufgrund der künstlichen Intelligenz- und Machine-Learning-Applikationen, die für eine funktionierende Mensch-Maschinen-Kollaboration notwendig sind.

Letztlich werden auch für uns Endverbraucher die Produkte immer Chip-lastiger. Nach Smartphones unterstützen Saugroboter, autonome Rasenmäher, vernetzte Kühlschränke, Sportgeräte und Drohnen unsere private Welt. Für die volle Vernetzung und das B2C-Internet der Dinge reicht 5G allerdings nicht mehr aus. Es werden 6G-Netze und noch leistungsfähigere Chips auf Basis von 5-nm oder 3-nm Nodes benötigt.

Durch die aktuellen Produktionsstopps in der europäischen Automobilindustrie – bedingt durch Lieferschwierigkeiten bei den Chip-Herstellern – schrecken Industrie und Öffentlichkeit zusehends auf und diskutieren, ob auch hier in Europa verstärkt in FABs investiert werden muss. Denn: Die

ganz großen FABs sind bislang nur in Asien und den USA beheimatet.

Neben den Treibern sind auch einige aufstrebende Industrietrends zu verzeichnen, die den Halbleitermarkt ganz maßgeblich beeinflussen. Zu diesen zählt die zunehmende Konsolidierung unter den Chip-Herstellern und -Entwicklern. Diese findet vor allem in Anwendungen statt, für die Chips in sehr hoher Stückzahl benötigt werden. Diese Chips dürfen nicht teuer sein, da die Produkte, in die sie verbaut werden, für ein breites Publikum bestimmt sind. Gute Beispiele dafür sind die Chips in Smartphones, Rechenzentren und Kommunikationsinfrastruktur. Auch hier kommen die sogenannten FABs ins Spiel: Nur die Riesen-Hersteller aus den USA und Asien sind in der Lage, die benötigte günstige Massenware herzustellen. Auf der anderen Seite stehen die Hersteller für Chips in Spezialanwendungen wie Industrie, Sicherheit, Automobil und Luftfahrt. Durch den Erfolg ihrer Produkte und die Ausweitung der Anwendungen sehen sie sich immer häufiger in die Massenproduktion gedrängt. Denn auch die Abnehmer benötigen größere Stückzahlen, um die Sensorik entsprechend auszustatten – und das möglichst günstig. Spezialprodukte werden zu

## Covid-19 Epidemie zeigt keinen nachhaltigen Einfluss auf Halbleiter-Aktienindizes

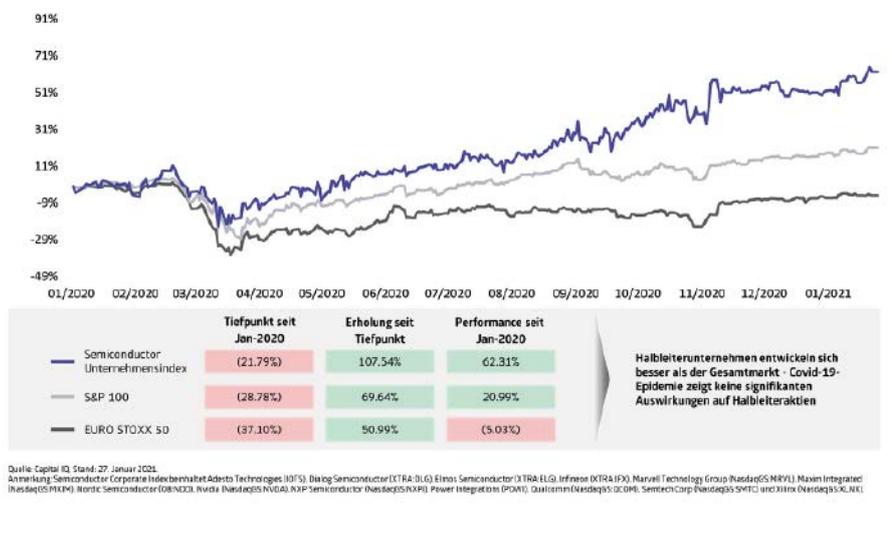


Abb. 1: Halbleiteraktien legen trotz Krise zu.

## MARKTGRÖßE NACH BRANCHE

In Mrd. US \$

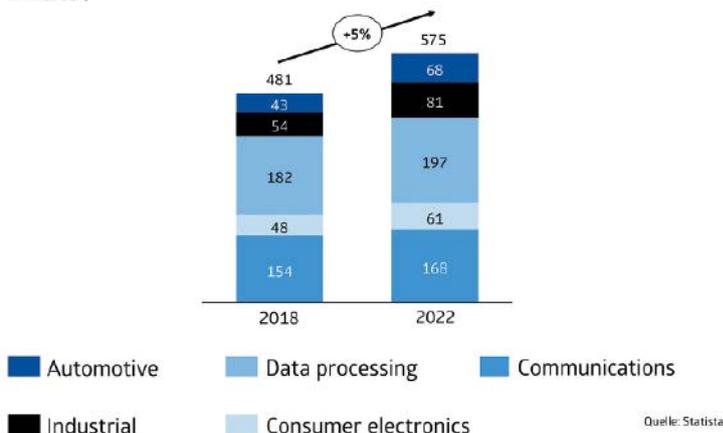


Abb. 2: Die Halbleiterindustrie wird in allen genannten Branchen wachsen.

Massenprodukten und so spielt die Finanzierung von Wachstum und Konsolidierung eine immer größere Rolle. Der Markt hat also einerseits mittelständische Spezialanbieter und auf der anderen Seite Konzerne, die die Endpreise aufgrund von Skaleneffekten gering halten können. Die Folge? Firmen mit Zugang zu Kapital wachsen und konsolidieren kleine Firmen in diesem Bereich.

Und auch ein weiterer Faktor darf aus europäischer Sicht nicht abgetan werden: Der U.S.-chinesische Handelskrieg. Dieser führt dazu, dass ganze Lieferketten komplett überdacht werden. Denn nur so lässt sich für die heimischen Firmen ein Wettbewerbsvorteil auch zukünftig sicherstellen. Ein Ende des Konflikts ist vorerst nicht in Sicht, denn auch die Regierung von U.S.-

Präsident Joe Biden fährt den Anti-China-Kurs weiter. Die Freude europäischer Chip-Hersteller und Anlagenbauer für die Chip-Industrie nach einer gesteigerten Nachfrage aus China könnte deshalb von kurzer Dauer sein. So ist es denkbar, dass sich europäische Hersteller künftig gezwungen sehen, sich entweder auf die USA oder auf China auszurichten.

Es gibt Stimmen in Europa, die immer lauter fordern, dass die Chip-Industrie hierzulande gestärkt werden muss, um unabhängiger zu werden. Eine 3-nm-FAB in Europa aufzubauen, wäre zumindest eine sehr strategische Entscheidung. Wir sollten das Potenzial nutzen!

## Das Wachstumspotential: Die Branchen im Blick

Chips gewinnen für jegliche Branchen an Relevanz. Besonders in der Automobilindustrie, dem Bereich der Datenkommunikation und -verarbeitung und der Consumer Electronics ist ein ganz unterschiedlicher Wachstumsgrad zu beobachten. Das mit Abstand stärkste Wachstum verzeichnet ganz klar die Automobilbranche, dicht gefolgt von den Industrials.

## Resümee und Ausblick

Die Corona-Pandemie führte nicht nur zur größten globalen Krise seit Jahrzehnten, sondern auch zu einem klaren Paradigmenwechsel für Wirtschaft und Industrie: Die Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen ist dringlicher denn je. Damit einher geht nicht zuletzt auch die steigende Nachfrage und Produktion der Halbleiter. Bei all den verschiedenen Treibern, Trends und Unsicherheiten steht fest: Die Branche wächst, und das enorm.

## Über den Autor

Philipp Schlüter ist seit 2010 Partner bei dem Finanzberatungsunternehmen Cowen. Zuvor war er als Unternehmer tätig und hat im Mediensektor eine Softwarefirma gegründet und aufgebaut. Philipp Schlüter hat einen Diplomkaufmann der Universität Potsdam und studierte in Passau, Barcelona und Potsdam. Cowen unterstützt unter anderem Unternehmen in der Halbleiterindustrie und dem Anlagenbau bei der Finanzierung, Zukäufen oder dem Verkauf.

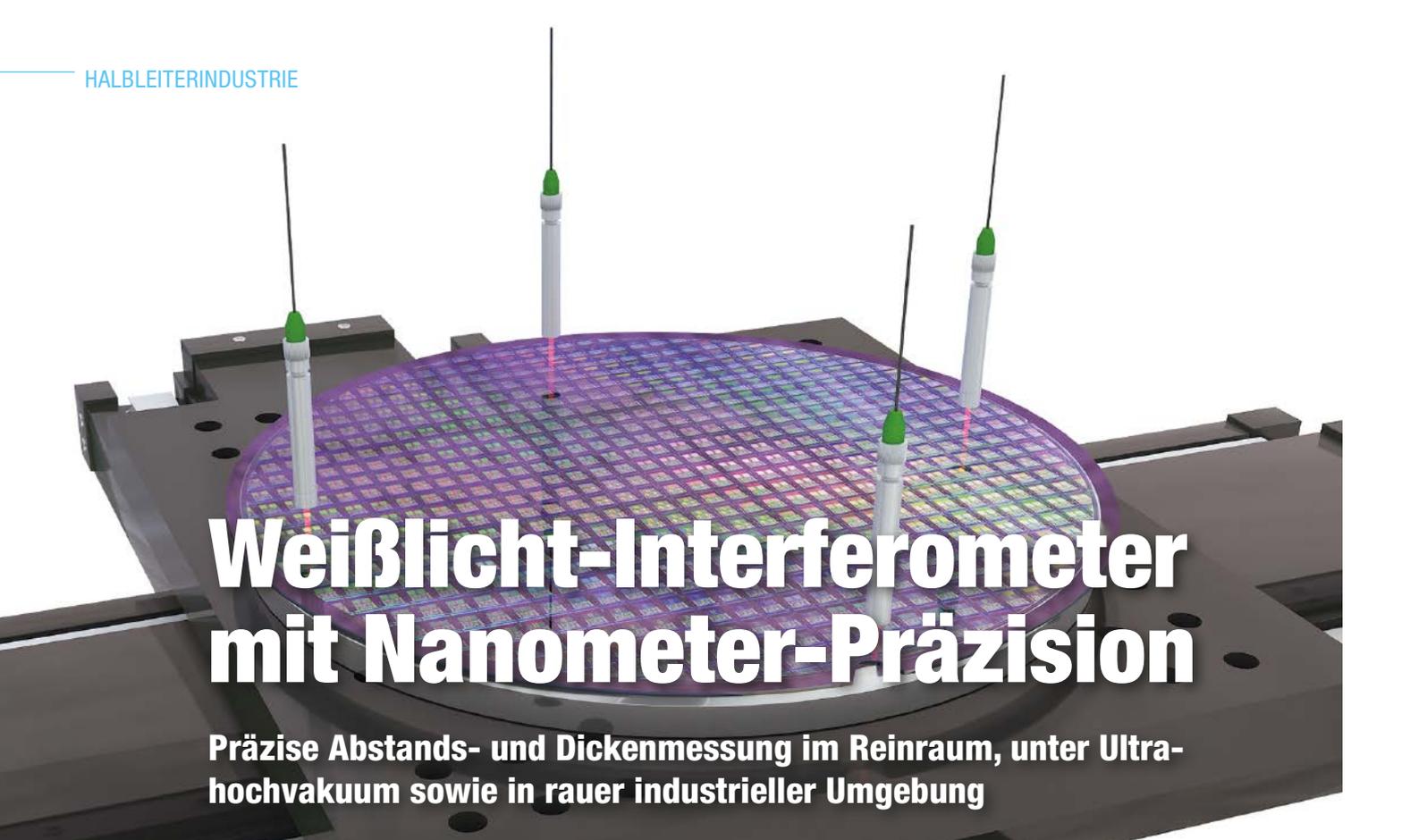
Mehr Informationen auf

[www.cowen.eu](http://www.cowen.eu)

## KONTAKT

### Philipp Schlüter

Cowen Europe AG, München  
Tel.: +49 89 2000 3930  
philipp.schluter@cowen.com  
www.cowen.eu



# Weißlicht-Interferometer mit Nanometer-Präzision

**Präzise Abstands- und Dickenmessung im Reinraum, unter Ultra-  
hochvakuum sowie in rauer industrieller Umgebung**



Alexander Streicher

Die Anforderungen an die Abstands- und Dickenmessung sind in vielen Anwendungen hoch. Folien, Flachglas, Computer-Festplatten, Displays oder Halbleiterwafer müssen mit sehr hoher Genauigkeit gefertigt werden. Eine entsprechend präzise Messtechnik ist die optische Interferometrie.

Die Methode, mit einem Interferometer Entfernungen sehr genau zu bestimmen, ist schon weit über 100 Jahre alt. Albert Michelson – der erste amerikanische Träger des Physik-Nobelpreises – hat damit bereits gegen Ende des 19. Jahrhunderts Messungen durchgeführt. Damals ging es um die exakte Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit und den Nachweis, dass der so genannte Äther, der als Medium für die Ausbreitung von Licht im Vakuum postuliert wurde, nicht existiert. Das Ergebnis des Michelson-Morley-Experiments führte letztendlich zur Entwicklung der speziellen Relativitätstheorie durch Albert Einstein. Von den Ursprüngen in der Wissenschaft ist die Interferometrie heute als Präzisionsmesstechnik auch in der industriellen Messtechnik angekommen. Besonders genaue Abstands- und Dickenbestimmungen zeichnen dieses Verfahren aus, das Messungen bis hinab in den Nanometer-Bereich und sogar darunter erlaubt.

## Messprinzip eines Interferometers

Das Messprinzip eines Interferometers basiert auf der Wellennatur des Lichts. Diese führt dazu, dass sich überlagernde Wellen entweder verstärken oder auslöschen können, je nachdem, ob

Wellenberg auf Wellenberg oder Wellenberg auf Wellental trifft. Teilt man einen Lichtstrahl so auf, dass er verschiedene Wege nimmt und sich die beiden Teilstrahlen im Anschluss wieder überlagern, tritt eine Interferenz auf, die von der Differenz der beiden Wege abhängig ist. Ändert sich die Länge eines der beiden Wege um eine halbe Wellenlänge des verwendeten Lichts, so führt das zu einem kompletten Wechsel von positiver Interferenz (Verstärkung) zu negativer Interferenz (Auslöschung). Damit ist die Messmethode sehr empfindlich, die Genauigkeit liegt im Nanometer- oder sogar im Sub-Nanometer-Bereich. Um mit dieser Methode zum Beispiel Abstände zu messen, wird einer der beiden Teilstrahlen am Messobjekt reflektiert und anschließend mit dem Referenzstrahl überlagert. Ändert sich der Abstand zum Messobjekt, lässt sich diese Abstandsänderung sehr empfindlich an der Interferenz feststellen.

Sollen Dicken etwa von Folien oder Gläsern gemessen werden, wird ausgenutzt, dass sowohl Vorder- als auch Rückseite des Messobjekts reflektieren. Dickenänderungen sorgen dann ebenfalls für die Änderung des Interferenzsignals – ein separater Referenzstrahl ist dabei nicht notwendig. Eine Besonderheit der Dickenmessung: Da die

beiden interferierenden Teilstrahlen von der Ober- und Unterfläche stammen, ist das Messergebnis unabhängig vom Abstand zum Messobjekt.

## Interferometer mit SLD

Eine der Grundvoraussetzungen für Interferometer ist kohärentes Licht. Kohärenz bedeutet anschaulich gesprochen, dass ein Inspection Wellenfeld im „Gleichtakt“ schwingt. Nur dann ist eine Überlagerung der Lichtwellen möglich, die zur Interferenz führt. Sehr kohärentes Licht lässt sich beispielsweise mit einem Laser erzeugen. Dessen Licht ist in der Regel monochromatisch, und die Lichtwellen sind phasengleich. Eine andere ideal für die Interferometrie geeignete Lichtquelle ist die Superlumineszenz-Diode (SLD). Diese kombiniert die Vorteile von Laserdioden und herkömmlichen LED. SLD haben eine hohe Ausgangsleistung und gleichzeitig ein breites Spektrum – sie emittieren also quasi ein weißes Licht.

Die Interferometer von Micro-Epsilon Messtechnik verwenden solche SLD als Lichtquelle. Das verwendete Spektrum hat seinen Schwerpunkt im nahen Infrarotbereich bei etwa 840 nm. Insgesamt sind drei verschiedene Serien des High-Performance-Messgeräts erhältlich. Mit



Überall dort, wo höchste Präzision bei der Abstands- und Dickenmessung gefordert ist, können die Weißlicht-Interferometer von Micro-Epsilon eingesetzt werden.



Das Weißlicht-Interferometer IMS5400-DS liefert absolute Messwerte und ermöglicht industrielle Abstandsmessungen mit hoher Präzision. Das System erfasst auch Stufen und Kanten zuverlässig. Alle Bilder © Micro-Epsilon

dem Interferometer IMS5400-DS lassen sich hochpräzise Abstandsmessungen in industriellen Anwendungen durchführen.

Das Interferometer IMS5400-TH eignet sich hingegen zur genauen Dickenmessung ebenfalls in industriellen Anwendungen. Das Interferometer IMS5600-DS schließlich ist für Abstandsmessungen geeignet, die in Vakuum-Anwendungen durchgeführt werden, wobei Auflösungen im Bereich weniger Pikometer möglich sind.

Die hohen Genauigkeiten, die diese Interferometer erzielen, hängen direkt mit der Verwendung der SLD als Lichtquelle zusammen. Nach der Teilung des primären Lichtstrahls und der Überlagerung der beiden Teilstrahlen wird im Sensor das Interferenzsignal gemessen. Bei Weißlicht-Interferometern wird dazu das Licht in seine spektralen Bestandteile aufgespalten und auf eine Sensorzeile abgebildet. Dort wird das Signal über das gesamte Spektrum hinweg aufgenommen. Bei der Auswertung dieses Signals werden die Frequenz des modellierten Spektrums sowie die Phasenverschiebung analysiert. Die Messung erfolgt dadurch mit noch höherer Genauigkeit – zudem kann die Abstandsmessung absolut und nicht nur relativ erfolgen.

### Geräte mit einer Auflösung bis in den Sub-Nanometer-Bereich

Die Weißlicht-Interferometer sind laut Hersteller die präzisesten optischen Messsysteme, die Micro-Epsilon aktuell anbietet. Sie bieten eine sehr hohe Genauigkeit und eine Auflösung bis in den Sub-Nanometer-Bereich. Das System besteht aus einem Sensor und einem Controller, der in einem industrietauglichen Gehäuse untergebracht

ist. Daher sind die Weißlicht-Interferometer von Micro-Epsilon explizit für industrielle Einsatzgebiete geeignet.

Eine im Controller enthaltene aktive Temperaturregelung sorgt für eine hohe Stabilität der Messung. Der Grundabstand des Sensors, der bis zu 20 mm vom Messobjekt entfernt positioniert werden kann, ist im Verhältnis zum Messbereich von 2,1 mm bei der Abstandsmessung sehr groß. Bei der Dickenmessung lassen sich Gläser oder Folien von 35 µm bis zu 2,1 mm vermessen. Hier liegt der Messbereichsanfang sogar bei 41 mm. Das Spektrum der SLD liegt überwiegend im nahen Infraroten, weswegen die Messung auch bei antireflex-beschichteten Gläsern problemlos funktioniert. Da die Dickenmessung wie oben beschrieben unabhängig vom Abstand ist, beeinflussen Unregelmäßigkeiten bei der Positionierung das Messergebnis nicht.

Die Anwendungen der neuen Interferometer finden sich überall dort, wo eine sehr hohe Präzision bei der Abstands- oder Dickenmessung erforderlich ist. Die Dickenmessung wird etwa bei der Produktion von Folien und Flachglas eingesetzt. Abstände spielen etwa bei der Fertigung und Montage von hochpräzisen Teilen und Systemen eine Rolle. Ein typisches Beispiel ist die Montage von Festplatten. Da das Interferometer absolute Messwerte liefert, können auch Stufen und Kanten zuverlässig und ohne Signalverlust erfasst werden. Die kompakten Sensoren, die einen Durchmesser von lediglich 10 mm haben, können einfach auch bei beengten Verhältnissen integriert werden. Ein Pilotlaser im Sensor erleichtert dabei die richtige Positionierung zum Messobjekt. Durch die industrieoptimierte Ausführung ist eine

Inline-Verwendung des Messsystems möglich. Über verschiedene digitale Schnittstellen lassen sich die Interferometer einfach in übergeordnete Steuerungsarchitekturen einbinden. Zur Einstellung kann der Zugriff auf den Controller ganz einfach über einen Standardbrowser auf den integrierten Webserver erfolgen. In der Halbleiterindustrie und der Displayfertigung sind in manchen Bereichen Sub-Nanometer-Auflösungen erforderlich. Hier kommt das IMS5600-DS zum Einsatz, das speziell für Anwendungen im Vakuum oder im Reinraum konzipiert ist. Ein Sonderabgleich des Controllers sorgt bei diesem Messsystem für die notwendige Auflösung.

### AUTOR

**Alexander Streicher**

Produktmanager Sensorik

### KONTAKT

**Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG, Ortenburg**

Alexander Streicher  
Tel.: +49 8542 168 0  
info@micro-epsilon.de  
www.micro-epsilon.de

Für reproduzierbare Reinigungsergebnisse werden sämtliche Prozessparameter wie Strahlintensität und -zeit programmspezifisch konstant gehalten. Außerdem ist die Anlage standardmäßig mit einem Sensorsystem zur Prozessüberwachung durch kontinuierliche Messung der Schneestrahldichte ausgestattet.

© acp systems AG

# Effektive CO<sub>2</sub>-Schneestrahlsreinigung

für High-Purity-Bauteile in kleinen Stückzahlen



Karl-Heinz Menauer

Ob in der Medizintechnik, der Halbleiterindustrie, in Labor- und Entwicklungsumgebungen oder in anderen Bereichen – häufig müssen auch in kleinen Stückzahlen hergestellte Teile höchste Sauberkeitsanforderungen erfüllen. Für diese Anwendungen hat acp systems zwei neue CO<sub>2</sub>-Schneestrahls-Reinigungskabinen in reinraumgerechter Ausführung entwickelt. Sie ermöglichen die manuelle bzw. teilautomatisierte Reinigung von High-Purity-Werkstücken mit der quattro Clean-Technologie.

Komponenten für High-Purity-Anwendungen, bspw. in der Medizintechnik, Laser-Technologie, Halbleiter-Zulieferindustrie, Präzisionsoptik und Messtechnik könnten unterschiedlicher nicht sein. Und doch verbinden sie Gemeinsamkeiten wie kleine Fertigungslose, eine hohe Werkstückvielfalt und vor allem extrem hohe Anforderungen an die Oberflächensauberkeit. Dabei geht es um die Entfernung partikulärer und filmischer Verunreinigungen sowie je nach Branche auch um biologische und ionische Kontaminationen sowie um Rückstände organischer und anorganischer Verunreinigungen. Mit diesen Anforderungen sind darüber hinaus Forschungs- und Entwicklungsabteilungen konfrontiert. Klassische Lösungen für die Bauteilreinigung sind in diesen Fällen meist stark überdimensioniert und stoßen teilweise – wie die nasschemische Reinigung – auch verfahrensbedingt an Grenzen.

## Kompakte, reinraumgerechte CO<sub>2</sub>-Schneestrahlsreinigungskabinen

Mit den neuen Kabinen Jetstation-HP manuell und Jetstation-HP automatisiert bietet die acp systems kompakte Reinigungslösungen für diese Anwendungen mit der quattroClean-Technologie. Die geschlossenen, schallgedämmten

Standalone-Anlagen werden komplett aus Edelstahl gefertigt. Für die Ausstattung kommen ausschließlich Komponenten und Materialien zum Einsatz, wie sie bei Reinraumanwendungen verwendet werden. Beim Design der Prozesskammer lag ein Augenmerk darauf, dass entfernte Verunreinigungen und Kohlendioxid schnell und gezielt durch die integrierte Absaugung ausgetragen werden und sich keine Schmutznester bilden können. Eine Rückkontamination der gereinigten Werkstücke wird dadurch verhindert.

Beide Kabinenvarianten verfügen standardmäßig über ein Überwachungssystem für die CO<sub>2</sub>-Konzentration im Arbeitsbereich. Bei einer Überschreitung des definierten Grenzwertes wird die Kohlendioxid-Zufuhr automatisch abgeschaltet und eine Störungsmeldung ausgegeben.

Die Be- und Entladung erfolgt bei der Jetstation-HP manuell über die Frontklappe mit Handeinstieggriffen, so dass sie für Sitz- und Steharbeitsplätze eingesetzt werden kann. Der Reinigungsprozess, bei dem das Werkstück vom Operator zur Düse geführt wird, lässt sich komfortabel über ein Fußpedal starten.

Sind höhere Anforderungen hinsichtlich Prozesssicherheit und/oder Teilegeometrie zu erfüllen, kommt die Jetstation-HP automatisiert zum

Einsatz. Das zu reinigende Werkstück wird bei dieser Anlage durch eine automatisierbare Tür auf der Teileaufnahme eines x-/y-Achssystem, Drehtischs oder einer Kombination aus beidem in der Prozesskammer platziert. Gestartet wird das teilespezifische, in der Anlagensteuerung hinterlegte Reinigungsprogramm per Knopfdruck. Anschließend läuft der Prozess vollautomatisch ab, wobei sämtliche Parameter wie Bewegungen der Teileaufnahme, Geschwindigkeit, Strahlintensität und -zeit, Abstand zwischen Düse und Werkstück programmspezifisch konstant gehalten werden. Darüber hinaus verfügt die Jetstation-HP für die automatisierte Reinigung über ein Sensorsystem zur Überwachung des Reinigungsprozesses durch die kontinuierliche Messung der Schneestrahldichte.

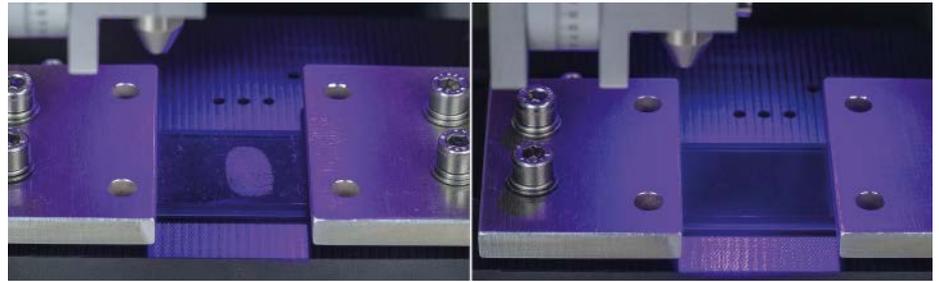
## Plug and Play-Konzept für schnellen Einsatz

Für eine schnelle und einfache Inbetriebnahme sorgt bei den reinraumgerechten Jetstation-HP Reinigungskabinen die Plug and Play-Konzeption. Die komplette Technik für den Schneestrahlsprozess und die Medienaufbereitung ist im Anlagengehäuse integriert, so dass lediglich Kohlendioxid und Druckluft anzuschließen sind.



**Abb. 1:** Das zu reinigende Werkstück wird bei der komplett aus Edelstahl gefertigten Standalone-Anlage für die automatisierte Reinigung auf der Teileaufnahme eines x-/y-Achssystem, Drehtischs oder einer Kombination aus beidem in der Prozesskammer platziert.

© acp systems AG



**Abb. 2:** Die Vorher-Nachher-Aufnahme unter UV-Licht zeigt, dass Verunreinigungen auf Bauteilen aus allen technischen Werkstoffen prozesssicher entfernt werden.

© acp systems AG

### Die quattro Clean-Technologie – vier Effekte für saubere Oberflächen

Beim quattro Clean-Verfahren der acp systems kommt flüssiges Kohlendioxid, das als Nebenprodukt in Industrieprozessen entsteht und daher klimaneutral ist, als Reinigungsmedium zum Einsatz. Es wird durch eine verschleißfreie Zweistoff-Ringdüse geleitet und entspannt beim Austritt zu feinem CO<sub>2</sub>-Schnee. Dieser Kernstrahl wird von einem separaten, ringförmigen Druckluft-Mantelstrahl gebündelt und auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt. Trifft der gut fokussierbare

Schnee-Druckluftstrahl auf die zu reinigende Oberfläche, kommt es zu einer Kombination aus thermischem, mechanischem, Sublimations- und Lösemittelleffekt. Durch das Zusammenspiel dieser vier Wirkmechanismen werden partikuläre und filmische Verunreinigungen prozesssicher und reproduzierbar entfernt. Das kristalline Kohlendioxid geht während der Reinigung vollständig in den gasförmigen Zustand über, das Werkstück ist daher sofort trocken.

Die Reinigung erfolgt materialschonend, so dass auch empfindliche und fein strukturier-

te Oberflächen behandelt werden können. Die trockene quattro Clean-Technologie eignet sich für Werkstücke aus praktisch allen technischen Werkstoffen und Materialkombinationen.

