

ReinRaum Technik

STERILTECHNIK
HYGIENE
PRODUKTION

1

24. JAHRGANG
JANUAR 2022

**BIM in der Reinraum-
und Laborplanung**
Michael Spahn

**Clean
is Changing**
Jan Martijn

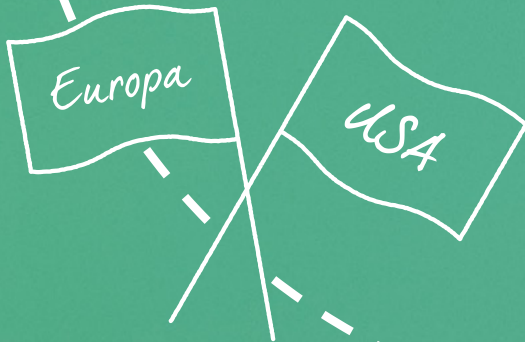
**Spezielle Mess- und Prüfgeräte, die in der
Reinraumtechnik nicht alltäglich sind**
Thomas von Kahldeu

WILEY

Grüß an PeridoxRTU

Unser schnell wirkendes Sporizid ist dank Emily und Siobhan sowohl BPR als auch EPA registriert. Unser Fachwissen und unsere Teamarbeit umspannen die Kontinente und bieten Ihnen ein zugelassenes Reinraumdesinfektionsmittel.

Kleine Details.
Großer Unterschied.



Contec ist ein weltweit führender Hersteller von Produkten zur Kontrolle von Kontaminationen in kritischen Fertigungsumgebungen.

Contec PeridoxRTU ist ein von der BPR und EPA zugelassenes Sporizid, mit dem bei bakteriellen und fungalen Sporen in weniger als 3 Minuten mehr als eine 3 log-Reduktion erzielt wird. Contec PeridoxRTU wird gebrauchsfertig als eine Mischung aus Wasserstoffperoxid und Peressigsäure geliefert.

Wegen weiterer Informationen oder Anforderung eines Musters schicken Sie uns eine E-Mail unter infoeu@contecinc.com oder rufen Sie uns an: + 33 (0) 2 97 43 76 98.



WHATEVER IT TAKES™

contecinc.com/eu



© jtopiba - stock.adobe.com

editorial

Fortschritt erleben

Liebe Leserinnen und Leser,

Reinräume sind unverzichtbar für den technischen und medizinischen Fortschritt. Auch wenn es die wenigsten Mitmenschen wissen, profitieren wir alle von den Innovationen der Reinraumtechnik. Einer, der es genau weiß, ist Roy Fox, Chefredakteur und Aushängeschild dieser Zeitschrift. Er erlebt gerade jetzt, wo ich dieses Editorial schreibe, sprichwörtlich am eigenen Leib, was der medizinische Fortschritt wert ist, denn er muss sich einem – zwar routinemäßigen, aber unaufschiebbaren – chirurgischen Eingriff unterziehen.

So komme ich auch wieder einmal in den Genuss, mir die neue Ausgabe der „ReinRaum-Technik“ vor ihrem offiziellen Erscheinungsdatum anzusehen, um Ihnen die Highlights zu präsentieren.

Die Fachzeitschrift „ReinRaumTechnik“ erscheint seit fast einem Vierteljahrhundert und richtet sich an die Betreiber und Nutzer von Reinräumen in Forschung, Wissenschaft und Industrie. Im Fokus stehen neueste Entwicklungen in Reinraumbau und -planung, Lüftungstechnik, Partikelmonitoring sowie in Reinraumbekleidung und -reinigung. Und zu diesen Themen finden Sie auch in dieser Ausgabe wieder viele spannende und informative Anwendungs- und Produkteberichte.

Die Bandbreite der Themen ist bemerkenswert. Sie reicht beispielsweise im Pharmabereich von Reinräumen für die Entwicklung innovativer Arzneimittelwirkstoffe und die Fertigung hochwirksamer Medikamente über solche für den Anbau von medizinischem Cannabis. Im industriellen Bereich berichten wir unter anderem über einen Reinraum zur Fertigung

hochpräziser Kunststoffkomponenten für die Diagnostik- und Pharmabranche. Und auch die Grundlagenforschung ist mit einem Beitrag über einen Reinraumkran für ein Gravitationswellen-Observatorium zur Erforschung der inneren Funktionsweise des Universums vertreten.

Außerdem finden Sie in diesem Heft Artikel über spannende Projekte im Reinraumbau und neueste Entwicklungen für die Reinraumreinigung. Und ebenso das seit Beginn der Covid-19-Pandemie auch in der Öffentlichkeit allgegenwärtige Thema Innenraumluftreinigung ist vertreten. Deshalb will ich Sie gar nicht länger vom Weiterblättern abhalten.

Und da Sie nun dieses Heft in den Händen halten oder auf Ihrem Computer oder Smartphone durchblättern, dürfte Roy Fox bereits wieder quicklebendig an der nächsten Ausgabe arbeiten und sich darauf freuen, Sie auf einer der hoffentlich in diesem Jahr wieder als Präsenzveranstaltung stattfindenden Messen zu treffen.

Viel Freude beim Lesen wünscht

Michael Reubold

Bereichsleiter Chemie-Pharma-Food, Wiley-VCH



Michael Reubold



Annex 1
Schon vorbereitet?

Qualifizierungsunterlagen erstellt?

Kontaminationskontrollstrategie

Mit den anstehenden Änderungen des **Annex 1 (GMP-Leitfaden)** wird auch bei der Reinraumbekleidung mehr Kontrolle gefordert. Fester Bestandteil dieser Strategie ist ein **qualifiziertes Bekleidungssystem**. Grundstein der Qualifizierung ist der Nachweis, dass die Bekleidung über den definierten Einsatzzeitraum jederzeit die vorgegebenen Eigenschaften sicherstellt.

Bei der Umsetzung dieser neuen Anforderungen unterstützen wir Sie!

- ▶ mehr als 40 Jahre Erfahrung
- ▶ eigenes F&E Labor mit Testmöglichkeiten: z. B. Body-Box, Helmke-Drum, ASTM-Messtisch
- ▶ bereits erfolgreich abgeschlossene Qualifizierungsstudien
- ▶ breit gestaffeltes Lieferprogramm: individuell anpassbar an die jeweiligen Kundenanforderungen

Professionelle Reinraum-Kompetenz

Dastex Reinraumzubehör GmbH & Co. KG
Draisstraße 23 · 76461 Muggensturm
Tel. +49 7222 9696-60 · info@dastex.com
www.dastex.com



Inhalt

ReinRaum

Technik

STERILTECHNIK
HYGIENE
PRODUKTION



EDITORIAL

Fortschritt erleben

Dr. Michael Reubold

3

AWARDS

Hygienic Study Award 2021

Hannes Köhler

13

PDA Drug Delivery Innovation Award für Syntegon und Vetter

Klaus Ullherr

14

PORTRAIT

OverLab läutet die Transformation der Reinraum- und Laborplanung ein

Michael Spahn

16

Rein in den Ruhestand

Die reinsten 33 Jahre meines Lebens gehen zu Ende.

Paul Jochem

17

VERANSTALTUNGEN

Die Erwartungen deutlich übertroffen

Nachlese zu Medica und Compamed 2021

Messe Düsseldorf – Infoservice

18

VERBANDSNACHRICHTEN

Compamed 2021 lockte qualifiziertes Fachpublikum nach Düsseldorf

Dr. Thomas R. Dietrich

20

Rückblick 2021

Mit der Swiss CCS durch das Pandemiejahr

Annette v. Kieckebusch-Gück

21

International Federation of Robotics legt World Robotics 2021 vor

Carsten Heer

22

Innenraumluft effektiv von Viren befreien

Das Projekt Avator untersucht und optimiert Filter- und Luftreinigungstechnologien

Prof. Dr. Gunnar Grün

24

Bessere Luft in Innenräumen

Dr.-Ing. Matthias Richter

26

Nutzung von Entrauchungs- und Lüftungsanlagen

kann infektiöse Aerosole in Gebäuden reduzieren

VDMA

27

FORSCHUNG

Welche Zuluftgeschwindigkeit bei TAV?

Turbulenzarme Verdrängungsströmung im Fokus

Dr.-Ing. Valeria Hofer, Prof. Dr.-Ing. Martin Kriegel

28

Fit für die Zukunft

Prof. Dr. Antoni Picard

30

Immer kleinere Nanoteilchen erkennen

Dr. Larissa Kohler

32

REINRAUMBAU

BIM in der Reinraum- und Laborplanung

Michael Spahn

34

Inbetriebnahme als komplexe Angelegenheit

Erfolgreiche Anlageninbetriebnahme im Reinraum

Stefan Göstl

38

Nachhaltiges Reinraumkonzept

Objektbericht der Produktionsanlage von Pfizer in Freiburg

Udo Jung

40

Neue Reinräume für das Fraunhofer IPMS

WISAG übernimmt Neu- und Umbau des Reinraums auf rund 4.000 m²

Axel Tesch

43

Steigende Anforderungen

Bodensysteme für Labore

Dr. Udo Weber, Frank Bähr

44

Belastbar. Hygienisch. Rein.

Reinräume und Produktion bei Medizintechnikhersteller mit zertifizierten Gerflor Vinyl-Belägen ausgestattet

Christoph Haas

46

Reinraum mieten statt kaufen

Mietkonzept für kompromisslose Funktionalität auf Zeit

Wolfgang Hassa

48

PHARMA

Neue Wirkstoffe aus dem Reinraum

Annette v. Kieckebusch-Gück

50

Vermeidung von Produktoxidation durch H₂O₂ in Isolatoren

Auf die richtigen Analysen kommt es an

Dr. Thomas Kosian, Dr. Felix Heise

53

Medizinisches Cannabis

Potenzial für eine individualisierte Patientenversorgung

Franz Großmann

56

REINRAUMREINIGUNG

Wischdesinfektion großer Flächen im Reinraum

Dietmar Pfennig, Dr. Maren Grütters

58

Neuer Roboter

für die Wischdesinfektion von Oberflächen

Dr. Birgit Graf

60

Clean is Changing

Jan Martijn

62

PRODUKTION

Systemlösungen und Baugruppen unter kontrollierten Bedingungen herstellen

Wirthwein Medical hat neuen Sauberraum in Betrieb genommen

Dr. Thomas Jakob

69





Der richtige Reinigungsprozess 70
sichert Produktqualität und Wirtschaftlichkeit
Rainer Straub

MSR
**Auf der Suche nach den Grenzen
des Universums** 72
Reinraumkran entlastet Gravitationsforschung
Robert Altmann, Achim Altmann

Spezielle Mess- und Prüfgeräte, 74
**die in der Reinraumtechnik nicht
alltäglich sind**
Thomas von Kahlden

PRODUKTE
UV-C-Systeme sorgen für Lufthygiene 78
BÄRO

Luft-Desinfektion 79
Jörg Bargheer

**Leistungsstarke Linearachsen
für besondere Einsätze** 80
Die neue Generation der Profil-Linear-
einheiten von RK Rose+Krieger
Jörg Bargheer

NEWS 6–11
PRODUKTE 78, 79, 80, 82–88
TERMINE 90

INDEX/IMPRESSUM 3. US

Beilagenhinweis:
Bitte beachten Sie die Beilage von Clear & Clean
– Reinheits-kontrollierte Umgebung



Willkommen im Wissenszeitalter.
Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partner-
schaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungs-
einrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um
digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizie-
rungsmittel zu entwickeln. Auch in Zukunft wird Wiley
weiterhin Anteil an den Herausforderungen der Zukunft
haben und Antworten geben, die Sie bei Ihrer Aufgabe
weiterbringen.

WILEY

MASTER OF PURITY



HiTech-Wischmittel

MADE IN GERMANY

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

DIE KUNST DES „REINEN“ ARBEITENS

Die Reinraumtechnik hat in den letzten 20 Jahren weltweit einen enormen Aufschwung genommen. Diese Querschnittstechnologie wird mittlerweile auch fast überall als Bestandteil eines modernen und zukunftsweisenden Fertigungs- und Forschungsumfeldes angesehen. Die Reinraumtechnik hat sich als Branche etabliert.

„Ihr Unternehmen und dessen Produkte haben sich dahingehend weiterentwickelt, so dass Sie heute unter fest definierten Bedingungen produzieren müssen? – Dann brauchen Sie einen Reinraum!“ Das ist der wohl häufigste Denkfehler in der Reinraumtechnik.

In dem Buch – Die Kunst des „Reinen“ Arbeitens – schreibt Joachim Ludwig über das komplexe Thema der Reinraumtechnik, die Denkfehler dieser Branche und wie sie zukünftig vermieden werden können. In seiner lockeren Art schildert er seine Kenntnisse aus Lehre und Praxis seiner mehr als 30-jährigen Berufserfahrung und bringt diese dem interessierten Leser näher. Es bleiben keine Fragen offen. Er findet sowohl eine Antwort auf die Frage, was John F. Kennedy mit der Reinraumtechnik zu tun hat sowie auf die Frage was der EHDA-Mitarbeiter ist. Dieses Buch regt zum Nachdenken an und fordert den Leser auf, nicht alles als gegeben hinzunehmen, sondern auch hier und da kritisch zu hinterfragen, sodass man hoffentlich zukünftig besser Fachleute von „Fachleuten“ unterscheiden kann.

Eine Bereicherung für jeden Reinraumtechnikinteressierten und -tätigen, nicht zuletzt, dank wertvoller Tipps, die Joachim Ludwig mit diesem Buch jedem an die Hand gibt. Verstehen Sie dieses Buch als eine Sammlung von Erfahrungen und Einsichten, in denen sich technische Entwicklung in einer Geschwindigkeit bewegt hat, die bis dahin völlig unbekannt war.