### KONTAKT

#### Karl-Heinz Menauer

acp systems AG, Ditzingen

Tel.: +49 7156 480 14 17

karl-heinz.menauer@acp-systems.com

www.acp-systems.com

### AUF DIE KLAPPE – FERTIG – SCHOCK

Eine der härtesten Belastungen für Prüfobjekte ist der schockartige Temperaturwechsel. Ein solcher Test lässt sich in dem Klappenschock genannten neuen Prüfschrank von Weisstechnik durchführen. Dabei wird sehr kalte oder heiße Luft durch geöffnete Klappen in den Prüfraum geleitet. Diese Art der Schockprüfung eignet sich vor allem für aktives und vibrationsempfindliches Prüfgut. Die größte konstruktive Besonderheit des Klappenschock-Prüfschranks ist sein stationärer Prüfraum. Durch die Öffnung von Klappen wird vortemperierte warme oder kalte Luft eingeleitet. Kabel und weitere Prüfaufbauten lassen sich einfach durch die Seitenwand einführen und bleiben ebenso bewegungsfrei wie das Prüfgut. Diese Art der Schockprüfung eignet sich bspw. für bestromte Elektronik oder stoß- und erschütterungsempfindliche Mechanik. Der neue Klappenschock kommt in größeren Entwicklungs- und Qualitätslaboren sowie für produktionsbegleitende Materialprüfungen zum Einsatz. Der 210 l große Prüfraum des Klappenschock ist belastbar bis 100 kg. Der Temperaturbereich im Prüfraum reicht von -65 bis +200 °C und wird mit den Kältemitteln R-23 und R-469A angeboten. Dadurch ist schon heute der Einsatz nach 2030 gesichert. Die Klappenschock-Ausführung ist die zweite Baureihe der ShockE-vent-Familie von Weisstechnik.

#### Weiss Umwelttechnik GmbH

Tel.: +49 6408 84 0

info@weiss-technik.com

www.weiss-technik.com



Technische Änderungen vorbehalten



### M-Spin 200

Belacken und Entwickeln

für Wafer max. 8" x 8"

bzw. quadratisch 150 x 150 mm

Verfügbar in Stand Alone, Einbaugerät Nassbank und als automatische Version



#### Ramgraber GmbH

Pappelstr. 2 · 85649 Brunnth/Hofolding

Tel.: 08104/6487-0 · Fax: 08104/6487-79

www.ramgraber.de · info@ramgraber.de



# Reinraumtechnik in der Lebensmittelindustrie

## Kontaminationen vermeiden!



Annette von Kieckebusch-Gück

Hersteller von Lebensmitteln haben neuartige Verfahren für die Produktion im Reinraum entwickelt, die jetzt perfektioniert wurden. Sie tragen dazu bei, die Gefahr einer Keimübertragung wesentlich zu verringern und damit Sicherheit und Haltbarkeit zu steigern. Mit moderner Reinraumtechnik kann eine effiziente Sicherheit, Flexibilität und Wirtschaftlichkeit erreicht werden.

Lebensmittel ohne Konservierungsstoffe werden immer beliebter und stellen die Lebensmitteltechnik vor die grosse Herausforderung, die Keimzahlen zu kontrollieren. Denn auf Lebensmitteln vermehren sich Keime, auch pathogene, besonders gut und können die berüchtigten Magen-Darmerkrankungen auslösen. Lebensmittelinfektionen sind Erkrankungen des Magen-Darmtrakts, die auf den Verzehr von mit pathogenen Keimen oder Chemikalien kontaminierten Lebensmitteln zurückzuführen sind. Sie können neben den benannten Magen-Darmproblemen auch zu chronischen Störungen mit multiplem Organversagen, neurologischen Ausfällen oder gar Krebs führen. Daher muss im Lebensmittelbereich unter hygienisch sicheren Bedingungen produziert und verpackt werden. Dies unter erschwerenden Bedingungen, denn immer mehr Hersteller verzichten auf konservierende Zusätze, müssen aber dennoch

die Anforderungen des Handels an längere Produktlaufzeiten erfüllen. Aktuell entspricht der Food-Trend dem „clean-eating“, dem Genuss von naturbelassenen Nahrungsmitteln ohne Zusatzstoffe.

### Lebensmittel-Haltbarmachung

Gerade bei Lebensmitteln ist das Produkt selbst oft ein Kontaminationsfaktor im Reinraum. Daher muss der Reinraum und dessen Unterhalt zum Prozess und dessen Produkt passen.

Im Vordergrund steht dabei die Haltbarmachung der Lebensmittel selbst durch nicht-thermische Verfahren. Unter nicht-thermischen Verfahren versteht man Hochdruckbehandlung, gepulstes Licht und gepulste elektrische Felder, E-beam (Elektronenstrahlbehandlung mittels ionisierender Strahlung im Verpackungsbereich) oder der Einsatz von Bakteriophagen und von Schutzkulturen, welche Stoffwechselprodukte mit anti-

mikrobiellen Eigenschaften gegen pathogene Keime erzeugen. Sie eröffnen neue Möglichkeiten für die Lebensmittelindustrie. Eines dieser Verfahren soll hier herausgegriffen werden: Das Verfahrensprinzip von gepulsten elektrischen Feldern (PEF) zur schonenden Inaktivierung von Mikroorganismen auf Lebensmitteln. Dabei werden elektrische Felder von hoher Spannung in Form kurzer Impulse zielgerichtet eingesetzt, wobei durch dieses PEF-Verfahren nur die Mikroorganismen gezielt inaktiviert werden, das Produkt bleibt intakt. Das Verfahren wird angewandt, um die Haltbarkeit von Säften und Smoothies zu verlängern.

Daneben spielt in der Getränkeindustrie die Ultra-Clean-Kaltabfüllung eine Rolle. Eine große Getränke-Abfüllanlage permanent unter den anspruchsvollen Bedingungen des Reinraumklasse A zu fahren ist sehr aufwändig. Stattdessen erzeugt man eine reine Zone rund um das Produkt.



**Abb. 1:** Je nach Industriezweig unterscheiden sich die Räume in ihrer Aufteilung und den sich darin befindlichen Betriebsmitteln. Trotzdem muss jede Stelle im Reinraum sicher und einwandfrei gereinigt – oder desinfiziert – werden. Besonders schwer erreichbare Stellen, Ecken, Wände oder Fugen sind da immer wieder ein Problem, das nur der Reinigungsexperte beherrscht.

© AvK-G



**Abb. 2:** Lebensmittelsicherheit und modernste Herstellungsbetriebe mit qualifizierter, moderner Reinraumtechnologie

© Ernst Sutter AG



**Abb. 3:** Der Zugang zum eigentlichen Reinraumteil erfolgt über eine Schleuse in den Bereich der höchsten Reinheitsklasse.

© AvK-G

Die Oberflächenentkeimung erfolgt mittels UV-C-Technologie. Der Bereich um diese Restricted Access Barriers (RABS) und Isolatoren ist so gut abgedichtet, dass Mitarbeiter, die von außen hantieren, normale Hygienekleidung tragen können. Die Filterung erfolgt mit Schwebstofffiltern (HEPA), die kleinste Partikel und Mikroorganismen zurückhalten. Eine Luftschranke, die durch Überdruck im Inneren des Gehäuses erzeugt wird, schützt den sterilen Bereich. Er ist während der Produktion von außen nur über Glove-Boxes zugänglich. Solche Reinraumbedingungen gibt es nur unmittelbar am Ort der Bearbeitung der Lebensmittel innerhalb des Isolators. Auf diese Weise können z.B. Getränke ohne Erhitzen direkt abgefüllt werden.

Um solche Anlagen hygienegerecht konzipieren und planen zu können, muss eine zielführende Projektierung eine strukturierte Ermittlung

der Anforderungen zur Vermeidung von Fehlern und Missverständnissen garantiert sein, kurz das Hygienic Design.

### Reinraum-Hygiene

Mit der vor einigen Jahren erfolgten Revision des Lebensmittelgesetzes dürfen Lebensmittel nur dann auf den Markt gelangen, wenn sie sicher sind und den gesetzlichen Vorgaben entsprechen. Welche Reinraumklasse nötig ist, hängt vom Produkt ab. Backwaren müssen nicht in einer ähnlich aseptischen Umgebung hergestellt werden wie Getränke. Die Reinnräume in der Lebensmittelindustrie sind üblicherweise in den ISO-Klassen 5 bis 8 ausgelegt. So dürfen etwa in Klasse 5 beispielhaft maximal 3.520 Partikel von 0,5 µm Durchmesser pro Kubikmeter enthalten sein. Die mikrobielle Belastung darf weniger als einem Keim pro Kubikmeter Luft betragen, die Luft ist demnach quasi keimfrei.

Hygieneprobleme werden unter anderem durch gezielte Herstellung und Verpackung im Reinraum gelöst. Durch einen Ausschluss von Keimen entfallen beim Herstellen und Verpacken viele Faktoren, die für Qualitätseinbußen oder gar einen vorzeitigen Verderb der Lebensmittel sorgen. Damit verbunden ist der Vorteil einer längeren Transport- und Lagerfähigkeit, womit den Herstellern u.a. auch Exportmöglichkeiten in neue Märkte eröffnet werden.

Frischeprodukte sind ein gutes Beispiel dafür: Im Unterschied zur Tiefkühlkost ist die Haltbarkeit der Frischeprodukte aus dem Kühlregal auf wenige Tage bis Wochen begrenzt. Werden die Fertiggerichte, Salate und Nudel-Spezialitäten dabei im Reinraum unter keimarmen Bedingungen hergestellt und verpackt, lässt sich die Haltbarkeit um bis zu 50 % verlängern.

### Materialien

Bei der Produktion von Nahrungsmittel ist die Gefahr von Kontaminationen und Verunreinigungen mit Partikeln gravierend. Deswegen ist es hier umso wichtiger, glatte Oberflächen und Materialien zu verwenden, die einfach zu reinigen sind und selbst keine Kontaminationsquelle darstellen. In der Lebensmittelbranche sind Edelstahl, Kunststoffe mit glatten Oberflächen oder eloxiertes Aluminium, antimikrobielle Materialien und Werkstoffe eine sinnvolle Wahl. Selbst die Materialien von Bodenbelägen und Wänden werden reinraumgerecht abgestimmt. Oft werden haftende Materialien gewählt, auf denen die Bodenbakterien kleben bleiben und nicht wieder in die Luft entlassen werden können.

### Reinraumreinigung und Desinfektion

Die Reinigung dient dem Entfernen von Schmutz und Keimen durch Wegwischen. Bei der Desinfektion hingegen bringt man einen Desinfektionsmittelfilm auf eine Oberfläche auf, um die Keimzahl gezielt zu reduzieren (Abb. 1). Die Desinfektion bewirkt eine irreversible Abtötung fast aller Keime (Keimreduktion um mindestens  $10^{-5}$ !) und umfasst auch die Abtötung von Sporen. Das bekannteste Mittel ist Wasserstoffperoxid, daneben werden 2-Propanol, Formaldehyd, Ethanol und Milchsäure eingesetzt.

Aus der Notwendigkeit ein zuverlässiges Verfahren für die Säuberung von Tanks und Anlagen, Behältern und Leitungen einzusetzen, entstand das sogenannte Cleaning in Place (CIP). Die automatisierte Reinigung von Oberflächen verläuft nach einem festgelegten Reinigungsverfahren mit Spül-, Reinigungs- und Desinfektionsgängen. Sie führt zu größerer Reinigungseffizienz und Reproduzierbarkeit im geschlossenen

System und erspart eine Demontage und die manuelle Säuberung.

Auch die Reinigungsgeräte müssen überprüft werden: Eignen sie sich für die Reinigung? Von grosser Bedeutung ist bei Reinigungsgeräten ihre Materialbeschaffenheit. So kommt Edelstahl ebenso zum Einsatz wie Kunststoff. Baumwolle dagegen ist wegen des Faserabriebs ungeeignet.

Die Normen zum Thema Lebensmittelhygiene umfassen verschiedene DIN-Normen, wie die DIN Norm 10516 Lebensmittelhygiene – sie ist für die Reinigung und Desinfektion essentiell.

Es ist sinnvoll, die Reinigungsergebnisse schon aus lebensmittelhygienischer Sicht zu überprüfen. Zur Verbesserung der Planungssicherheit in kontrollierten Umgebungen sollten alle Hygienemaßnahmen messbar und überprüfbar sein. Geeignete Prüfverfahren für die Kontrolle der Wirksamkeit von Reinigung und Desinfektion beschreibt die DIN 10516:2009-05, so etwa die visuelle Kontrolle zum Nachweis der Sauberkeit, einen NAD/NADH-Farbttest oder den ATP-Lumineszenztest zum Nachweis unerwünschter organischer Substanzen sowie ein Abklatschverfahren nach DIN 10113-3 zum Nachweis der Keimbelastung.

## Hygienekonzepte

Hygiene ist ein elementarer Beitrag zur Lebensmittelsicherheit. Sie fusst auf der Einhaltung einer Basishygiene und auf ausgeklügelten Reinigungskonzepten, deren Ziel es ist, möglichst wenige Bakterien, Schimmelpilze oder Viren während der Produktionsstufen auf Lebensmittel zu übertragen (Abb. 1).

In der Lebensmittelbranche stellt das HACCP-Konzept eine Methode zum Qualitäts- und Risiko-Management dar. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) bedeutet „Risiko-Analyse Kritischer Kontroll-Punkte“, um die Lebensmittelsicherheit zu verbessern. Ziel ist die Ermittlung und Beherrschung kritischer Kontrollpunkte durch geeignete, wirksame Maßnahmen, um Risiken für den Verbraucher vermeiden zu können. Durch die sicherer konzipierten Verfahren im Reinraum fällt die Gefahrenanalyse deutlich kürzer aus und eingebaute Kontrollpunkte können rasch abgehandelt werden, da die validierten Verfahren zuverlässig implementiert sind. Nach der VO (EG) 852 sollten alle Hersteller in der Lebensmittelproduktion ein solches System verwenden.

Neben dem Produkt ist der Mensch ein wichtiger Kontaminationsfaktor im Reinraum. Sowohl Herstellung als auch Reinigung eines Reinraums wird von den Mitarbeitern eines Betriebs durchgeführt.

Im Reinraum sind Schleusen zur Zoneneinteilung unabdingbar (Abb. 3). Es handelt sich um geschlossene Bereiche, die sich zwischen zwei oder mehreren Räumen, z.B. unterschiedlicher Reinheitsklasse, befinden. Damit werden Kontaminationen durch das Personal behindert und bezweckt, dass der Luftstrom zwischen den Räumen unter Kontrolle gehalten wird, wenn ein Raum betreten oder Material transportiert werden muss.

Um Mitarbeiter gleichzeitig als Kontaminationsquelle auszuschliessen und sie vor Keimen zu schützen wurde ein Verfahren entwickelt, das Lasertechnologie verwendet, um Mikroorganismen zu inaktivieren, um Keime und Partikel auf komplexen Oberflächen nachweislich abzulösen und zu inaktivieren. Diese photodynamische Personalschleuse, inklusive Lichtdusche ist auch für die Anwendung am Menschen sicher einsetzbar.

## Hygieneschulungen

Neben dem Produkt ist der Mensch ein wichtiger Kontaminationsfaktor im Reinraum.

Ohne ihn geht es aber oft nicht. Sowohl Herstellung als auch Reinigung eines Reinraums wird von Personal durchgeführt oder beaufsichtigt und ist daher fehleranfällig. Sinnvolle Schulungen von Reinraumpersonal sind nicht nur im Zuge der regulatorischen Compliance wichtig, sondern helfen mit, Fehler und damit verbundene Kosten zu minimieren.

## Lebensmittelsicherheit in Coronazeiten

In Pandemiezeiten wie der heutigen bekommt der Begriff Lebensmittelsicherheit eine neue Bedeutung. Vor der Covid-19-Pandemie ging es bei der Lebensmittelsicherheit mehr darum, Kontaminationen und durch Lebensmittel hervorgerufene Infektionen zu vermeiden. Heute umfasst der Begriff Sicherheit mehr denn je die Mitarbeiter und Verbraucher. Wie schützt man die Produkt-Oberflächen am besten vor Kontaminationen? Die zusätzlichen Faktoren, die den Lebensmittelbereich beeinflussen, sind

- **Zusätzliche Hygienemassnahmen:** Vermehrt werden neue Technologien wie die UV-Sterilisation und Verfahren zur Sterilisation des Luftstroms, eingesetzt. Gerade in der Fleischverpackung ist diese Maßnahme sehr wichtig.
- **Bedeutung von Reinigungsprotokollen:** Da gezieltere Reinigungsarbeiten erforderlich sind, werden Mitarbeiter geschult, um die professionelle Reinigung von Kundenrouten und Türgriffen durchzuführen. Dabei ist es wichtig, dass die richtigen Produkte effektiv eingesetzt werden.
- **Arbeitssicherheit in der Lebensmittelindustrie:** Fleischverarbeiter sind von der Pandemie besonders stark betroffen, weil in einer gekühlten Umgebung unter dem Taupunkt gearbeitet wird. Daher plant manch ein Lebensmittelproduzent die Umstellung der Produktion auf Automatisierung: Um das Risiko einer Ausbreitung des Virus beim Personal oder eines Herunterfahrens aufgrund von Virusausbrüchen zu vermeiden, führen Fleischverarbeiter z.B. vermehrt Automatisierungslösungen zum Entbeinen und Zerkleinern von Fleisch ein.

## Rechtliche Anforderungen für Lebensmittelunternehmen

In der europäischen Union gilt im Lebensmittelbereich die Basisverordnung EG Nr. 178 zur Rückverfolgbarkeit, zur Lebensmittelhygiene EG Nr. 852, sie betrifft die Vermeidung von Kontaminationen durch die Luft, Hygiene-Vorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs

beschreibt die EG Nr. 853, In der europäischen Norm DIN EN 12830 sind alle technischen und funktionalen Eigenschaften von Messgeräten zur Überwachung und Aufzeichnung der Lufttemperatur festgelegt, die für Lager- und Verteilungseinrichtungen von gekühlten oder tiefgefrorenen Lebensmitteln bestimmt sind.

Für Lebensmittelproduzenten, die ihre Wettbewerbsfähigkeit sichern und ihren Marktanteil ausbauen wollen, dürfte die Reinraumfertigung und Reinraumreinigung in Zukunft immer wichtiger werden.

## KONTAKT

**Annette v. Kieckebusch-Gück, Schweiz**  
Redaktion ReinRaumTechnik  
Tel.: +41 61 921 0023  
a.gueck@gmail.com

# Das Gesamtrisiko im Blick behalten...

## Hygienic Design als Garant für sichere Backwaren

Wie Backwarenproduzenten sicherstellen, dass ihre Anlage unter den Gesichtspunkten des „easy to clean“ die Beste ist? Prinzipiell müssen bei der Entscheidung, ob die Hygieneanforderungen erfüllt sind, der Stand der Technik und die technische Machbarkeit berücksichtigt werden. In diesem Punkt ist vor allem der Maschinenbauer gefordert. Er muss sich an verbindlichen Vorgaben, Leitlinien und internationalen Standards orientieren und Anlagen anbieten, die eine sichere und saubere Produktion gewährleisten.



Dr.-Ing. Jürgen Hofmann,  
Hygienic Design Weihenstephan

Abb. 1: Geeignete Anlagen für die Herstellung von Backwaren müssen grundsätzlich leicht reinigbar sein und spezifischen Anforderungen entsprechen.

© Itestro - stock.adobe.com

Dazu veröffentlichte die European Hygienic Engineering and Design Group (EHEDG) im Mai 2020 die Guideline 55 „Hygienic Design Requirement For Bakery Equipment“, die u. a. Anforderungen an Anlagen auflistet, die in der Backwaren-Industrie zum Einsatz kommen. Doch das allein reicht noch nicht. Mehr denn je ist ein ganzheitliches Risikomanagement gefragt, das die Elemente der Personal- und Umfeldhygiene mit einbezieht und Fehler in den Reinigungsabläufen vermeidet.

Das Thema Reinigungsfähigkeit von Anlagen ist kein neues. Seit über 30 Jahren fordert die europäische Maschinenrichtlinie in ihrer jeweils aktuellen Fassung, dass eine Maschine so konstruiert und gebaut sein muss, dass Materialien, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen, vor jeder Benutzung gereinigt werden können. Hygienic Design ist also rechtlich verpflichtend! In diesem Punkt ist der Zulieferer gefordert. Und doch wird diese Anforderung häufig nicht oder nicht vollumfänglich erfüllt.

Nur die wenigsten Anlagenbauer führen neben der Gefahrenanalyse, zu der sie verpflichtet sind, auch eine Hygiene-Risikobeurteilung ihrer Maschine nach DIN EN 1672-2:2009 durch, zu der

sie ebenfalls verpflichtet sind. Diese ganzheitliche Betrachtung in der Konstruktionsphase ist deswegen wichtig, weil Änderungen an den Anlagen im Nachhinein kaum mehr vorzunehmen sind. Als problematisch erweist es sich ferner, dass es sich bei Hygienic Design nicht um einen geschützten Begriff handelt. Letztlich kann also jeder Hersteller auf seine Anlage schreiben, dass diese reinigungsgerecht konstruiert ist – auch wenn dem in der Praxis nicht so ist.

### Baustein für mehr Lebensmittelsicherheit

Erschwerend kommt hinzu, dass der Wissensstand auch auf Seiten der Lebensmittelproduzenten meist recht gering ist. Auf breiter Front fehlt ein klares Verständnis davon, was Hygienic Design tatsächlich für die Lebensmittelsicherheit bedeutet. Als Folge davon wird das komplexe Thema allzu oft auf den Werkstoff Edelstahl reduziert, der als hygienisches Material schlechthin gilt. Hartnäckig hält sich der Glaube, dass alles was glänzt, leicht zu reinigen ist. Doch genauso wichtig ist: Die Konstruktion muss so ausgeführt sein, dass Mikroorganismen durch die Reinigung entfernt werden und keine Möglichkeit

haben, sich auf Oberflächen oder in Spalten zu vermehren. Zwingend erforderlich ist dafür eine hohe Güte der produktberührenden Bereiche in den Anlagen und Rohrleitungen. Nach Stand der Technik sollten Rauigkeitswerte von  $Ra = 0,8 \mu m$  nicht überschritten werden. Aufgrund solcher konstruktiven Schwachstellen kommt es immer wieder zu Hygiene-Skandalen samt Berichterstattung in den Medien, die sich durch zuverlässig gereinigte Anlagen hätten vermeiden lassen.

Bei der Entscheidung, ob Hygieneanforderungen erfüllt sind, müssen prinzipiell der Stand der Technik und die technische Machbarkeit berücksichtigt werden. Fachorganisationen wie die EHEDG und die 3-A Sanitary Standards Inc. haben dafür die Grundlagen erarbeitet. Die über 50 Guidelines der EHEDG werden von Anlagenbauern und Lebensmittelproduzenten bei der Interpretation der Anforderungen zu Rate gezogen, die sich aus der EU-Maschinenrichtlinie, der DIN EN 1672-2:2009 sowie der EN ISO 14159:2008 ergeben. Gleichzeitig beinhalten die Guidelines klare Vorgaben, die im Rahmen des Zertifizierungsprozesses der EHEDG eingehalten werden müssen.

## Backwaren-Branche mit großem Nachholbedarf

Insbesondere in Großbäckereien wurden in der Vergangenheit immer wieder massive Hygienemängel entdeckt. Im Vergleich zu anderen Unternehmen aus der Lebensmittelindustrie haben sie einen großen Nachholbedarf, wenn es darum geht, Anlagen unter den Gesichtspunkten des „easy to clean“ auszuwählen. Die Branche stellt besondere Anforderungen an die Reinigung, denn sie verarbeitet eine Vielzahl trockener Zutaten wie Zucker, Mehl oder Nüsse in offenen Prozessen. Deshalb muss hier das gesamte Umfeld – inklusive der nicht produktberührenden Oberflächen – hygienegerecht gestaltet und mit der richtigen Reinigungs- und Desinfektionsstrategie sauber gehalten werden.

So gilt es das offene Fördern von Mehl so weit wie möglich einzuschränken, um die Bildung von Mehlstaub zu minimieren. Zusätzliche Schwierigkeiten ergeben sich aus Prozessen, wie dem Füllen von Backwaren mit hochviskoser Konfitüre oder Crème, bei denen u.a. Verdrängerpumpen zum Einsatz kommen. Eine weitere neuralgische Stelle sind die automatisierten Backlinien. Bei ihnen ergeben sich durch die zahlreichen Antriebe, Förderbänder und anderweitigen beweglichen Teile eine hohe Anzahl von kritischen Punkten, die nur schwer zu reinigen sind. Um Verschmutzungen in diesen lebensmittelnahen Bereichen feststellen zu können, müssen die Verkleidungen in der Regel demontiert werden. Unterbleibt dies oder werden die Anlagen nur provisorisch gereinigt, um den Produktionsablauf nicht zu lange zu unterbrechen, führt dies zur Kontamination gan-

zer Chargen. Das ist keine Frage des Ob, sondern nur noch des Wann.

Gerade wenn man um das Öffnen nicht herumkommt, tritt die leichte Zerlegbarkeit der Anlage in den Vordergrund und damit wieder das Hygienic Design. In diesem komplexen Umfeld zu reinigen, klingt zunächst kompliziert. Doch es gibt genügend konstruktive Lösungen, um Anlagen für die Backwarenindustrie hygienisch zu gestalten. Vielmehr kommt es darauf an, dass Anlagenbauer und Lebensmittelproduzenten diese kennen und einsetzen. Die EHEDG hat auf diesen Sachverhalt mit der neuen Guideline 55 „Hygienic Design Requirement For Bakery Equipment“ reagiert. Sie dient als Handlungsanleitung zur Planung und Konstruktion hygienegerechter Anlagen, die für den Einsatz in der Backwarenindustrie gedacht sind. Zusätzlich spricht sie anhand konkreter Beispiele Empfehlungen für die Art der Reinigungsprozesse aus (trocken oder nass), wobei sie nach geschlossenen oder offenen Prozessen unterscheidet. Das zum Einsatz kommende Reinigungsverfahren spiegelt sich auch in den sieben Zertifikaten wider, mit denen die EHEDG dokumentiert, welche Bauteile und Komponenten nachweislich gut reinigbar sind.

## Sieben Zertifikate sorgen für Orientierung

Wichtig in diesem Zusammenhang: Komponenten für die Verarbeitung und den Transport trockener Pulver und Schüttgüter, die nass gereinigt werden, müssen grundsätzlich höheren Anforderungen entsprechen. Welche das sind, formuliert die EHEDG mit den Zertifikaten des

Typs EL (Equipment for liquid cleaning). Bei der ausschließlichen Trockenreinigung können demgegenüber andere konstruktive Anforderungen zur Anwendung kommen, da das Risiko einer mikrobiologischen Kontamination geringer ist. So dürfen bspw. Werkstoffe verwendet werden, die bei Kontakt mit Wasser oder Reinigungsmedien korrodieren würden. Die entsprechenden EHEDG-Zertifikate tragen das Kürzel ED (Equipment for dry cleaning). Differenziert wird sowohl bei den EL-Zertifikaten als auch den ED-Zertifikaten zusätzlich zwischen Class-I-Bauteilen, die im eingebauten Zustand gereinigt werden, und Class-II-Bauteilen, die zur Reinigung ausgebaut werden. Bei Class-I-Bauteilen müssen alle lösbaren Verbindungen so ausgeführt sein, dass sich der Dichtungsspalt ohne Demontage vollständig abreinigen lässt. Allen in Rohrleitungen verbauten Komponenten wird mit dem EL Class I-Zertifikat grundsätzlich die CIP-Fähigkeit (Cleaning in Place) bescheinigt.

Eine Besonderheit stellt das Zertifikat Typ EL Class I Aux dar. Es umfasst alle die Bauteile, die sich ohne Zerlegung reinigen lassen, jedoch nicht in Rohrleitungen, sondern im offenen Prozess eingebaut werden. Zu diesen auf der Außenseite befindlichen Komponenten zählen bspw. Kabelverschraubungen. Zusätzlich hat die EHEDG zwei Zertifikate vom Typ EL Aseptic eingeführt. Sie bescheinigen, dass die Bauteile für den Einsatz in aseptischen Prozessen geeignet sind. Erneut wird unterschieden nach Komponenten, die sich im eingebauten Zustand reinigen lassen (Class I) oder zur Reinigung zerlegt werden müssen (Class II).

Abb. 2: Die europäische Maschinenrichtlinie fordert seit über 30 Jahren, dass eine Maschine so konstruiert und gebaut sein muss, dass Materialien, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen, vor jeder Benutzung gereinigt werden können.

© Aleksandr Matveev - stock.adobe.com



**Abb. 3: In Bäckereien wurden immer wieder massive Hygienemängel entdeckt, verglichen mit anderen Unternehmen der Lebensmittelindustrie haben sie einen großen Nachholbedarf, bei der Auswahl von Anlagen unter den Aspekten des „easy to clean“.**

© Stanislav Samoylik - stock.adobe.com

### Das Management muss Teil der Lösung sein

Die Hygienestandards in der Lebensmittelproduktion sind mittlerweile so hoch, dass sich die Risikominimierung zunehmend auch auf die Bereiche außerhalb des eigentlichen Herstellungsprozesses erstrecken muss. Das gilt umso mehr für die Backwarenindustrie, in der viele Tätigkei-

ten noch manuell ausgeführt werden – sei es das Zubereiten und Formen des Teigs oder das Transportieren der Ware zu den Garschränken und Öfen. Gefragt ist ein ganzheitliches Risikomanagement, das die Elemente der Personal-, Umfeld- und Gebäudehygiene mit einbezieht und Fehler in den Reinigungsabläufen vermeidet. International an Bedeutung gewinnt dieser Aspekt

### AUTOR

**Dr.-Ing. Jürgen Hofmann**

Hygienic Design Weihenstephan Consulting

### KONTAKT

**Hygienic Design Weihenstephan Consulting, Zorneding**

Dr.-Ing. Jürgen Hofmann

Tel.: +49 8106 928 9260

jh@hd-experte.de

www.hygienic-design-consulting.de

# Immer für Sie aktiv

## WILEY

## Special LVT 7–8/21 Nachhaltigkeit

Redaktionsschluss: 09.06.21  
Anzeigenschluss: 14.07.21  
Erscheinungstermin: 30.07.21  
LVT-WEB-Newsletter: Dienstag, 03.08.21

**Dr. Jürgen Kreuzig**  
Chefredaktion  
Tel.: +49 (0) 6201 606 729  
juergen.kreuzig@wiley.com

**Stefan Schwartz**  
Mediaberatung  
Tel.: +49 (0) 6201 606 491  
stefan.schwartz@wiley.com

**Marion Schulz**  
Mediaberatung  
Tel.: +49 (0) 6201 606 565  
marion.schulz@wiley.com

**Lisa Colavito**  
Assistenz  
Tel.: +49 (0) 6201 606 316  
lisa.colavito@wiley.com

**Beate Zimmermann**  
Assistenz  
Tel.: +49 (0) 6201 606 316  
beate.zimmermann@wiley.com

# Lebensmittelanalytik der Zukunft

## Wie authentisch und sicher sind unsere Lebensmittel?

Nach wie vor ist die Authentizitätsbestimmung ein wichtiges Thema in der Lebensmittelbranche. Mit steigendem Bewusstsein der Verbraucher für eine gesunde Ernährung und der daraus resultierenden gesteigerten Nachfrage nach Bioprodukten und Lebensmitteln aus nachhaltiger regionaler Landwirtschaft und ökologischem Anbau gewinnt die Herkunftsanalytik neben der Pestizid-, Herbizid- und Hormonanalytik weiter an Bedeutung. Denn mit wachsendem Marktpotenzial erhöht sich auch die Gefahr von Lebensmittelverfälschungen und Täuschungen in diesem Segment.

Im Sinne des Verbraucherschutzes ist Lebensmittelbetrug, sogenannter Food Fraud, zwar verboten, aber die Praxis der amtlichen Überwachung zeigt das Gegenteil. Falsch deklarierte Angaben über den geographischen Ursprung, über die Differenzierung biologisch oder konventionell sowie non-gentechnisch und gentechnisch modifiziert sind allgegenwärtig. Auch Vermischungen mit günstigeren Inhaltsstoffen wie Sirup und Fett, Verdünnungen und Streckungen teurer Lebensmittel wie Öle und Weine oder falsche Sortenangaben bspw. bei Getreide sowie verbotene Zusatzstoffe wie Farbstoffe, Aromastoffe und andere Additive tragen wesentlich zur Gewinnmaximierung bei. Selbst bei Missernten durch extreme Wetterbedingungen sind dem Einfallsreichtum im Food Fraud keine Grenzen gesetzt wie das folgende Beispiel zeigt. Nachdem 70 % der Haselnusstrieb im Hauptanbaugebiet Türkei 2017 wetterbedingt abstarben, tauchten im Markt mit anderen Nussorten wie bspw. Erdnüssen gestreckte Haselnüsse und Haselnussprodukte auf.

Zwar werden die Nachweismöglichkeiten in der Lebensmittelanalytik ständig optimiert, um im Target wie auch im Non Target Bereich Verunreinigungen, verbotene Zusatzstoffe oder Allergene eindeutig identifizieren zu können. Professionelle Lebensmittelfälscher sind heute jedoch häufig auf dem gleichen technischen Niveau wie die amtliche Überwachung, weshalb es immer wieder zu öffentlichkeitswirksamen Skandalen kommt. Das gilt für Bio-Eier, Bio-Gemüse und Bio-Obst wie für besondere Honigsorten, für Milch, regionale Fleischerzeugnisse, Fisch und Meeresfrüchte aus bestimmten Fanggebieten oder Weine aus speziellen Anbaulagen ebenso wie für Gewürze, vegane und vegetarische oder gluten-

laktosefreie Produkte. Im Sinne des Verbraucherschutzes und zur Vermeidung von solchen Lebensmittelskandalen müssen die deklarierten Angaben eindeutig nachprüfbar sein. Unverzichtbar sind dabei hochleistungsfähige Analysensysteme und zukunftsfähige Nachweisverfahren zur Überprüfung von Herkunft und Echtheit wie sie auf der analytica 2018 in München ausgestellt wurden. Ziel muss es sein, die Verfälschung und den Betrug bei Lebensmitteln, Getränken und Lebensmittelkontaktmaterialien aufzudecken. Bei einem Gesamtvolumen von 230 Mio. EUR an verfälschten beschlagnahmten Lebensmittelwaren durch Europol-Interpol gewinnt die Thematik aus der wirtschaftlichen Perspektive an Relevanz.

Letztlich müssen die auf Lebensmittel- und Getränkeverpackungen gemachten Angaben den Inhalts- und Zusatzstoffen entsprechen. Diese dürfen keine gesundheitlichen Risiken für den Verbraucher bergen. Der Verbraucher darf bei seiner Kaufentscheidung nicht getäuscht werden. Irreführende Angaben und unzutreffende Hinweise auf bestimmte Wirkungen sind ebenso verboten wie unerlaubte Zusatzstoffe. Prof. Markus Fischer, Direktor der Hamburg School of Food Science dazu: „Zwar waren unsere Lebensmittel noch nie so sicher wie heute. Dennoch: Vertrauen ist gut, doch Kontrollen sind besser – damit Betrug (Food Fraud) keine Chance hat.“

### Pestizide, Herbizide, Insektizide und andere Rückstände in Lebensmitteln

In der Lebensmittelherstellung sind Eingangskontrollen der Rohstoffe und eine gesetzeskonforme rechtliche Qualitätsüberwachung Voraussetzung für die Lebensmittelsicherheit. Vor diesem Hintergrund wird die Einhaltung der geltenden Rück-

standshöchstgehalte von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, von Mykotoxinen und Mikroorganismen, aber auch von Tierarzneimitteln und Schwermetallen oder Dioxinen überwacht. Weltweit kommen im Pflanzenschutz mehr als 1.000 verschiedene Wirkstoffe zum Einsatz. In der Pestizidanalytik sind insbesondere beim Non-Target Screening Multikomponentenmethoden notwendig. Mikroplasma als Alternative zur Electrospray-Ionisierung eröffnen dabei in der LC/MS-Kopplung neue Detektionspotenziale. Nach wie vor steht der mengenmäßig bedeutendste Wirkstoff von Herbiziden, das Glyphosat, aufgrund seiner Gesundheitsgefahren und Pflanzenresistenz aus Sicht der Öffentlichkeit und der Wissenschaft heftig in der Kritik.

### Mykotoxine

Extreme Niederschlagsmengen, die auf den Klimawandel zurückgeführt werden können, führen zu vermehrtem Schädlings- und Schimmelpilzbefall. Oft gehen dabei die eigentlichen Gefährdungspotenziale nicht nur von den Pflanzenpathogenen, sondern auch von den gebildeten toxischen Metaboliten aus. Die Zahl der mit Mykotoxinen kontaminierten Lebensmittel nimmt rasant zu. Weltweit rechnet man mit einem erheblichen Risiko durch Mykotoxine wie den kanzerogenen Aflatoxinen für Gesundheit und Wirtschaft. Vor diesem Hintergrund wird die Entwicklung leistungsfähiger Analysenmethoden, die in der Lage sind, bisher unbekannte Metabolite und Toxine zu identifizieren immer wichtiger. Massenspektrometrische Verfahren wie die LC/MS/MS-Kopplungen als Basis für Metabolomics-Technologien werden zur Bestimmung bakterieller und fungaler Metabolite und ihrer Mykotoxine eingesetzt, um die



© ASDf - stock.adobe.com



Belastungssituation durch Schimmelpilze erfassen zu können. Ernteprodukte wie Mais, Raps, Soja, Gemüse, Nüsse, Kaffeebohnen oder Teepflanzen und daraus hergestellte Lebensmittel sind besonders betroffen.

### Personalisierte Ernährung

In unserer Gesellschaft steht die gesunde Ernährung im Fokus. Damit steigen Nachfrage und Bedarf an funktionellen Nahrungs- und Nahrungsergänzungsmitteln. Prä- und Probiotika sowie Nutraceuticals werden immer beliebter. Sekundäre Pflanzenwirkstoffe und funktionelle Inhaltsstoffe werden heute schon gezielt für spezifische diätetische Ernährungsmodelle im Hochleistungssport, bei Allergien sowie bei bestimmten Krebs- und Stoffwechselerkrankungen oder zur Vorbeugung und Verhinderungen von Arteriosklerose genutzt. Der Markt für gluten- und laktosefreie Produkte wächst stetig und damit auch hier die Zahl an Verfälschungen, so dass die Auflagen innerhalb der EU strenger werden. Eine zukunftsfähige Lebensmittelanalytik ist von zentraler Bedeutung, damit Grenzwerte eingehalten und Gefährdungspotenziale ausgeschlossen werden können.

### Original oder Fälschung

Um bei Lebensmitteln die biologische Identität, den geographischen Ursprung und spezifische Produktionsfaktoren eindeutig identifizieren zu

können, bedarf es der referenzbasierten Erfassung molekularer und submolekularer Fingerabdrücke. Dabei macht es Sinn, mehrere Technologien mit maximal möglicher Auflösung zu kombinieren. Sogenannte Omics-Technologien wie Genomics, Proteomics, Metabolomics und Isotopomics liefern ein hochaufgelöstes Bild der Probe mit maximalem Informationsgehalt. Die Kopplung chromatographischer und spektrometrischer Analysemethoden sowie Sequencing- und Next Generation Sequencing Verfahren definieren heute die moderne Lebensmittelanalytik. Die multidimensionale Datenerfassung stellt dabei die Rohdatenprozessierung und eine sinnvolle Auswertung vor besondere Herausforderungen. Ein stetiger Referenzabgleich, chemometrische Grundlagen und neue Entwicklungen im Bereich Software und Bioinformatik sind auch für das Datenmanagement in der Lebensmittelanalytik wichtig geworden. Die Archivierung großer Datenmengen macht dabei die Entwicklung von Datenbanken und deren Einbindung in die Prozesse notwendig.

Bei all dieser Komplexität sollen in der Routine die Analysemethoden für den Nutzer einfacher und auch günstiger werden. Eine Analysevereinfachung kann über Food Targeting bis zum Food Sensing als Einzelmarkernachweis möglich werden. Ziel ist es, mit Barcoding und einfachen Fertigtests, die mit solchen aus der medizinischen Diagnostik vergleichbar sind und die vom Perso-

nal nach kurzer Einarbeitungszeit routinemäßig angewendet werden können, schnell und kostengünstig quantifizierbare Ergebnisse zu erhalten. Mit Blick in die Zukunft könnten auch im Bereich Home Testing und Point-of-care Testing solche einfach anzuwendenden Testsysteme für den Verbraucher Realität werden.

### Lebensmittelanalytik der Zukunft – leistungsstark und datensicher!

Von der Probenahme über die Analytik bis zur Auswertung und Speicherung in Datenbanken wird auf der analytica das gesamte Spektrum der Lebensmittelanalytik abgebildet. Dabei werden Hightech-Entwicklungen, Methodenoptimierungen und auch Routineapplikationen von namhaften Experten im Live Lab, in der Ausstellung und auf der conference vorgestellt.

Informieren Sie sich auf der analytica 2022 über die neuesten Trends der Branche und machen Sie sich vor Ort ein Bild vom Lebensmittel-labor der Zukunft!

### KONTAKT

#### Susanne Grödl

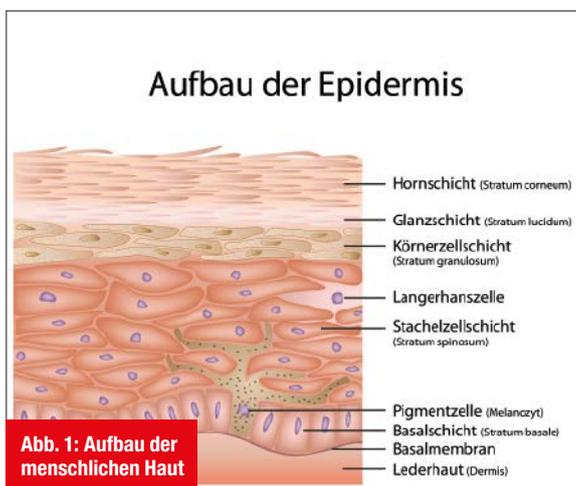
Messe München, München  
Tel.: +49 89 949 20381  
susanne.groedl@messe-muenchen.de  
www.messe-muenchen.de

Prozessanlage zur Herstellung einer Lotion für die Hautpflege. Ein Mitarbeiter füllt die Schönheitscreme, die über eine Metallröhre herangeführt wird, in einen Kosmetikbehälter.

# Reinräume für die Schönheit

## Kosmetikproduktion unter reinen Bedingungen

Der Kosmetikmarkt ist ein wissenschaftlich geführter Bereich: er erfindet sich ständig neu. In den Labors dieser Branche werden täglich neue Wirkstoffe entwickelt. Dabei wird besondere Sorgfalt auf die Herstellung der Pflegeprodukte nach den höchsten Sicherheitsstandards gelegt. Die Kosmetikerhersteller verlassen sich dabei auf professionell gestaltete Reinräume, um die Kernaufgaben in Produktion, Forschung und Entwicklung zu realisieren.



Unsere Haut schützt uns vor Umwelteinflüssen, verhindert das Eindringen von Krankheitserregern und ermöglicht die Wahrnehmung von Sinneseindrücken. Sie kann auch durch Mikroorganismen geschädigt sein. Darüber hinaus ist sie Hitze und Kälte ausgesetzt und braucht als größtes Organ in unserem Körper besondere Pflege. Sie zu schützen und sie in ihrer Regeneration effektiv zu unterstützen ist die Kernaufgabe der Kosmetikindustrie. Deren Kosmetikprodukte, die auf die

menschliche Haut aufgetragen werden, sollten absolut sicher in der Anwendung sein. Die Verwendung sauberer Produktionstechnologien ist dabei verbindlich und stellt eine Garantie für die Sicherheit und den Erhalt der angepriesenen Wirksamkeit von Kosmetika dar.

Die Herstellung von Kosmetika, Körper- und Gesichtspflegeprodukten erfordert die Einhaltung sauberer Technologien und ISO-Normen für Sauberheitsklassen. In den dazugehörigen Reinraumbereichen steht die Kontrolle der Partikelkonzentration in der Temperatur, Feuchtigkeit und des Raumdruckes im Mittelpunkt.

Reinraumtechnologien werden bei der Herstellung vieler kosmetischer Produkte verwendet: in der dekorativen Kosmetik, die in direktem Kontakt mit dem Körper oder den Schleimhäuten kommt, wie Lippenstifte und Mascara, in der Pflegekosmetik wie Cremes und Toilettenwasser sowie in der medizinischen Kosmetik wie Waschgelen, Masken und heilenden Hautcremes.

Pflegeprodukte werden in der Regel direkt auf die Haut aufgetragen. Daher ist eine engmaschig überwachte sterile Umgebung zum Schutz kosmetischer Produkte vor Kontaminationen durch Partikel und Mikroorganismen von entscheidender Bedeutung. Gerade die Sicherheit der Reinraumpersonals und der Umgebung, in der das Personal arbeitet, hängen direkt von der Gestaltung des Reinraums ab. Der Reinraum ist von einer Hülle umgeben, die eine physikalische Barriere mit Wänden, Decken, Türen und Böden zwischen verschiedenen klassifizierten Bereichen, darstellt. Beim Bau der Reinraumhülle werden Materialien verwendet, die den Anforderungen an die Vermeidung von Verunreinigungen und die Beständigkeit gegen Desinfektionsmittel entsprechen und spezifische Leistungen wie mechanische Festigkeit, hohe Luftwechselraten, Geometrie, Ergonomie, Brandverhalten, Schalldämmung erbringen.

### Gestaltung von Reinräumen für die Kosmetikbranche

Die Teilnehmer am Kosmetikmarkt sollten sich darüber im Klaren sein, dass die Reinraumanforderungen in der Kosmetikindustrie denen der Pharmaindustrie ähnlich sind. Im Bereich der

Reinraumsicherheit unterscheidet man folgende Kontaminationsgefahren:

- Schutz der Umwelt vor Kontaminationen mit Wirkstoffen und Mikroorganismen
- Schutz der hergestellten Produkte vor Kontaminationen mit Mikroorganismen und Partikeln
- Schutz des Personals vor Wirkstoffen und Mikroorganismen

Die Fertigung von Produkten in der Kosmetikindustrie muss in einer kontrollierten Umgebung mit hohen Anforderungen an die Sauberkeit durchgeführt werden, denn eine Reduktion der Partikelkonzentration und die spezielle Geometrie der Luftverteilung kann nur durch Umgebungen wie der des Reinraums erreicht werden. Um garantieren zu können, dass Reinräume frei von Kontaminanten sind, werden HEPA-Filter installiert, die Partikel bis zu einer Größe von 0.3 µm herausfiltern können. Für noch kleinere Partikel werden ULPA-Filter eingebaut. Werkstoffe für den Reinraum müssen in erster Linie den Forderungen hinsichtlich der Dichtheit, Reinigung, Beständigkeit gegenüber Desinfektionsmitteln, Nichtrückhaltung von Partikeln und Nichtverbreitung von Kontaminanten erfüllen. Allein mittels solcher vorgegebener Kriterien können die Hygienevorschriften eingehalten werden, um die mikrobiologische Kontamination drastisch zu begrenzen.

### Anforderungen an Reinräume in der Kosmetikbranche

Die Einführung sauberer Technologien stellt eine Garantie für die Sicherheit und den Erhalt der angestrebten Wirksamkeit von Kosmetika dar. Die meisten Hersteller in Europa arbeiten daher mit den Qualitätsmanagement-ISO 9001-Standards und halten die die GMP-Normen Kosmetik – Gute Herstellungspraxis – ein. Zudem ist die Norm DIN EN ISO 22716, kommentiert vom Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel, ein international anerkannter Standard.

Eine CE-Kennzeichnung ist durch den Hersteller oder Händler aufzubringen. Sie ist neben dem zertifizierten CE-Zeichen auch mit einer vierstelligen Kennzeichnung versehen, die bestätigt, dass die besonderen Anforderungen an das Produkt eingehalten werden. Ohne ein solches CE-Zertifikat ist es heutzutage unmöglich, Kosmetikprodukte auf dem europäischen Markt einzuführen.

### Trends in der Kosmetikindustrie

Der Umsatz in der Kosmetikindustrie weltweit beträgt 150 Mrd. \$. Auch in Pandemiezeiten bleibt der stationäre Handel in Geschäften konstant, denn kaum jemand kauft Pflegeprodukte allein online. Gleichzeitig ist der Online-Kosmetikmarkt derzeit stark am Wachsen: Der Verbraucher verlangt z.B. Handpflegeprodukten mit einer verbes-

serten antimikrobiellen Grundfunktion. Daneben sollten diese Produkte Zusatzvorteile wie z.B. Feuchtigkeitspflege oder einen ansprechenden Geruch beitragen. Wer in der Beauty-Branche weiter am Ball bleiben will muss daher auch in den Onlinemarkt einsteigen. Denn der Verbraucher möchte aus einer grossen Produktpalette auswählen – und jederzeit bestellen können.

Sehr im Trend ist auch „Clean Beauty“. Der Begriff umfasst Kosmetika, die mit sauberen, nachhaltigen und natürlichen Inhaltsstoffen hergestellt werden. Dieser Trend nimmt seit geraumer Zeit stetig zu, denn Verbraucher entscheiden immer bewusster, was sie kaufen und anwenden. Zu diesem Marktsegment gehören auch reine Naturprodukte und solche mit traditionellen Inhaltsstoffen.

### KONTAKT

**Annette v. Kieckebusch-Güek, Schweiz**

Redaktion ReinRaumTechnik

Tel.: +41 61 921 0023

a.gueck@gmail.com

### KLARE SICHT UND SCHUTZ VOR SPRITZERN

Aus aktuellem Anlass baut Kager seit einigen Wochen sein Produktprogramm auf dem Gebiet der Persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) aus. So bietet das Handels- und Beratungsunternehmen neben einer großen Auswahl an Hochtemperatur-Arbeitskleidung nun auch eine vielseitig nutzbare Gesichtsfeld-Schutzmaske an. Sie ist nach EN 166 und EU 2016/425 zertifiziert und eignet sich aufgrund ihrer chemisch-thermischen Beständigkeit für den Einsatz in Labor-, Chemie-, Prozess- und Verfahrenstechnik. Auch bei Überkopparbeiten in der Installations- und Werkstatttechnik kann die unter dem Produktnamen Kager Face Protector (KFP) bestellbare Gesichtsschutzmaske wertvolle Dienste leisten. Der KFP ist made in Germany und mit wenigen Handgriffen gebrauchsfertig.



Er eignet sich auch für Brillenträger und lässt sich über das Lochraster des Gummibandes auf die Kopfgröße verschiedener Anwender abstimmen. Da er rahmenlos ausgeführt ist, ermöglicht er eine freie Rundumsicht auf den Arbeitsbereich. Zudem ist die Gesichtsfeldmaske sehr leicht, sodass sie der Nutzer schon nach kurzer Zeit nicht mehr wahrnimmt. Der Klarsichtschirm des KFP ist weitgehend beschlagfrei.

### Kager Industrieprodukte GmbH

Tel.: +49 6074 40093 0

info@kager.de · www.kager.de

# IAB

Reinraum-Produkte GmbH

DIE KOMPETENZ IM REINRAUM.



Mit der Permanent-Klebbmatte SimStep® sind Sie der Kontamination immer einen Schritt voraus.



#### HOHE BELASTBARKEIT

bis zu 130 kg/cm<sup>2</sup> belastbar



#### HOHE REISSFESTIGKEIT

belastbar mit Gabelstapler



#### LANGE LEBENSDAUER

im Durchschnitt 5 Jahre



In modernsten Prozessen werden in Dänemark medizinische Wirkstoffe produziert. Der Ausbau der Reinraumbereiche wurde von der Lindner Reinraumtechnik realisiert.

© Tomas Bertelsen

# Cannabis-Verarbeitung in Dänemark



© iStockphoto.com - stockadobe.com

## Modernste Reinraumtechnik für die Produktion von medizinischen Wirkstoffen



**Franz Starzer,**  
Geschäftsbereichsleitung Lindner  
Reinraumtechnik

In Dänemark produziert ein Biopharmaunternehmen Cannabiswirkstoffe für den medizinischen Gebrauch. In direkter Nähe zur Anbauplantage werden hier unter modernsten Produktions- und Forschungsbedingungen medizinische Wirkstoffe gewonnen. Für den Neubau am dänischen Standort realisierte die Lindner Reinraumtechnik einen Reinraumbereich sowie den Innenausbau der Anschlussräume.

In einer beschaulichen dänischen Gemeinde mit rund 1.250 Einwohnern befindet sich etwas außerhalb des Zentrums ein besonderes Gewächshaus: Auf mehreren tausend Quadratmetern gedeiht dort unter streng kontrollierten Bedingungen Medizinalcannabis. Hier produziert ein Biopharmaunternehmen Cannabiswirkstoffe für seine Produkte. Weltweit zählt das Areal zu den modernsten Hybridgewächshäusern: Nach der Fertigstellung aller Gewächshäuser am Standort könnte die Produktion der Cannabispflanzen bis auf 100 t jährlich erhöht werden. Mit den medizinischen Wirkstoffen sollen sowohl Schmerzpatienten als auch Patienten mit chronischen Krankheitsbildern neue Therapieoptionen zugänglich gemacht werden. Neben dem Anbau auf den futuristisch anmutenden Plantagen findet auch die Forschung an verschiedenen Cannabisarten sowie an Wirkstoffinnovationen direkt vor Ort in Dänemark statt. Um dafür bestens gerüstet zu

sein, wurde das Areal nun nach Plänen des Architekturbüros Koppenhöfer + Partner um einen weiteren Neubau ergänzt. Für den Innenausbau des Reinraumbereichs zeichnete die Lindner Reinraumtechnik verantwortlich.

### Modernste Reinraumtechnik für neue Therapien

Lindner realisierte zusammen mit einem dänischen Generalunternehmer für das Unternehmen in Dänemark die Reinraumbereiche der Klasse ISO 9/GMP D. Für den Innenausbau kamen dabei unterschiedliche Produkte aus dem Lindner Reinraum-Spektrum zum Einsatz: So sorgt das sichtbare Kreuzbandraaster der Reinraumdecke des Typs Line 80S Typ 2 mit einer Ansichtsweite von 80 mm für eine symmetrische, klare Deckenansicht. Das Deckensystem ist begehrbar, sodass Installationen und Medienführung im Deckenhohlraum besonders einfach gewar-

tet werden können. Die Begehenebene ist dabei vollständig homogen und ohne vorstehende Kanten oder Versprünge ausgeführt. Durch die reinraumgerechte Versiegelung aller Deckenfugen bietet das System ein Maximum an Dichtigkeit und stellt eine einfache und effektive Reinigung sowie Desinfektion sicher. In das Deckensystem integrierte Luftauslässe koordinieren Zu- und Abluft und sorgen für die nötige Überdruckhaltung im Raum. Die flächenbündig integrierten Lindner Langfeld-LED-Einbauleuchten bewirken eine angenehme und leistungsstarke Beleuchtung in den Laboren. Für absolute Dichtigkeit sind die Glasscheiben der Leuchten mit der Deckenplatte verbunden und umlaufend reinraumgerecht versiegelt – das Leuchtgehäuse wird von oben aufgelegt. Dadurch ist die Leuchte ideal geeignet für den Einsatz in begehbaren Deckensystemen, während die Beleuchtung im Labor gleichzeitig konzentrierte und genaue Arbeit zulässt.



**Abb. 1:** Das sichtbare Kreuzbandraster der Reinraumdecke sorgt für eine klare, symmetrische Deckenansicht. Die Wandsysteme bestehen aus hochwertigem Edelstahl.

© Tomas Bertelsen



**Abb. 2:** Frei schwebend installierte Edelstahl-Medien-säulen stellen die Strom- und Medienversorgung sicher.

© Tomas Bertelsen



**Abb. 3:** Das Türsystem mit automatischem Antrieb wurde mit einer Schleusensteuerung ausgestattet.

© Tomas Bertelsen



**Abb. 4:** Personenschleusen dienen als Zugang zum Reinraum.

© Tomas Bertelsen

### Edelstahl als reinraumgeeignetes Gestaltungsmittel

Das Lindner Wandsystem Pharma 80S besitzt Wandschalen aus hochwertigem Edelstahl, die hier zum Teil mit Duploschliff, zum Teil mit weißer RAL 9003-Pulverbeschichtung ausgeführt sind. Passend zum Deckenraster werden sie im Abstand von 1.200 mm von Edelstahlpfosten unterbrochen, wodurch sich ein optisch stimmiges Gesamtbild ergibt. Flächenbündig integriert lässt das Türsystem Swing Pharma 80 – teilweise mit automatischem Antrieb und Schleusensteuerung – durch seinen Glaseinsatz innerhalb des Gebäudes auch optisch den Eindruck von Transparenz entstehen. Das Verriegelungssystem Inline 2 sorgt dafür, dass die Türsysteme in den Personen-

schleusen, die als Zugang zum Reinraum dienen, gegeneinander verriegelt werden. Ist eine Tür des Raums geöffnet, muss die andere versperrt sein, um das Risiko von Kreuzkontamination möglichst gering zu halten. Neben den eigenen Türsystemen verbaute Lindner außerdem Schnellaufstore des Herstellers Assa Abloy, gleichermaßen mit gegenseitiger Verriegelung.

In den ebenfalls in Edelstahl gehaltenen angrenzenden Nassräumen befinden sich Waschstationen für die Säuberung der Cannabispflanzen. An mehreren Stellen schließt das Wandsystem außerdem direkt an die Gefrier-trockner an, die in die Laborwände integriert sind. Darin werden die wertvollen Rohstoffe für die Verarbeitung getrocknet.

### Helle Räumlichkeiten

Die verwendeten Reinraummöbel stammen von den Möbelspezialisten der Fa. Kemmlit und wurden, wie auch die gesamte Personalschleusenmöblierung, von Lindner geliefert und montiert. Die Möblierung wird von einer nachträglich realisierten Lindner Sonderlösung ergänzt: An der begehbaren Decke frei schwebend installierte Mediensäulen aus Edelstahl stellen die Strom- und Medienversorgung sicher und runden den Bereich auch optisch ideal ab. Durch die Glaseinsätze in Türen und Trennwänden sowie durch die Glasseinsätze in den Reinraumbereich, was optisch den offenen Eindruck des Labors unterstreicht: Hier entstehen in modernsten Prozessen hochwertige Wirkstoffe aus pflanzlichen Rohstoffen.

### KONTAKT

#### Lindner SE | Reinraumtechnik

Tel.: +49 8723 20 3671  
 reinraumtechnik@lindner-group.com  
 www.Lindner-Group.com

# Hochwertiger Boden für Krebsforschungszentrum in Dresden

## Offenes Ambiente mit edler Optik

Ende September 2020 eröffnete nach rund dreijähriger Bauzeit in Dresden das neue Nationale Centrum für Tumorerkrankungen, kurz NCT/UCC. Der hochmoderne und futuristische Bau, nach einem Entwurf des renommierten Architekturbüros Wörner Traxler Richter, vereint unter einem Dach Wissenschaftler, Ärzte und Patienten. Im repräsentativen Eingangsbereich werden diese von einem fugenlosen Museums Terrazzo Bodenbelag von Leonhard Weiss Fußbodentechnik in Empfang genommen.