Mehr Informationen unter:

www.colandis.com/
die-kunst-des-reinen-arbeitens



info@colandis.com · www.colandis.com



ABSOLVENTEN DES ERSTEN STUDIENGANGES GEEHRT

Im Rahmen seiner Jahrestagung 2021 in Saarbrücken hat der BTGA – Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung – die Absolventen des ersten Studienganges „Zertifizierter TGA-Manager“ der Frankfurt School of Finance & Management ausgezeichnet. Die Teilnehmer des Jahrgangs 2019/2020 haben den aus acht Modulen bestehenden, einjährigen Zertifikatsstudiengang erfolgreich abgeschlossen. Der BTGA hat den Studiengang in Kooperation mit der Frankfurt School ins Leben gerufen: Das Weiterbildungsangebot richtet sich an angehende Führungskräfte aus der Branche der technischen Gebäudeausrüstung, die ihre fachlichen und methodischen Kenntnisse in Vorbereitung auf ihre Rolle als Führungskraft vertiefen und vervollständigen möchten. Der Studiengang wird auch im Jahr 2022 fortgesetzt: Am 21. März 2022 startet das Modul 1 „Betriebswirtschaftslehre“ auf dem Campus der Frankfurt School of Finance & Management.

www.btga.de

GEBALLTE REINRAUMKOMPETENZ

Die Reinraumtechnik hat in den letzten 20 Jahren einen enormen Aufschwung erlebt und sich mittlerweile als Branche fest etabliert. Die Klaus Kroschke Gruppe trägt dieser Entwicklung Rechnung und hat ihr Portfolio im Januar 2021 um den Geschäftsbereich Reinraum erweitert. Für den Aufbau des Geschäftsbereichs und eines entsprechenden Teams konnten die beiden langjährigen Produktexperten Enrico Claretti und Tommaso Lorenzon gewonnen werden. Sie bringen zusammen mehr als 20 Jahre Erfahrung in der Reinraumtechnik mit. Organisatorisch wird der Geschäftsbereich in die Firma Hein Industrieschilder eingegliedert. Somit gibt es bei Hein neben der industriellen Produktkennzeichnung auch die Sparte industrieller Produktschutz unter dem Namen Hein Reinraum mit eigenem Logo. Die Leitung übernimmt Enrico Claretti. Ein besonderes Augenmerk legen Claretti und Lorenzon auf individuelle Prüftests im hauseigenen Labor (z.B. Permeation- und



Penetrationstests von Handschuhen). „Reinraum Produkte schützen besonders sensible Produkte und daher ist die Qualitätssicherung und Prüfung in diesem Bereich ausgesprochen wichtig. Mit unseren eigenen Prüftests stellen wir sicher, dass wir diese hohen Ansprüche auch erfüllen“, so Enrico Claretti. Unter dem Motto: „Wir schützen Produkte und Menschen sowieso“ wird ein umfangreiches Sortiment an Reinraumbekleidung, Dekontaminationsprodukten und Reinraumeinrichtung vertrieben, damit besonders sensible Produkte in einwandfreier Qualität produziert werden können. Neben ausgezeichneter Produktqualität zeichnet sich Hein Reinraum durch schnelle Liefer- und Reaktionszeiten aus. Ermöglicht wird dies durch ein leistungsstarkes Lager am Standort Braunschweig, das zu den größten in der Branche zählt.

www.hein-reinraum.de

NEUER VORSITZENDER DER GESCHÄFTSFÜHRUNG

Mit Wirkung zum 01. November 2021 hat Dr. Klaus Geißdörfer (47) den Vorsitz der Geschäftsführung der ebm-papst Gruppe mit Hauptsitz in Muldingen übernommen. Mit ihm hat der Technologieführer bei Ventilatoren und Motoren eine konzern- und transformationserfahrene Führungspersönlichkeit für die erfolgreiche und zukunftsorientierte Weiterentwicklung des Familienunternehmens und die Überleitung in die kommende Management-Generation gewonnen. Mit Dr. Geißdörfer leitet das



Unternehmen einen Generationswechsel an der Unternehmensspitze ein und möchte mit seiner Expertise den Digitalisierungs- und Globalisierungsprozess weiter vorantreiben. Thomas Wagner (62) hat nach interimistischer Führung des Unternehmens erneut und wie im Vorfeld geplant, die Position des Stellvertreters übernommen. Er ist seit 37 Jahren eine wichtige Säule im Topmanagement der Unternehmensgruppe.

www.ebmpapst.com



BESTE AUSZUBILDENDE GEEHRT

Der BTGA – Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung – hat die bundesweit besten Auszubildenden der TGA-Branche des Prüfungsjahrgangs 2020 ausgezeichnet. Die Ehrung fand Mitte Oktober 2021 im Rahmen der Jahrestagung des Verbands in Saarbrücken statt. Der BTGA würdigte damit die herausragenden Leistungen der Jugendlichen in fünf Ausbildungsberufen. Ebenfalls geehrt wurden die ausbildenden Unternehmen für ihre ausgezeichnete betriebliche Ausbildung. Die prämierten Jugendlichen erhielten neben ihren Urkunden auch Schecks im Gesamtwert von 5.000 €. Überreicht wurden die Preise von BTGA-Präsident Hermann Sperber, dem Vorsitzenden des zentralen Berufsbildungsausschusses Andreas Neyen und dem Referenten für Technik und Berufsbildung Stefan Tuschy. Als beste Auszubildende wurden geehrt: Darius Ihlow, Daume, Hannover; Lukas Althaus, Otto Building Technologies, Bad Berleburg; Moritz Jonathan Distler, GA-tec Gebäude- und Anlagentechnik, Heidelberg; Robert Demel, Gebrüder Peters, Ingolstadt; Sebastian Maier, Dörsch + Leibl, Erlangen und Linus Brathe, H. Enseling, Dülmen.

www.btga.de

SCHUTZ VOR VIREN AUS DER LUFT

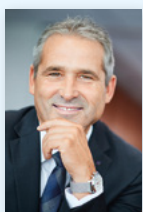
Angesichts steigender Infektionszahlen steht das Thema Raumhygiene und Luftdesinfektion in Innenräumen im Fokus. Es gibt eine Reihe von Krankheiten wie Influenza und Covid-19, die über die Luft übertragen werden. CWS bietet Kunden mit seinem UV-C-Luftreinigungsgerät eine Lösung zur Luftdesinfektion in Innenräumen an. Das kombinierte Desinfektions- und Luftreinigungsgerät ist als knapp 2 m hohe Säule, die einfach per Plug & Play installiert wird, oder in Form einer Wandaufhängung, verfügbar. Mit KMK Kinderzimmer hat ein Träger für Kindertagesbetreuung in die Sicherheit und Gesundheit der betreuten Kinder, deren Familien und Angestellten investiert. Das Unternehmen mit rund 700 Mitarbeitenden stattet seine Kinderzimmer-Standorte in den Städten Hamburg und München mit den UV-C-Luftreinigungsgeräten aus. Ziel ist es, die Ansteckungsgefahr bei Krankheiten wie Grippe und Covid-19 zu senken. „Wir freuen uns, dass KMK Kinderzimmer sich für unseren Luftfilter entschieden hat. Hygienisch reine Luft in geschlossenen Innenräumen ist nicht nur für die andauernde Coronapandemie ein wichtiges Thema. Auch bei anderen, durch die Luft übertragbaren Viren sowie der Pollenlast für Allergiker helfen die UV-C-Luftreinigungsgeräte von CWS erfolgreich“, sagt Sascha Adjaj, Director Marketing & Sales Hygiene bei der CWS.



www.cws.com

NEUER VORSTANDSVORSITZ

Der Vorstand des VDMA Fachverbands Allgemeine Lufttechnik hat Udo Jung zum neuen Vorstandsvorsitzenden und Dr. Urs Herding zu dessen Stellvertreter gewählt. Udo Jung ist seit 2015 im Vorstand und übernimmt den Vorsitz mit sofortiger Wirkung. Die Wahl des neuen Vorsitzes erfolgte im Oktober im Briefwahlverfahren. Udo Jung, Geschäftsführer Trox, war zuvor stellvertretender Vorsitzender und übernimmt den Vorsitz von Dr. Hugo Blaum, Gea Group. Udo Jung ist seit 2015 Mitglied im Vorstand des VDMA Fachverbands und übernimmt den Vorsitz mit sofortiger Wirkung, sein Stellvertreter Dr. Urs Herding, geschäftsführender Hauptgesellschafter Herding Filtertechnik, seit 2009. „Mit Udo Jung und Urs Herding, als gut vernetztes Team an der Vorstandsspitze, ist unser Fachverband ausgezeichnet aufgestellt. Ich freue mich sehr auf die Zusammenarbeit und das gemeinsame Voranbringen wichtiger Branchenthemen“, sagt Robert Hild, Geschäftsführer des Fachverbands Allgemeine Lufttechnik.



www.vdma.org



Die höchste Kunst
der Reinheit

Reinraumreinigung inkl.
Serviceleistungen

Personalschulungen &
Reinigungscoaching

Baubegleitende
Reinigung

Sonder- und
Bauendreinigung

Leistungen rund um
RLT-Anlagen nach
VDI 6022

Dörfner Gruppe
Reinraum-Kompetenz

www.reinraum-kompetenz.de

GESUNDE RAUMLUFT IN DER KALTEN JAHRESZEIT

Gerade im Hinblick auf die kalte Jahreszeit, in der sich die Menschen vermehrt in Innenräumen begegnen, weist der Fachverband Gebäude-Klima e.V. (FGK) erneut auf die Bedeutung der Raumluftqualität für die Verringerung des Infektionsrisikos hin. Um möglichst schnell Erfolge bei der Pandemiebekämpfung zu erzielen, ist es erforderlich, alle Möglichkeiten auszuschöpfen. Je mehr Maßnahmen gleichzeitig umgesetzt werden, umso weiter sinkt das Risiko der Infektionsübertragung. Ein wesentlicher Baustein dafür ist effizientes Lüften mit Außenluft, das eine mögliche infektiöse Virenlast im Raum reduziert. Eine hohe Luftwechselrate ist für eine gute Raumluftqualität unverzichtbar. Bei niedrigen Außentemperaturen verringert sie gleichzeitig die Raumluftfeuchtigkeit. Bis zu einem gewissen Grad ist das erwünscht, um Feuchteschäden zu vermeiden, allerdings sollte die relative Luftfeuchtigkeit nicht zu weit absinken, sonst kann durch das Austrocknen der Schleimhäute die Selbstreinigungswirkung der Atemwege beeinträchtigt werden und die Anfälligkeit für Atemwegsinfektionen steigen. „Insbesondere für Räume, in denen sich mehrere Personen über einen längeren Zeitraum aufhalten, empfehlen wir ausgiebiges Lüften“, erklärt Günther Mertz, Geschäftsführer des FGK. „Von Vorteil sind hier Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, die komfortabel, energieeffizient und ohne Zugerscheinungen für einen Außenluft-Volumenstrom von mindestens 25 m³/h pro Person sorgen und durch entsprechende Zusatzausstattungen auch im Winter eine Raumluftfeuchte von mindestens 40 % sicherstellen.“

www.fgk.de

HALBLEITER ERREICHEN DIE QUANTENWELT

Unsere derzeitige elektronische Infrastruktur basiert vor allem auf Halbleitern. Diese Materialklasse kam etwa in der Mitte des 20. Jahrhunderts auf und wurde seither immer weiter verbessert. Zu den wichtigsten Herausforderungen in der Halbleiterelektronik gehören weitere Verbesserungen, die die Bandbreite der Datenübertragung, die Energieeffizienz und die Informationssicherheit erhöhen würden. Quanteneffekte einzubeziehen wird hierbei wahrscheinlich einen Durchbruch bewirken. Denkbar sind dabei vor allem Quanteneffekte, die in supraleitenden Materialien auftreten können. Um mögliche Nachfolger für die heutige Halbleiterelektronik zu finden, untersuchen einige Forschende – darunter eine Gruppe an der Cornell Universität – sog. Heterostrukturen, also Strukturen aus zwei verschiedenartigen Materialien. „Es ist schon länger bekannt, dass man dafür Materialien mit sehr ähnlichen Kristallstrukturen auswählen muss, damit es an der Kontaktfläche nicht zu Spannungen im Kristallgitter kommt“, erklärt John Wright, der an der Cornell Universität die Heterostrukturen für die neue Studie hergestellt hat. „Als ich auf die Forschung der Gruppe in Cornell stieß, wusste ich: Hier am PSI können wir mit unseren spektroskopischen Methoden an der Adress-Strahllinie die Antwort auf diese grundlegende Frage finden“, erklärt Vladimir Strocov, Forscher an der Synchrotron Lichtquelle Schweiz SLS des PSI. So kam es zur Zusammenarbeit zwischen den beiden Gruppen.

www.psi.ch

MERKBLATT „VERGABE VON REINIGUNGSDIENSTLEISTUNGEN“

Die RAL Gütegemeinschaft Gebäudereinigung hat ihr neuestes Merkblatt veröffentlicht. Unter dem Titel „Vergabe von Reinigungsdienstleistungen – Die wichtigsten Tipps für eine qualitätsorientierte Ausschreibung“ möchte der Verband sowohl Auftraggebern als auch Auftragnehmern alle relevanten Informationen für eine qualitativ hochwertige Auftragsvergabe bereitstellen. „Die Wahl eines professionellen Dienstleisters in der Gebäudereinigung gewinnt zunehmend an Bedeutung, da auch die Werterhaltung einer Immobilie und steigende hygienische Ansprüche immer mehr in den Fokus rücken“, sagt Torsten Kohn, Geschäftsführer der RAL GGGR und Autor des Merkblatts. Deshalb will man mit Hilfe des umfangreichen Merkblatts aufzeigen, wie eine hohe Qualität des Dienstleisters mit einem angemessenen und wirtschaftlich nachvollziehbaren Preis vereint werden kann. Dazu führt das Merkblatt durch alle für die Branche relevanten Themenfelder: von den Vergabearten und ihren Vorteilen über die detaillierte Herleitung aller preisbildenden Komponenten anhand praktischer Beispiele und dem Rechtsschutz in Vergabeverfahren bis hin zur Frage, welche weiteren Leistungskomponenten eines Dienstleisters bei der Auswahl hinzugezogen werden können.

www.gggr.de



news

BESTES UNTERNEHMEN FÜR MEDIZINISCHE SPRITZGIESSANWENDUNGEN

Netstal erhält bei den Global Excellence Awards 2021 von Global Health and Pharma den Titel „Best medical injection molding packaging company“. Zum zweiten Mal nach 2019 wird das Unternehmen für seine Innovationskraft im Feld medizinischer Spritzgießmaschinen und Anwendungen ausgezeichnet. Netstal ist ein Unternehmen der Krauss Maffei Gruppe. Netstal wurde im Rahmen der Global Excellence Awards 2021 der Fachpublikation Global Health and Pharma (GHP) als weltweit bestes Unternehmen für medizinische Spritzguss-Verpackungsanwendungen ausgezeichnet. Dies zielt insbeson-

dere auf Primärverpackungen und Drug Delivery Systeme ab, die für eine sichere Aufbewahrung und die zuverlässige und unkomplizierte Verabreichung von Medikamenten dienen. Darunter fallen Inhalatoren, Insulin-Pens, Infusionsverteiler und vorgefüllte Spritzen, die weltweit auf Maschinen von Netstal hergestellt werden. „Unsere Kompetenz im Bereich des medizinischen Hochleistungsspritzguss wird weltweit anerkannt. In den kommenden Jahren werden

wir mit weiteren Innovationen unsere Technologieführerschaft in diesem Segment weiter ausbauen“, betont Renzo Davatz, CEO bei Netstal.

www.netstal.com





NEUER WEBAUFTRITT

Die Geschäftsfelder der Firma Skan haben sich in den letzten Jahren erweitert. Als Vorreiter im Isolatorbau für die Pharmaindustrie sind die Anforderungen im Bereich Automation und Service weiter in den Fokus gerückt, um den wachsenden Kundenanforderungen Stand zu halten. Aber auch der Bereich der Handelsprodukte, der in der Schweiz angesiedelt ist, profitiert stark von der steigenden Expertise. Aufgrund all dessen hat Skan seine Marke neu interpretiert und ein komplettes Rebranding durchgeführt.

Das neue Logo bildete im Januar 2021 den Auftakt zum neuen Erscheinungsbild des Unternehmens. Im Juli wurde dann der neue Hauptsitz am Allschwiler Bachgraben bezogen. Nun rundet die Lifeschaltung der neuen Website den finalen Übergang zum neuen selbstbewussten Branding harmonisch ab. Viviane Ewald, Head of Marketing, über die neue Website: „Der Kunde steht immer im Mittelpunkt unseres Handels und Tuns. Mit dem neuen Webauftritt setzen wir dies konsequent um. Wir wollten klarer verdeutlichen, wer wir sind, wofür wir stehen und, dass wir als Skan permanent auch über unsere Kernkompetenzen hinauswachsen und niemals stillstehen.“

www.skan.ch

news



DIGITALES ENGINEERING MIT ECHTZEITSIMULATIONEN

Die Firma onoff erweitert ihr Portfolio mit der Eröffnung des neuen Standorts in Erlangen und geht im Bereich digitales Engineering mit Echtzeitsimulation an den Start. Damit stellt sich onoff verstärkt als systemunabhängiger Partner für Automatisierung und IT in puncto digitaler Planung, digitaler Inbetriebnahme und dem simulierten Betrieb von Produktionsstätten auf. Auch neue Branchenfelder rücken dadurch in den Fokus. Das Erlanger Team ist seit dem 01. Oktober 2021 neu an Bord und verfügt über spezifische Kompetenzen im Bereich der digitalen Entwicklungen wie Digital Twins und Standardisierungskonzepten in der diskreten Automatisierung, die die bestehende Ausrichtung ideal ergänzen. Neben den aktuellen Branchen in den Bereichen Pharma, Food, Wasser und Chemie, ergeben sich neue Potenziale in weiteren Branchen wie Logistik und Automotive. „Industrie 4.0 und Digitalisierung spielen bei onoff in den Engineering- und Inbetriebnahmeprozessen eine zunehmend bedeutendere Rolle, wie auch unsere gerade verabschiedete Strategie aufzeigt“, so Firmenvorstand Dr. Uwe Ganzer. „Die Kompetenz im digitalen Engineering werden wir mit dem Team in Erlangen für unsere Kunden über alle Branchen hinweg jetzt verstärkt anbieten können.“

www.onoff-group.de

Piepenbrock

 360° Reinraum

Reinraumreinigung: professionell und zuverlässig

Piepenbrock steht für Leistungsfähigkeit und Kompetenz. Profitieren auch Sie von geschultem Personal und unserer Erfahrung im gesamten Spektrum der Reinraumreinigung.

Jetzt Angebot anfordern!



DRRI-EXPERTEN KNÜPFEN VERBINDUNGEN IN LÄNDER DES NAHEN OSTENS UND NORDAFRIKAS

Reinraumtechnik ist zunehmend in den aufstrebenden Ländern des Nahen Ostens und Nordafrikas gefragt. Das zeigte das Interesse am ausgebuchten Symposium des Deutschen Reinraum-Instituts (DRRI) in Kairo, das im Oktober 2021 begleitend zur Messe PharmaConex stattfand und 2022 wiederholt werden soll.

Rund 50 Teilnehmer aus Ländern der MENA-Region – Middle East & North Africa – hatten sich zu der zweitägigen Veranstaltung des DRRI in Kairo angemeldet. Sie vertraten Pharmabetriebe, Hochschulen, Krankenhäuser sowie Aussteller der Messe PharmaConex.

Nach der Begrüßung durch Ramy El Feky von der Fa. Informa Markets folgten die Teilnehmer den Vorträgen von neun Reinraumexperten des DRRI aus

Deutschland, Österreich und der Schweiz. Deren Themenpalette reichte von der Planung und Qualifikation von Reinnräumen über den Materialfluss, die Hygiene und das Monitoring bis hin zu Beleuchtungskonzepten und modularen Designs. Aufgrund der starken Resonanz entschieden die Veranstalter bereits vor Ort, auch im Jahr 2022 wieder ein Symposium anzubieten – diesmal mit weiteren Themen, die in der MENA-Region besonders relevant sind, z.B. Lösungen für den Umgang mit der stark verbreiteten, und weiter zunehmenden Diabetes Typ 1 und Typ 2, oder die Herstellung patientenorientierter zytostatischer Wirkstoffe und TPN.

Investitionen in die Zukunft

Länder wie Ägypten, Saudi-Arabien und die Vereinigten Arabische Emirate investieren aktuell stark in Branchen, die Reinraum-Know-how erfordern. Allein der Pharmamarkt wird nach

Angaben des Business-Portals Trade Arabia in der Region bis 2025 auf 60 Mrd. \$ zunehmen. Ägypten, das Gastgeberland der PharmaConex, ist bereits der größte Hersteller von Arzneimitteln in der MENA-Region und stellt etwa 90 % seiner benötigten Medikamente selbst her.

Die geplante Einführung eines umfassenden Krankenversicherungssystems wird den Bedarf weiter erhöhen.

Wie stark der Wille zur Selbstversorgung mit hochwertigen Arzneimitteln in Ägypten ist, belegt der Aufbau des Produktionskomplexes Gypto Pharma, auch bekannt als Medicine City. Dieser im April 2021 eröffnete Pharmastandort wird offiziellen Planungen zufolge bis 2023 auf 180.000 m² ausgebaut werden. Dann werden dort mehr als 160 weitgehend automatisierte Produktionslinien installiert sein, die unter strengsten Reinraumbedingungen 150 Arten von Medikamenten herstellen sollen.

Das Symposium wurde von Dittel Engineering organisiert und durchgeführt.

www.reinraum-institut.de



NEUAUFLAGE HERSTELLER- UND LIEFERVERZEICHNISSE

Sowohl das Hersteller- und Lieferverzeichnis für Raumlufttechnische Anlagen, Geräte und Bauelemente als auch das Hersteller- und Lieferverzeichnis Ventilatoren für industrielle Anwendungen sind als Neuauflage erschienen. Der Fachverband Allgemeine Lufttechnik hat Branchenunternehmen und Anwendungsbereiche ergänzt und die Publikationen somit auf den aktuellen Stand gebracht. Die in Deutsch und Englisch gehaltenen Broschüren ermöglichen einen umfangreichen Überblick über Anbieter der genannten Anlagen und Produkte sowie deren Leistungsspektrum. „Welche

Raumlufttechnischen Anlagen gibt es am Markt und für welche Anwendungsgebiete sind sie geeignet? Hierzu gibt das Verzeichnis unserer Mitgliedsunternehmen detailliert Auskunft“, sagt Thomas Damm, Referent der Fachabteilung Klima- und Lüftungstechnik. „Gleiches gilt für Ventilatoren. Auch hier unterstützt die aktuelle Neuauflage die vielschichtigen Zielbranchen in der Entscheidungsfindung.“ Der Download ist möglich unter Hersteller- und Lieferverzeichnisse der Fachabteilung Klima- und Lüftungstechnik.



www.vdma.org

STRATEGISCHE ENTWICKLUNGSPARTNERSCHAFT

Syntegon, ehemals Bosch Packaging Technology, geht mit Bayer eine strategische Partnerschaft zur Entwicklung neuer kontinuierlicher Produktionsverfahren (Continuous Manufacturing) für orale feste Darreichungsformen (Oral Solid Dosage, OSD) ein. Basis für die Zusammenarbeit ist die von der Syntegon-Tochter Hüttlin entwickelte Xelum-Plattform, die beide Partner gemeinsam weiterentwickeln und als Standard in der pharmazeutischen Industrie etablieren wollen. Ihr Hauptvorteil und ein Novum in der kontinuierlichen pharmazeutischen Produktion ist die bisher unerreichte genaue Dosierung der Wirkstoffe. Gleichzeitig sorgt die Wirbelschichtgranulation für Granulate mit hervorragenden Eigenschaften. Die Wirbelschichtgranulation ist nach wie vor die flexibelste Technologie für die Herstellung fester, oraler Arzneiformulierungen. Sie ist erprobt und die leichte Übertragung vom aktuell vorherrschenden Chargen-Verfahren auf die kontinuierliche Produktion ist für Pharmaunternehmen von hohem Wert. Eine kontinuierliche Fertigung macht es möglich, die Qualitätssicherung in der Produktion noch weiter zu erhöhen und neue Medikamente schneller für Patienten verfügbar zu machen. Uwe Harbauer, Geschäftsführer Pharma bei Syntegon, bestätigt: „Gemeinsam mit Bayer werden wir unsere Xelum-Plattform weiterentwickeln und deren Potenziale schneller erschließen. So können wir unsere Technologie noch stärker an den konkreten Kundenanforderungen ausrichten. Ziel ist die Realisierung einer kontinuierlichen Linie, die sämtliche Schritte vom Pulver bis zur beschichteten Tablette abdeckt.“ Syntegon hat sich neben der Weiterentwicklung der Xelum-Plattform vor allem zum Ziel gesetzt, das sog. „Continuous-Versprechen“ zu erfüllen: „Wir möchten mit unseren Anlagen höhere Qualitätssicherung bei geringeren Entwicklungskosten ermöglichen. In Kombination mit höherer Flexibilität bei Chargengrößen und Technologie lässt uns das sehr positiv in die kontinuierliche Zukunft blicken“, so Harbauer.



www.syntegon.com

STUDIENGANG „ZERTIFIZIERTER TGA-MANAGER“ STARTET IM MÄRZ 2022

Der Studiengang „Zertifizierter TGA-Manager“ wird auch 2022 fortgesetzt: Am 21. März 2022 startet das Modul 1 „Betriebswirtschaftslehre“ auf dem Campus der Frankfurt School of Finance & Management. Der BTGA – Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung e.V. hat diesen einjährigen Zertifikatsstudiengang in Kooperation mit der Frankfurt School ins Leben gerufen. Dozenten der Frankfurt School und Branchenexperten vermitteln den Teilnehmern praxisnah das erforderliche fachliche Wissen, um sich den wachsenden Anforderungen in den Bauprozessen stellen zu können. Darüber hinaus lernen sie, ihre Führungsqualitäten zu entwickeln und zu stärken. Das von BTGA und Frankfurt School gemeinsam erarbeitete Konzept umfasst acht Module an 25 Seminartagen. Zu den behandelten Themenbereichen zählen bspw. „Projektmanagement“, „Kommunikation & Konflikt“ und „Unternehmensführung“. Das Weiterbildungsangebot richtet sich an angehende Führungskräfte aus der Branche der Technischen Gebäudeausrüstung, die ihre fachlichen und methodischen Kenntnisse in Vorbereitung auf ihre Rolle als Führungskraft vertiefen und vervollständigen möchten.

www.btga.de

VORSTAND ERWEITERT

Das Unternehmen Varta hat den Vorstand vergrößert. Rainer Hald, Chief Technology Officer (CTO) des MDAX-Unternehmens, ist künftig das dritte Mitglied des Gremiums neben Armin Hesenberger (CFO) und dem Vorsitzenden des Vorstands, Herbert Schein (CEO). Der Aufsichtsrat hat den Schritt zum 1. Januar 2022 beschlossen. Aufsichtsratsvorsitzender Michael Tojner: „Zu forschen, zu entwickeln und neue Wege zu gehen ist Teil der Varta DNA und hat uns zum Innovationsführer in der Branche gemacht. Seit 2013 treibt Rainer Hald die großen technologischen Visionen der Varta voran und wird eine hervorragende Ergänzung des erfolgreichen Vorstands sein. Damit hat Varta auch im Management die Weichen für die nächste Wachstumsphase gestellt.“ Herbert Schein: „Ich habe mit Rainer Hald bereits in den vergangenen 10 Jahren sehr eng und vertrauensvoll zusammengearbeitet und freue mich darauf, diese gute Zusammenarbeit nun auch auf Vorstandsebene fortzusetzen. Rainer Hald hat den Posten des CTO schon seit vielen Jahren erfolgreich ausgefüllt. Seine Berufung ist auch ein Zeichen dafür, dass Varta heute bereits ein Technologieunternehmen ist und dass wir in Zukunft unseren technologischen Vorsprung weiter ausbauen werden.“



www.varta-ag.com

news

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
service@reinraum.info
labor@reinraum.info

Internet: www.reinraum.info





Bewerben Sie sich heute für den Cleanzone Award!