**Abb. 1: Der handverlegte LW Museums Terrazzo passt optimal zum gewünschten offenen und stilvollen Look des NCT/UCC.**

© NCT/UCC/André Wirsig

Dresden ist seit 2015 neben Heidelberg der zweite Standort des Nationalen Centrums für Tumorerkrankungen. Das Ziel der Einrichtung ist, Forschung und Krankenversorgung so eng wie möglich miteinander zu verknüpfen, damit Krebspatienten auf dem neuesten Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse behandelt werden können. Mit dem Neubau des NCT/UCC in Dresden hat sich die sächsische Landeshauptstadt nun zu einem Spitzenstandort für Krebsforschung und Krebsversorgung entwickelt. Rund 25 Mio. EUR wurden in das Gebäude auf dem Gelände des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus investiert. Es beherbergt eine Tagesklinik, Labore, Bildgebungs- und Strahlentherapie-Einheiten und einen „Operationssaal der Zukunft“, mit roboter- und computergestützten Instrumenten und Geräten. Auf vier Etagen und etwa 3.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche arbeiten im NCT/UCC rund 200 Wissenschaftler und Ärzte. Pro Jahr sollen etwa 12.000 Tumorpatienten behandelt werden können.

Das dynamisch gestaltete Gebäude mit seinen prägnanten abgerundeten Ecken wurde von Wörner Traxler Richter-Architekten entworfen. Das Büro ist bekannt für seine Expertise

im Bereich Gesundheits- und Forschungsbau. Besonderes Augenmerk legten die Architekten auf die Gestaltung des Entrees mit großzügigen Warte- und Aufenthaltsbereichen. In diesem sehr hochwertig gestalteten Foyer und in den Sozialbereichen wurde auf etwa 600m<sup>2</sup> der fugenlos verarbeitete Museums Terrazzo von Leonhard Weiss Fußbodentechnik verlegt. Er unterstützt mit seinem edlen, matten Weißton maßgeblich das einladende Ambiente.

### Qualität und Schnelligkeit bringen den Auftrag

Im Frühjahr 2020 wurde Leonhard Weiss Fußbodentechnik aus Göppingen zur Ausschreibung eingeladen und konnte sich den Zuschlag sichern. „Wir waren uns sicher, dass unser handverlegter LW Museums Terrazzo optimal zum gewünschten offenen und stilvollen Look des NCT/UCC passen wird“, erzählt Frederic Sandner, der als Projekt- und Bauleiter bei LW Fußbodentechnik das Bauvorhaben begleitete. „Darüber hinaus überzeugte den Bauherrn der Vorteil der leichten Reinigung unseres strapazierfähigen Bodens, unsere jahrzehntelange Erfahrung aus der Pharmaindustrie

und unser Versprechen für eine handwerklich einwandfreie und schnelle Ausführung.“ Innerhalb von nur drei Wochen wurde der geglättete Museums Terrazzo dann von LW Fußbodentechnik verlegt – in Handarbeit, von sechs Mann des hauseigenen, hochprofessionellen Verlegeteams. Die kurze Einbauzeit war auch von großem Vorteil für die Gesamtbaustelle, da der Eingangsbereich so kurz wie möglich beeinträchtigt wurde.

„Wir haben für das Entree einen fugenlosen, hochwertigen und strapazierfähigen Bodenbelag gesucht, den wir mit LW Fußbodentechnik bekommen haben“, erzählt Gabriele Scharlipp, Projektleiterin des Bauherren-Teams Universitätsklinikum Carl Gustav Carus. „Dabei war die Ausführung des Fußbodenbelages in der Bauphase sowohl für den Bauherren als auch für die Architekten und die Bauleitung ein Highlight. Staunend haben wir wahrgenommen, dass kein technisches Verfahren, sondern präzise Handarbeit dieses hochwertige Produkt erzeugt – echtes Handwerk“, betont Scharlipp weiter.

### Edler Bodenbelag für eine ambitionierte Architektur

Der LW Museums Terrazzo, der für das Krebsforschungszentrum zum Einsatz kam, ist hochbelastbar, druckfest und kann optisch einem klassischen mineralischen Terrazzo sehr ähnlich ausgeführt werden. Die beim NCT/UCC



Im neuen Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen Dresden wurde ein LW Museums Terrazzo von Leonhard Weiss Fußbodentechnik verlegt.

© Uniklinikum Dresden/Marc Eisele



Abb. 2: Alle Terrazzo-Varianten bestehen aus einem Granulat, das direkt vor Ort mit einem Bindemittel zu einem homogenen Material vermischt und auf den Estrich aufgetragen wird.

© Leonhard Weiss

verwendete Variante in Off-White besteht aus einem einheitlich eingefärbten Colorquarz. Dadurch erhält der Boden ein sehr homogenes Erscheinungsbild. Die Oberfläche ist ungeschliffen, sodass einfallendes Licht gestreut wird und keine unangenehmen Spiegelungen entstehen. Zudem ist die Oberfläche extrem UV-beständig und vergilbt auch bei direktem Tageslicht nicht. Der LW Museums Terrazzo lässt sich gemäß den Vorgaben des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) ausführen, um die Qualität der Raumluft nachweislich zu gewährleisten. Der Bodenbelag ist in allen RAL-Farben verfügbar und lässt auch Kombinationen von verschiedenen Farben zu.

### Fugenloser Boden mit ansprechender Optik

Wie bei sämtlichen Terrazzo-Böden von Leonhard Weiss Fußbodentechnik lässt sich mit dem LW Museums Terrazzo eine glatte und komplett fugenfreie Bodenfläche realisieren. Das beruht auf der besonderen Beschaffenheit und Verlegetechnik: Alle Terrazzo-Varianten bestehen aus einem Granulat, das direkt vor Ort mit einem Bindemittel zu einem homogenen Material vermischt wird. Anschließend wird die weiche Masse je nach Körnung und Bedarf zwischen 8 und 10 mm dick auf den Estrich aufgetragen, und zwar als eine einzige, durchgehend fugenfreie Bodenfläche. Nach dem Durchhärten versiegeln mehrere lösungsmittelfreie Kunstharz-Aufträge die Oberfläche, sodass ein glatter, fugenloser und äußerst belastbarer Bodenbelag entsteht. Seine glatte Ober-

fläche ist außerdem hygienisch, da sie leicht zu reinigen, rutschfest und wasserdicht ist. Darüber hinaus lassen sich sämtliche Details wie Wandanschlüsse, Ecken, bodenintegrierte Technik oder spezielle Bodenbeläge wie Sauberlaufzonen – wie auch im NCT/UCC – ästhetisch integrieren, da keine Formteile verwendet werden, sondern individuell in Handarbeit verlegt und geformt wird.

### Durchdachte Detaillösungen und überzeugte Bauherren

Im Foyer des Dresdner Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen wurden die Baudehnfugen mit schlanken Metallschienen handwerklich perfekt integriert und die markanten Rundstützen mit Edelstahlblechen elegant eingebunden. Auch die großzügige, offene Treppe im Foyer wurde mit LW Museums Terrazzo belegt. Gemäß DIN 32975 für eine sichere barrierefreie Nutzung wurden in die Treppenstufen niveaugleiche Kontraststreifen integriert, die sich visuell abheben. Die Streifen bestehen aus dem gleichen Bodenbelag, nur in einer dunkleren, hellgrauen Einfärbung. Neben der Treppe wurde der hochwertige und langlebige LW Museums Terrazzo ebenfalls im Aufzug verlegt. So erzeugt der Bodenbelag ein einheitliches Gestaltungskonzept.

„Wir sind sehr stolz, dass wir dieses wichtige Gebäude für die Krebsforschung und -behandlung mit unserer Fußbodenlösung bereichern dürfen. Die Zusammenarbeit mit dem Bauherrn, den Architekten und den beteiligten Gewerken verlief reibungslos und optimal“, sagt Frederic Sandner von LW Fußbodentechnik. Bauherren-



Abb. 3: In die Treppenstufen wurden mit einem Museums Terrazzo anderer Färbung niveaugleiche Kontraststreifen integriert, die sich visuell abheben.

© Leonhard Weiss

Vertreterin Gabriele Scharlipp ergänzt: „Die Freude am Tun und der eigene Anspruch an die Qualität des Produktes war bei LW Fußbodentechnik deutlich zu spüren und passt wunderbar zum Anspruch des Hauses.“

### Bautafel

**Projekt:** Neubau Nationales Centrum für Tumorerkrankungen (NCT/UCC) Dresden  
**Auftraggeber:** Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden

**Träger des NCT/UCC:** Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR)

**Architekturbüro:** wörner traxler richter Architekten, Dresden

**Bodenverlegung:** Leonhard Weiss Fußbodentechnik GmbH & Co. KG, Göppingen

**Produkte:** LW Museums Terrazzo

### KONTAKT

#### Frederic Sandner

LEONHARD WEISS Fußbodentechnik GmbH & Co. KG, Göppingen  
 Tel.: +49 7161 602 1312  
 f.sandner@leonhard-weiss.com  
 www.lw-fussbodentechnik.de



# Der Raum als Unikat



**Frank Bähr**, Nora Marktsegment-Spezialist Industrie

## Individuell und attraktiv:

Intarsien aus Nora Kautschuk-Belägen werten Arbeitsplätze auf und setzen kreative Akzente – auch in Bereichen mit speziellen Anforderungen.

Der seit Jahren anhaltende Trend zur Individualisierung hat sich auch im Industriesektor etabliert. „Im B2B-Geschäft ist es mittlerweile eine gern genutzte Option, das Objektkonzept zu erweitern und die Ziele und Werte von Bauherren oder Nutzern zu visualisieren“, so die Erfahrung von Frank Bähr, Nora Marktsegment-Spezialist Industrie. Dabei geht es zum einen um die Stärkung der Firmenidentität, zum anderen unterstützen unverwechselbare und speziell auf die Mitarbeiter zugeschnittene Gestaltungslösungen ein attraktives Arbeitsumfeld. Doch wer hierbei nur an Büroräume, Kantinen und Teeküchen denkt, liegt falsch. Denn warum soll z.B. eine Laborumgebung immer nur hell sein und steril wirken? Das dachten sich auch Link Architekten aus Leipzig, als es um den Umbau des Max-Planck-Instituts für Mikrostrukturphysik in Halle ging. Sie entschieden sich, auch auf Wunsch der Nutzer, für eine außergewöhnliche Bodengestaltung mit speziell angefertigten, großflächigen Raumintarsien aus den Kautschuk-Belägen noraplan uni und noraplan sentica. Die farbenfrohen grafischen Motive werten nicht nur Flure und Seminarräume, sondern auch Labore optisch auf und dienen zugleich der Wegeführung. Zusammen mit den Leitsys-

temen auf den Wänden und den großflächigen Türbeschriftungen verleihen sie dem Institut, in dem vorwiegend junge Wissenschaftler aus aller Welt arbeiten, einen modernen Look.

## Motive und Wegeleitsysteme setzen Farbakzente

Am Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik in Halle wird Grundlagenforschung betrieben, die sich auf neuartige Materialien konzentriert. Mit der Berufung des neuen Institutsdirektors der experimentellen Abteilung Nanosysteme aus Ionen, Spins und Elektronen (NISE), Stuart Parkin, im Jahr 2014 änderten sich auch die Anforderungen an die physikalischen Labore, sodass diese in einer zweijährigen Baumaßnahme umgerüstet werden mussten. Die neuen Räumlichkeiten bieten den internationalen Teams ein attraktives Arbeitsumfeld. Hierzu trägt auch der Bodenbelag bei. In den Laboren wurden versetzt angeordnete Streifen aus dem elektrostatisch ableitenden noraplan sentica ed in Hellblau, Grün, Gelb und Orange installiert. „Durch die freundlichen Farben sollte die zuvor rein funktionale Laborumgebung optisch aufgewertet werden. Da an Decken und Wänden technische Geräte befestigt sind, blieb



als einzige Möglichkeit für eine gestalterische Veränderung der Boden“, so Projektleiter Harald Hingst von Link Architekten. In den Fluren wurde der Boden als Stilelement weiter genutzt. Hier weisen pfeilförmige Intarsien in Violett, Rot und Orange den Weg zu den einzelnen Laboren und Seminarräumen. Die Formsprache und Farbkombinationen waren ein Wunsch des Institutsleiters: die Dreiecke bilden die kristalline Struktur der Moleküle und Atome nach, an denen geforscht wird. „Schon seit dem Neubau der Institutsgebäude im Jahr 2000 liegen dort Kautschuk-Beläge und die Nutzer haben sich aufgrund der guten Langzeiterfahrungen wieder für nora entschieden“, berichtet der Architekt: „Der Boden funktioniert – er ist robust und hat den Belastungen über die Jahre bestens standgehalten.“

**Alle Möglichkeiten zur individuellen Bodengestaltung sind bei nora übersichtlich unter dem Begriff nora 4you gebündelt:**

<https://www.nora.com/deutschland/de/produktlinien/nora-4you>

## KONTAKT

### Frank Bähr

nora systems, Weinheim  
Tel.: +49 6201 2743934  
frank.baehr@nora.com  
www.nora.com



**Abb. 1:** Über die EFA-Connect-Steuerung können werkseigene Techniker die Tore (EFA-STT CR) jetzt in kürzester Zeit vor Ort über das I-Pad steuern oder die Funktionen ändern. © Efaflex



**Abb. 2:** Die fehlerfreie Funktion der Torschleusen ist sehr wichtig für Produktion und Lagerung der grafischen und reflektierenden Folien sowie der Klebebänder, die im Werk produziert werden. Alle Hallen sind für die Produktion auf 21 °C temperiert. © Efaflex



**Abb. 3:** Das Umfeld der Konzernzentrale und die Anlage des Werksgeländes sind gestalterisch an die Lage im Grüngürtel Oranienburgs angepasst. © Efaflex

# Smart, leise und schnell!

## Glasklare Entscheidung für schnelllaufende Tore

Sie sind smart, sie sind leise, unglaublich schnell und sie bieten glasklare Vorteile: 30 schnelllaufende Tore für die Industrie gewährleisten die Logistik in der Konzernzentrale der Orafol Europe. Die Produkte des Torherstellers Efaflex fügen sich ästhetisch in das Erscheinungsbild des riesigen Werkes mitten im Grünen ein. Innerhalb der Produktionshallen bieten die glasklaren Torblätter eine hohe Transparenz und sehr viel Tageslicht.

Seit 2018 ist die neue Halle 11 nun im Betrieb. „Dafür waren wir auf der Suche nach größeren druckbeständigen Toren. Und diese hier funktionieren super, unsere Anlagen laufen bis auf zwei Tage im Jahr nahezu durch und die Tore sind somit hoch frequentiert“, berichtet Steffen Winkler, Mechanic Maintenance and Facility Manager in der Orafol-Konzernzentrale. Sein Kollege Daniel Frank, Haustechniker für Gebäudeautomatisierung und kraftbetriebene Tore, erklärt ergänzend: „Bei den ersten Torschleusen konnte nur Efaflex selbst bei Bedarf die Schleusenfunktion ändern und ein Techniker musste dafür extra zu uns ins Werk kommen. Über die EFA-Connect-Steuerung kann ich die Tore (EFA-STT CR) jetzt in kürzester Zeit selbst und direkt vor Ort über das I-Pad steuern oder die Funktionen ändern.“

Die Ein- und Ausfahrt in die Schleusen wird mit Ampeln geregelt. „Damit haben wir sehr gute Erfahrungen gemacht.“

Die fehlerfreie Funktion der Torschleusen ist sehr wichtig für Produktion und Lagerung der grafischen und reflektierenden Folien sowie der Klebebänder, die im Werk produziert werden. „Alle Hallen seien für die Produktion auf 21 °C tempe-

riert. Sie werden mit Überdruck gefahren, um die Räume partikelfrei zu halten. Die Folien müssen absolut staubfrei sein“, erläutert Steffen Winkler.

Öffnet sich eines der Schleusentore, weicht durch den Überdruck von ca. 8 Pa die Luft aus der Halle und verhindert somit, dass ein partikelverschmutzter Luftstrom in die Produktions- oder Lagerräume gelangen kann.

Andere Tore trennen Produktionsbereiche voneinander. „Bei der Trocknung der Folien zum Beispiel entsteht sehr viel Wärme, die in anderen Komplexen eher nicht erwünscht ist.“

So wie die Innentore transparent sind, fügen sich die Außentore nahezu unsichtbar in die Fassadengestaltung ein: Die Farbe der Lamellen und Zargen ist dem RAL-Ton der Wände angepasst. „Unsere Unternehmensleitung legt größten Wert auf ein ästhetisches Gesamtbild unseres Werkes“, erzählt Daniel Frank. „Das beginnt damit, den Grüngürtel, der das Betriebsgelände umgibt und der zu einem Trinkwassereinzugsgebiet gehört, bis an die Hallen fortzuführen.“ Er beschreibt mit der Hand einen Halbkreis um die Halle, und es ist ganz offensichtlich, dass in die Gestaltung der Außenanlagen gute Ideen und auch Geld

investiert wurden. Aber nicht genug damit. „Mit der farblichen Gestaltung der Fassaden führen die Planer fort, das Werksgelände auf die naturnahe Umgebung der Konzernzentrale abzustimmen. Wir sind froh, dass Efaflex hier eine so große farbliche Vielfalt für die Torblätter bieten konnte.“

In den vergangenen Jahren habe es auf dem Werksgelände sehr viel Bautätigkeit gegeben, erzählen Steffen Winkler und Daniel Frank. Die nächste Halle ist bereits im Bau. Auch in diesem Gebäude werden Tore von Efaflex für den sicheren Hallenabschluss und die Isolierung spezieller Produktionsbereiche sorgen.

### Reinraumtor EFA-STT CR

Mit dem klarsichtigen Reinraumtor EFA-STT CR bietet der Torhersteller Efaflex eine Lösung für Prozesse, in denen es um Geschwindigkeit und Räume mit Druckdifferenzen geht. Dank der patentierten Spirale öffnet und schließt dieses Schnellauftor zuverlässig mit bis zu 2,5 m/s. Es eignet sich besonders, wenn Druck- und Atmosphären austausch minimiert werden sollen, z.B. bei der Inertisierung zur trockenen Brandprävention. Die Dichtigkeit gegenüber einem normalen EFA-STT wird bei der Reinraumausführung durch eine sogenannte Labyrinthdichtung erreicht. Das feste Torblatt, bestehend aus zwei Außenstegen und einschaligen klarsichtigen Lamellen, wird beim Aufrollen auf die patentierte Torspirale auf Abstand gehalten. So bleibt das EFA-STT der CR-Serie auch bei Torgrößen von 4x5 m über Jahre transparent.

Das Schnelllauf-Turbotor Typ EFA-STT CR mit elektromechanischem Hochleistungsantrieb für den industriellen Dauereinsatz wird bevorzugt in Reinräumen bis ISO Klasse 8 sowie in Materialschleusen eingesetzt. Dabei ergibt sich für Luftdruckdifferenzen von bis zu 30 Pa nur ein Luftverlust von bis zu 50 m<sup>3</sup>/h, abhängig von Größe und Montagehöhe.

Sämtliche verzinkten Stahlteile können in jedem gewünschten RAL-Farbtönen beschichtet werden.

### KONTAKT

#### EFAFLEX Tor- und Sicherheitssysteme GmbH & Co. KG

Tel.: +49 8765 82 0

info@efaflex.com

www.efaflex.com

# Disinfectant residues in cleanrooms

EU Annex 1 which specifies guidance for the manufacture of sterile medicinal products is currently in the process of being rewritten. The current 16-page document will be replaced with a potential 50-page document. Each topic has been significantly expanded, new topics have been included and the concept of risk management is embedded throughout the document.



Karen Rossington





© Contec

**Most disinfectants and all detergents will leave a residue on a surface.**

Within the current draft annex, version 12, the references to cleaning and disinfection have been expanded. The terminology of “cleaning” has been replaced with “cleaning and disinfection”. The draft text notes that “for disinfection to be effective, prior cleaning to remove surface contamination should be performed”. As well as efficacy concerns that a residue may inhibit the efficacy of the disinfectant, or support microbial growth, residues can also cause a safety problem, slippery floors or transfer to product contact surfaces. There could be functional issues created, as well as aesthetic issues of the facility not looking “clean”.

**Disinfectant residues**

Cleanroom residues can be generated by the process, raw materials, certainly by people but a significant contributor to the residues in a cleanroom are the disinfectants themselves. Many common and well used disinfectants, leave significant residues on a surface, which can subsequently have a detrimental effect on the effectiveness of the disinfectant used. This is acknowledged in draft Annex 1, “Cleaning programs should effectively remove disinfectant residues.”

There are currently no approved or validated methods for assessing the amount of residue on a

non-product contact surfaces. Many or even most facilities will conduct a visual test for residues on non-product contact surfaces only. As previously mentioned many of the commonly used disinfectants in cleanrooms, can themselves leave significant residues on a surface. This can manifest as “sticky” surfaces, smeared windows, yellowed equipment; potentially leading to corrosion and damage.

There is no definition or standard of what constitutes a “no” or “low residue” disinfectant. However, there are claims made on disinfectant advertising that a disinfectant is either “no” residue or “low” residue. The data to support this is usually a simple residue on evaporation test.

The European Pharmacopoeia has a residue on evaporation test which can easily and cheaply be used to quantify the amount of non-volatile residue left by a solution. The test method simply requires 100 ml of the solution to be boiled to dryness in an evaporating basin of known weight.

**EP Residue on Evaporation Method**

- Evaporate 100 ml of test substance to dryness in a water bath and dry at 100–105 °C for 1 hour
- Weigh container after drying and subtract weight of the original container

Two chemicals used as disinfectants which do have an EP monograph are Isopropyl Alcohol and Ethanol, these have limits for residue on evaporation. The limit for 99 % Isopropyl Alcohol is 20 ppm and 25 ppm for 96 % ethanol. Both of these products would be universally accepted as leaving no residue on a cleanroom surface. So, a product which leaves a non-volatile

residue of less than 25 ppm could be classed as no residue?

The only other commonly used cleanroom disinfectant which leaves a residue as low as alcohol is hydrogen peroxide. Hydrogen Peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) breaks down to water and oxygen on a surface, the reaction taking place is 2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> → 2H<sub>2</sub>O+O<sub>2</sub>. Test worked carried out on Contec’s Hydrogen Peroxide confirms this

**Table 1: Residue on Evaporation Common Cleanroom Disinfectants**

Disinfectant	Residue on Evaporation /ppm
IPA ( Manufacturer 1)	1
IPA ( Manufacturer 2)	6
IPA ( Manufacturer 3)	0
IPA ( Manufacturer 4)	10
Denatured Ethanol (Manuf 1)	25
Denatured Ethanol (Manuf 2)	2
Hydrogen Peroxide (Manuf 1)	7
Hydrogen Peroxide (Manuf 2)	547
Accelerated Hydrogen Peroxide	13,100
Hydrogen Peroxide / Peracetic Acid (Manuf 1)	1,000
Hydrogen Peroxide / Peracetic Acid (Manuf 2)	2,300
Quaternary Ammonium	2,700
Amphoteric / Biguanide	5,948
Quat / Biguanide (Manuf 1)	5,256
Quat / Biguanide (Manuf 2)	6,106
Chlorine Tablets (NaDCC) 1000ppm	9,760
Chlorine Tablets (NaDCC) 4000ppm	8,890
Quat / Chlorine Dioxide	20,595
Sodium Hypochlorite 5000ppm	21,000
Sodium Hypochlorite 8000ppm	15,400
Amphoteric Surfactant	62,213

with ROE results between 4 ppm and 7 ppm. However, this cannot be assumed for all hydrogen peroxide solutions. It is a solution in equilibrium so different grades of hydrogen peroxide contain different amounts of stabilisers which can contribute to the amount of residue left behind. Blended disinfectants which contain alcohol or hydrogen peroxide with other chemicals can also leave considerable residues. Table 1 shows the residue on evaporation levels for a range of cleanroom disinfectants manufactured in both the USA and Europe.

As can be seen from the results the level of residue for the different active ingredients can vary significantly, from products leaving approximately 400 ppm up to products leaving 62,000 ppm. The table also shows, there can be a difference for disinfectants containing the same active ingredient, this will be down to the concentration of the active ingredient in the product, the amount of stabilisers required and potentially the addition of preservatives, pH adjusters or odour mitigators.

**Cleanroom disinfectant residue on a surface**

Disinfectant residues can take many forms, clear, white, yellow, pink, solid, gelatinous, crystalline, powdery, or sticky. The visual appearance of the disinfectants on a surface may not always match the amount of residue shown on a residue on evaporation test. The method of application of the disinfectant will also affect the residue.

Table 2 shows the build up of residue of different cleanroom disinfectants on a surface. Highly polished mirrors were used as previous work carried out showed that reflective surfaces show residues more easily.

Each mirror had 2 mL of a common biocide/sporicide added each day to the centre of a silicone ring (50 mm internal diameter) for a total of 14 days. The liquid was left to dry, no attempt at wiping the liquid was made. Liquid was added via a measuring syringe. Results were on a scale of 0 – 10 with 0 being no residue or marks left and 10 being large, thick, highly visible residue left. This process was chosen as we wanted to create worst case residues where a disinfectant had

been left to pool for example. The residues left for the different disinfectants can be seen in photograph A of figure 2.

The disinfectant was also applied for 12 days using a wiping method one Polyester/cellulose dry wipe was used per mirror. The wipe was folded into quarters and then the product was sprayed onto one side five times (roughly 5 mL of each product added per wipe) at a distance of 10 cm each time. The product was applied, via a single wipe, down the centre of each mirror, twice daily for 12 days – a total of 24 wipes per mirror. This more closely reflects how a product would be applied routinely in the cleanroom. The residues left for the different disinfectants can be seen in photograph B of Fig. 2.

**Residues on different surfaces**

The appearance of the residue on different surfaces within the cleanroom can also look lesser or greater for the same amount of residue dependant on the characteristics of the surface itself. Fig.1 shows the same amount of disinfectant applied to five different common cleanroom surfaces.

All the sample surfaces were cleaned by spraying with Contec Denatured Ethanol and wiped down with a dry polyester wipe. The samples were tested in triplicate. Every working day for four weeks the sample surface was sprayed 3 times from a distance of approx. 30 cm with Contec ProChlor. The disinfectant was left to dry and allowed to build up on the surface. The residue left from Contec ProChlor, a hypochlorous acid product, is a calcium salt, which appears as a white powdery residue. The residue on evaporation for Contec ProChlor is between 1000– 1500 ppm. The photos in Fig. 1 show this amount

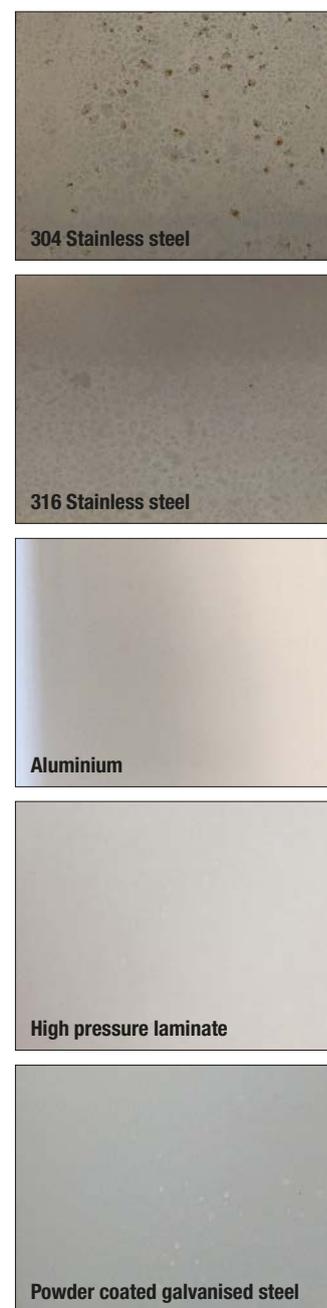
of residue can look very different on the different surfaces, dependant on its colour, smoothness and reflectiveness.

Highly reflective surfaces such as glass and polished metals will show the residue more significantly, although the amount of residue there will be the same. This means a purely visual check of a residue may not be sufficient. A glance at the windows in a cleanroom will very often quickly reveal if there is a problem with residues on other surfaces as well, as most residues can be clearly seen on glass.

**Not all residues are created the same**

As table 1 showed many common disinfectants leave a residue to greater or lesser degrees. Draft annex 1 states that the cleaning process should be validated so that it can be demonstrated that it can remove any residue that could create a barrier between the sterilising agent and the equipment surface. The validation should also prove that residues are removed that could contaminate the product with either chemical or particulate contamination.

Consideration should be given not just to the amount of residue left but how easily the disinfectant residue is to remove from the cleanroom surfaces. Old and scratched surfaces may also influence residue removal. Some residues are free-rinsing and easy to remove, others are “sticky” and waxy and can be difficult to remove from a surface. This can also change over time, a residue easily removed immediately after the contact time might not be so easily removed weeks later. If an immediate rinse stage is not to be used, work would need to be carried out to show how long a residue can be left before removal becomes more difficult.