Preisgeld
€ 3.000

Teilnahmebedingungen finden Sie unter:
www.cleanzone.messefrankfurt.com

Deadline:
15. August 2022

Senden Sie Ihr Konzept an:
cleanzone@messefrankfurt.com

Kontakt:

Anja Diete
Messe Frankfurt
anja.diete@messefrankfurt.com

Dr. Roy Fox
Wiley-VCH
roy.fox@wiley.com

Hygienic Study Award 2021

Im Rahmen der EHEDG Online Congress 2021 wurden die Preisträger des Hygienic Study Awards 2021 geehrt. Ausgezeichnet wurden:



Hannes Köhler



(www.ivv.fraunhofer.de/de/verarbeitungsmaschinen/hygienegerechte-produktion-und-reinigung/hygenic_study_award.html)

Alle Informationen finden Sie unter

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



Screen: © Fotolia.com

1. Preis:

Dr. Hannes Köhler, TU Dresden, für seine Dissertation zum Thema „Method for the analysis, modelling and optimisation of cleaning processes with an impinging coherent liquid jet“

2. Preis:

Georgina Cuckston, University of Cambridge, für ihre Dissertation zum Thema “Methods for detailed study of detergent action in cleaning food soils”

3. Preis:

Felix Schottroff, Universität Wien (BOKU), für seine Dissertation zum Thema “Processes employing a direct application of electric fields (so-called electrotechnologies), such as pulsed electric fields (PEF) or ohmic heating, are used in food and bioprocessing for the inactivation of microorganisms”

Abstracts der prämierten Forschungsarbeiten werden auf der VDMA-Website zum Download angeboten.

<https://www.vdma.org/viewer/-/v2article/render/38678310>

Abstract of winners thesis:

In this thesis, a method for analysing, modelling and optimising cleaning processes with an impinging coherent jet was developed and tested.

Two qualitative models were presented: the Sinner's Circle and the concept of cause-effect relationships based on the division into operational, process and target parameters. These prove to be helpful tools for describing cleaning processes in general. Regardless of the model applied, it was shown that a simultaneous increase of the performance indicators under consideration can only be achieved by increasing the jet moving speed. However, it is not possible to maximize the time and volume related cleaning performance indicators simultaneously. These are much more sensitive to the nozzle diameter than to pressure. Pressure, on the other hand, has a stronger influence on the performance indicator based on hydraulic energy. As a possible optimal jet moving speed, model predictions identified a range where the cleaned track width is about three times the lower limit of the wall jet region. At the same time, lower process stability must be expected with increased jet moving speed.

Der international ausgeschriebene Hygienic Study Award prämiiert seit 2009 innovative, qualitativ hochwertige Diplom-, Bachelor-, Master- und PhD-Arbeiten sowie Studien auf den Forschungsgebieten:

- hygienegerechte Gestaltung von Maschinen und Anlagen
- Optimierung von Materialien und Materialoberflächen unter hygienischen Aspekten
- Optimierung der Reinigung von lebensmittelrelevanten Materialien (einschließlich der Erforschung von Grundlagen von Verschmutzungs- und Reinigungsprozessen)

Träger des Hygienic Study Award sind Fraunhofer IVV Dresden, VDMA Fachverband Nahrungsmittelmaschinen und EHEDG.

Hygienic Study Award 2023

Die nächste Einreichungsfrist für alle Beiträge endet am 28. Februar 2023.

Die Jury wird alle Beiträge bewerten und die Gewinnenden auswählen. Alle Teilnehmenden werden bis Anfang Juni durch das Organisa-

tionsbüro des Fraunhofer IVV über ihr Ergebnis informiert.

KONTAKTE

Dr. Peter Golz

VDMA Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen, Frankfurt/Main
peter.golz@vdma.org

Dr. Marc Mauermann

Fraunhofer IVV, Dresden
marc.mauermann@ivv-dd.fraunhofer.de

Adwy van den Berg

EHEDG, Naarden (NL)
adwy.vandenberg@ehedg.com

PDA Drug Delivery Innovation Award für Syntegon und Vetter

Gemeinsam mit Vetter hat Syntegon den PDA Drug Delivery Innovation Award gewonnen. In der Kategorie „Partnership Innovation“ zeichnet die Parental Drug Association (PDA) Entwicklungsprojekte von Pharma- und Maschinenherstellern aus, die die Produktion von (Bio-)Pharmazeutika vorantreiben.

Das Ergebnis der Zusammenarbeit von Vetter und Syntegon ist Versynta microBatch, eine hochflexible und vollautomatisierte Produktionszelle mit handschuhlosem Isolator, kleinstmöglichen Abmessungen und einem kompletten Batch-to-Batch-Chargenwechsel von unter zwei Stunden.

Gemeinsame Entwicklung zum Wohl der Patienten

„Die Bedürfnisse von Patienten stehen heute mehr denn je im Fokus“, so Vetter-Geschäftsführer Thomas Otto. „Der permanente Fortschritt in unserer Industrie für noch mehr Patientenwohl ist eine positive Entwicklung, die für pharmazeutische Hersteller und Dienstleister gleichzeitig zusätzliche Anforderungen mit sich bringt: Pharma- und Biotechunternehmen benötigen hochwirksame Medikamente für deutlich kleinere Patientengruppen. Für deren Dienstleister heißt das, neue Konzepte für die Abfüllung und Prozessgestaltung bei gleichzeitig steigenden Qualitätsanforderungen zu kreieren. Hierfür haben wir eng mit Syntegon zusammengearbeitet, um einen neuen Industriestandard für Abfüllprozesse kleiner Produktionsmengen zu entwickeln.“

„Auch wir beobachten einen wachsenden Bedarf an hoch flexiblen Abfülllösungen für kleine Chargen – und wissen, dass Innovationen am besten gedeihen, wenn man langjährige Erfahrung aus unterschiedlichen Bereichen miteinander vereint“, so Dr. Alexander Giehl, Leiter des Business Clusters Pharma Liquid & Inspection bei Syntegon. „Dabei ist unser Name Programm, denn das ‚Syn‘ in Syntegon steht für Synergie. Die gemeinsame Entwicklung mit Vetter bringt Verbesserungen für unsere Kunden und letztlich die Patientinnen und Patienten, ganz im Sinne unserer Mission ‚Prozess- und Verpackungstechnik für ein besseres Leben‘.“

Versynta microBatch: neues Konzept für Kleinstchargen

Mit Versynta microBatch entwickeln Syntegon und Vetter eine vollautomatisierte, hochflexible Produktionszelle, die für das Füllen und Verschließen unterschiedlichster Behältnisse ausgelegt ist. Spritzen, Karpulen und Vials aus Glas oder Kunststoff lassen sich nahezu ohne Produktverlust befüllen. Der handschuhlose Isolator mit integrierter Luftaufbereitung reduziert das Kontaminations-

Versynta microBatch ist eine hochflexible und vollautomatisierte Produktionszelle mit handschuhlosem Isolator, kleinstmöglichen Abmessungen und einem kompletten Batch-to-Batch-Chargenwechsel von unter zwei Stunden.

© Syntegon



In der Kategorie „Partnership Innovation“ zeichnet die Parental Drug Association (PDA) Entwicklungsprojekte von Pharma- und Maschinenherstellern aus, die die Produktion von (Bio-)Pharmazeutika vorantreiben.

© Syntegon

risko durch Maschinenbediener deutlich. Die vollautomatisierte Abfüllung und 100-prozentige In-Prozess-Kontrolle sorgen für kontinuierlich hohe Qualität. So entsteht eine innovative, GMP-konforme Anlage, die neue Maßstäbe in der Abfüllung von Kleinstchargen mit einer Ausbringung von 120 bis 500 Behältnissen pro Stunde setzt.

Versynta microBatch wird voraussichtlich im Frühjahr 2022 in den Markt eingeführt.

KONTAKT

Klaus Ullherr

Syntegon Technology GmbH
Tel.: +49 7951 4020
klaus.ullherr@syntegon.com
www.syntegon.com

© warut - stock.adobe.com

Neuer Termin!
17.05. – 19.05.2022

Lounges Karlsruhe

Redaktionsschluss: 03.02.2022
Anzeigenschluss: 07.03.2022
Erscheinungstermin: 24.03.2022

Know-how und News – für Forschung und Industrie.

- Die führende Fachpublikation im deutschsprachigen Raum
- für Betreiber und Nutzer von Reinräumen
- 24. Jahrgang 2022 – 5 Ausgaben pro Jahr
- 14.000 qualifizierte Leser (IWW)

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

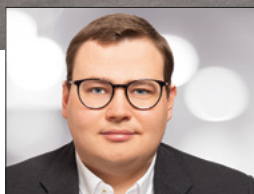
Bettina Willnow
Tel.: +49 6201 606 770
bwillnow@wiley.com



Lesen Sie die
ReinRaumTechnik
lieber online?

WILEY

OverLab läutet die Transformation der Reinraum- und Laborplanung ein



Michael Spahn

Durch die Gründung der Firma OverLab werden neue Wege in der Planung und Ausschreibung von Reinräumen und Laboratorien mit BIM geschaffen.

Stetig wachsende Anforderungen im Reinraum- und Laborbereich fordern immer mehr den Fokus auf eine ganzheitliche und kollaborative Planung und Ausschreibung. Denn je definierter und exakter die planerischen Vorleistungen sind, desto genauer und kosteneffizienter kann ein Bauvorhaben umgesetzt werden.

Deshalb wurde 2021 mit Michael Spahn, Thomas Rapp und Michael Rapp die OverLab GmbH gegründet. Alle drei kommen aus der Praxis und haben jahrelange Erfahrung im Bereich Reinraum aus der Firma Kelvin Reinraumsysteme, unter anderem als Geschäftsführer, gesammelt. Nun wird das Spektrum nochmals um eine ganzheitliche Planung und deren Ausschreibung erweitert. Hauptaugenmerk der eigenständigen OverLab Gesellschaft liegt auf der vollumfänglichen Planung und Ausschreibung von Reinräumen und Laboratorien mit Building Information Modeling (BIM) in den Leistungsphasen 1–9, sowie der Beratung von Firmen und öffentlichen Bauherren.

BIM zieht sich wie ein Roter Faden durch alle Bereiche des Bauvorhabens. Denn durch Standardisierungen, wie bspw. die ISO 16739:2013, DIN SPEC 91400 und die VDI 2552 Blatt 1 bis 10 werden Vorgaben getroffen, die eine Verwirklichung des Bauvorhabens mit BIM kostensparender und produktiver gestalten. Beispielsweise lassen sich aus dem BIM-3D-Modell Bauablaufsimulationen, modellbasierte Terminpläne und Ausschreibungen erstellen.

Michael Spahn sagt dazu: „Die 3D-Planung bieten wir unseren Kunden kostenneutral an, da wir davon überzeugt sind, dass diese nicht nur dem Kunden, sondern auch uns einen deutlichen Mehrwert bietet“.

Die Verbindung von Planung und Ausführung bedeutet, unterschiedlichste Prozesse und Methoden zu vereinen. Um das zu realisieren, verwendet OverLab neueste Technologien, welche bei der Planung und der Baubegleitung eingesetzt werden. Ab der ersten Leistungsphase startet auch die Konnektivität mit verschiedenen Projektbeteiligten. Schon hier wird auf Kommunikationstools, wie Videocalls, Cloud oder CDE (Common Data Environment) gesetzt, um einen produktiven Kommunikationsfluss mit dem Bauherrn und allen Gewerken und Firmen, welche bei den Bauvorhaben involviert sind, zu garantieren.

Ab Ende 2022 gilt BIM Level I verbindlich für alle Bundesbauten gemäß dem Masterplan des BMVg und der BImA. OverLab möchte sich klar für die Digitalisierung im Bauwesen aussprechen. Um BIM im Bereich der Reinraum- und Laborplanung voranzubringen, muss der Nutzen zunächst jedem Entscheidungsträger bewusst sein. „Hierfür bieten wir jedem Kunden und öffentlichen Bauherren ein kostenneutrales und offenes Vorgespräch an, um zu verdeutlichen, was durch die Digitalisierung mit BIM erreicht werden kann“, so Michael Spahn. OverLab bietet auch eine umfangreiche Beratung von Reinraum- und Laboreinrichtungen mit einer speziellen Place-In-Planung, bei der direkt mit dem Kunden oder dem Nutzer am 3D-Modell die Einrichtung geplant werden kann. Anschließend kann der eingerichtete Reinraum oder das Labor virtuell mit einer VR-Brille erkundet werden.

Vorteile der Planung mit BIM

Unter anderem ergeben sich nachfolgende Vorteile bei der Planung mit BIM für Bauherren und

ausführende Firmen gegenüber der konventionellen Planungsmethode wie z.B. Senkung der Planungs- und Ausschreibungsintensivität, Transparenz gegenüber Bauherren, erleichterte und dadurch kostensenkende Fortschreibung der Ausführungsplanung bis hin zum as-Built-Modell, zeit- und kostenoptimierte Koordination von Montagen und die erleichterte Erstellung von Logistik- und Terminpläne sowie Dokumentationsunterlagen.

Der Leistungsbereich erstreckt sich auf alle wesentlichen Fachbereiche der Reinraum- und Laborbranche. Dies sind physikalische/chemische Labore, GMP-Räume aller Klassen, ISO-Reinräume aller Klassen, Analytiklabore, mikrobiologische Labore der Sicherheitsstufen BSL1 (S1), BSL2 (S2), BSL3 (S3), Radionuklidlabore, Apotheken/Zytostatiklabore, Thermokonstanreinräume.

Zu den ergänzenden Planungsdienstleistungen im Bereich GMP gehören Monitoringsysteme, GMP-gerechte Dokumentationsrichtlinien, Zonen- und Lüftungskonzepte, QMP (Qualification Masterplan), Risikoanalysen, modellbasierte Beleuchtungsberechnung.

OverLab ist Mitglied des buildingSMART Deutschland e.V. und setzt sich für eine einheitliche Umsetzung von BIM im Reinraum- und Laborbereich ein.

KONTAKT

Michael Spahn

OverLab GmbH, Augsburg

Tel.: +49 821 32910200

kontakt@over-lab.de

www.over-lab.de

© OverLab



Rein in den Ruhestand

Die reinsten 33 Jahre meines Lebens gehen zu Ende.



Paul Jochem

Zusammenkommen ist ein Beginn, zusammenbleiben ist ein Fortschritt, zusammenarbeiten ist ein Erfolg.“

„ (Henry Ford)

Im Jahre 1989 begann für mich ein maßgebender Karriere-Abschnitt in meinem Leben. Man bot mir die Möglichkeit, ein für mich damals wenig bekannter Industriezweig im Unternehmen federführend aufzubauen. Mein Aszendent ist der „Skorpion“ (ehrgeizig, geduldig und konsequent), also hieß die Devise: Überlegen, forschen und anpacken.