**Figure 1: The same amount of disinfectant applied to five different common cleanroom surfaces.**

**Table 2: Severity of residues for common cleanroom disinfectants**

Product	Average ROE ppm	Severity of Residue Fluid applied	Severity of Residue Wipe applied
HypoChlorous Acid 2000 ppm	1,400	4/5	2
Sodium Hypochlorite 5000 ppm	21,000	9	5
Quat / Biguanide	6,100	4/5	4
Low Residue Quat	400	3	1/2
Amine	60,000	4	2
Chlorine Dioxide	Not available	6	3/4

Photo A



Hypochlorous Acid 2000 ppm



Sodium HypoChlorite 5000 ppm



Quat/Biguanide



Low Residue Quat

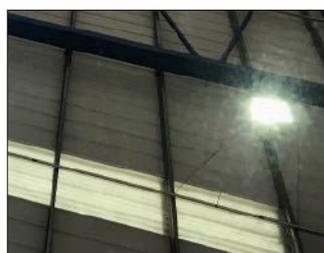


Amphoteric Surfactant



Chlorine Dioxide Blend

Photo B



**Figure 2: The build-up of residue of different cleanroom disinfectants on a surface. Mirrors were used to show residues more easily.**

In order to define this for a cleanroom disinfectant used in Contec's own cleanrooms a cleaning phase was carried out at each stage of the residue build up work. When the disinfectant was sprayed onto the surface for four weeks, the salt residue was visible from week 2. Previous studies had shown that the residue could easily be removed immediately after use with both water and IPA. We wanted to validate that we could use the product without a residue removal stage for a month, so work was carried out at intervals to see if the residue remained free-rinsing.

After three weeks of residue build up the visible salt could be removed with an IPA wipe from all surfaces. However, when this test was carried out after four weeks of residue build up the salt could be removed from all surfaces but not the 304 grade stainless steel. At four weeks the salt became insoluble and significantly more difficult to remove. This meant the recommended use for this disinfectant, was either remove immediately after contact time by wiping-to-dry or removed with water or IPA or with a residue removal stage at three weekly intervals.

### Other factors

This starts to give an insight into how much validation work maybe required to meet the requirements of the new draft annex 1 if a "no-residue" disinfectant is being used. A lab based, residue on evaporation test, will give a quantitative result of how much residue a disinfectant will leave and if it is above 25 ppm per 100 ml further validation work would be required.

The method of application of the disinfectant will need to be taken into account, as this affects the amount of residue left on a surface in use. This could be seen by our qualitative study, further work needs to be carried out, to find an easy-to-use, robust method of quantifying a residue on a surface in normal use. This could possibly be done by conductivity measurements, UV contrast chemicals and computer imaging, the addition of luminescent bacteria and luminometer.

The work needs to be carried out on the different surfaces in the cleanroom as the appearance of the residue on the different surfaces var-

ies dependant on the smoothness and reflectiveness of the surface.

If an immediate wipe to dry or rinse stage is not used at the end of contact time, the amount of time the residue can be left before removal needs validating as a residue that can be removed after a week may not be able to be removed after a month. The roughness of a surface will also influence how easily a residue can be removed. The choice of cleaning solution will need to be validated, whether WFI, alcohol or a detergent (surfactant) solution works best. This might not be the same for all disinfectants that you are using.

If we can quantify the amount of residue on a surface, then a pass criteria for residual removal can be stipulated not just that a surface looks visually clean. Consideration would need to be given to the pass criteria. Is the residue removal only successful if the levels remaining on the surface are below 25ppm or can a higher limit be justified? At what residue level does there start to be some detrimental effect on the disinfectants used, or risk of carry over onto product contact surfaces.

There is certainly more work to do on understanding, quantifying and removal disinfectant residues — watch this space for further updates.

### AUTHOR

**Karen Rossington**

European Marketing Manager,  
Contec Inc.

### CONTACT

**Michael Elia**

Contec Inc., Deutschland  
Tel.: +49 160 5967890  
melia@contecinc.com  
www.contecinc.com/eu

ESD-Module von sterilAir. Einfach im Klimakanal zu implementieren. UVC-Strahlung ist aufgrund ihrer Kurzwelligkeit in der Lage, die DNA-Struktur von Mikroorganismen zu inaktivieren und diese so unschädlich zu machen. Interessant ist, dass Viren eine verhältnismäßig kleine letale Dosis benötigen, um deren RNA außer Kraft zu setzen. © sterilAir

# UVC stoppt Corona!

## Implementierung von UVC-Modulen im Klimakanal

Abb. 1: Klimakanal mit sterilAir ESD-Modulen, erreichbar durch die Servicetüre © sterilAir



Florian Alexander-Urech

Die Corona-Pandemie hat vieles verändert: Vom Auslassen des begrüßenden Handschlages, über das Tragen von Masken bis hin zum unguuten Gefühl, welches einem überkommt, ist man gezwungen, sich in stark frequentierten Räumen zu bewegen. Nicht zuletzt spielt die Diskussion um Aerosole eine wichtige Rolle. Bei der Luftentkeimung und somit der Bekämpfung von luftgetragendem SARS-CoV-2 kann UVC in Klima- und Umluftsystemen gezielt und wirkungsstark eingesetzt werden.

UV-Energie gehört zur Gruppe der optischen Wellenlängen. Man kann sie folglich beugen, brechen, absorbieren und reflektieren. Sie sind für das Auge unsichtbar, deshalb ist der Begriff „UV-Licht“ eigentlich nicht richtig. Das blaue Licht ist lediglich ein Nebenprodukt in einem anderen Wellenlängenbereich.

UVC-Strahlung ist aufgrund ihrer Kurzwelligkeit in der Lage, die DNA-Struktur von Mikroorganismen zu inaktivieren und diese so unschädlich zu machen. Hier ist besonders beachtenswert, dass Viren eine verhältnismäßig kleine letale Dosis benötigen, um deren RNA außer Kraft zu setzen. Im Gegensatz zu UVA- und UVB-Strahlung, welche Melanome verursachen können, dringt UVC am wenigsten tief in die Haut ein. Setzt man sich jedoch ungeschützt zu lange einer offenen Strahlenquelle aus, kann dies zu Hautrötungen und einer sogenannten Schweißblende (Konjunktivitis) führen. Die Corona Pandemie lässt das Thema einer sicheren und möglichst nachhaltigen Hygienemaßnahme für die Atemluft im Kampf gegen das Virus in den Fokus rücken. Luftgetragene Viren sind aktuell ein hoch brisantes Thema. Zu Recht, wie folgende Fakten aufzeigen:

### Risiko Aerosole

Nachweislich kann sich SARS-CoV-2 bis zu drei Stunden infektiös in Aerosolen halten. Gemäß einer Studie eines Forscherteams aus Florida (John Lednický, University of Florida) befanden sich nach mehrmaliger Filterpassage (6 Passagen/h) immer noch 74 Viruspartikel pro Liter in der Luft eines Krankenzimmers. Diese wurden in eine Zellkultur überführt, wo sie lebende Zellen infizieren und sich vermehren konnten. Die große Frage bleibt, wie infektiös die im Aerosol schwebenden Viren noch sind und welche Menge benötigt wird, um jemanden anzustecken.

Fakt ist, dass die Ansteckungsformel für aerogene Virusinfektionen als Infektionsdosis gleich Virusexposition mal Zeit definiert ist. So wusste auch Paracelsus schon: „Nur die Dosis macht das Gift.“ Es ist also grundsätzlich möglich, sich in jedem Raum, der Viren enthält, irgendwann anzustecken, wenn entsprechend genügend infektiöse Viren vorhanden sind.

Jede Umgebung, welche abgeschlossen ist, zu wenig Frischluftaustausch hat, einer mangelnden Luftzirkulation untersteht und eine hohe Menschenichte aufweist, ist ein Gefahrenherd, in wel-

chem das Risiko einer Ansteckung proportional ansteigen kann. Eines der aktuelleren Beispiele ist der Corona Ausbruch im vergangenen Frühling bei einem großen deutschen Fleischverarbeiter. (Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung)

### Fokus Frischluft

Als Maßnahmen gegen SARS-CoV-2 wird eine möglichst häufige und intensive Frischluftzufuhr mit dementsprechendem Luftaustausch zur Verdünnung empfohlen. Dies scheint in kleinen bis mittleren Räumen wie Büros oder Schulzimmern durch das bewährte Lüften praktikabel, wird jedoch bei großen Räumen oder gar Hallen zur Herausforderung. Immer häufiger besteht auch kein direkter Zugang zum Außenbereich.

In den kalten Monaten ist die Energieverschwendung durch den Wärmeverlust ebenfalls ein Dauerthema. Bei moderneren Lüftungsanlagen ist ein Luftaustausch gewährleistet, bei welchem die verbrauchte Luft abgeführt und in derselben Menge Frischluft zugeleitet wird. Zudem werden etwa 10 % mehr Luft zu- als abgeführt, um einem Überdruck zu erzeugen. Das verhindert zusätzlich das einströmen von Mikrobiologie. Bei vielen älte-

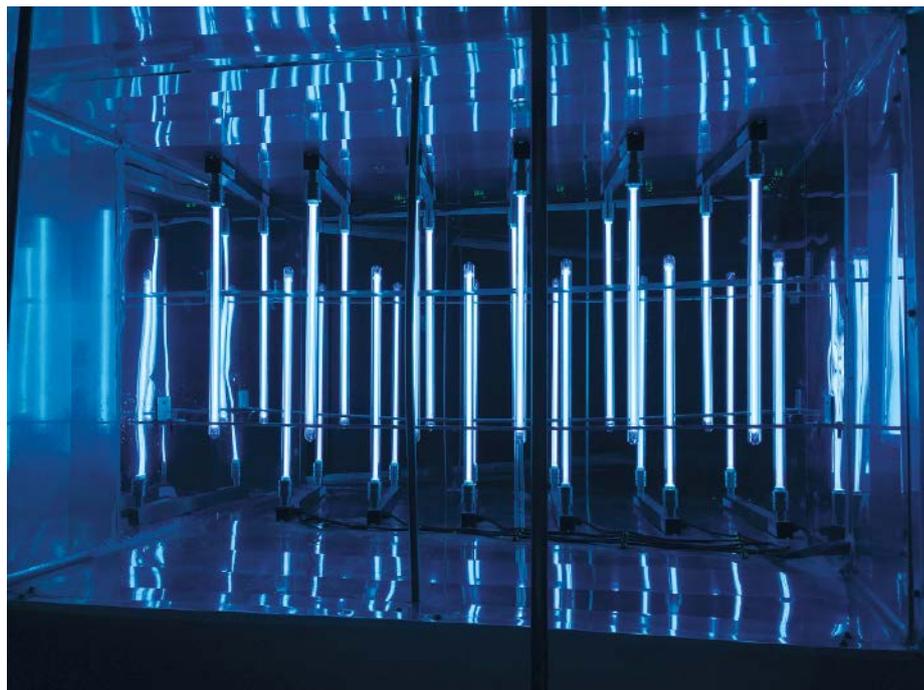


**Abb. 3: Exakte Berechnung unter der Berücksichtigung aller entscheidender Parameter sind entscheidend. Dazu dienen der sterilAir Softwareprogramme, welche zusammen mit Experten der ETH-Zürich entwickelt wurden. Bei der Berechnung zur benötigten letalen Dosis spielen Parameter wie Art der Mikrobiologie, Kanaldimension, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Volumenstrom, Kanalbeschaffenheit sowie bestehende Filterklassen eine entscheidende Rolle.** © sterilAir

ren Bauten besteht aber nur eine Umluft-Anlage ohne grossen Frischluftanteil. Viele Detailhändler, Discounter oder grundsätzlich Gebäude mit stark frequentierten Flächen, verfügen lediglich über eine ausgeprägte Umluft. Hier wird dieselbe Luft, nach einer mehr oder weniger intensiven Filtration, wieder demselben Raum zugeführt.

### Filter als mögliche Massnahme

Mittels Filtern kann man die allenfalls in der Raumluft enthaltenen Viren reduzieren. Jedoch wird aufgrund der dazu benötigten hohen Filterklasse die Energieeffizienz des Gebläses in Mitleidenschaft gezogen, muss es sich doch im viralen Bereich um einen HEPA-Filter handeln. Durch diese



**Abb. 2: sterilAir ESD-Module im Einsatz. Klimakanal mit Reflektor Material zur natürlichen Verstärkung der UVC-Energie. Mit einer Implementierung von UVC lassen sich vorhandene Viren zuverlässig unschädlich machen. Die unsichtbare UVC-Barriere inaktiviert bei korrekter Montage und Berechnung auch Viren nachhaltig. Zusätzlich positiver Effekt ist, dass durch den UVC-Einbau Filterklassen eingespart und somit Aggregatbeanspruchung und Stromverbrauch reduziert werden können.** © sterilAir

feinere Filterklasse wird wiederum der Widerstand für den Luftstrom und damit die Beanspruchung des Aggregats steigen. Auch hier bleibt aber fraglich, wie viele infektiöse Viren sich noch in der gefilterten Luft befinden, da sich diese in einem „Grössenspektrum“ von  $0,002\ \mu\text{m}$  –  $0,05\ \mu\text{m}$  (Mikrometer  $10^{-6}\ \text{m}$ ) bewegen. Natürlich auch abhängig davon, welchen Aerosolen sie anhaften.

### UVC stoppt SARS-CoV-2 zuverlässig

Aufgrund der Ungewissheit verbleibender Viren und einer dadurch erhöhten Ansteckungswahrscheinlichkeit macht der Einsatz von UVC unbedingt Sinn. Die UVC-Einheiten werden als bestehendes Element in Umluft-Systemen montiert oder bei kleineren oder unzugänglichen Kanälen von aussen geflanscht. Diese befinden sich somit komplett abgeschirmt in einem verdeckten Bereich. Anzahl und Anordnung der Röhren werden durch unsere Spezialisten genau berechnet. Dazu dienen der sterilAir Softwareprogramme, welche zusammen mit Experten der ETH-Zürich entwickelt wurden. Bei der Berechnung zur benötigten letalen Dosis spielen Parameter wie Art der Keime, Kanaldimension, Temperatur, Luftfeuch-

tigkeit, Volumenstrom, Kanalbeschaffenheit sowie bestehende Filterklassen eine entscheidende Rolle. Deshalb: Vorsicht vor UVC-Anbietern, welche eine „Bauchgefühl“-Lösung empfehlen. Es braucht mehr als einen kurzen Blick in den Monoblock. Mit einer Implementierung von UVC lassen sich vorhandene Viren zuverlässig unschädlich machen. Die unsichtbare UVC-Barriere inaktiviert bei korrekter Montage und Berechnung auch Viren nachhaltig. Zusätzlich positiver Effekt ist, dass durch den UVC-Einbau Filterklassen eingespart und somit Aggregatbeanspruchung und Stromverbrauch reduziert werden können. UVC sorgt in Kombination mit anderen Hygienemassnahmen nachhaltig und umweltfreundlich dafür, dass Sie wieder ganz entspannt durchatmen können.

### KONTAKT

#### Flurin Alexander-Urech

sterilAir AG, Weinfeld (CH)  
Tel.: +41 71 626 98 00  
info@sterilair.com  
rt.sterilair.com



Eine einfache Nachrüstung mit UVC-Lampen reinigt die Luft in der Reinraumfertigung und schützt die Mitarbeiter.

© Thales Group 2021

# UV-Desinfektion schützt Mitarbeiter

Durch eine einfache Nachrüstung der bestehenden Lüftung mit Soluva UVC-Lampen konnte der Schutz der Mitarbeiter in einer Reinraumfertigung erhöht werden. UVC-Licht hilft nun, das Risiko eines Produktionsstillstandes zu minimieren. Signalverstärker verbessern die Signalstärke und sorgen so für einen störungsfreien Empfang von Satelliten für Telekommunikation und Multimedia. Die Thales Group baut an ihrem Standort in Ulm Wanderfeldröhren, also Komponenten, die in Satellitenverstärkern eingebaut werden. Die Fertigung von solch hochwertigen Komponenten für den Einsatz an Bord von Satelliten erfolgt in Reinräumen, denn der Arbeitsbereich muss absolut staubfrei sein. Dafür werden Lüftungssysteme mit Feinstaubfiltern eingesetzt, die die gebrauchte Luft in einer Umluftanlage reinigen. Das funktioniert einwandfrei, allerdings erhöht diese Luftumwälzung mit nur geringem Frischluftanteil die Infektionsgefahr der Mitarbeiter für Covid-19-Viren. Die Thales Group investierte frühzeitig in die Infektion Prävention seiner Mitarbeiter und verringerte damit das Risiko eines

Produktionsstillstands. Bei der Untersuchung der verschiedenen Optionen zur raschen zusätzlichen Desinfektion der Luft zeigte sich schnell, dass der Einbau von HEPA Filtern in ausreichend hoher Stärke in die bestehende Anlage nicht funktionieren würde. Die bestehende Lüftungsanlage hätte nicht genug Kapazität für den höheren Luftwiderstand durch die zusätzlichen Filter und die Leistung der Anlage müsste verdoppelt werden. Auf der Suche nach Alternativen prüften die Techniker bei Thales gemeinsam mit einem externen Lüftungsbauer und dem Strahlerspezialisten Heraeus Noblelight, ob eine Desinfektion mit UVC-Licht in Frage kommen könnte. Die UV-Experten berechneten, wie groß die UV-Einheit für eine zusätzliche Anlage sein sollte und lieferten schließlich die spezifische Anzahl an Soluva UVC Lampen, die vom Lüftungsbauer einfach in die bestehende Lüftungsanlage nachgerüstet werden konnte. Die Steuerung der Lampen erfolgt mit Soluva D Schaltschränken und ermöglicht jetzt eine effektive Desinfektion der Luft in den Arbeitsräumen. Kai Penkava, Maintenance Manager CCI

bei Thales Deutschland ist überzeugt: „Wir haben mit der einfachen Nachrüstung in die bestehende Anlage jetzt nicht nur eine staubfreie Fertigung sondern sind auch vor Viren und anderen Keimen geschützt!“

## KONTAKT

**Heraeus Noblelight GmbH**

Tel.: +49 6181 35 8545

[hng-infrared@heraeus.com](mailto:hng-infrared@heraeus.com)

[www.heraeus-noblelight.com/infrared](http://www.heraeus-noblelight.com/infrared)

### PI-SCHLÄUCHE AUS FLUORSILIKON-KAUTSCHUK

Fluorsilikon-Kautschuk, kurz FVMQ oder Fluorsilikon, vereint die chemische Beständigkeit und Quellbeständigkeit von Fluorkautschuk mit der Elastizität und Tieftemperaturbeständigkeit von Silikon. Der Werkstoff unterscheidet sich im molekularen Aufbau von reinem Silikon-Kautschuk dadurch, dass ein Teil der Methylgruppen des Silikongerüsts durch Trifluorpropyl-Gruppen ersetzt wurde. Die physikalischen Eigenschaften von Fluorsilikon-Kautschuk sind mit denen von reinem Silikon-Kautschuk vergleichbar. Hinsichtlich der chemischen Beständigkeit bietet Fluorsilikon jedoch zusätzlich eine Verträglichkeit gegenüber diversen aromatischen Mineralölen, Treibstoffen und aliphatischen sowie niedermolekularen aromatischen Kohlenwasserstoffen. Die Vorteile von Fluorsilikon gegenüber anderen elastischen Schlauchmaterialien sind vielfältig. Der Werkstoff ist mit einem zulässigen Anwendungsbereich von  $-60\text{ °C}$  bis  $+230\text{ °C}$  äußerst temperaturbeständig und bleibt selbst bei niedrigeren Temperaturen gummielastisch. Im Gegensatz zu herkömmlichen Gummischläuchen zeigen Fluorsilikon-Schläuche außerdem eine hervorragende Witterungs-, Ozon- und Alterungsbeständigkeit. Besonders hervorzuheben ist die Chemikalienbeständigkeit, insbesondere die Resistenz gegenüber Mineralölen sowie aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen. Dank dieser Eigenschaften eignet sich Fluorsilikon-Kautschuk besonders gut für die Verwendung in der Dichtungs- und der Schlauchtechnik. Neben Rundschnüren, Profilen, O-Ringen und anderen Dichtungen werden insbesondere Schläuche und Schlauchinnenlagen daraus gefertigt. Die neuen Fluorsilikon-Schläuche stehen bei RCT Reichelt Chemietechnik in Nennweiten von 2 mm bis 12 mm und ab 1 m Länge zur Verfügung.



#### Reichelt Chemietechnik GmbH & Co.

Tel.: +49 6221 31250  
 vertrieb@rct-online.de



### INNOVATIVE UV-C-LÖSUNG

Nilfisk, ein weltweit führender Anbieter von professionellen Reinigungslösungen und -dienstleistungen, hat die Einführung von zwei leistungsstarken Ergänzungen seines autonomen Portfolios angekündigt. Die Nilfisk Liberty SC60,

eine autonome Scheuersaugmaschine, die von der Brain Corp BrainOS KI-Softwareplattform betrieben wird, und ein auf UV-C-Licht basierendes Zubehör für die bestehende autonome Scheuersaugmaschine von Nilfisk, die Nilfisk Liberty SC50, um Viren und andere Pathogene zu bekämpfen. Diese Innovationen sind ein bedeutender Schritt in Richtung der Ambition von Nilfisk, ein vollständiges Portfolio an autonomen Reinigungslösungen aufzubauen. Hans Henrik Lund, CEO von Nilfisk, sagte dazu: „Jahre der Entwicklung haben modernste Robotertechnologie in der professionellen Reinigung ermöglicht, und als führendes Unternehmen im Bereich der intelligenten Reinigung hat sich Nilfisk auf die Fahne geschrieben, bei dieser Entwicklung an vorderster Front mitzuwirken. Wir freuen uns daher sehr, unser Portfolio um zwei neue innovative Lösungen zu erweitern. Zusammen mit unseren starken Technologiepartnern sind wir ständig bestrebt, die besten autonomen Lösungen des Marktes zu liefern, die auf die einzigartigen Reinigungsanforderungen und Umgebungen unserer Kunden zugeschnitten sind, um deren Reinigungsstandard zu erhöhen.“ Die Maschine zielt auf eine zuverlässige, effektive Reinigung und Desinfektion von Bodenflächen in Innenräumen ab, in denen Hygiene von größter Bedeutung ist, wie etwa in Krankenhäusern, Flughäfen, Supermärkten und Schulen.

#### Nilfisk GmbH

Tel.: +49 7306 72 444  
 info.de@nilfisk.com · www.nilfisk.de

**sterilAir®**  
 hygiene solutions since 1939

**Zuverlässiger Schutz!**

**Jetzt umrüsten!**

rlt.sterilair.com

# Reinraumschulungen in Zeiten von Corona

Neues hybrides Schulungskonzept sichert Wissensvermittlung und -transfer



Margarete Witt-Mäckel



Bianca Steiner

Neben hochwertigem Arbeitsequipment ist geschultes, professionelles und zuverlässiges Personal in jeder Branche elementar. Ganz besonders aber, wenn es um Bereiche geht, in denen Fehlverhalten zu wirtschaftlichen bis hin zu tödlichen Folgen führen kann.

Nachdem es schon zu Nicht-Corona-Zeiten sehr schwierig war, unter realen Bedingungen in Reinräumen zu schulen, ist die Herausforderung aktuell noch viel größer. Vorgaben wie Abstandsregelungen, Gruppengrößen und Hygienekonzepte erschweren die Umsetzung von Schulungen für Trainer und Teilnehmer. Trotzdem sind professionelle und effektive Schulungen auch in Zeiten von Corona möglich, wie die Firma Pfennig Reinigungstechnik mit ihrem hybriden Schulungskonzept für die Reinraumreinigung unter Beweis stellt.

Laut EU-GMP Leitfaden sollte „der Hersteller [...] über Personal in ausreichender Zahl und mit der erforderlichen Qualifikation und praktischen Erfahrung verfügen.“ Zudem sollte er „[...] für die Schulung aller Personen sorgen, die Aufgaben in den Produktions- oder Lagerbereichen oder in Kontrolllaboratorien zu erfüllen haben (einschließlich des technischen Wartungs- und des Reinigungspersonals) sowie auch für anderes Personal, dessen Tätigkeit die Produktqualität beeinflussen könnte.“<sup>[1]</sup>

Diese Forderungen lassen sich in allen Fachbereichen, in denen Personen Tätigkeiten ausführen, und wo Fehlverhalten zu schwerwiegenden

Folgen führen kann, wiederfinden. Wie im Zitat nachzulesen, bezieht diese Forderung auch das Reinigungspersonal ein. Wird die Aufgabe der Reinigung an einen Dienstleister übertragen, wird der Auftraggeber auf Basis der geltenden Regelwerke die entsprechende Schulung und Qualifikation des Reinigungspersonals vom Auftragnehmer einfordern. Dies bedeutet, dass der Dienstleister über ein gut geplantes und effektiv umgesetztes Schulungskonzept verfügen, sowie die fachliche Ausbildung und das notwendige Qualitätsbewusstsein seiner Mitarbeiter sicherstellen muss.

Die Pfennig Reinigungstechnik hat die Rahmenbedingungen geschaffen, um ihren Kunden auch in diesen Zeiten eine effektive und sichere Reinraumschulung anbieten zu können. Unter realen Bedingungen haben die Teilnehmer die Möglichkeit, mit hochwertigem Reinigungsequipment unter Anleitung von wissensstarken Trainern, notwendiges Reinraumwissen sowohl theoretisch als auch praktisch zu erwerben.

## Einsatz von hochwertigem Equipment

So gut das Personal auch geschult sein mag, ohne reinraumtaugliches Reinigungsequipment



Abb. 1: Das MopScoop Protect Verfahren – in sich geschlossenes System mit vollständiger, berührungsfreier Bedientechnik. © Pfennig Reinigungstechnik

können auch Reinigungskräfte keine sichere und kontaminationsfreie Reinigung garantieren. Die EU-GMP Richtlinie fordert, dass „die zum Waschen und Reinigen verwendete Ausrüstung [...] so gewählt und eingesetzt werden [sollte], dass sie selbst keine Quelle der Verunreinigung darstellt.“<sup>[1]</sup>

Dem entwicklungsstarken Unternehmen aus dem Allgäu war es seit Beginn seiner Reinraum-

aktivitäten ein Anliegen, den Reinigungskräften Produkte an die Hand zu geben, die nach strengen Hygienic Design Vorgaben entwickelt wurden sowie ergonomisch und intuitiv bedienbar sind. Diese Kriterien waren auch bei der Entwicklung des neuen, ausgefeilten MopScoop Protect Verfahrens zentraler Bestandteil, wodurch ein weiterer Meilenstein in der Reinraumreinigung gesetzt werden konnte. Das erste, vollkommen geschlossene Reinraumreinigungsverfahren garantiert maximale hygienische und mikrobiologische Prozesssicherheit, eine validierbare und anwenderunabhängige Ergebnisqualität sowie Ergonomie und Motivation durch den Einsatz von wenig Körperkraft.

Neben der Möglichkeit, die neuesten Standards der Reinraumreinigung kennenzulernen, werden maßgeschneiderte Schulungskonzepte für die Teilnehmer entworfen, die das Arbeiten mit ihrem im Einsatz befindlichen Reinigungsequipment beinhalten.

### Wissensvermittlung durch Profis

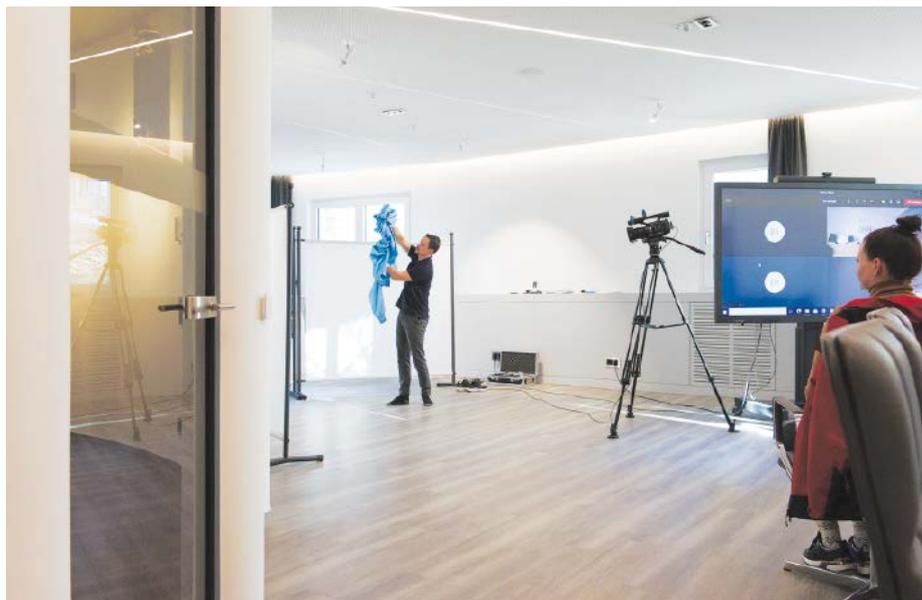
Die Erfahrungen von Trainern zeigen, dass Schulungen besonders effektiv sind, wenn diese durch Visualisierungen und praktische Übungen begleitet werden. Gerade die Auswirkungen durch Fehlverhalten können anschaulich mit Visualisierungen dargestellt werden, wodurch das Verständnis zusätzlich gefördert wird.

Die Reinraumspezialisten der Pfennig Reinigungstechnik führen seit vielen Jahren Schulungen zur Reinraumreinigung durch und haben diese praxisorientierte und durch Visualisierungen unterstützte Konzeptidee erfolgreich realisiert. Um den Praxisbezug zu erhalten, werden Schulungen nicht nur im Schulungsreinraum des Unternehmens durchgeführt, sondern auch bei den Kunden vor Ort, um die Inhalte betriebsbezogen gestalten zu können.