Als Quereinsteiger musste ich meine erforderlichen Fachkenntnisse als Autodidakt sukzessive erwerben. Die beste Methode Fachwissen anzueignen, so fand ich heraus, ist der Austausch mit Experten „aus der Praxis für die Praxis“. Durch den Guru der Reinraumtechnologie Dieter Schmidt IBM Sindelfingen erwarb ich die Grundkenntnisse dieser Technologie. Er hatte zurecht den Spitznamen: „Reinraum Pabst“ der IBM, weltweit. Je tiefer ich in diese Materie einstieg, um so spannender wurde dieses Thema für mich, es faszinierte mich immer stärker, mehr darüber zu erfahren.

Netzwerk CleanRoomNet

Am 1. März 2005 gründete ich dann das Netzwerk CleanRoomNet. In allen Bereichen der Industrie

werden heutzutage strenge und klare Anforderungen an Reinraumplaner und -Betreiber im Hinblick auf das „Arbeiten unter Reinraumbedingungen“ gestellt. Die dazu benötigte Kompetenz und langjährigen Erfahrungen in den einzelnen Bereichen ist zwingend erforderlich, um qualitativ, effektiv und wirtschaftlich unter Reinraumbedingungen zu arbeiten und zu produzieren. Bis dato gab es auf dem Markt kein umfassendes Konzept, das einen Einblick in den Bau, die Bekleidung, die Reinigung, die Möblierung bis hin zum Monitoring gab. Das Netzwerk CleanRoomNet hat sich diese Problematik zur Aufgabe gemacht.

Zahlreiche Reinraum-Veranstaltungen, die sich jeweils einem dieser Kernthemen stellte, Fachberichte, die in den Fachzeitschriften wie z.B. der ReinRaumTechnik des Wiley-VCH Verlages und der Reinraum online.de von mir veröffentlicht wurden, machten mich immer neugieriger in dieses Thema tiefer einzusteigen.

Durch die Gründung meines Gewerbes: ReinraumTechnik-Jochem, eröffneten sich mir die Möglichkeiten direkt mit den jeweiligen Anwen-

dern in Kontakt zu treten, um mein Fachwissen bei den Schulungen von Reinraumpersonal weiter zu geben. Selbst die Universität in Saarbrücken eröffnete mir die Möglichkeit des Wissenstransfers mit den Studenten der Pharmazie mittels einer Gastvorlesung. Auch die sich seit geraumer Zeit ausbreitende Covid-19-Pandemie, die eine Präsenzveranstaltung nicht zulässt, hinderte mich nicht daran auch online Veranstaltungen zu planen. Durch unseren Netzwerkpartner Elpro Messtechnik erhielten wir die Unterstützung, die es erfordert, dass diese Art der Kommunikation Nachhaltigkeit erfährt. Hier möchte ich mich recht herzlich dafür bei Frau Corina Marquart bedanken, die in dieser Veranstaltungsart das nötige Know-how mit uns teilte und federführend unterstützte.

Geh‘ nicht nur die glatten Wege, geh‘ Wege, die noch niemand ging, damit Du Spuren hinterlässt und nicht nur Staub.

„ (Friedrich Wilhelm Nietzsche)

Dies war der Wahlspruch meiner Ideen, die ich in die Tat umgesetzt habe.

Heute möchte ich mich von Ihnen verabschieden.

Meinen Netzwerk Partner/Innen möchte ich für ihre Unterstützung herzlich Dank sagen. Ganz besonderen Dank richte ich an meinen Netzwerkpartner Dirk Steil, GF der Becker Reinraumtechnik Saarbrücken. Dirk, du warst und bist nicht nur ein Partner geworden nein ein toller Freund, mit dem ich sehr gerne zusammengearbeitet habe. Vielen Dank für die schöne Zeit.

Einen besonderen Dank möchte ich auch Herrn Roy T. Fox und seinem Team des Wiley-VCH Verlages aussprechen für die Veröffentlichungen vieler meiner verfassten Berichte.

Es waren über 30 Jahre in meinem Leben, die ich als kontaminationsfreie Tage bezeichnen kann. Diese Zeit möchte ich nicht missen.

Bleiben Sie gesund!

Herzlichst, Ihr
Paul Jochem

KONTAKT

Paul Jochem

ReinRaumTechnik Jochem, Neunkirchen
Tel.: +49 6821 914 63 72
p.jochem@reinraumtechnik-jochem.de
www.reinraumtechnik-jochem.de

Die Erwartungen deutlich übertroffen

Nachlese zu Medica und Compamed 2021

Positive Stimmung in den Messehallen –
persönliche Begegnungen stehen wieder im Mittelpunkt



Roboterbasierte Assistenz in der Medizin und im Klinikalltag entlastet Mitarbeiter und verbessert die Patientenversorgung. Das beweisen viele Beispiele aus verschiedenen Bereichen, etwa der Strahlentherapie, der Diagnostik oder der Rehabilitation. Der Robotikspezialist Kuka will hinsichtlich der Entwicklung weiterer Anwendungen eine treibende Kraft sein und seine führende Rolle als Technologielieferant für Kunden in der Medizintechnik ausbauen.

© Messe Düsseldorf, Constanze Tillmann

Nach vier Tagen Laufzeit im Präsenzformat können die Medica und die Compamed in Düsseldorf ein überaus positives Ergebnis verbuchen. Die weltweit führenden Informations- und Kommunikationsplattformen für die Medizintechnikindustrie und ihren Zuliefererbereich überzeugten vom 15.–18. November 2021 mit einer Fülle an Neuheiten sowie einem thematisch vielfältigen Rahmenprogramm (ergänzt um digitale Angebote) und wurden ihrer länderübergreifend hervorgehobenen Position gerecht. „Die Stimmung in den Messehallen war durchweg gelöst und von Optimismus geprägt. Aus den Gesprächen mit unseren Kunden wissen wir, dass die Erwartungen vielfach

übertroffen wurden. Endlich konnten wieder persönlich Kontakte geknüpft und intensiviert werden“, zieht Erhard Wienkamp, Geschäftsführer der Messe Düsseldorf, erfreut Bilanz.

46.000 Fachbesucherinnen und -besucher (73 % internationaler Anteil) aus 150 Nationen nutzten die Gelegenheit, um sich im direkten Austausch vor Ort bei den 3.033 Medica-Ausstellern und 490 Compamed-Ausstellern über ein umfassendes Spektrum an Innovationen für die ambulante und stationäre Versorgung inklusive aller Schritte ihrer Entwicklung und Fertigung zu informieren und viele Produktneuheiten auch live auszuprobieren.

„Diese Zahlen stimmen optimistisch und waren im Frühjahr noch nicht auf diesem Niveau erwartbar. Mit dem Messegesehen und den digitalen Ergänzungen haben Medica und Compamed einen starken Impuls für die Branche gesetzt. Die Aussteller sind froh, nach Düsseldorf gekommen zu sein und erkunden sich schon reger nach Teilnahmeoptionen im nächsten Jahr“, resümiert Christian Grosser, Director Health & Medical Technologies der Messe Düsseldorf, und spiegelt damit die positiven Signale, die sowohl Teilnehmer sowie die Branchenverbände verkünden.

Auch die Branchenportale Medica.de und Compamed.de boten abgestimmt auf das Live-



© Messe Düsseldorf, Constanze Tillmann

Messegeschehen viel Programm. Hier konnten die User die Livestreams zum Bühnenprogramm aller in die Fachmessen integrierten Fachforen, zum 44. Deutschen Krankenhaustag sowie auch zur Medica Medicine + Sports Conference abrufen, sich am Networking über das spezielle Matchmaking-Tool beteiligen oder sich über die Produktneuheiten der Aussteller in deren Online-Showrooms informieren.

Wachstum mit Herausforderungen

Ungeachtet anhaltender Einschränkungen im internationalen Warenverkehr prognostiziert etwa der Industrieverband ZVEI für den Weltmarkt der elektromedizinischen Technik ein Wachstum für das laufende Jahr von 8 %. „Die Medica hat den Ausstellern und Besuchern als hybride Präsenzveranstaltung in diesem Jahr eine wichtige Plattform zum persönlichen wie virtuellen Austausch über innovative Medizinprodukte und aktuelle Trends in der Medizintechnik geboten. Sie unterstützt damit die Aussteller bei der Arbeit in europäischen und internationalen Märkten“, erklärt Hans-Peter Bursig, ZVEI-Fachverbands-geschäftsführer Elektromedizinische Technik.

Die Bedeutung der Medica und der Compamed im Hinblick auf den Export sowie enge Geschäftskontakte in andere Länder stellt auch Marcus Kuhlmann, Leiter Medizintechnik im Deutschen Industrieverband Spectaris, heraus: „Um den Gesundheitsmarkt von morgen mit innovativen Ideen und Konzepten gemeinsam zu gestalten, brauchen wir in der Medizintechnik ein starkes Branchennetzwerk. Der persönliche Austausch ist dabei selbst in Zeiten der digitalen Transformation noch immer unersetzlich und wurde von vielen unserer Mitglieder nach nunmehr über eineinhalb Jahren Pandemie herbeigesehnt. Umso mehr freuen wir uns, dass wir die Medica und Compamed in diesem Jahr wieder live vor Ort begleiten konnten im Hinblick auf neue Impulse für die Medizintechnikbranche.“

Gemeinsam mit dem ZVEI organisierte Spectaris das Medica Tech Forum (in Halle 9 und als Livestream), das sich u.a. mit Fragestellungen rundum internationale Marktzugänge und regu-

latorische Anforderungen für Medizintechnik auseinandersetzt. Die Ländermärkte Afrikas, die USA und auch Großbritannien wurden hierbei besonders in den Fokus genommen sowie im Speziellen der Bedarf für die Digitalisierung des russischen Gesundheitswesens, bspw. im Kontext der Coronapandemie. Für viel Gesprächsstoff und Aufklärungsbedarf sorgte nicht nur unter den Teilnehmenden dieses Forums, sondern insgesamt in den Hallen von Medica und Compamed, ein für die Branche derzeit sehr herausforderndes Thema: die Anwendung der neuen EU-Verordnung für Medizinprodukte (MDR). „Regulierung ist in der Medizintechnik grundsätzlich richtig und wichtig, um Patienten- und Anwendersicherheit überall auf höchstem Niveau zu gewährleisten. Doch Regulierungen, die nicht hinreichend zu mehr Sicherheit beitragen, müssen kritisch hinterfragt und gegebenenfalls auch zurückgefahren werden. Ansonsten schwächen wir den Forschungs- und Innovationsstandort Europa“, so Marcus Kuhlmann von Spectaris.

Digitale Versorgung der Zukunft – Start-ups mischen mit

Erwartungsgemäß zog sich auch das Thema „Covid-19“ und die Erkenntnisse aus dem bisherigen Pandemie-Management im Hinblick auf die Implementierung neuer Therapieansätze sowie Versorgungskonzepte wie ein roter Faden durch viele Beiträge in den Foren und begleitenden Konferenzen. So widmete sich die Medica Medicine + Sports Conference u.a. der Fragestellung, wie die Rückkehr in den Sport nach einer Long-Covid-Erkrankung gelingen kann, während das Medica Econ Forum (organisiert von der Techniker Krankenkasse) sowie etwa auch das Medica Health IT Forum die Digitalisierung der Abläufe im Gesundheitswesen in den Fokus nahmen.

Dazu passend boten die Aussteller viele Neuheiten für den klinischen sowie ambulanten Bereich. Und auch die junge Gründerszene mischt kräftig mit, was nicht zuletzt die spannenden Pitch-Wettbewerbe um die `10. Medica Start-up Competition´ und den `13. Healthcare Innovation World Cup´ auf der Programmbühne des Medica Connected Healthcare Forum eindrucksvoll unter Beweis stellten.

Beim `13. Healthcare Innovation World Cup´ ging es schwerpunktmäßig um innovative Geräte und smarte Applikationen zur digitalen Vernetzung und Prozessintegration im Sinne des `Internet of Medical Things´. Aus 300 Bewerbungen hatte die Fachjury 12 Start-ups für das Finale am 15.11. ausgewählt. Siegreich war Implandata Ophthalmic Products aus Deutschland mit einem

Implantierbaren und biokompatiblen Mikrosensor für die Glaukom-Fernversorgung.

Von künstlicher Intelligenz (KI), Gesundheits-Apps oder auch Robotik reichte die Themenbreite der Ideen bei der der `10. Medica Start-up Competition´ (am 16.11.). Hier setzte sich im Finale Phonolyser aus Finnland durch mit seiner gleichnamigen Produktlösung zur intelligenten Herztonanalyse. Der Herzschallanalysator kombiniert künstliche Intelligenz (Signalverarbeitung und -analyse), Doppler-Technologie (Ultraschall) und Schallanalyse, um das Vorhandensein von angeborenen Herzerkrankungen umfassend zu beurteilen und zu untersuchen.

Zulieferer: Viele Themen auf der Agenda, viele Neuheiten im Gepäck

Trends entlang der gesamten Prozesskette der medizintechnischen Fertigung und Produktentwicklungen bestimmten des Messegeschäft von Ausstellern und Fachpublikum bei der Compamed (diesmal in den Hallen 13 und 14) und des Bühnenprogramms ihrer beiden integrierten Fachforen. Innovative Werkstoffe standen dabei ebenso im Fokus wie innovative wie gedruckte Elektronik, Smart-Sensor-Lösungen oder auch Mikrofluidik-Optionen für Herausforderungen in der Point-of-Care-Diagnostik.

„Die Compamed 2021 ist für die Aussteller äußerst erfolgreich verlaufen. Das Feedback auf unserem Gemeinschaftsstand ist sehr gut. Die ausstellenden Firmen hatten aufgrund der Pandemiesituation zum Teil gedämpfte Erwartungen, zeigten sich jedoch durchweg positiv überrascht von den guten Besucherzahlen. Zudem wurde vielfach insbesondere die hohe Qualität des Fachpublikums gelobt“, fasst erfreut Dr. Thomas R. Dietrich, Geschäftsführer des IVAM Fachverbandes für Mikrotechnik, das Messegeschehen zusammen.

Der IVAM zählte mit seinem Gemeinschaftsstand erneut zu den größten Ausstellern der Compamed. 42 Unternehmen und Institute aus neun Nationen waren alleine hier vertreten u.a. mit verschiedensten Mikrokomponenten, Lösungen für smarte Textilien und Beschichtungen sowie Fertigungs- und Bearbeitungsverfahren.