### Ausgefeilte Seminartechnik

Aufgrund der aktuellen Situation durch Covid-19 wird die Umsetzung bisheriger Schulungskonzepte oftmals erschwert. Abstandsregelungen, je nach Gruppengröße und Räumlichkeiten, sind schwer einzuhalten und viele Betriebe haben ein Besuchsverbot erlassen. Trotz allem ist der Bedarf an Personalschulungen hoch.

Neben großen Herausforderungen eröffnet die aktuell herrschende, besondere Situation auch neue Chancen, wie der Geschäftsführer der Pfennig Reinigungstechnik, Dietmar Pfennig erklärt: „Unsere Kunden und Partner profitieren von den vielfältigen und individuellen Schulungsmöglichkeiten in unserem Hause. Die Investition in eine ausgefeilte Webinar-Technik eröffnet uns ein unglaubliches Maß an Flexibilität in der Durchführung unserer Schulungen. Zuletzt haben wir eine Schulung im Hybrid-Konzept getestet, um die individuellen Bedürfnisse unseres Kunden zu erfüllen. Eine Hälfte der Teilnehmer war vor Ort und die andere Hälfte hat virtuell an der Schulung von einem Computerarbeitsplatz aus teilgenommen. Die Schulung war ein voller Erfolg.“ [Abb. 2]



**Abb. 2: Hybrides-Schulungskonzept – dank ausgefeilter technischer Möglichkeiten. Ein Teil der Teilnehmer war vor Ort, der andere Teil nahm virtuell an der Schulung teil.**

© Pfennig Reinigungstechnik



**Abb. 3: Schulungsreinraum der Pfennig Reinigungstechnik in Durach**

© Pfennig Reinigungstechnik



**Abb. 4: Der Referent im Schulungsraum erklärt und zeigt das Ankleideprozedere. Ein Teilnehmer vor Ort übt dabei mit.**

© Pfennig Reinigungstechnik

### Schulen in realer Umgebung

„Räumlichkeiten [...] müssen darauf ausgerichtet sein, das Risiko von Fehlern auf ein Minimum herabzusetzen und eine gründliche Reinigung und Wartung zu erlauben, um Kreuzkontamination, Staub- oder Schmutzansammlungen und ganz allgemein jeden die Qualität des Produktes beeinträchtigenden Effekt zu vermeiden.“ [1] Aus diesem Grund sind Schulungen, die die Reinraumreinigung betreffen, im laufenden Reinraumbetrieb meist nicht möglich. Die Gefahr des Eintrags von Kontaminationen oder Fehlverhalten durch ungeschultes Personal ist zu hoch.

Um diesem Problem entgegen zu wirken, hat die Pfennig Reinigungstechnik zusammen mit Enicos Engineering einen realitätsgetreuen Schulungsreinraum in Durach geschaffen [Abb. 3]. Neben einer Sit-Over Bank, einem Partikelzähler, sowie Reinraummöbeln finden sich im Reinraum ausschließlich originale Reinraummaterialien wieder. Der Schulungsreinraum wurde strikt nach Hygienic Design Vorgaben erbaut, um den Schulungsteilnehmern ein Höchstmaß an Realität bieten zu können.

Neben der realen Umgebung sowie hochwertigen Reinigungswagen und Textilien, steht auch die passende Reinraumbekleidung für eine vollumfängliche Schulung zur Verfügung.

Der Schulungsreinraum der Pfennig Reinigungstechnik eröffnet den Schulungsteilnehmern die Möglichkeit, in einer unkritischen und trotzdem realitätsgetreuen Umgebung die Bewegungen und Verhaltensregeln beim Ankleiden und Reinigen im Reinraum zu üben. Die korrekte Technik und das Vorgehen bei der Reinigung und Desinfektion kann in einer entspannten Atmosphäre unter professioneller Betreuung trainiert werden. Ob in Krisenzeiten oder unter „normalen“ Bedingungen – das Team der Pfennig Reinigungstechnik erstellt jederzeit abgestimmte und individuelle Schulungskonzepte für ihre Teilnehmer.

### Umsetzung in der Praxis

Aufgrund aktueller Bestimmungen musste darauf geachtet werden, die Teilnehmergruppe vor Ort klein zu halten. Das hybride Schulungskonzept ermöglichte es, sieben Personen des Kundens zeitgleich zu schulen, wobei eine kleine Gruppe von drei Teilnehmern und einem Referenten physisch im Schulungsreinraum anwesend waren und ein zweiter Referent sowie die anderen Teilnehmer virtuell teilnahmen. Um die virtuellen Teilnehmer vollumfänglich integrieren zu können, wurde eine Live-Schaltung direkt aus dem Schulungsraum eingerichtet. Die theoretische Wissensvermittlung erfolgte über eine Präsentation vor Ort, welche über den Bildschirm mit den Onlineteilnehmern geteilt wurde. Die praktische Darstellung durch den Referenten im Schulungsreinraum wurde während der Schulung gefilmt und in Echtzeit übertragen. Damit die virtuellen Teilnehmer die praktische Übung des Ankleidens eines Reinraumoveralls auch selbst üben konnten, wurde ihnen vorab die notwendige Reinraumbekleidung zugeschickt. Während nun der Referent im Schu-



**Abb. 5: Praktische Einheit im Schulungsreinraum mit den Teilnehmern vor Ort inklusive direkte Übertragung der Übungen an die virtuellen Teilnehmer.**

© Pfennig Reinigungstechnik

lungsraum die Abläufe des Ankleideprozesses schrittweise vor der Kamera erklärte [Abb. 4], konnten alle Teilnehmer die Schritte verfolgen und selbstständig üben. Fragen konnten sowohl von den physisch anwesenden wie auch von den virtuellen Teilnehmern direkt an den Referenten gestellt werden.

Der zweite Schulungsteil, die richtige Umsetzung der Reinraumreinigung, fand im Reinraum statt und wurde live übertragen [Abb. 5]. Auch hier bestand jederzeit für alle Teilnehmer die Möglichkeit, Fragen zu stellen. Dazu wurde der Referent, der die praktischen Übungen durchführte, durch den zweiten Referenten am Bildschirm unterstützt.

### Rückmeldung der Teilnehmer

Das Feedback der Teilnehmer war durchgehend sehr positiv. Während sich die virtuellen Teilnehmer jederzeit „mit dabei“ fühlten und nie das Gefühl hatten, etwas zu verpassen oder „zu kurz zu kommen“, empfanden die Teilnehmer vor Ort es nicht als unangenehm oder störend, dass gleichzeitig eine Videokamera lief. Alle Teilnehmer bewerteten sich als gleichbehandelt und gleich gut geschult. Sie waren begeistert von der Kombination aus Theorie und Praxis sowie von dem Schulungskonzept, das individuell auf ihre Bedürfnisse und Anforderungen zugeschnitten war. Im Fazit sehen sich alle Teilnehmer trotz des ungewohnten Schulungskonzeptes nun bereit für die speziellen Anforderungen und Herausforderungen in der reinen Umgebung.

### Fazit

Die Pandemie hat auch Auswirkungen auf die praxisnahen Schulungen, insbesondere wenn diese vor Ort geplant waren. Dennoch muss die fachliche Ausbildung und die Förderung des Qualitätsbewusstseins für alle Personen, die im Reinraum arbeiten und qualitätsrelevante Tätigkeiten

durchführen, trotz Covid-19 gesichert sein und kann als Pflichtschulung nicht ausgesetzt werden. Dank der richtigen Technik und innovativer Ideen bietet die aktuelle Situation die Chance, neue Möglichkeiten zu testen und neue Techniken in das bisherige Schulungskonzept zu integrieren. Damit wird das Schulungskonzept nicht nur krisensicher, sondern auch fit für die Zukunft!

**Haben auch Sie Schulungsbedarf?**

**Watch this!**



### Literaturquellen

[1] Auterhoff, G; Throm, S. EU-Leitfaden einer Guten Herstellungspraxis für Arzneimittel (2017). Teil I und II mit den ergänzenden Leitlinien 1 bis 20. 11. Auflage. Editio Cantor Verlag, Aulendorf.

### AUTORINNEN

**Margarete Witt-Mäckel**  
Projektmanagement Reinraum,  
Pfennig Reinigungstechnik

**Bianca Steiner**  
Marketingleitung,  
Pfennig Reinigungstechnik

### KONTAKT

**Bianca Steiner**  
Pfennig Reinigungstechnik GmbH, Durach  
Tel.: +49 831 561220  
info@pps-pfennig.de  
www.pps-pfennig.de



# Neues technisches Prüflabor

## Reinraumkleidung von Alsico Hightech



Wolfram Schmidt

Immer dann, wenn Menschen im Reinraum arbeiten, stehen 3 wesentliche Aspekte im Fokus: Wie können die festgelegten Qualitätsanforderungen (Produkte, RR-Klasse und Betrieb, gesetzliche bzw. regulatorische Vorschriften usw.) mit den Bedürfnissen der Mitarbeiter selbst (Kleidungskonzepte, Tragekomfort, möglichst reduzierte Ein- und Austritte uvm.) und modernen Anforderungen an Wirtschaftlichkeit sowie Nachhaltigkeit vernünftig verbunden werden.

In diesem Spannungsfeld kommen Untersuchungen, Tests sowie Studien eine wachsende Bedeutung zu, die die jeweilige konkrete Situation vor Ort mit Fakten untersetzen. Deren Ergebnisse wiederum geben erweiterte Möglichkeiten für die Beurteilung, ob Reinraum-Kleidung bzw. -Konzepte zeitgemäß, sicher, korrekt und ökonomisch sind. Kurzum: Ist die zu tragende Reinraum-Kleidung die Richtige und worauf gründet eine solche Entscheidung?

### Neue Firmenzentrale

Nach dem Neubau der Firmenzentrale mit neuem Warehouse 2020 geht Alsico Hightech jetzt den nächsten Schritt durch die Inbetriebnahme eines neuen Labors. In diesem Labor können künftig noch mehr als in der Vergangenheit umfangreiche technische Untersuchungen gemacht werden mit dem Ziel:

- Die jeweils bestmögliche Mehrwegkleidung zu beurteilen und zu entwickeln
- Einem ständig wachsenden Dokumentationsbedarf gerecht zu werden

- Mit Kunden gemeinsam praxisnahe Untersuchungen zu jeweils konkreten Fragestellungen durchzuführen
- Externe Tests nach und nach durch interne Untersuchungen zu ergänzen oder zu substituieren

### Künftig können inhouse folgende Parameter untersucht werden:

- Gewichte und Toleranzen, Konstruktion/Bindung
- Spezifikation zu Farben
- Visuelle Kontrolle und Warenbild
- Antistatische bzw. ESD-Eigenschaften
- Analysen zur Wassersäule für flüssigkeitsabweisende (hydrophobe) Materialien
- Wasch- und Trocknungstests
- Vergleichende Untersuchungen der Filtrationseffizienz durch Body-Box-Test
- Weitere Parameter in Prüfung

### Body Box

Besonders stolz ist man auf die völlig neue Body-Box, eine der ganz wenigen in Europa! Darin können vergleichende Partikelmessungen der

Reinraum-Kleidung für die unterschiedlichsten ISO-Klassen durchgeführt werden. Einzelne Untersuchungsergebnisse können besser dokumentiert, in Zusammenhänge gebracht und veranschaulicht werden. Das technische Angebot richtet sich an RR-Verantwortliche, bei denen es zunehmende Dokumentationspflichten gibt, bzw. diese etablieren müssen; es Abweichungen gibt, die mit Reinraumkleidung in Verbindung gebracht werden oder die Fragestellung haben, welches Kleidungskonzept zu den Anforderungen der Zukunft ideal passt.

Diese personelle sowie technische Investition von Alsico Hightech stärkt das Know-how, die technische Expertise und das Angebot im Markt für Reinraum-Mehrwegkleidung.

### KONTAKT

#### Wolfram Schmidt

Alsico Hightech NV  
Tel.: +49 171 3273807  
ws@alsicohightech.com  
www.alsicohightech.com



# Schutz, Präzision und Komfort

## Ein Leitfaden zur Laborhandschuhwahl

Handschuhe gehören zu den kritischsten Elementen der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) in einer Laborumgebung. Sie schützen Wissenschaftler und Forscher nicht nur vor bekannten und unbekanntem Risiken, sondern auch den wissenschaftlichen Prozess selbst.

Folgenden Statistiken sprechen für sich:

- Das relative Verletzungsrisiko senkt sich um 60 %, wenn Handschuhe getragen werden.<sup>[1]</sup>
- 30 % der Mitarbeiter, die eine Handverletzung erlitten, trugen den falschen Handschuh.<sup>[2]</sup>
- Die indirekten Kosten einer Verletzung können das 4 bis 10-fache der direkten medizinischen Kosten betragen.<sup>[3]</sup>
- Die durchschnittliche Ausfallzeit für eine Handverletzung beträgt 6 Tage.<sup>[4]</sup>

Die Anatomie der Hand ist kompliziert. Knochen, Sehnen, Nervenfasern und Blutgefäße, die durch eine dünne Schicht aus Muskeln und Fett geschützt werden – Hände sind besonders anfällig für Verletzungen. Und weil sie ständig in der Laborarbeit sowie bei alltäglichen Tätigkeiten eingesetzt werden, passieren Handverletzungen sehr häufig.<sup>[5]</sup>

Dies macht die Aufgabe, den richtigen Handschuh auszuwählen, sowohl wichtig als auch herausfordernd. Laut einem Artikel in der Health & Safety International<sup>[6]</sup> können „auch kleine Mängel in dem Handschuh-Design den Griff, die Festigkeit und die manuelle Geschicklichkeit reduzieren.“ Der Handschuh muss für den vorgesehenen Aufgabenbereich geeignet sein, ohne Kompro-

missen einzugehen beim Schutz, bei der Präzision oder beim Komfort.

Dickere Handschuhe können bspw. das richtige Maß an chemischem Schutz bieten, aber sie können die Feinmotorik des Anwenders verringern und dessen Fähigkeit beeinträchtigen, eine bestimmte Aufgabe auszuführen. Wissenschaftler können dünnere Alternativen wählen, die eine angemessene Feinmotorik bieten, aber müssen dann Kompromisse beim Schutz eingehen oder den Handschuh häufiger wechseln. Schlimmer noch, sie könnten sich entscheiden, überhaupt keine Handschuhe zu tragen, was Verletzungen erzeugen kann oder den direkten Kontakt mit Chemikalien.

Eine gute Handschuhwahl sollte eine Balance zwischen Schutz, Präzision und Komfort erzielen und gleichzeitig die Anwendungsbereiche mit einbeziehen.

### Kriterien für die Handschuhwahl

Auf dem Markt gibt es eine große Auswahl von Handschutzlösungen und es ist schwierig, zwischen den unzähligen verfügbaren Optionen zu unterscheiden. Aber nicht alle Handschuhe schützen die Integrität Ihrer Wissenschaft und die Sicherheit der Wissenschaftler. Darum ist es entscheidend, vor der Auswahl der gewünschten Lösung eine angemessene Risikobewertung durchzuführen.

**Der Prozess der Handschuhauswahl sollte folgende Kriterien in Betracht ziehen:**

■ **Schutz:** Viele Laborarbeiter sind regelmäßig einer Reihe von chemischen Wirkstoffen ausgesetzt. Laut einer internationalen Studie zum Thema Sicherheit im Labor gaben 21 % der Befragten an, dass sie sich mehr als einmal im Labor verletzt haben.<sup>[7]</sup> In einer kürzlich durchgeführten PSA-Umfrage im Labor gaben 85 % der Befragten an, dass die Folgebereitschaft – die Mitarbeiter dazu zu bringen, sich mit entsprechender PSA vor Chemikalien oder gegen durch Blut übertragene Krankheitserreger zu schützen – ihre größte Herausforderung darstellt.<sup>[8]</sup> Dies unterstreicht die wichtige Rolle, die der Aspekt Schutz bei der Handschuhauswahl spielt.

Es muss aber auch festgelegt werden, welches Level an Schutz für den entsprechenden Anwendungsbereich erforderlich ist. Dabei sind folgende Fragen zu stellen:

- Ist ein Schutz vor einer Vielzahl von Laborchemikalien erforderlich, einschließlich zytotoxischer Stoffe?
- Müssen die Handschuhe chemischen Spritzschutz oder vollständigen Immersionschutz bieten?
- Wurden sie aus Materialien hergestellt, die das Risiko einer allergischen Reaktion reduzieren?
- Werden Aufgaben ausgeführt, die eine hohe Haltbarkeit erfordern – schützen sie vor Verletzungen wie Einstichen und Schnittwunden z.B. durch zerbrochenes Glas?

■ **Präzision:** Handschuhe, die Griffigkeit bieten, unterstützen die Feinmotorik und können helfen, empfindliche Gegenstände wie Glaswaren festzuhalten. Wählen Sie einen Handschuh, der möglichst dünn ist, aber vor einer Vielzahl von Chemikalien schützt und durch Merkmale wie strukturierte Fingerspitzen eine verbesserte Tastempfindlichkeit sowie Griffigkeit bietet.

■ **Komfort:** Gemäß eines Artikels in der Health & Safety International, führen unbequeme Handschuhe zu verminderter Regelbefolgung und erhöhtem Verletzungsrisiko. In dem Artikel heißt es weiter, „unbequeme Handschuhmaterialien können die Durchblutung stören, Taubheit verursachen, Finger- und Handbewegung einschränken, Muskelermüdung hervorrufen und die Arbeitsleistung reduzieren“. Daher ist es wichtig, einen Handschuh auszuwählen, bei dessen Entwicklung ergonomische Prinzipien bedacht wurden<sup>[9]</sup> und der einen zertifizierten ergonomischen Komfort bietet.



Kimtech Prizm Handschuh beim Einsatz im Labor



**Handschuhe und Nachhaltigkeit**

Aufgrund des ständigen Bedarfs im Labor und der Tatsache, dass Mitarbeiter im Laufe eines Tages mehrere Paare einsetzen können, tragen Handschuhe wesentlich zum Abfallaufkommen eines Labors bei.

**Einige Beispiele:**

- Eine von der „University of Washington“ durchgeführte Prüfung ergab, dass 22 % des Laborabfalls aus Nitrilhandschuhen bestand.
- Eine Untersuchung der Laborabfälle der „University of California, Santa Cruz“ ergab, dass Nitrilhandschuhe einen Großteil der Laborabfälle ausmachten, die für die Mülldeponie bestimmt waren.

Es gibt Lösungen, um dies zu beheben. Halten Sie Ausschau nach herstellergeführten, nachverfolgbaren Programmen, bei denen gebrauchte Handschuhe nicht auf der Mülldeponie landen, sondern konkret recycelt werden. Das Right Cycle Programm von Kimberly-Clark Professional ist ein solches Programm.

Seit 2011 ermöglicht es u.a. globalen Konzernen, Forschungseinrichtungen, Universitäten, gemeinnützigen Organisationen und einer Reihe von weiteren Unternehmen, ihre gebrauchten Nitrilhandschuhe sowie die Einwegbekleidung zu sammeln und in neue Kunststoffprodukte oder Konsumgüter umzuwandeln. Bisher hat das Programm mehr als 1.200mt Abfall gesammelt und recycelt, der sonst auf Mülldeponien entsorgt worden wäre.

Mit einem solchen Programm gehen Sicherheit und Nachhaltigkeit gemeinsam Hand in Hand.

**Literatur**

[1] U.S. Bureau of Labor Statistics  
 [2] U.S. Bureau of Labor Statistics.  
 [3] Safety Management Group.  
 [4] U.S. Bureau of Labor Statistics.  
 [5] National Institutes of Health (NIH). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279362/>  
 [6] Health & Safety International. <https://www.hsimagazine.com/article/ergonomic-gloves-1065/>  
 [7] Nature, Vol 493, January 2013.  
 [8] Daniel J. Scungio, MT (ASCP), SLS, CQA (ASQ), The PPE Compliance Conundrum. <https://danthelabsafetyman.com/the-ppe-compliance-conundrum/>  
 [9] Health & Safety International. <https://www.hsimagazine.com/article/ergonomic-gloves-1065/>



US Ergonomics zertifiziert, der neue Kimtech Prizm Handschuh

Weitere Informationen zur Auswahl von Handschuhen, die alle Kriterien von Präzision, Schutz, Komfort und Nachhaltigkeit betreffen, finden Sie auf

[www.kimtech.eu](http://www.kimtech.eu)

**AUTOR**

**Manish Raval**  
 Kimberly-Clark Professional

**KONTAKT**

**Kimberly Clark Professional**  
[kimtech.support@kcc.com](mailto:kimtech.support@kcc.com)  
[www.kimtech.eu](http://www.kimtech.eu)

# Handschuhe im Reinraum: Opfer von Covid-19

Im Jahr 2020 lag die jährliche Produktionskapazität für Einweghandschuhe bei 220 Mrd. Stück. Just im gleichen Jahr erreichte die Nachfrage jedoch 330 Mrd. Allein diese Zahlen verdeutlichen, wie Covid-19 die Versorgung mit Einweghandschuhen in nur einem Jahr durcheinandergewirbelt hat!



Jens Wagschal

Lassen Sie uns zurückblicken auf drei kritische Phasen in der Entstehung des derzeitigen Zustandes. Zunächst waren da die Schließungen im ersten Quartal der Produktionsstätten in China (verantwortlich für in etwa 9 % der weltweiten Handschuh-Produktion). Dadurch kam es zu einer Verlagerung dieser Volumina auf andere Hersteller in Asien. Die Folge war eine erste Runde Überlastung der zu diesem Zeitpunkt noch funktionierenden Produktionsstätten.

Dann folgte eine zweite Phase mit teilweisen Schließungen von malaysischen Werken (verantwortlich für in etwa 64 % des weltweiten Volumens). Die Folge: ein 50-prozentiger Rückgang der Produktionskapazitäten, und dass genau zu dem Zeitpunkt, als die weltweite Nachfrage explo-

dierte. Dies war insbesondere bei der Versorgung von medizinischen Untersuchungshandschuhen zu spüren. Infolgedessen verlängerten sich Lieferzeiten zwischen Januar und Ende April 2020 auf 150 Tage. Die Lieferketten waren völlig überfordert. Und die Handschuhhersteller? Diese waren nicht in der Lage, rasch Lösungen für die rapide weiterwachsende und die Produktionskapazitäten längst übersteigende Nachfrage zu finden.

In der dritten Phase sehen wir, dass weltweit Unternehmen und Institutionen Maßnahmen zum Schutz ihrer Mitarbeiter vor Covid-19 ergreifen. Dementsprechend steigt die Nachfrage seit Juni 2020 kontinuierlich weiter an. Eine Abschwächung ist kaum zu erwarten. Zu einer unzureichenden Anzahl von Produktionsanlagen kommen, nicht zuletzt wegen der Pandemie, Schwierigkeiten bei der Rekrutierung der notwendigen Arbeitskräfte. Zusätzlich stehen wir vor einer weltweiten Verknappung der Rohstoffe. Dadurch sind bei Acrylnitril-Butadien die Preise im letzten Jahr unaufhaltsam gestiegen – im Durchschnitt jeden Monat um mehr als 10 % bis 20 %, ohne Anzeichen eines Abwärtstrends. Die Werke haben darauf reagiert, indem sie ihren Fokus massiv auf die dünneren und einfacheren Handschuhe gerichtet haben. Diese benötigen weniger Rohmaterial und sind daher entsprechend profitabler. Das Opfer dieser Entwicklung sind leider die Spezialhandschuhe für Reinräume. Es ist ein gnadenloser Krieg auf dem Feld der Logistik, geführt zwischen immer kurzfristigeren Verträgen und Abrufen auf der einen und Vorlaufzeiten von mittlerweile bis zu 600 Tagen auf der anderen Seite.

## Herausforderung: Beschaffung

Für Anwender wurde die Beschaffung von Handschuhen dadurch zu einer echten Herausforderung. Vorübergehende Schließungen von Fabriken in Malaysia seit letztem November haben die extreme Fragilität der Situation noch weiter hervorgehoben. Die große Hoffnung auf dem Handschuhmarkt ist, dass der Druck mit der Ankunft von Impfstoffen im Jahr 2021 nachlassen wird. Da jedoch für die Dauer der Impfkampagnen persönliche Schutzausrüstungen benötigt werden, wird die Nachfrage nach Handschuhen bereits auf 396 Mrd. Stück im Jahr 2021 geschätzt. Nach weiteren Schätzungen wird dieser Bedarf bis 2022 sogar auf 475 Mrd. Stück ansteigen. Die gute Nachricht ist, dass die Hersteller bereits begonnen haben, ihre Produktionskapazitäten zu erhöhen mit dem Ziel, dieses anhaltende Wachstum zu bewältigen. Es besteht kein Zweifel daran, dass die Pandemie unweigerlich auch langfristige Auswirkungen auf die Handschuhindustrie haben wird.

## KONTAKT

### Jens Wagschal

SHIELD Scientific Deutschland  
Tel.: +49 7946 989 2457  
jens.wagschal@shieldscientific.com  
www.shieldscientific.com



Bitte bleiben  
Sie gesund :-)



**Know-how und News – für Forschung und Industrie.**

- Die führende Fachpublikation im deutschsprachigen Raum
- für Betreiber und Nutzer von Reinräumen
- 23. Jahrgang – 5 Ausgaben pro Jahr
- 14.000 qualifizierte Leser (IVW)

**Kontakt Redaktion:**  
**Dr. Roy Fox**  
 Tel.: +49 6201 606 714  
 roy.fox@wiley.com

**Kontakt Verkauf:**  
**Marion Schulz**  
 Tel.: +49 6201 606 565  
 mschulz@wiley.com

**Bettina Willnow**  
 Tel.: +49 6201 606 770  
 bwillnow@wiley.com

[www.chemanager-online.com/reinraumtechnik](http://www.chemanager-online.com/reinraumtechnik)

## DISPLAYS FÜR HMI-LÖSUNGEN

Schurter bietet seinen Kunden komplette HMI-Lösungen mit dem passenden Display, welches alle gewünschten Anforderungen erfüllt. Mit unserem Wissen und unseren umfangreichen Beschaffungskanälen wählen wir das optimale Display für die Applikation des Kunden aus. Der Markt für Displays ist einem großen Wandel unterzogen – die Nachfrage für den Einsatz in Konsumgüter ist erheblich gestiegen. Bekannte Marken fokussieren sich mehr und mehr auf diesen Markt mit großen Stückzahlen in der Serienproduktion und reduzieren das Portfolio für den industriellen Bereich. In der Vergangenheit fusionierten bereits namhafte Produzenten, aktuell stellt ein bekannter Hersteller aus Japan die Produktion von industriellen Displays komplett ein. Diese Entwicklung führt zu einer reduzierten Auswahlmöglichkeit mit erhöhten Vorlaufzeiten und verschärft die Situation der Langzeitverfügbarkeit von Displays.

### SCHURTER AG

Tel.: +41 41 369 31 11  
 info@schurter.com · www.schurter.com



## PANEL PC DER EXTRAKLASSE

Mit dem Hygrolion 2196 Panel PC wurde ein weiterer Spezialist in die seit Jahren bewährte Hygrolion Reihe der Firma ICO Innovative Computer aufgenommen. Neben einem äußerst robusten Edelstahlgehäuse sowie rundum IP66-Schutz bietet er zusätzlich einen integrierten RFID-Leser und eignet sich dank modernsten Technologien insbesondere in Fabrik 2.0, Industrie 4.0 oder modernen und zukunftsorientierten Produktionsanlagen. Gerade der integrierte RFID-Leser ermöglicht nahezu ungeahnte Möglichkeiten, ohne auf zusätzliches Equipment angewiesen zu sein. Ob zur Identifizierung des Bedieners, Überprüfung von Berechtigungsprofilen, Identifizieren oder Zählen von Material oder Werkstücken, durch eine geschickte Integration lassen sich so Prozesse harmonisieren und optimieren. Dadurch entsteht eine Zeit- und letztendlich auch Kostenersparnis gegenüber den bisherigen Prozessen bei gleichzeitig gesenkter Fehlerquote. Das robuste Edelstahlgehäuse mit der Schutzklasse IP66 sorgt für die notwendige Robustheit und macht ihn resistent gegen Staub und starkes Strahlwasser. Dies, gepaart mit dem Arbeitstemperaturbereich von -20–60 °C, macht einen Einsatz des Hygrolion 2196 auch in widrigen industriellen Umgebungen möglich. Im Inneren des Panel PC kommt ein moderner Intel Core i5-7200U mit 2,50 GHz zum Einsatz. Mit bis zu 32 GB Arbeitsspeicher und einer robusten und schnellen 128 GB großen SSD ist er auch für anspruchsvolle Anwendungen oder Berechnungen bestens vorbereitet.

### ICO Innovative Computer GmbH

Tel.: +49 6432 9139 0  
 vertrieb@ico.de  
 www.ico.de

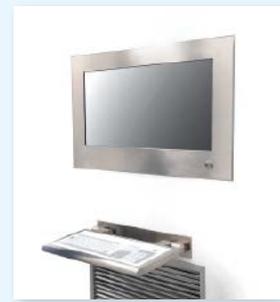


## PANEL PCS FÜR DEN WANDEINBAU IM REINRAUM

Ein HMI-System in eine Reinraumwand zu integrieren gehört zu den klassischen Montagevarianten, die besonders häufig anzutreffen sind. Bedingt durch die tiefe Bauform älterer Generationen von HMI-Systemen bot ein Wandeinbau die Möglichkeit, das System ansprechend, platzsparend und vor allem leicht reinigbar zu verbauen. Nun, da Geräte immer schlanker und leichter werden, bieten auch andere Montagevarianten vor allem ergonomische Vorteile. Sicher bleibt jedoch, dass es keine schneller zu reinigende Option gibt als ein flächenbündig verbautes Display. Welche Fragen man sich vor einer Entscheidung für den Einbau eines Panel PCs stellen sollten, zeigt Systec & Solutions. Zuerst sind die Gegebenheiten der Wand entscheidend. Grundsätzlich lässt sich unterscheiden, ob der Panel PC flächenbündig in die Reinraumwand eingelassen oder mit einem Edelstahlrahmen versehen wird und somit leicht aus der Reinraumwand heraussteht. Die Variante mit Rahmen kann rückseitig oder frontseitig montiert werden. Welche Option ist nun die beste? Das hängt von den Anforderungen und Gegebenheiten ab. Alle Lösungen sind besonders platzsparend. Am einfachsten zu reinigen ist die flächenbündige Variante, die dafür jedoch den höchsten Montageaufwand mit sich bringt. Einen guten Kompromiss stellt hier die rückseitige Montage mit Edelstahlrahmen dar. Das Systec-Team berät bei der Einbauauswahl und hilft bei der Produktauswahl.

### Systec & Solutions GmbH

Tel.: +49 721 66351 0  
 talk@systec-solutions.de  
 www.systec-solutions.com



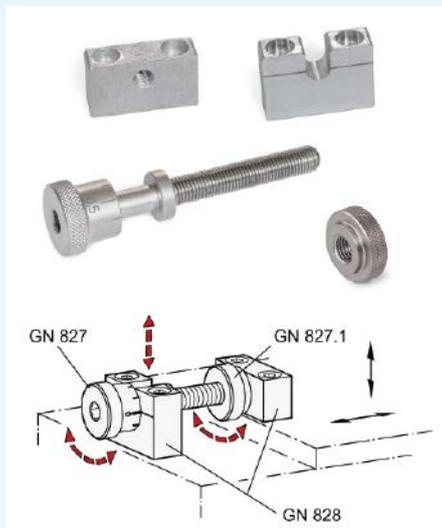
### MIT EDELSTAHL-STELLSCHRAUBEN TOP POSITIONIERT

Bei Produktionsmaschinen oder Vorrichtungen besteht häufig die Herausforderung, wiederkehrende Zustell- und Positioniervorgänge möglichst einfach und zuverlässig durchführen zu können. Genau für solch ein einfaches und sicheres Verstellen, sowie den schnellen Wechsel von Vorrichtungen oder Werkzeugen, bietet Ganter nun mit seinen Edelstahl-Stellschrauben inklusive Verstellkala, den dazugehörigen Lagerböcken sowie

passenden Rändelmuttern drei neue, sich ergänzende Produkte an. Die neu konzipierte Edelstahl-Stellschraube GN 827 des Normteilspezialisten Ganter wird in Verbindung mit Lagerböcken GN 828 genutzt und erleichtert die Montage an diversen Bearbeitungs- und Montageeinrichtungen im Maschinen-, Anlagen- sowie Vorrichtungsbau. So lassen sich insbesondere Arbeitsprozesse beschleunigen, bei denen Vorrichtungen wiederkehrend gewechselt, positioniert und verstellt werden müssen. Dabei werden die Vorrichtungen mittels einer Stellschraube mit Drehknopf und Innensechskant, der mit einer 0,1 mm-Skalierung ausgestattet ist, zu- oder weggestellt. Je nach Anwendungsfall sind die Edelstahl-Stellschrauben in verschiedenen Gewindedurchmessern und -längen verfügbar und können in Kombination mit den Lagerböcken GN 828 von Ganter an der Produktionsmaschine optimal befestigt werden. Ist die optimale Einstellung einmal gefunden, lässt sich die Stellschraube, mit einer exakt auf diese

Aufgabe abgestimmten Edelstahl-Rändelmutter GN 827.1, kontern. Die Lagerböcke sind aus matt gleitgeschliffenem Aluminium gefertigt und unterscheiden sich zum einen in der Form der Schraubbefestigung, die von oben oder von vorne erfolgen kann. Zum anderen bieten sie wahlweise ein zur Stellschraube passendes Muttergewinde oder eine Aufnahme Nut, welche die Stellschraube axial lagert. Die Aufnahme Nut verfügt, ergänzend zur Skala des Drehknopfs, über eine lasergravierete Bezugslinie zum Justieren der Vorrichtung. Besonders durch die Aufnahme Nut werden einfache Wechselvorgänge von Vorrichtungen oder Werkzeugen nach dem „Single Minute Exchange of Die“-Verfahren (SMED) ermöglicht. Dadurch kann direkt mit den voreingestellten Maßen, ohne Maschinenstillstand, weiter produziert sowie Rüstzeiten und -kosten minimiert werden.

Mehr Infos zu Ganter Normelementen finden sich im Internet unter: [www.ganternorm.com](http://www.ganternorm.com)



#### Otto Ganter GmbH & Co. KG

Tel.: +49 7723 6507 0  
[info@ganternorm.com](mailto:info@ganternorm.com) · [www.ganternorm.com](http://www.ganternorm.com)

### EINFACHE REINIGUNG UND MEHR SICHERHEIT

Systec & Solutions optimiert HMI-Systeme weiter. Eine Eigenentwicklung der Verschlusschraube in Form eines Pentagons löst die Vorgänger-Variante mit Schlitz ab. Die Verschlusschraube ist aus Edelstahl und für M20- und M32-Öffnungen an den HMI-Systemen verwendbar unter denen sich bspw. der Service-USB-Anschluss befindet. Die neue Form ermöglicht eine deutlich einfachere Reinigung. Die Kunden von Systec & Solutions profitieren außerdem von zusätzlicher Sicherheit im Reinraum. Zum Öffnen wird ein spezielles Werkzeug benötigt, dass mit dem HMI-System ausgeliefert wird, sodass nicht jeder im Betriebsumfeld die Schraube öffnen kann. Die neuen Verschlusschrauben werden ab sofort sukzessive für alle HMI-Systeme von Systec & Solutions im Standard eingeführt.

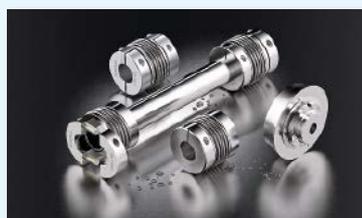


#### Systec & Solutions GmbH

Tel.: +49 721 66351 0  
[talk@systec-solutions.de](mailto:talk@systec-solutions.de)  
[www.systec-solutions.com](http://www.systec-solutions.com)

### SICHERHEITS- UND WELLENKUPPLUNGEN AUS EDELSTAHL

Der Kupplungsbauer Enemac aus Kleinwallstadt, seit mittlerweile fast 40 Jahren Anbieter von rostfreien Sicherheits- und Wellenkupplungen, hat sich stets an den strengen Hygienevorschriften der Lebensmittelproduktion sowie der Medizin- und Pharmatechnik orientiert. Hierdurch ist ein breit gefächertes Angebot an rostfreien Kupplungsvarianten entstanden. Komplett aus Edelstahl gefertigt, und dadurch für Reinräume bestens geeignet, sind die Sicherheitskupplung Typ ECR, die Wellenkupplungen EWC und EWR sowie die Distanzkupplung EWLC. Die Sicherheitskupplung ECR zeichnet sich besonders durch ihre kompakte Bauweise aus, wodurch ein platzsparender Einbau gewährleistet wird. Neu im Programm ist die Halbschalen-Variante EWR aus Edelstahl, die besonders für den Einsatz in schwer zugänglichen Anlagen geeignet ist, bei denen die Platzverhältnisse sehr gering und die An- und Abtriebsaggregate starr bzw. in axialer Richtung nicht verschiebbar sind. Müssen in anspruchsvollen Umgebungen weit auseinanderliegende Wellen hygienisch miteinander verbunden werden, bietet sich der Einsatz der rostfreien Distanzkupplung EWLC an. Des Weiteren bietet Enemac Sicherheitskupplungen der Typen ECI, ECE und ECG, ebenfalls mit Edelstahlgehäuse und beschichteter, rostfreier Tellerfeder, an. Selbst gekapselte Sondervarianten können auf Anfrage gefertigt werden.



#### Enemac GmbH

Tel.: +49 6022 7107 0  
[info@enemac.de](mailto:info@enemac.de) · [www.enemac.de](http://www.enemac.de)



### KEINE CHANCE FÜR VIREN UND BAKTERIEN

Viren und Bakterien sammeln sich an Türen und Türgriffen – eine Herausforderung vor allem für medizinische, medizintechnische oder andere sensible Umgebungen. Der Stahltürenhersteller Buchele präsentiert erstmals eine multifunktionale Türe aus thermoplastischem Kunststoff mit einer antiviralen Beschichtung aus Nano-Silberpartikeln. Deren Wirksamkeit wurde in Anlehnung an die RKI Richtlinie (1995) und nach ISO 21702:2019 gegen Bakterien und ein bovines Coronavirus, das dem SARS-CoV-2 artverwandt ist, geprüft. „Unsere Lösung mit zertifizierter Beschichtung ist ideal für den Einsatz in Reinräumen und Laboren, sowie auch in anderen Bereichen, die bisher keine so hohen Anforderungen hatten“, so Geschäftsführer Jürgen Buchele. Bei Bedarf lassen sich die beschichteten Polycarbonat-

Türen zusätzlich mit Schallschutz, Einbruchschutz und Durchschusshemmung ausstatten. Selbst eine Abschirmung gegen Röntgenstrahlung ist dank des besonderen Aufbaus der Türen möglich. Für eine barrierefreie Türöffnung und -schließung sorgt ein kompakt gebauter Drehürantrieb, der bei Berührung des Türblatts stoppt, die Reversierung erfolgt automatisch. Die Installation weiterer Sicherheitskomponenten wie Laserscanner ist somit nicht erforderlich. „Die beschichtete Türkonstruktion wird gemeinsam mit dem Drehantrieb zur idealen Lösung, wo Keimfreiheit und schnelle, sichere Öffnungs- und Schließvorgänge notwendig sind“, so Buchele.

#### **Buchele GmbH**

Tel.: +49 7163 1001 0  
 info@buchele.de · www.buchele.de

### BESTENS INFORMIERT

Wenn es um optimale Innenraumluftqualität für Menschen, Umwelt und Prozesse geht, gehört Camfil mit seinen Luftfilterprodukten und Lösungen zu den weltweit führenden Anbietern. Das Unternehmen präsentiert im neu aufgelegten Filterhandbuch ein erweitertes Programm – von allgemeinen Luftfiltern, EPA-, HEPA- und ULPA-Filtern, Hochtemperaturfiltern über Luftreiniger, der industriellen Abluftreinigung bis hin zu Molekular- und Gasturbinenfilter. Der Bereich Gehäuse, Einbaurahmen & Installationszubehör rundet das Filterhandbuch ab. Alle Luftfilter-Produkte entsprechen den aktuellen gesetzlichen Normen und Richtlinien für die Partikelfiltration in Innenräumen. Auf über 200 Seiten wird ein Programm an durchdachten, umwelt- und praxisingerechten sowie energieeffizienten Produktlösungen für Luftfiltersysteme und Reinraumtechnik präsentiert. Der Hersteller zeigt auch viele Neuheiten, wie die Absolute V HEPA-Filterreihe mit den leichten und robusten Filtern für große Luftmengen in Zu- und Abluftsystemen, die Quad Pulse Serie aus dem Bereich der industriellen Abluftreinigung oder die Gasturbinen-Filter zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Bilanz. Über die reine Produktdarstellung hinaus bietet das neue Filterhandbuch auch einen praktischen Mehrwert: Das gesammelte Know-how aus über 50 Jahren findet sich in Form von Zusatzinformationen rund um die allgemeine Raumlufttechnik, den Bereichen Life Science und F&B, dem Umweltschutz bis hin zu aktuellen gesetzlichen Normen und Richtlinien.



#### **Camfil KG**

Tel.: +49 4533 202 0  
 info@camfil.com · www.camfil.de

### HEBEN UND BEWEGEN IN NEUEN DIMENSIONEN

Hubwagen sind die Arbeitstiere in der Intralogistik. Das Angebot an Modellen und Ausführungen ist sehr groß. In der industriellen Praxis gibt es dennoch auch eine Nachfrage für außergewöhnliche Ausführungen, wie etwa Hubwagen für sehr große Lasten oder für sensible Bereiche wie Reinräume. Diese sehr speziellen Anforderungen erfüllt EAP Lachnit. Zum einen ist der süddeutsche Hersteller spezialisiert auf Fördertechnik – auch für sensible Bereiche wie Reinräume und Ex-Bereiche – zum anderen auch auf Sonderanfertigungen. Ein neuer Hubwagen von EAP Lachnit ist sicherlich dieser Kategorie zuzuordnen: Der batteriebetriebene Hubwagen Typ 411 S fällt bereits aufgrund seiner Dimensionen ins Auge und die Leistungen lassen erstaunen, denn er hebt bis zu 8 t bei einem Eigengewicht von rund 4,5 t. Er ist für diese Aufgaben sehr robust konstruiert und verfügt über zwei kräftige elektrische Antriebe sowie Gewindehubspindeln. Die maximale Hubhöhe beträgt bis zu 30 mm. Das ist für die allermeisten Anwendungen ausreichend, da damit spezielle Paletten angehoben werden. Der elektrisch betriebene Hubwagen erfüllt ISO Klasse 6 und ist somit auch für den Betrieb in Reinräumen geeignet. Er zeichnet sich außerdem durch eine hohe Betriebssicherheit, geringen Wartungsaufwand sowie einfache Reinigung aus.



#### **EAP Lachnit GmbH**

Tel.: +49 7308 9698 0  
 info@lachnit-foerdertechnik.de · www.lachnit-foerdertechnik.de

## PRODUKTKATALOG 2021/2022

Der neue Viledon Produktkatalog von Freudenberg Filtration Technologies für 2021/2022 ist da. Auf 152 Seiten findet sich alles Wichtige zu Produkten und Dienstleistungen für die Industrielle Filtration, um die passende Lösung für jede Anwendung zu erhalten. In dieser Ausgabe wird das umfangreiche Serviceangebot Viledon filter-Cair vorgestellt. Aus aktuellem Anlass gibt es aber auch Informationen zum Thema Viren und Bakterien. Das Produktportfolio von Freudenberg Filtration Technologies hat sich weiterentwickelt. Im Innenteil geht es einerseits um die seit Jahren bewährten Filter aber auch um Neuentwicklungen wie etwa den Duo Safe HT oder das Tank-Überdrucksystem (TPU 500) zum Schutz von Lebensmitteln und um Leistungsgewinne zu erzielen. Darüber hinaus wird das Angebot von Freudenberg Filtration Technologies digitaler. Die Effizienz einer Lackieranlage lässt sich mit Viledon Process View überwachen. Neben all den Produkten geht es in dieser Ausgabe auch wieder um Richtlinien und Normen wie die ISO 16890 und ISO 846:1997, VDI 6022 oder Eurovent 4/21. Gebündelt wird dies in einer Übersicht zu allen Filterklassen am Ende des Katalogs. Außer der gedruckten Version steht ein interaktiv gestaltetes PDF zur Verfügung. Online gibt es weiterhin den digitalen Viledon E-Katalog.



### Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG

Tel.: +49 6201 80 0

info@freudenberg-filter.com · www.freudenberg-filter.de



## FEUERLÖSCHKASTEN FÜR REINRÄUME

Sicherheitseinrichtungen wie Feuerlöscher benötigen auch in Reinräumen definierte Standplätze, um im Notfall schnell greifbar zu sein. Zur sicheren und reinraumkonformen Lagerung von Feuerlöschern in Reinräumen bietet die Firma Friedrich Sailer spezielle Feuerlöschkästen in Reinraumausführung. Diese sind aus Edelstahl Werkstoff 1.4301 gefertigt. Die gebürstete Edelstahl-Oberfläche verfügt über eine Oberflächenrauheit  $RA < 0,8 \mu m$ . Mit seinem doppelwandigem Gehäuse ist der Kasten leicht zu reinigen und besonders stabil. Er verfügt über eine einsehbare ESG-Tür mit umlaufender Dichtung und besonders stabilen Türbändern. Je nach Einsatzbereich wird das Gehäuse innen mit Adaptol oder Reinraumsilikon verfügt. Das hygienische Schrägdach vermeidet unerwünschte Ablagerungen. In einem Feuerlöschkasten finden zwei Feuerlöscher Platz. Die Standardmaße sind außen (B x T x H) 698 x 233 x 898/1176 mm. Sondermaße können kundenspezifisch gefertigt werden.

### Friedrich Sailer GmbH

Tel.: +49 731 98590 0

info@friedrich-sailer.de

www.friedrich-sailer.de

## SICHERHEIT IST MACHBAR

Das Unternehmen Halton Foodservice, eine Division der finnischen Halton Group mit Sitz in Reit im Winkl, hält für den Einsatz in gemeinschaftlich genutzten Räumen ein Luftreinigungssystem mit extrem hoher Sicherheit bereit. Die Sentinel-Technologie reduziert Viren und Bakterien im Raum aufgrund einer Wirkungskombination aus Luftwechsel, Filtration und Desinfektion deutlich. Diese Kombination erhöht die Systemeffizienz zur Inaktivierung von pathogenen Erregern drastisch. „Wo eine Erhöhung des Frischluftanteils nicht oder nur eingeschränkt möglich ist, stellen unsere dezentralen UVGI-Umluftgeräte eine echte Alternative dar: Sie reinigen die Luft vor Ort und erhöhen damit die Luftwechselzahl bzw. den Anteil sauberer Luft im Raum, ohne dass ständig die Fenster geöffnet werden müssen“, sagt Heinz Ritzer, Geschäftsführer von Halton Foodservice. Die weltweit tätige Halton Group hat Luftreiniger mit hocheffizienten HEPA-Filtern ursprünglich für OP-Säle konzipiert. Die Grundfunktion wurde bei den Sentinel- Geräten übernommen, allerdings kommen anstatt HEPA-Filtern hier MERV-13 Filter zum Einsatz. „Diese Filter halten bereits eine ausreichend große Zahl an Partikeln zurück, weisen aber im Vergleich zu HEPA-Filtern einen deutlich niedrigeren Druckverlust auf und sind damit wirtschaftlicher zu betreiben“, erklärt Entwicklungsleiter Manuel Kirchner.

### Halton Foodservice GmbH

Tel.: +49 8640 808 0

info.de@halton.com

www.halton.com



# Reinraum- bedingungen an jedem Ort in Labor und Produktion

**Spetec Reinraum-  
arbeitsplätze  
0,24 – 1,12 m<sup>2</sup>**



**Deckenmodul**  
Serie SuSi®



**Reinraumwerkbank**  
Serie SuSi®



**CleanBoy®**  
Serie SuSi®

**Serie SuSi®**  
Super Silent

### Spetec GmbH

Am Kletthamer Feld 15  
85435 Erding

Tel.: + 49 8122/95909-0

Fax: + 49 8122/95909-55

E-Mail: spetec@spetec.de

www.spetec.de

**SPETEC®**

## LUFTREINIGER FÜR SICHERE SOZIALE KONTAKTE

Überall dort, wo sich im Alltag Personen in geschlossenen Räumen begegnen, braucht es innovative, zukunftsichernde Lösungen. Speziell dafür hat Lufttechnikspezialist AL-KO den Luftreiniger AL-KO Airsafe entwickelt. Er überzeugt in Innenräumen mit bis zu 180 m<sup>2</sup> durch eine optimale Raumluftreinigung, niedrigste Schallwerte und eine einfache Handhabung. „Das vielfach empfohlene Stoßlüften ist grundsätzlich sinnvoll, aber im Winter in der Praxis kaum umsetzbar und realitätsfern. Schüler, Kunden, Patienten und Mitarbeiter würden sich zu Recht über die unzumutbaren Bedingungen beschweren. Ganz zu schweigen von den steigenden Energiekosten oder der massiven Störung der Arbeitsabläufe. Deshalb sind Alternativen gefragt, die die Anforderungen der verschiedenen Institutionen sowie Betriebe erfüllen und gleichzeitig einen Infektionsschutz gewährleisten“, erläutert Dr. Christian Stehle, COO der Firma AL-KO Kober und Geschäftsführer AL-KO Air Technology.

Um gesunde Bedingungen sicherzustellen, setzt AL-KO bei seinem Luftreiniger auf ein leistungsfähiges Gerätekonzept mit höchst effizientem Doppelfiltersystem und großer Luftmenge. Die Filtertechnik sorgt für eine sichere Abscheidung von 99,95 % aller Viren, Bakterien, Pollen, Sporen und Aerosole gemäß der EN 1822. Die dauerhafte Wirksamkeit der Filter kontrolliert eine professionelle Wechselanzeige.

### AL-KO KOBER SE

Tel.: +49 8221 3551 0  
info@al-ko.de · www.al-ko.com



## MOBILE LUFTREINIGER

Regensburg hat die technischen Voraussetzungen für eine sicherere Rückkehr zum Präsenzunterricht geschaffen. Die oberpfälzische Stadt stattet 18 Schulen mit mobilen Luftreinigern aus. Im Februar hat das Unternehmen Kemper aus dem Münsterland 124 AirCo2ntrol-Geräte geliefert. Mitte Januar wurde durch das Schulamt der Auftrag über rund 384.000 € an den westfälischen Absaugtechnik-Spezialisten vergeben. Regensburg setzt die Geräte insbesondere in schwer zu lüftenden Klassenräumen ein und ermöglicht damit virenfreien Präsenzunterricht. „Hauptübertragungsweg einer Covid-19-Infektion sind Aerosole. Virenfreie Luft – vor allem in Lernumgebungen für Kinder und Jugendliche – ist daher wichtiger denn je“, sagt Björn Kemper, Vorsitzender der Geschäftsführung der Firma Kemper. „Kommunale Beispiele wie jetzt in Regensburg zeigen, wie Bildungsträger ihre Schulen effektiv unterstützen. Mobile Luftreiniger sind ein wichtiger Baustein, um die Schulen wieder zu öffnen.“ Die Regensburger Schulen erhalten mit dem AirCo2ntrol-System Luftreinhaltetechnik auf hohem Niveau. Es erzielt eine sechsfache Luftwechselrate pro Stunde, verfügt über HEPA-14-Filter mit einem Abscheidegrad für Viren, Bakterien und Aerosole von mehr als 99,995 % und agiert dabei flüsterleise im Klassenraum.



### Kemper GmbH

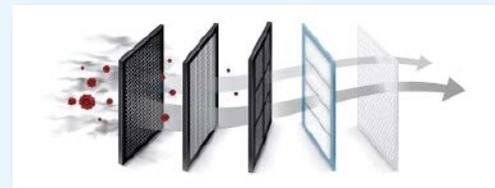
Tel.: +49 2564 68 0  
mail@kemper.eu · www.kemper.eu

## SCHUTZ VOR CORONA

Wo viele Menschen in geschlossenen Räumen zusammenkommen, ist das Risiko einer Infektion mit Covid-19 bekanntlich besonders hoch. Deshalb ist häufiges und gründliches Lüften unverzichtbar – aber nicht immer ausreichend möglich. Hier unterstützt der neue mobile Luftreiniger AirControl von Miele. Das hocheffektive Gerät ist speziell für den Einsatz in Betrieben oder öffentlichen Einrichtungen konstruiert. Es wird in drei Größen verfügbar sein und kommt im ersten Schritt in Deutschland und Österreich auf den Markt. „Saubere Luft ist ein Grundbedürfnis und wird vermutlich bald zu einem Hygienestandard – und das nicht nur mit Blick auf Viren und Bakterien, sondern auch auf Pollen und Feinstaub“, sagt Dr. Christian Kluge, Leiter der Business Unit Professional der Miele Gruppe. „Um unseren Kunden schnell eine Lösung anzubieten, haben wir uns bei diesem Produkt für eine Kooperation entschieden“, so Kluge weiter. Die AirControl-Luftreiniger von Miele nutzen Technologie des Elchinger Filtrationsspezialisten UlmAIR, die beide Unternehmen künftig gemeinsam weiterentwickeln. Drei unterschiedlich große Geräte eignen sich für Raumgrößen von bis zu 45, 80 oder 200 m<sup>2</sup> und sind, je nach Einsatzzweck, auch miteinander kombinierbar. Mit einer Leistung von bis zu 3.300 m<sup>3</sup> Luft pro Stunde (modellabhängig) lässt sich in diesem Zeitraum die komplette Raumluft sechsmal umwälzen und dabei filtern.

### Miele & Cie. KG

Tel.: +49 5241 89 0  
info@miele.de · www.miele.de



## MIT INNOVATIVEN TECHNOLOGIEN ZURÜCK IN DEN ALLTAG

Mann + Hummel hat effektive Methoden und Geräte entwickelt, um die Luft in Innenräumen zuverlässig zu reinigen. Seine Lösungen präsentiert der Filtrationsspezialist aus Ludwigsburg auf der ISH digital 2021 einem breiten Messepublikum. Das Produktportfolio besteht aus Luftfiltern für RLT-Anlagen sowie mobilen und stationären Luftreinigern. Die jeweils verbauten HEPA-Luftfilter, individuell getestet gemäß ISO 29463 und EN 1822, sind mit einem besonders energieeffizienten ePTFE Medium ausgestattet und in der Lage, mehr als 99,995 % der Viren, Bakterien und Mikroorganismen sicher aus der Luft zu filtern. Damit leisten sie einen wichtigen Beitrag zur Eindämmung der Corona-Pandemie. Für zentrale RLT-Anlagen wurde der Nanoclass Cube Pro Membran entwickelt. In der kalten Jahreszeit ermöglicht der HEPA-Filter eine Rückkehr zum energieeffizienten Umluftbetrieb der Anlage und sorgt auf diese Weise für Reinraumluftqualität. Sein neues ePTFE Medium reduziert den Differenzdruck um 50 % im Vergleich zu HEPA-Filtern aus Mikroglassfasermedien und ist damit bei den Betriebskosten einer Klima- und Lüftungsanlage auf einem vergleichbaren Level wie eine Filter-Konfiguration „vor Corona“. Der Filter ist in Standardabmessungen verfügbar und kann ohne Systemumbauten eingesetzt werden. Zudem erfüllt er die Anforderungen des Brandschutzes der Klasse E gemäß EN 13501.



### Mann + Hummel International GmbH & Co. KG

Tel.: +49 7141 98 0  
info@mann-hummel.com · www.mann-hummel.com



### HÄNDE- UND FLÄCHENDESINFEKTION AN DER SÄULE

Das Thema Hygiene hat aktuell einen hohen Stellenwert. Das Unternehmen Krieg, Spezialist für Arbeitsplatzeinrichtungen in Büro und Betrieb, hat eine neuartige Hygienestation entwickelt. Als Hilfsmittel kann sie nicht nur in Unternehmen, sondern in allen gesellschaftlichen und öffentlichen Bereichen sinnvoll eingesetzt werden. „Wir haben unsere Fertigungsmöglichkeiten genutzt und eine Produktlinie entwickelt, die nicht nur die Themen Hände- und Flächen-desinfektion abdeckt. Die Hygienestationen Cleanspot bietet darüber hinaus noch vielfältige Möglichkeiten, um verschiedene Produkte aus dem Bereich der Hygiene an einer Station bereitzustellen“, erklärt Florian Becker, Leiter für das Produktmanagement bei Krieg. Die Hygienestation kann flexibel eingesetzt werden. Der vielseitige Allrounder dient dabei nicht nur als Desinfektionsständer, an dem Desinfektionsmittelspender herstellerunabhängig positionierbar sind. Die Hygienestation ist an vier Seiten nutzbar. An der Säule kann vielfältiges modulares Zubehör individuell und werkzeuglos steckbar angebracht werden. Ein schneller Ortswechsel ist dank Rollen möglich. Becker: „Funktional und durchgedacht, wirtschaftlich und unkompliziert, standfest und solide konstruiert und das alles mit einer ansprechenden Optik – das war unser Anspruch bei der Umsetzung der Idee.“ Mit dem hauseigenen bewährten werkzeuglosen Stecksystem wird für eine funktionale Lösung gesorgt.

**Krieg Industriegeräte GmbH & Co. KG**  
Tel.: +49 7033 3013 25  
verkauf@krieg-online.de · www.krieg-online.de

### NEUER HANDPARTIKELZÄHLER FÜR DIE REINRAUMÜBERWACHUNG

Für eine bequeme und umfassende Überwachung am Einsatzort ist das HandiLaz Mini II von Particle Measuring Systems eine neue kostengünstige handliche Lösung für die Reinraumumgebungsforschung und die Fehlerbehebung. Das HandiLaz Mini II eignet sich hervorragend für Anwendungen wie die Herstellung von Halbleiterkomponenten und -geräten, die Herstellung von Wafern, die Herstellung fortschrittlicher Materialien sowie Forschungs- und Prüflabore. Diese kompakte Einheit bietet eine unbegrenzte Anzahl von Kanälen mit Partikelgröße von 0,2–10 µm bei einer Kanalaufösung von 10 nm. Es verwendet einen miniaturisierten, hochmodernen Sensor mit einem einfachen Touchscreen, einer Ein-Tasten-Bedienung und einer erweiterten Bildschirmanalyse, um Reinraumumgebungen physisch nahe und detailliert zu betrachten. Zu den Merkmalen gehören ISO-Klassifizierung, Messung der Temperatur und relativen Luftfeuchtigkeit an Bord, PM2.5- und PM10-Analyse, eingebetteter Durchflussmesser und kontinuierliche Partikelprotokollierung durch Integration der Temperatur- und Differenzdruckeingabe in die Partikelmessung für eine verbesserte Analyse. Das Hinzufügen des HandiLaz Mini II zu einer Toolbox für die Umgebungsüberwachung bietet den Vorteil eines fortschrittlichen Monitorings in einem äußerst kompakten Paket.