✕ **Termin der nächsten Medica in Düsseldorf:**
14. – 17.11.2022

Termin der nächsten Compamed in Düsseldorf:
14. – 17.11.2022

Weitere Informationen finden Sie unter www.medica.de und www.compamed.de

KONTAKT

Messe Düsseldorf – Infoservice

Tel.: +49 211-45 60-01
info@messe-duesseldorf.de
www.messe-duesseldorf.de



Compamed 2021 lockte qualifiziertes Fachpublikum nach Düsseldorf

Die Compamed ist weltweit führender Marktplatz für die medizintechnische Zulieferindustrie. Im letzten Jahr war der Fachbereich mit Technologien, Komponenten und Digitalisierungs- und Systemlösungen mit rund 500 Ausstellern in den Hallen 13 und 14 zu finden.

Parallel zur Medizintechnikmesse Medica, fand die Compamed vom 15.–18. November 2021 in Düsseldorf statt und zeigte vielfältige Hightech-Lösungen für moderne Diagnostik, personalisierte Medikation, nicht-invasives Monitoring und smarte Therapieansätze.

Aussteller zufrieden: Erwartungen wurden übertroffen

Auf dem größten Gemeinschaftsstand der Messe, organisiert vom IVAM Fachverband für Mikrotechnik präsentierten sich in diesem Jahr 42 internationale Firmen und Institute. Aufgrund der Pandemielage waren die Hightech-Hersteller mit gedämpften Erwartungen zur Messe nach Düsseldorf gereist, wurden vor Ort aber von den Besuchszahlen positiv überrascht. Eine Umfrage des IVAM ergab: Ein Großteil der befragten Firmen beurteilte die Besuchsfrequenz als gut, die Qualität des Fachpublikums sogar als „sehr gut“.

Optische Produkte, Lösungen und Verfahren im Trend

Optische Komponenten, darunter insbesondere optoelektronische Bauteile, Mikrooptiken und optische Sensoren sowie weitere Photonik-basierte

medizinische Verfahren waren ein Trend auf der Messe. Dies zeigte sich auch auf dem Compamed High-Tech Forum in der Halle 13. Sowohl die Session „Laser and Photonics Applications“, die durch das Mitwirken des Photonik-Netzwerkes EPIC organisiert wurde, als auch eine thematische Podiumsdiskussion zeigten sich als Besuchermagnete.

Schneller, digitaler und zuverlässiger am Point-of-Care

Der Bereich der mobilen Diagnostik hat durch die anhaltende Pandemie einen besonderen Schub erfahren. Mikrofluidische Verfahren sind der Schlüssel, der es ermöglicht hat, präzise Diagnostik zu unkomplizierten Laien-Schnelltests umzusetzen. Mikrofluidische Bauteile erlauben es, besonders schnell eine große Zahl von Experimenten durchzuführen und somit die Entwicklungsgeschwindigkeit von Medikamenten oder Impfstoffen massiv zu beschleunigen.

Hybride Geschäftsanbahnung mit Japan

Traditionell spielt das Thema Kooperationen und Geschäftsanbahnung mit Japan in Düsseldorf eine große Rolle. Jeden Herbst initiiert und un-

terstützt IVAM im Rahmen der Fachmesse Aktivitäten und Projekte im Bereich Medizintechnik. Durch anhaltende Schwierigkeiten bei internationalen Reisen wurden diese Formate in diesem Jahr digital oder hybrid umgesetzt und stießen auf reges Interesse.

Erwartete Entspannung in 2022: Nachfrage bereits deutlich spürbar

Die ausstellenden Firmen und Institute des Gemeinschaftsstandes erwarten eine entspannte Lage bei der Compamed 2022: Mehr als 50 % der Unternehmen haben sich bereits für eine erneute Teilnahme registriert. Informationen zu den Beteiligungsmöglichkeiten bei IVAM auf der Compamed 2022 sind im Internet unter www.ivam.de/events/compamed_2022 zu finden.

KONTAKT

Dr. Thomas R. Dietrich

IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund
Tel.: +49 231 9742-0
info@ivam.de
www.ivam.de

Rückblick 2021

Mit der Swiss CCS durch das Pandemiejahr



© lantapix - stock.adobe.com

Die Swiss CCS, die Schweizerische Gesellschaft für Reinraumtechnik organisiert regelmässige Tagungen, Seminare und Firmenbesuche zu Themen der Reinraumtechnik. Lange Zeit musste die Organisation auf jegliche Veranstaltungen verzichten.

Immer wieder sorgten Virusvarianten, wie Delta und Omikron, der Anteil nicht geimpfter Personen und Auslandsreisen zu Weihnachten und zu anderen Anlässen für einen Anstieg der Fallzahlen. Inmitten dieser Wellenbewegungen, bei denen jeweils wieder Restriktionen bis hin zum Lockdown drohten, waren die Planung und Durchführung von Events, Schulungen und Veranstaltungen, die man auch vor Ort besuchen konnte, lange Zeit nicht möglich.

Man sah sich schließlich gezwungen, elektronische Tools zu implementieren und sich über Teams und Zoom miteinander zu vernetzen. Wichtige Meetings konnten schließlich ohne Präsentationen vor Ort, allein virtuell abgehalten werden. Aber Vieles kam auch zu kurz.

Die Generalversammlung vom 22. April 2021 wurde dann per Mail im Zirkularverfahren abgehalten. Der Vorstand, bestehend aus Präsident Norbert Otto, Kassierer Roman Schläpfer und den Mitgliedern Stéphane Blanc, Martin Gutsche, Thomas Krauss, Roman Maag, Tobias Merseburger und Thomas Mosimann loggten sich zur Generalversammlung 2021 ein.

Das Jahr 2021

Für die Mitglieder der Swiss CCS stellte sich die Lage im Jahr 2021 als große Herausforderung dar: Denn bei der Teilnahme an einer Fachtagung oder einem Event steht nicht nur fachlich-

che Weiterbildung, sondern auch die Pflege der persönlichen Kontakte im Vordergrund, sich mit Fachkollegen und Gleichgesinnten über neue Ideen und Lösungsansätze zu diskutieren oder Probleme zu besprechen. Diese Interessen konnte die Reinraumgesellschaft in diesem Jahr nicht bedienen. Entsprechend entwickelten sich die Mitgliederzahlen. Unter diesem Eindruck genehmigte die Generalversammlung einstimmig die einmalige Halbierung der Mitgliederbeiträge 2021 für diejenigen Mitglieder, die vor dem 31. Dezember 2020 eingetreten sind.

Vorstandsmitglied Martin Gutsche trat zurück, an seine Stelle trat Marco Cucinelli in den Vorstand ein.

Swiss CCS-Veranstaltungen

In der zweiten Jahreshälfte konnten Veranstaltungen durchgeführt werden, aber nur unter besonderen Auflagen. Der Bedarf an Personalschulungen ist hoch und es bestehen bei der Swiss CCS Wartelisten.

Unter Einhaltung der geltenden hygienischen Regeln sind mit Berücksichtigung weiterer Faktoren wie Reduktion der Teilnehmerzahlen, Größe der Räumlichkeiten und Erfassung der Kontaktdaten waren die beliebten Reinraum-Events wieder möglich. Die Swiss CCS Schulung Reinraumtechnik Basiskompetenz und Fachkompetenz wurde mit eingeschränkter Teilnehmerzahl am

13. und 14. September 2021 bei der Unifil Filtertechnik in Niederlenz durchgeführt. Besonders die Einhaltung der Abstandsregelungen erwies sich als schwierig. Ein Teil der Teilnehmer war vor Ort, der andere Teil nahm virtuell an der Schulung teil. Um die Online-Teilnehmer in der praktischen Übung des Ankleidens eines Reinraumoveralls zu unterweisen, wurde diesen vorab die notwendige Reinraumbekleidung zugeschickt. Die Schulung der Ankleidetechnik und der Reinigungstechnik wurde live übertragen.

Weitere Veranstaltungen sind in Planung. Der Termin für die Generalversammlung 2022 und die Reinraumschulung Basis- und Fachkompetenz 2022 steht noch nicht fest.

AUTORIN

Annette v. Kieckebusch-Gück

KONTAKT

Norbert Otto

SRRT – Swiss CCS, Bern (CH)
Tel.: +41 31 326 76 95
info@swissccs.org
www.swissccs.org



International Federation of Robotics legt World Robotics 2021 vor

Die Anzahl der Industrieroboter ist in den Fabriken weltweit um 10 % auf einen neuen Rekord von rund 3 Millionen Einheiten angestiegen – das berichtet die International Federation of Robotics im neuen Jahrbuch „World Robotics 2021“. Trotz der globalen Pandemie stieg der Absatz neuer Roboter mit 0,5 % im Jahr 2020 leicht an: Weltweit wurden insgesamt 384.000 Einheiten ausgeliefert. Die positive Marktentwicklung in China hat den positiven Trend der Gesamtbilanz vorangetrieben und den Rückgang in anderen Märkten ausgeglichen. 2020 war nach 2018 und 2017 das dritterfolgreichste Jahr in der Geschichte der Robotikbranche.

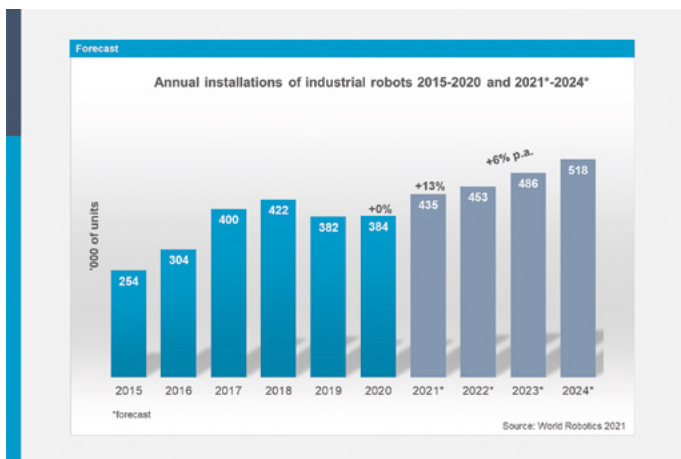


Abb. 1: Jährliche Installationen von Industrierobotern 2015-2020 und 2021-2024 (Prognose)
© World Robotics

„Den konjunkturellen Tiefpunkt in der Covid-19-Zeit haben die Volkswirtschaften in Nordamerika, Asien und Europa nicht im gleichen Zeitraum durchlebt“, sagt Milton Guery, Präsident der International Federation of Robotics. „In der chinesischen Fertigungsindustrie begannen die Auftragseingänge und Produktionsraten bereits im zweiten Quartal 2020 wieder an Fahrt aufzunehmen. Die nordamerikanische Wirtschaft erholte sich anschließend in der zweiten Jahreshälfte 2020 und Europa folgte noch etwas später.“

„Der Robotikmarkt wird sich weltweit stark erholen: Wie rechnen 2021 mit einem Wachstum

Nahtlose Integration von Robotern und Maschinensteuerung ermöglicht flexible Fertigung von stationären Industrierobotern

© OMRON

von rund 13 % auf 435.000 Einheiten – das Rekordniveau von 2018 wäre damit übertroffen“, berichtet Milton Guery. „Für Nordamerika wird ein Anstieg um 17 % auf fast 43.000 Einheiten prognostiziert. Die Installationen in Europa werden voraussichtlich um 8 % auf fast 73.000 Einheiten steigen. In Asien dürfte die 300.000-Einheiten-Marke überschreiten und das Vorjahresergebnis um 15 % übertreffen werden. Für fast alle südostasiatischen Märkte werden bis 2021 zweistellige Wachstumsraten erwartet.“

Asien, Europa und Amerika im Überblick

Asien ist nach wie vor der weltweit größte Markt für Industrieroboter. 71 % aller neu installierten Einheiten wurden im Jahr 2020 in Asien verkauft (2019: 67 %). Der Absatz in China, dem größten Anwenderland der Region, stieg mit 168.400 ausgelieferten Robotern um 20 %. Dies ist der höchste jemals für ein einzelnes Land verzeichnete Wert. Der operative Bestand erreichte 943.223 Einheiten (+21 %). Die 1-Million-Marke wird voraussichtlich im Jahr 2021 geknackt. Diese hohe Wachstumsrate dokumentiert die rasant voranschreitende Robotisierung in China.

Japan bleibt nach China der zweitgrößte Markt für Industrieroboter, obwohl die japanische Wirtschaft von der Covid-19-Pandemie schwer getroffen wurde: Mit 38.653 installierten Einheiten ging der Absatz im Jahr 2020 um 23 % zurück. Dies war das zweite Jahr des Rückgangs nach einem Spitzenwert von 55.240 Einheiten im Jahr 2018. Im

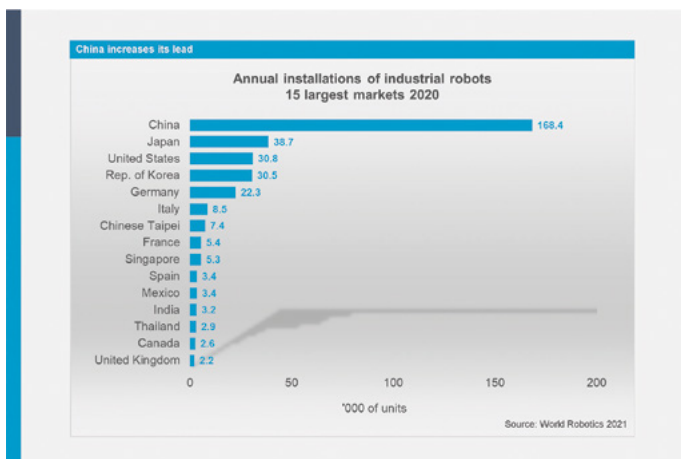


Abb. 2: Jährliche Verschiffungen nach Ländern

© World Robotics

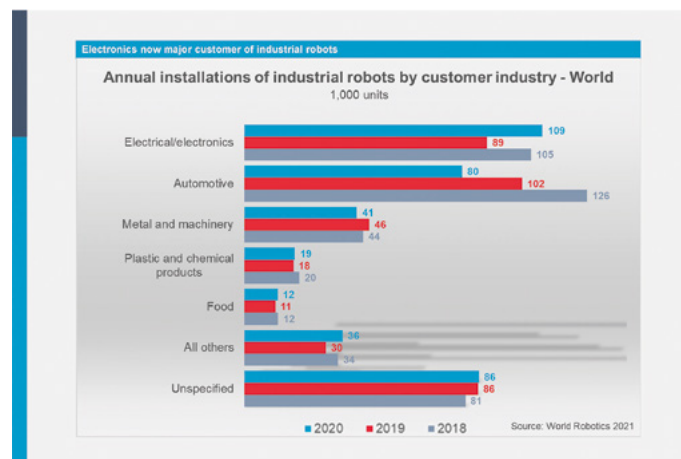


Abb. 3: Verschiffungen nach Branchen

© World Robotics

Gegensatz zu China war die Nachfrage aus der Elektronikindustrie und der Automobilindustrie in Japan schwach. Japans operativer Bestand lag im Jahr 2020 bei 374.000 Einheiten (+5 %).

Japans Aussichten für das Finanzjahr 2021 sind mit einer erwarteten BIP-Wachstumsrate von 3,7 % positiv. Der japanische Robotikmarkt wird 2021 voraussichtlich um 7 % und 2022 um weitere 5 % wachsen. Unabhängig vom Inlandmarkt werden die wichtigsten Exportziele die Nachfrage nach japanischer Robotik sichern. Auch wenn ein Großteil der Produktion heute direkt in China stattfindet, waren 36 % der japanischen Exporte von Robotik und Automatisierungstechnik für China bestimmt. Weitere 22 % der Ausfuhren gingen in die Vereinigten Staaten.

Die Republik Korea ist nach Japan, China und den USA der viertgrößte Robotermarkt. Im Jahr 2020 gingen die Installationen um 7 % auf 30.506 Einheiten zurück. Der operative Bestand stieg um 6 % auf 342.983 Einheiten.

Die exportorientierte Wirtschaft des Landes hat die Pandemie bisher bemerkenswert gut verkraftet. Im Jahr 2020 sank das BIP nur um 1 %. Für 2021 und 2022 wird ein starkes BIP-Wachstum von +4 % und +3 % erwartet. Insbesondere die Elektronikindustrie und die Halbleiterindustrie investieren kräftig. Ein im Mai 2021 aufgelegtes Förderprogramm wird die Investitionen in Maschinen und Anlagen weiter ankurbeln. Es wird erwartet, dass die Nachfrage nach Robotern sowohl von der Elektronikindustrie als auch von den Automobilzulie-

ferern im Jahr 2021 um 11 % und in den darauffolgenden Jahren um durchschnittlich 8 % pro Jahr erheblich zunehmen wird.

Europa

In Europa gingen die Installationen von Industrierobotern 2020 um 8 % auf 67.700 Einheiten zurück. Damit war der Robotikmarkt das zweite Jahr in Folge rückläufig, nach einem Höchststand von 75.560 Einheiten im Jahr 2018. Die Nachfrage aus der Automobilindustrie sank um weitere 20 %, während die Installationen in der allgemeinen Industrie um 14 % stiegen.

Deutschland zählt zu den fünf größten Robotertermärkten weltweit (China, Japan, USA, Korea, Deutschland) und verzeichnete einen Anteil von 33 % an den Gesamtinstallationen in Europa. Es folgten Italien mit 13 % und Frankreich mit 8 %.

Die Zahl der installierten Roboter in Deutschland blieb im Jahr 2020 bei rund 22.300 Einheiten. Dies ist die dritthöchste Installationszahl aller Zeiten – ein bemerkenswertes Ergebnis, wenn man bedenkt, dass das Jahr 2020 von der Pandemie geprägt war. Angetrieben durch ein starkes Auslandsgeschäft erholt sich die deutsche Robotikindustrie. Der Heimatmarkt dürfte langsam wachsen, hauptsächlich gestützt durch die Nachfrage nach kostengünstigen Robotern in der allgemeinen Industrie und außerhalb der Fertigung.

Im Großbritannien stiegen die Installationen von Industrierobotern 2020 um 8 % auf 2.205 Einheiten. Die Automobilindustrie stieg um 16 % auf 875 Einheiten – das entspricht 40 % des Absatzes im

Vereinigten Königreich. Die Lebensmittel- und Getränkeindustrie verdoppelte ihre Installationen fast von 155 Einheiten im Jahr 2019 auf 304 Einheiten im Jahr 2020 (+96 %). Die Lebensmittel- und Getränkeindustrie hatte einen hohen Anteil an ausländischen Arbeitskräften, häufig aus Osteuropa, und steht vor einem massiven Arbeitskräftemangel. Die anhaltenden Covid-19-Reisebeschränkungen sind ein Grund und der Brexit ein weiterer. In den Jahren 2021 und 2022 wird die Nachfrage laut Prognose stark mit zweistelligen Prozentraten wachsen. Durch einen massiven Steueranreiz wird die Modernisierung der britischen Fertigungsindustrie angekurbelt.

Die neu installierten 2.205 Einheiten im Vereinigten Königreich aus dem Jahr 2020 sind etwa zehnmal weniger als die Auslieferungen in Deutschland (22.302 Einheiten), etwa viermal weniger als in Italien (8.525 Einheiten) und weniger als die Hälfte an Industrierobotern in Frankreich (5.368 Einheiten).

Nord-Amerika

Die USA sind mit einem Anteil von 79 % an den Gesamtinstallationen der größte Nutzer von Industrierobotern auf dem amerikanischen Kontinent. Es folgen Mexiko mit 9 % und Kanada mit 7 %.

Im Jahr 2020 gingen die Neuinstallationen in den Vereinigten Staaten um 8 % zurück. Nach acht Jahren Wachstum war dies das zweite Jahr in Folge mit einem Minus. Während die Automobilindustrie im Jahr 2020 deutlich weniger Roboter nachfragte (10.494 Einheiten, -19 %), stiegen die Installationen in der Elektro-/Elektronikindustrie um

7 % auf 3.710 Einheiten. Der operative Bestand in den Vereinigten Staaten stieg seit 2015 um 6 % CAGR.

Die Gesamtprognosen für den nordamerikanischen Markt sind sehr positiv. Derzeit läuft bereits eine starke Erholung und für 2021 kann mit einer Rückkehr zum Vorkrisenniveau gerechnet werden. Es wird erwartet, dass die Roboterinstallationen im Jahr 2021 um +17 % steigen werden. Ein Nach-Krisen-Boom wird 2022 und darüber hinaus für zusätzliches Wachstum im niedrigen zweistelligen Bereich sorgen.

Ausblick

Der „Boom nach der Krise“ dürfte 2022 weltweit leicht abklingen. Von 2021 bis 2024 wird mit durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten im mittleren einstelligen Bereich gerechnet. Eine Aufholjagd findet 2022 oder 2023 statt – geringfügige Rückgänge können als statistischer Effekt auftreten. Sollten Sondereffekte eintreten, werden sie den allgemeinen Wachstumstrend nicht brechen. Die historische Marke von 500.000 weltweit installierten Roboter-Einheiten pro Jahr wird voraussichtlich im Jahr 2024 erreicht werden.

KONTAKT

Carsten Heer

IFR International Federation of Robotics, Frankfurt/Main
Tel.: +49 40 822 44 284
press@ifr.org
www.ifr.org

Innenraumluft effektiv von Viren befreien

Das Projekt Avator untersucht und optimiert Filter- und Luftreinigungstechnologien



Prof. Dr. Gunnar Grün

Wie lässt sich die Luft in Innenräumen effektiv von Viren befreien? Diese Frage wird immer wichtiger, vor allem für Schulen ist eine sinnvolle Luftreinigung essenziell. Im Projekt Avator untersuchen und optimieren Fraunhofer-Forschende verschiedene Filter- und Luftreinigungstechnologien.

In allen deutschen Bundesländern ist die Schule wieder in vollem Gange – mit gesamter Klassenstärke. Kinder und Jugendliche sitzen dicht gedrängt in den Klassenzimmern, viele von ihnen aufgrund ihres jungen Alters ungeimpft. Um das Ansteckungsrisiko zu minimieren, fördern Landesregierungen und Kultusministerien die Anschaffung von Raumluftreinigern. Doch was können die verschiedenen Technologien zur Raumluftreinigung tatsächlich leisten? Das beleuchten Forscher*innen aus insgesamt 15 Fraunhofer-Instituten und -Einrichtungen unter der Federführung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP im Fraunhofer-Projekt Avator, kurz für „Anti-Virus-Aerosol: Testing, Operation, Reduction“. Sie untersuchen und optimieren dabei auch neue Reinigungstechnologien, die bisher noch nicht auf dem Markt sind.

Klassische Raumluftfilter

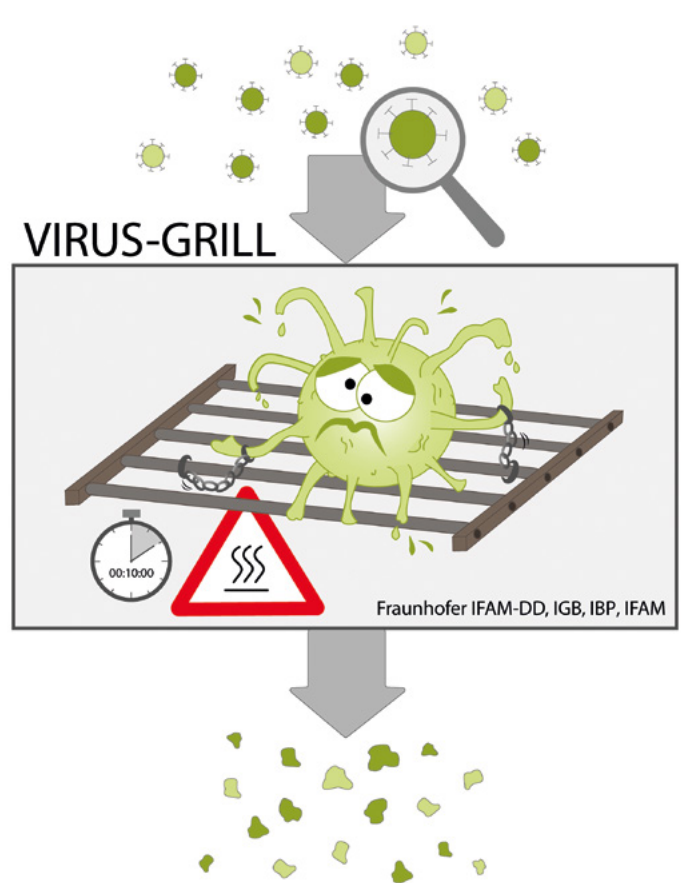
Die bekannteste Raumluftreinigung erfolgt durch die klassischen Raumluftfilter. Sie ziehen die Luft durch ein Filtervlies, in dem die Viren hängenbleiben, und geben die gereinigte Luft wieder in den Raum ab. Wie solche Geräte wirkungsvoll eingesetzt werden können, zeigen Simulationen des Fraunhofer EMI anhand eines Klassenraums: Mit einer sinnvoll eingestellten Luftaustauschrate und geeigneter Positionierung kann die Aerosol-

konzentration nach 10 bis 15 Minuten Betrieb auf etwa die Hälfte reduziert werden. Die Simulationen zeigen auch: Die Aerosolkonzentration hängt von den konkreten Gegebenheiten ab und ist nicht für alle Positionen im Klassenraum gleich. Um die Raumluft noch besser von den beim Atmen ausgestoßenen Aerosolen – vor allem von deren Virenlast – befreien zu können, haben die Forschenden vom Fraunhofer LBF und IAP die Kunststoffe für die Vliesherstellung mit Additiven versehen. „Die Filterwirkung der Vliese beruht auf drei verschiedenen Mechanismen“, erläutert Prof. Dr. Gunnar Grün, stellvertretender Leiter des Fraunhofer IBP und Leiter des Projekts Avator. „Große Partikel passen nicht durch das Vlies hindurch, sie werden herausgesiebt. Etwas kleinere Partikel werden ausgebremst, sie bleiben durch die Trägheit im Vliesmaterial hängen. Die polaren Additive wirken sich auf die Filterleistung bezüglich der kleinsten Partikel aus, welche aufgrund von Oberflächeneffekten am Filtermaterial haften“. Eben diese Oberflächeneffekte verändern die Wissenschaftler*innen durch die Additive, so dass die kleinsten Partikel effizienter herausgefiltert werden. Da die Gesamt-Filterleistung durch die am wenigsten abgeschiedene Partikelgröße bestimmt wird und dies meist sehr kleine Partikel (um die 200 µm bis 300 µm) sind, lässt sich die Effizienz durch diese Beschichtung noch einmal

steigern. Zwar gibt es bereits Ansätze, die Filterleistung durch Additive zu verbessern. Doch sind die so optimierten Filtervliese auf die üblichen ölbasierten Prüfaerosole ausgelegt. Die Aerosole, die Menschen an die Luft abgeben, sind jedoch wasserbasiert und verhalten sich daher anders. „Wir konnten insbesondere die Effizienz bei diesen Bio-Aerosolen erhöhen“, sagt Grün. Entsprechende wasserbasierte Testaerosole generieren die Forschenden am Fraunhofer IMM auf Basis von Liposomen, zusammen mit einem Gerät zum optischen Nachweis von Viruspartikeln in der Raumluft.