#### Particle Measuring Systems Germany GmbH

Tel.: +49 6151 6671 632  
PMSGermany@pmeasuring.com · www.pmeasuring.com



### UMSETZUNG VON INFEKTIONSSCHUTZMASSNAHMEN

Das Unternehmen Pfennig Reinigungstechnik, Hersteller für professionelles Reinigungsequipment, erweitert mit dem Hygieneturm Caro XT sein Wagensegment um ein wichtiges Hilfsmittel zum Schutz von Besuchern und Mitarbeitern in Unternehmen. Mit der Möglichkeit zur Befestigung aller wichtigen Hygiene-Komponenten, wie Masken- und Desinfektionsmittelspender eignet sich der Hygieneturm optimal zum Einsatz in Eingangsbereichen. Durch die Rollen mit

Feststellern ist der Wagen flexibel im gesamten Unternehmen einsetzbar. Eine weitere Besonderheit ist das integrierte Reinigungskonzept, welches sich dank großem Stauraum, innenliegenden Eimern zur Oberflächenreinigung und erleichterter Moppaufnahme optimal zur Zwischenreinigung von hochfrequentierten Bereichen eignet. „Unternehmen haben nicht nur die Möglichkeit den Hygieneturm ganz nach Ihren Ansprüchen zu konfigurieren, sondern auch individuell mit dem jeweiligen Firmenlogo zu versehen“, so Verkaufsleiter Fred Maier.

**Pfennig Reinigungstechnik GmbH**  
Tel.: +49 831 561222 0  
info@pps-pfennig.de · www.pps-pfennig.de

## Schläuche aus Fluorsilikon



**Produktneuheit:**  
**Schläuche aus Fluorsilikon-Kautschuk**  
Vereint die Vorteile von Fluorkautschuk und Silikon

- **Temperaturbeständig und Kälteflexibel**  
Arbeits temperatur: -60 °C bis +230 °C
- **Chemikalienresistent**  
Insbesondere gegenüber Mineralölen, Kraftstoffen und aromatischen Kohlenwasserstoffen
- **In Nennweiten von 2 bis 12 mm**



**Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.**



Englerstraße 18  
D-69126 Heidelberg  
Tel. 0 62 21 31 25-0  
Fax 0 62 21 31 25-10  
rct@rct-online.de

[www.rct-online.de](http://www.rct-online.de)

## NEUE FEUCHTE- UND TEMPERATUR-MESSWERTGEBERSERIE

Die neue eigensichere Vaisala Humicap-Feuchte- und Temperaturmesswertgeberserie HMT370EX basiert auf mehr als 20 Jahren Erfahrung mit der bewährten Vaisala HMT360-Reihe und bietet eine noch robustere und benutzungsfreundlichere Bauart. „Wir freuen uns, die HMT370EX-Serie vorstellen zu können, die eine optimierte Nutzungsfreundlichkeit, eine bessere Korrosionsbeständigkeit und die neueste Vaisala-Feuchtemessleistung bietet. Sie setzt unsere zuverlässige HMT360-Produktreihe effektiv fort und kann mühelos in vorhandene Systeme integriert werden“, sagt Juhani Lehto, Produktmanager des Vaisala Geschäftsbereichs Industrielle Messungen. Der komplette Messwertgeber kann direkt in explosionsgefährdete Bereiche bis zu den Zonen 0 und 20 eingebaut werden. „Der HMT370EX arbeitet selbst in Umgebungen mit der höchsten Gefahrenklassifizierung sicher und zuverlässig, ohne dass zusätzliche Schutzgehäuse erforderlich sind. Dank seines robusten Displays ist er beständig gegen dauerhafte Einwirkung von explosionsgefährdeten Bereichen, die entflammable Gase oder Staub enthalten“, so Lehto. Neben der Messung der relativen Feuchte und Temperatur gibt der neue Messwertgeber auch Taupunkttemperatur, Feuchttemperatur, absolute Feuchte, Mischungsverhältnis, Wasserkonzentration, Wassermassenanteil, Wasserdampfdruck und Enthalpie aus.

### Vaisala GmbH

Tel.: +49 228 24971 0  
info@vaisala.com · www.vaisala.de



## VIRENFREIE LUFT IN GEBÄUDEN

Gut gerüstet in die kalte Jahreszeit starten: Die Mann+Hummel Gruppe bietet für Betreiber von Klima- und Lüftungsanlagen in Gebäuden einen neuen Hepa H13 Luftfilter gemäß EN 1822, der mehr als 99,95 % der Viren, Bakterien und Mikroorganismen sicher aus der Zuluft filtert. In den Wintermonaten ermöglicht der Nanoclass Cube Pro Membrane eine Rückkehr zum energieeffizienten Umluftbetrieb der Anlage. Infektiöse Viruspartikel, die sich wie etwa Sars-CoV-2 an Aerosolen anheften können, werden so sicher herausgefiltert. Für Gebäudebetreiber und Serviceunternehmen ist es jetzt an der Zeit, ihre Klima- und Lüftungsanlagen entsprechend vorzubereiten, denn sobald sich die Menschen in der kalten Jahreszeit wieder verstärkt in Innenräumen aufhalten, steigt das Infektionsrisiko. Klimaanlagen, die im Umluftbetrieb laufen, begünstigen dies zusätzlich. Der Filter ist energieeffizient und sein neues ePTFE Medium reduziert den Differenzdruck im Vergleich zu herkömmlichen Hepa Luftfiltern auf Mikroglassfaserbasis um 50 %. In Kombination mit dem Mann+Hummel Taschenfilter Airpocket Eco der Energieeffizienzklasse A+, weichen die üblichen Betriebskosten



einer Lüftungs- oder Klimaanlage im Vergleich zu einer „vor Corona“ Filter Konfiguration kaum ab. Zudem erfüllt der Nanoclass Cube Pro Membrane die Anforderungen des Brandschutzes der Klasse E gemäß EN 13501. Der Luftfilter kann ohne Anlagenumbau in nahezu jeder raumluftechnischen Anlage problemlos eingesetzt werden.

### Mann+Hummel International GmbH & Co. KG

Tel.: +49 7141 98 0  
info@mann-hummel.com · www.mann-hummel.com



## REINHEITSTAUGLICHKEIT VON BETRIEBSMITTELN UND RLT-KOMPONENTEN

Die überarbeitete VDI 2083 Blatt 9.1 gibt Hinweise zur Reinheitstauglichkeit von Betriebsmitteln und raumluftechnischen Komponenten – von der Planung bis zum Nachweis. Somit hilft sie bei

der Erreichung einer spezifizierten Produktqualität. Die Richtlinie bietet eine standardisierte Vorgehensweise zur Qualifizierung von Betriebsmitteln und RLT-Komponenten für reinheitstechnische Bereiche. Betriebsmittel und raumluftechnische Komponenten in Reinräumen müssen besonderen Anforderungen genügen. Es muss sichergestellt werden, dass durch sie keine unzulässigen Verunreinigungen in den Raum eingebracht oder in ihm erzeugt werden – weder bei ihrer Inbetriebnahme, noch über ihre restliche Nutzungsdauer im Reinraum. Dabei ist es sinnvoll, die Reinheitstauglichkeit von Komponenten bereits in der Konzeption der reinen Bereiche zu berücksichtigen, da ein späterer Austausch oft mit erheblichem Aufwand und entsprechenden Kosten und Störungen im Arbeitsablauf verbun-

den ist. Die Beurteilung der Reinheitstauglichkeit ist ein ganzheitlicher und in Teilen produktspezifischer Prüfvorgang. Es ist notwendig, die Zielsetzungen der Prüfung festzulegen, das heißt, die erforderlichen Betriebsparameter des Prüfobjekts mit den spezifischen Arbeitsschritten, an denen Emissionen und Verunreinigungen entstehen können. Ferner sind für ein valides Testergebnis die Umgebungsbedingungen zu beachten, und nicht zuletzt die verfügbare Messtechnik selbst. VDI 2083 Blatt 9.1 benennt die Grundlagen, Schritte und Parameter der Reinheitstauglichkeit, der partikulären Oberflächenreinheit und deren Kontrolle. Herausgeber der VDI 2083 Blatt 9.1 „Reinraumtechnik – Reinheitstauglichkeit und Oberflächenreinheit“ ist die VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG). Die Richtlinie erscheint im Januar 2021 als Weißdruck und ersetzt die Ausgabe von Dezember 2006. Sie kann zum Preis ab 123,- EUR beim Beuth Verlag (Tel.: +49 30 2601-2260) bestellt werden. Onlinebestellungen sind unter [www.vdi.de/2083](http://www.vdi.de/2083) oder [www.beuth.de](http://www.beuth.de) möglich. VDI-Mitglieder erhalten 10 % Preisvorteil auf alle VDI-Richtlinien. VDI-Richtlinien können in vielen öffentlichen Auslegestellen kostenfrei eingesehen werden.

### VDI – Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG), Düsseldorf

Tel.: +49 211 6214 500  
gbg@vdi.de · www.vdi.de



# Eine Vision wird Realität

Der Wunsch nach keimfreien Produkten und Verpackungen, die das ständige Händewaschen und Desinfizieren der Hände und womöglich auch von Oberflächen nach Kontakt unnötig machen, ist seit Auftreten der Corona-Pandemie aktueller denn je zuvor. Diese Vision ist jetzt in die Realität umgesetzt worden: Van Genechten Packaging hat in Zusammenarbeit mit Varcotec die einzigartige und innovative Beschichtungstechnologie Lock 3 eingeführt, die durch unabhängige Institute gemäß ISO 22196 (mod.) für Bakterien und ISO 21702 (mod.) für Viren auf trockenen Oberflächen wie Kartonagen mit Licht erfolgreich getestet wurde. Bei Druckprodukten mit einer Belastung von weniger als 1.000 Keimen pro 1 cm<sup>2</sup> wird eine hygienisch saubere Oberfläche in weniger als einer Minute bei normalem Bürolicht erzeugt, dabei ist ein Druckprodukt in der Regel mit durchschnittlich 100–200 Keimen pro 1 cm<sup>2</sup> belastet. Dies bedeutet, dass sowohl Bakterien als auch Viren abgetötet oder deaktiviert werden und mit dieser Technologie für keimreduzierte Drucksachen dauerhaft Hygienelücken geschlossen werden können. Die Beschichtung lässt sich

einfach in Druckprozesse integrieren und ist mit der lebensmittelsicheren Ausstattung für alle Konsumgüterverpackungen geeignet. Damit können Hersteller ihr Verantwortungsbewusstsein signalisieren und für zusätzliche Sicherheit bei der Handhabung von verpackten Produkten entlang der Lieferkette, im Regal und bei den Konsumenten zu Hause sorgen. Der patentierte, antimikrobielle Dispersionslack Lock 3 der Firma Varcotec tötet Bakterien, Viren, Pilze und Sporen schnell und dauerhaft ab und ist die einzige vollständig wirksame antimikrobielle Beschichtung auf dem Verpackungsmarkt, die unabhängig von Feuchtigkeit und Temperatur funktioniert und auch auf trockenen Oberflächen permanent wirksam ist. Jede Karton- und Papierverpackung kann im Standardproduktionsverfahren damit beschichtet werden, mittlerweile auch Folien, etwa Folienfenster in Kartonverpackungen. Weiterhin bleibt jede damit beschichtete Verpackung recycelbar. Der Lock 3-Lack ersetzt den ursprünglichen Schutzlack ohne die bekannten mechanischen Eigenschaften zu verändern, sodass nicht zwei Lacke Verwendung finden müssen. Lock 3 bietet

einen klaren Zusatznutzen. Nicht nur in der momentanen Situation, sondern auch gut gerüstet für mögliche zukünftige Herausforderungen, hilft Lock 3 mit seiner permanenten Oberflächenentkeimung die Infektionsketten zu stoppen. Dazu ist nur eine simple aber entscheidende Ergänzung des Druckprozesses notwendig. Das Abtöten von Bakterien und Viren stoppt Infektionen, die durch jeden Kontakt mit der Verpackung übertragen werden könnten, und hilft somit dauerhaft Hygienelücken zu schließen. Alle Aspekte um das Konzept Lock 3 entsprechen der Philosophie von Van Genechten Packaging. Im Vordergrund stehen für das Unternehmen die Konzeption und Herstellung nachhaltiger und sicherer Verpackungen, die zu 100 % recycelbar und wiederverwendbar sind. Die neue Beschichtung ist nachhaltig, da sie über normale Abfallströme vollständig recycelbar bleibt. Und vor allem ist sie nachweislich mehrfach als biologisch und gesundheitlich unbedenklich zertifiziert und eignet sich auch für Lebensmittelverpackungen.

## KONTAKT

### VGP Deutschland

VG Nicolaus GmbH  
Tel.: +49 2234 800 10  
vgn.cologne@vangenechten.com  
www.vangenechten.com

Wir laden Sie herzlich ein zur kostenfreien

# Online Panel Discussion

21. April 2021 | 10.00–11.30 Uhr

Veranstalter: Management & Krankenhaus

## „Krankenzukunftsgesetz: Die Förderung optimal einsetzen“



**Moderator: Anton Dörig**

Speaker, Braunau Schweiz  
Experte & Advisor  
Keynote Speaker & Autor  
für Leadership – Management –  
Sicherheit



**Gerhard Ertl**

Chief Information Officer,  
Klinikum Darmstadt GmbH  
Grundsätzliches zum  
Finanzierungsmodell – Die hohen  
Hürden des Antragsverfahrens meistern:  
Wie ist das machbar? – Nicht an der Praxis  
vorbeiplanen – Die Maximalversorger stärken:  
Doch wie schnell kann Wer angesichts der  
Unterschiede von Kommunal und Privat?



**Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil.  
Christoph Rasche**

Humanwissenschaftliche Fakultät,  
Universität Potsdam, Vorstand IFK Potsdam e.V.

Es wird nur noch Kliniken ohne Versorgungsbrüche  
geben – Jetzt die richtige strategische Ausrichtung  
finden – Neue Führungsformen für anachronistisch  
geführte Häuser – Die Digitalisierung führt zu  
innovativen Versorgungs- und Geschäftsmodellen



**Dr. Roland Wiring**

Rechtsanwalt und Partner bei der  
Wirtschaftskanzlei CMS Deutschland, Hamburg  
Rechtliche Fallstricke bei der Umsetzung von  
Digitalisierungsprojekten – Vertragsgestaltung  
und regulatorischer Rahmen – Datenschutz-  
rechtliche Grenzen – rechtliche in Zusammen-  
hang mit dem KHZG stehende Themen



# termine 2021

TERMINE

April	Woche	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
13				1	2	3	4	
14	5	6	7	8	9	10	11	
15	12	13	14	15	16	17	18	
16	19	20	21	22	23	24	25	
17	26	27	28	29	30			

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

Juni	Woche	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
22		1	2	3	4	5	6	
23	7	8	9	10	11	12	13	
24	14	15	16	17	18	19	20	
25	21	22	23	24	25	26	27	
26	28	29	30					

## APRIL

12.–16.	Hannover Messe	Hannover	www.messe.de
13.	Anforderungen an die Dampfsterilisation	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
13.–14.	Praxisworkshop Dampfsterilisation	Kirchzarten	www.testotis.de
15.	Quality by Design für reine Räume	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
16.	Containment Forum 2	Webinar	www.pts.eu
19.	GMP-Regularien: Übersicht und aktuelle Entwicklungen	Online Seminar	www.gmp-experts.de
20.–21.	Validierung von sterilen und aseptischen Prozessen	Webinar	www.concept-heidelberg.de
20.–21.	Lüftungstechnik im Reinraum – Planung, Ausführung und Betrieb	Hamburg	www.vdi-wissensforum.de
21.	Annex 1 neu	Online Seminar	www.gmp-experts.de
21.–23.	Lehrgang zum zertifizierten Reinraumexperten – Modul Reinraumhygiene	Krems (AT)	www.copmrei.eu
22.	Pharmazeutische Verpackungen	Oberdiessbach (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
23.	Containment Forum 3	Webinar	www.pts.eu
23.–24.	Sicherheitstraining Zytostatika	Hamburg	www.berner-safety.de
24.	Verhalten im Reinraum	Leipzig	www.reinraum-akademie.de
27.	QA-Oversight in der Sterilproduktion (S 11)	Heidelberg	www.concept-heidelberg.de
28.	Professionelle Reinraumreinigung	Leipzig	www.reinraum-akademie.de
29.	Management GMP-regulierter Reinräume	Leipzig	www.reinraum-akademie.de
29.	Basisseminar für Reinraummitarbeiter	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
29.–30.	30. Fachtagung Industrielle Bauteilreinigung	Dresden	www.fit-online.org

## MAI

04.–05.	Intensivseminar für Reinraum Quereinsteiger	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
05.–06.	Aseptische Abfüllung – Personal und Prozesse	Fulda	www.pts.eu
06.	Anforderungen an die H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Begasung – Erfahrungen aus der Praxis	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
07.	Containment Forum 4	Webinar	www.pts.eu
11.	Hygiene und Change control	Online	www.swisscleanroomconcept.ch
18.	Basis Toolbox für Vorgesetzte im Reinraum	Rheinfelden	www.swisscleanroomconcept.ch
19.	Hygiene und Reinigung	Online	www.swisscleanroomconcept.ch
19.–21.	Lehrgang zum zertifizierten Reinraumexperten – Modul Reinraumtechnik	Krems (AT)	www.copmrei.eu
26.	Hygiene und Reinigung	Online	www.swisscleanroomconcept.ch

## JUNI

08.–09.	Reinraumqualifizierung mit Praxisworkshop	Kirchzarten bei Freiburg	www.testotis.de
08.–10.	Technology for Medical Devices	Stuttgart	www.messe-stuttgart.de
14.–18.	Reinraum-Service-Techniker/-in mit Fachkundenachweis Mikrobiologische & Zytostatika-Werkbänke	Krefeld	www.ihk-krefeld.de
21.	20. Swiss Cleanroom Community Event	Pratteln (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch

Alle Termine ohne Gewähr.



<https://bit.ly/3icWheF>

Fünf Minuten  
Kaffeepause...

... und dabei den wöchentlichen Newsletter von [www.CHEManager.com](http://www.CHEManager.com) studieren.

Effizienter und entspannter können sich Strategen und Entscheider der Chemiebranche nicht informieren!



LUDWIG NARZISS et al.

### **Abriss der Bierbrauerei** 8., vollst. überarb. u. erw. Aufl.

ISBN: 978-3-527-34036-1  
März 2017, 484 Seiten, Broschur  
€ 69,90

Das Lehrbuch zur Bierbrauerei von Ludwig Narziß ist seit vielen Jahren das Standardwerk auf diesem Gebiet. Die neue, achte Auflage wurde komplett überarbeitet und aktualisiert. Ein Leitfaden für Studenten und Praktiker, der alle wesentlichen Aspekte abdeckt.



WALTER WIEDENMANNOTT

### **Industrielle Wasseraufbereitung** Anlagen, Verfahren, Qualitätssicherung

ISBN: 978-3-527-33994-5  
Oktober 2016, 456 Seiten mit 150 Abb. und 80 Tab., Gebunden  
€ 99,-

Fachwissen für die Praxis der Gewinnung, Speicherung und Verteilung von Rein- und Reinstwasser in der industriellen Produktion, ob für Pharmazeutika, Nahrungsmittel oder als Prozesswasser für die Dampferzeugung. Mit vielen Praxistipps zur Analytik und zum Umgang mit Wasserkeimen.



KLAUS ROTH

### **Chemische Leckerbissen**

ISBN: 978-3-527-33739-2  
2014, 230 Seiten, mit 200 Farbb., Gebunden  
€ 29,90

„Dieses Buch erklärt die Welt der Chemie in all ihren witzigen, ernstesten, bunten und faszinierenden Seiten und begeistert so auch Leser für den Stoff, die sonst bei diesem Thema abwinken. Es unterhält sogar mit kuriosen Geschichten aus dem Alltag.“

Aus einer Buchbesprechung aus METALL



HARTMUT DUNKELBERG, THOMAS GEBEL und ANDREA HARTWIG (Hrsg.)

### **Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelüberwachung**

ISBN: 978-3-527-33288-5  
2012, 353 Seiten mit 62 Abb. und 65 Tab., Broschur  
€ 49,90

Expertenwissen für jedermann: Diese Auskopplung aus dem „Handbuch der Lebensmitteltoxikologie“ beschreibt umfassend und kompetent die heute verwendeten Methoden und Verfahren der Lebensmittelüberwachung.



GERHARD HAUSER

### **Hygienische Produktion** Band 1: Hygienische Produktionstechnologie. Band 2: Hygienegerechte Apparate und Anlagen

ISBN: 978-3-527-32423-1  
2008, 1432 Seiten, Gebunden  
€ 339,-

Bei der Herstellung hochreiner Produkte spielt Hygienic Design der Anlagen, Apparate, Prozessumgebung und Produktion eine wichtige Rolle. Das Set behandelt anhand Theorie, Grundlagen und konstruktiver Praxisbeispiele alle Aspekte der hygienegerechten Herstellung.

„Beide Bände sind stark und aussagekräftig illustriert (deshalb aber noch lange keine Bilderbücher) und geben einen Überblick über den Stand der Technik im Bereich des „Hygienic Designs“.“

Aus einer Buchbesprechung in Lebensmittel Technik

**LBK online!**

Ihr Lehrbuchkatalog online unter:  
[www.wiley-vch.de/lbk/chemiebio](http://www.wiley-vch.de/lbk/chemiebio)



Die mit diesem Logo gekennzeichneten Titel sind auch als E-Book zu bestellen:  
[www.wiley-vch.de/ebooks/](http://www.wiley-vch.de/ebooks/)

Wiley-VCH • Postfach 10 11 61 • D-69451 Weinheim  
Tel.: +49 (0) 62 01-60 64 00 • Fax: +49 (0) 62 01-60 69 14 00 • e-mail: [service@wiley-vch.de](mailto:service@wiley-vch.de)

Advanced clean production (acp)	39
AL-KO Therm	76
Alsico High Tech	9, 67
ASSA ABLÖY Sicherheitstechnik	50
Berner International	81
Biotech Austria	6
BSR Ing-Büro	11
Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung (BTGA)	12
Cadolto Modulbau	12
Camfil	74
Carlo Erba	6, 15
Caverion Deutschland	6
Clear & Clean	5
Comprei-Reinraum-Handel- und Schulungsgesellschaft	81
Concept Heidelberg	81
Contec	56, 4. US
Cowen Germany	34
CWS-Boco International	25, 81
Dastex Reinraumzubehör	25
Dechema	18
Deutsche Messe	22
Dittel Engineering	7
Dorfner	13
EAP Lachnit	74
Ebm-Papst	6
Efaflex Tor- und Sicherheitssysteme	55
Enemac Gesellschaft für Energie- und Maschinentechnik	73
Fachverband Gebäude-Klima	6
Fraunhofer-Institut f. Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)	20, 26, 29
Freudenberg Filtration Technologies	75
Friedrich Sailer	75
gmp-experts	81
Halton Foodservice	75
Heraeus Noblelight	62
Hohenstein Laboratories	24
Hydroflex	12
IAB Reinraum Produkte	49
Igus	Titelseite, 30
IHK Krefeld	81
IHK Niederrhein-Duisburg	81
Ingenieurbüro Hofmann	43
Innovative Computer (ICO)	72
Kager Industrieprodukte	49
Kemmlit-Bauelemente	50
Kemper	76
Kimberly-Clark Professional	68
Kleusberg	17
Krieg Industriegeräte	77
Lanxess	11
Leonhard Weiss Fußbodentechnik	52
Lindner	50
Mann + Hummel	63, 76
Maxon motor	8
MCH Messe Schweiz	12
Messe Frankfurt Exhibition	16
Messe München	46
Micro-Epsilon Messtechnik	36
Miele	76
Niederberger	8
Niifisk	63
Nora Systems	54
NürnbergMesse	14
onoff Engineering	8
Optima Packaging Group	8
Otto Ganter	73
Parametric Technology	29
Particle Measuring Systems (PMS)	77
Pfennig Reinigungstechnik	9, 64, 77
Piepenbrock Unternehmensgruppe	7
Ramgraber	39
Reichelt Chemietechnik (RCT)	63, 77, Beilage
Reinraumakademie	81
Rose + Krieger (RK)	13
Schurter	72
Shield Scientific	70
Spetec	75
Stahitürenbau Buchele	74
Stäubli	10, 11
Staxs Belgium	3
Sterilair	60, 63
Swiss Cleanroom Concept	81
Syntegon Technology	10
Systec & Services	72, 73
Testo Industrial Services	81
Thales Deutschland	62
Trox	10
Vaisala	78
VDI Wissensforum	81
Verein Dt. Ingenieure (VDI)	78
VG Nicolaus	79
VWR International	7
Weber Ultrasonics	10
Weiss Klimetechnik	39
Wika Alexander Wiegand	10
Wisag Dienstleistungsholding	13
Zentr. f. Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW)	11

**Herausgeber**

Wiley-VCH GmbH

**Geschäftsführung**Sabine Haag  
Dr. Guido F. Herrmann**Director**

Roy Opie

**Publishing Director**

Dr. Heiko Baumgartner

**Produktmanager**Dr. Michael Reubold  
Tel.: +49 6201 606 745  
michael.reubold@wiley.com**Chefredaktion**Dr. Roy T. Fox  
Tel.: +49 6201 606 714  
roy.fox@wiley.com**Freie Mitarbeiter**Dr. Annette v. Kieckebusch-Gück  
Birgit Arzig**Anzeigen**Marion Schulz  
Tel.: +49 6201 606 565  
marion.schulz@wiley.com

Bettina Willnow

Tel.: +49 6201 606 770  
bettina.willnow@wiley.com

Zur Zeit gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. Januar 2021

**Redaktionsassistentz**Bettina Wagenhals  
Tel.: +49 6201 606 764  
bettina.wagenhals@wiley.com**Herstellung**Jörg Stenger  
Melanie Radtke (Anzeigen)  
Elli Palzer (Layout+Litho)**Sonderdrucke**Marion Schulz  
Tel.: +49 6201 606 565  
marion.schulz@wiley.com

Wiley-VCH GmbH

Boschstraße 12  
69469 Weinheim  
Tel.: +49 6201 606 0  
Fax: +49 6201 606 100  
reinraumtechnik@wiley.com  
www.gitverlag.com  
www.wiley.com  
www.chemanager-online.com/  
reinraumtechnik**Adressverwaltung / Leserservice**Wiley GIT Leserservice  
65341 Eltville  
Tel.: +49 6123 9238 246  
Fax: +49 6123 9238 244  
WileyGIT@vuservice.de

Unser Service ist für Sie da von Montag bis Freitag zwischen 08:00 Uhr und 17:00 Uhr.

**Bankkonten**J.P. Morgan AG, Frankfurt  
Konto-Nr.: 6161517443  
BLZ: 501 108 00  
BIC: CHAS DE FX  
IBAN: DE55501108006161517443**Erscheinungsweise**5 Ausgaben im Jahr  
Druckauflage 14.000  
(IVW-Auflagenmeldung, Q4 2020: 13.964 TvA)   
23. Jahrgang 2021**Abonnement 2021**5 Ausgaben 58,00 € zzgl. 7 % MwSt.  
Einzelheft 16,30 € zzgl. MwSt. u. Porto

Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt. Abonnementbestellungen gelten bis auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende. Abonnementbestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandreklamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.

**Originalarbeiten:**

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangabe gestattet. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.

Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligungen bestehen, so wie Dritten zur Nutzung übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print-, wie elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträgern aller Art.

Alle etwaig in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

**Druck**

westermann DRUCK | pva

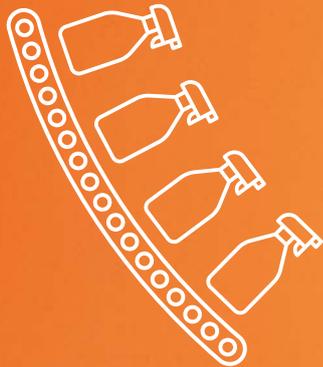
Printed in Germany  
ISSN 1439-4251  
WILEY

# Gemeinsam stärker.

In schweren Zeiten helfen uns Luke, Lee und Jessica, unsere Fertigung und Lieferungen in ganz Europa, Amerika und in Asien am Laufen zu halten. Sie gehören zu unserem globalen Team aller Kollegen, die sich dafür engagieren, dass Sie die Produkte dann erhalten, wenn Sie sie am dringendsten benötigen.



# Kleine Details. Großer Unterschied.



Contec ist ein weltweit führender Hersteller von Produkten zur Kontrolle von Kontaminationen in kritischen Fertigungsumgebungen. Unsere innovativen Wischtücher, Mopps und Desinfektionsmittel werden rund um den Globus zur Reinhaltung kritischer Bereiche in Unternehmen der Pharmazie, Biotechnik, Medizintechnik, Halbleiter und Elektronik verwendet.

**Wenn Sie weitere Informationen brauchen oder mit unserem Team sprechen möchten, wenden Sie sich bitte an [infoeu@contecinc.com](mailto:infoeu@contecinc.com) oder besuchen Sie unsere Website.**



WHATEVER IT TAKES™

[contecinc.com/eu](http://contecinc.com/eu)