Luftreinigung durch Plasma

So gut die Raumluftfilter in Klassenräumen und Co. auch funktionieren: In Umgebungen wie z.B. kalten und feuchten Kühlräumen oder Schlachthöfen stoßen sie an ihre Grenzen – insbesondere wenn es um Nachrüstungen geht. Um hier keinen zusätzlichen Luftwiderstand in das System einzubauen, bieten sich Reinigungsanlagen an, die unter Verwendung von Niedertemperaturplasma die Luft von Viren befreien. Die Viren bleiben dabei nicht an Filtervliesen hängen, sondern werden im Plasmagerät deaktiviert und an Elektroden abgeschieden. Auch hier konnte die Fraunhofer-Forscherguppe im Projekt Avator Verbesserungen erzielen. „Unsere Kolleginnen und Kollegen des



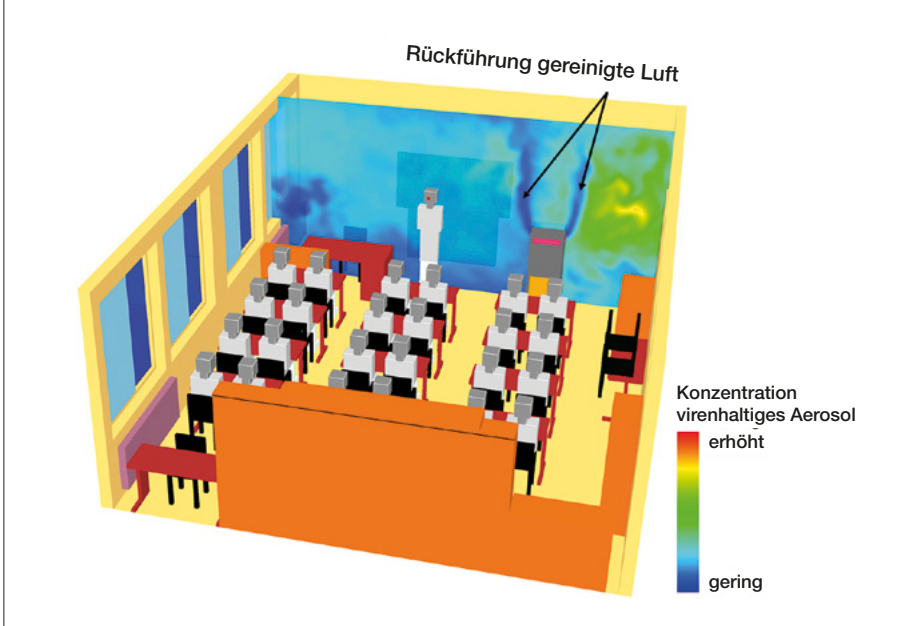


Abb. 1: Numerische Simulation der Aerosolausbreitung in einem Klassenzimmer: Eine infizierte Person sitzt in der vorderen rechten Ecke des Klassenzimmers. Die ausgewählte Schnittebene zeigt die Konzentrationsverteilung des virenhaltigen Aerosols. Ein Raumlüftreiniger filtert die aerosolbeladene Luft und führt sie gereinigt zurück.

© Fraunhofer EIM



Abb. 2: Das Prinzip Virusgrill Apparat zur thermischen Inaktivierung Aerosolgetragener Viren.

© Fraunhofer IFAM



Abb. 3: Mobile Reaktoranlage für den Vor-Ort-Einsatz.

© Fraunhofer IMM



Abb. 4: Mit Virus-Infektionstests, z.B. einem Plaque- oder TCID50-Assay, untersuchen die Fraunhofer-Forschenden, ob die Luft nach der Inaktivierung noch infektiös und damit übertragbare Viren enthält.

© Fraunhofer IFAM

Fraunhofer IPM haben auf Basis der Technologie eines Industriepartners aus dem Automobilbereich selbstreinigende Elektroden entwickelt – die übliche Abreinigung entfällt dabei“, konkretisiert Grün.

Virusgrill: Übertemperatursterilisation

Raumlüftfilter und Plasma entfernen die Viren aus der Raumluft. Einen gänzlich anderen Ansatz, um Ansteckungen zu vermeiden, wählen die Forschenden mit dem Virusgrill: Sie erhitzen die Luft auf über 90 °C und machen die Viren

somit unschädlich. Zwar verbleiben die Viren in der Luft, können sich allerdings nicht mehr vermehren – sie sind inaktiviert – und können den Menschen somit auch nichts mehr anhaben. Das Fraunhofer IFAM in Dresden konnte bereits zeigen, dass das Prinzip funktioniert. Durch die sehr hohe Wärmerückgewinnung wird ein energieeffizienter Betrieb der Luftreinigung ermöglicht und die Wärmezufuhr an den Raum minimiert. Dies ist insbesondere in Klassenzimmern, Büros und anderen, nicht klimatisierten Räumen wichtig. Derzeit entwickeln die Wissenschaftler*innen die Apparatur weiter. Insbesondere die Miniaturisierung steht auf der Agenda.

Büroraumteiler

Einen Ansatz, der insbesondere in Großraumbüros zum Tragen kommt, haben die Fraunhofer-Institute ICT und IBP mit einem Produzenten von Schaumstoffen entwickelt. Sie nutzen schallabsorbierende Raumteiler, um die Luft von ihrer Virenlast zu befreien und die Ansteckungsgefahr zu minimieren. „Die gesamte Oberfläche des Schaumstoffs wird mit einem antimikrobiellen Silbercompound beschichtet – so können wir bei Durchströmung eine hohe Vireninaktivierung erreichen“, fasst Grün zusammen. Einen Demonstrator gibt es bereits. Dabei kommt auch die

schallschluckende Funktion nicht zu kurz: Insbesondere im Bereich der menschlichen Sprache, also bei etwa 1.000 bis 4.000 Hertz, besteht eine hohe Schallabsorption.

Viruzid zur Raumesinfektion

Sollen Räumlichkeiten, die nicht belegt sind, gereinigt werden, kommen Viruzide zum Einsatz. Allerdings müssen diese Gefahrstoffe üblicherweise zum Einsatzort transportiert und bis zu ihrer Verwendung gelagert werden. Die Forscher*innen des Fraunhofer IMM haben daher eine praktischere Alternative entwickelt: einen mobilen Reaktor, der das Viruzid Peroxydicarbonat aus einer harmlosen Natriumcarbonat-Lösung herstellt. Das Viruzid selbst zerfällt in ebenfalls harmlose Produkte. Der Reaktor funktioniert bereits, am Fraunhofer ITEM werden derzeit die Toxizitätsversuche durchgeführt – also untersucht, wie intensiv die Wirkung des Viruzids auf Mikroorganismen ist und ob eine kritische Belastung für Mensch und Umwelt aus der Anwendung resultiert.

Validierung der Technologien mit Virusnachweis

Seien es klassische Raumlüftfilter, Virusgrill oder Raumteiler: Die Reinigungstechnologien müssen genauestens auf ihre Effizienz überprüft werden. Mit dieser Validierung beschäftigen sich drei Fraunhofer-Institute: das Fraunhofer ITEM, das Fraunhofer IBP und das Fraunhofer IGB. Dort werden für Menschen ungefährliche, nicht pathogene Viren vernebelt, die den SARS-CoV-2-Viren allerdings hinsichtlich Größe, umhüllender Struktur und RNA-Strang ähneln. Diese sogenannten Surrogatviren werden skaliert produziert und gereinigt, als Testaerosole formuliert und als solche für die verschiedenen Reinigungstechnologien vernebelt. Um zu überprüfen, wie effektiv die neuen Inaktivierungsverfahren sind, analysieren die Forscher*innen die Infektiosität und vergleichen die Gesamtzahl der Viren vor und nach der Inaktivierung.

Hintergrundinformation

Das Projekt Avator wurde mit Mitteln aus dem Sofortprogramm Anti-Corona der Fraunhofer-Gesellschaft gefördert. Das Projektkonsortium besteht aus den Fraunhofer-Instituten: IBP, EMI, ITWM, ICT, LBF, IAP, IMM, ITEM, IFF, IPM, IGD, IFAM, IGB sowie Fraunhofer Singapore und Austria.

KONTAKT

Prof. Dr. Gunnar Grün

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP
Tel.: +49 8024 643-228
gunnar.gruen@ibp.fraunhofer.de
www.ibp.fraunhofer.de



Lacke und andere Produkte können gesundheitsschädliche Substanzen freisetzen.

© BAM

Bessere Luft in Innenräumen

Möbel, Bodenbeläge, Farben und andere Produkte können flüchtige gesundheitsschädliche Substanzen – Volatile Organic Compounds (VOCs) – in die Luft freisetzen. Die BAM entwickelt jetzt in einem EU-Projekt Referenzmaterialien, damit die Messungen aus Testlabors zu VOCs vergleichbarer werden und die Luftschadstoffe sich wirkungsvoll eindämmen lassen.



Dr.-Ing. Matthias Richter © BAM

Seit langem ist das Phänomen bekannt, dass Menschen, die einen großen Teil ihrer Zeit in Büros oder anderen geschlossenen Räumen verbringen, über gesundheitliche Probleme klagen. Zu den häufigen Beschwerden zählen tränende Augen, Schleimhautreizungen, Kopfschmerzen, Atemnot oder Asthma. Die Forschung spricht von der Building Related Illness.

Als Auslöser gelten u.a. sogenannte flüchtige organische Verbindungen, englisch Volatile Organic Compounds (VOCs). VOCs sind gasförmige Emissionen, die etwa Fußbodenbeläge, Möbel, Wandfarben oder Lacke freisetzen können. Zu ihnen zählen Substanzen wie Formaldehyd, aber auch Lösungsmittel und unterschiedlichste Additive, die Produkteigenschaften verbessern sollen.

Die Gefährdung durch VOCs hat an Bedeutung gewonnen, weil Menschen in Europa inzwischen mehr als 80 % ihrer Lebenszeit in geschlossenen Räumen verbringen. Zudem reduzieren dichte Fenster und immer bessere Dämmungen den natürlichen Luftaustausch und begünstigen das Phänomen.

Grundsätzlich gilt zwar, dass von Möbeln oder Baustoffen keine gesundheitlichen Gefahren ausgehen dürfen. Doch verpflichtend sind Tests auf VOCs nur für bestimmte Produktgruppen. Hinzu kommt ein grundsätzliches Problem: VOCs sind als flüchtige Substanzen häufig schwer zu messen und zu quantifizieren – gerade, wenn es um neue Produktentwicklungen geht.

„Bislang gibt es für VOCs zwar einheitliche Prüfverfahren, jedoch bestehen noch Lücken bei der metrologischen Rückführbarkeit dieser Tests. Das führt dazu, dass die Genauigkeit der erzielten Werte nicht immer bekannt und auch die Vergleichbarkeit der Messergebnisse nicht unbedingt gegeben ist“, erklärt Matthias Richter, Ingenieur für Technischen Umweltschutz und Experte für Luftschadstoffe an der BAM.

Die Europäische Kommission hat im Bereich der VOCs 2020 einen besonderen Forschungsbedarf identifiziert. Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) startet daher mit metrologischen Instituten, universitären und außeruniversitären Einrichtungen sowie Testlabors aus sieben Ländern ein gemeinsames Forschungsprojekt.

„Wir wollen ein Referenzmaterial entwickeln, das über einen längeren Zeitraum eine definierte Menge aus verschiedenen VOCs freisetzt, wie sie in Innenräumen vorkommen können“, erklärt Matthias Richter, der das Vorhaben leitet und koordiniert. „Mit diesem Material sollen Betreiber von Testkammern überprüfen können, ob ihre Messeinrichtungen auch wirklich genau arbeiten.“

Zugleich wollen wir zertifizierte Referenzgasstandards entwickeln. Substanzen also, mit denen die Labore ihre Messgeräte für VOCs in Zukunft exakt kalibrieren können. Insgesamt sollen die heute praktizierten Prüfungen damit besser vergleichbar und die erzielten Daten rückführbar werden.“

Die Entwicklung von Referenzmaterialien und Standards in diesem Bereich ist technisch herausfordernd wie auch kostenintensiv und daher von der Privatwirtschaft kaum zu leisten. Die BAM als wissenschaftlich-technische Ressortforschungseinrichtung, die für die Sicherheit in Technik und Chemie zuständig ist, ist seit langem an Referenzprodukte spezialisiert. Die Erforschung von VOCs ist zudem ein Schwerpunkt an der BAM.

„Mit unserer Expertise wollen wir zum Gesundheitsschutz und gleichzeitig zur Sicherheit für herstellende Unternehmen beitragen“, so Matthias Richter. „Am Ende geht es darum, dass Menschen in Innenräumen weitgehend vor Gefährdungen durch VOCs geschützt sind.“

Gefördert wird das Projekt vom European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR).

KONTAKT

Dr.-Ing. Matthias Richter

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin
Tel.: + 49 30 8104-4132
matthias.richter@bam.de
www.bam.de



Nutzung von Entrauchungs- und Lüftungsanlagen

kann infektiöse Aerosole in Gebäuden reduzieren

Der Hauptübertragungsweg für SARS-CoV-2 ist die respiratorische Aufnahme – also die Aufnahme über die Atmung – von Aerosolpartikeln, die durch infizierte Personen beim Ausatmen, Sprechen, Husten, Singen oder Niesen ausgestoßen werden. Ein regelmäßiger Luftaustausch in Innenräumen ist daher essenziell, um das Übertragungsrisiko zu minimieren.

Das Thema Lüftungsstrategien in Gebäuden erhält in diesem Zusammenhang immer mehr Gewichtung. Lüftungsplanung wird zur integralen Aufgabe in der Pandemiebekämpfung. Das neue Informationsblatt 12 des Fachverbandes Allgemeine Lufttechnik im VDMA unterstützt diese Planung, indem es anhand von Applikationen und Anwendungsbeispielen aufzeigt, wie mit vorhandenen sicherheitstechnischen Anlagen ein Mehrwert durch deren Lüftungsfunktion erreicht werden kann – bspw. in Klassenräumen, Versammlungsstätten, Treppenträumen und Tiefgaragen.

Das Informationsblatt bezieht sich sowohl auf Neubauten als auch Bestandsgebäude. Es ist für alle Beteiligten gleichermaßen geeignet, die sich in der Planung, in der Realisierung oder auch im Betrieb mit sicherheitstechnischen Anlagen, wie Rauch- und Wärmeabzugsanlagen und raumluftechnischen Anlagen befassen.

Das Informationsblatt beschreibt die möglichen Automatisierungsarten mit den entsprechenden Ausführungen wie CO₂-Sensor, Temperatursensor, Schaltfunktionen oder Anwesenheitsmelder.

Die gezeigten Anwendungen basieren auf den Berechnungsverfahren des vom Fachverband Gebäude-Klima (FGK) veröffentlichten Status-Report 52. Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen, dass der für eine ausreichende Lüftung benötigte Außenluftvolumenstrom mit den vorgestellten Anlagen in der Regel erreicht und sogar teilweise übertroffen wird. Kapitel 8 zum Thema Sicherheitseinrichtungen geht auf die Bedeutung von Bestandsanlagen mit Lüftungsfunktion ein und erläutert, was bei der Anpassung von Funktionen sicherheitstechnischer Anlagen baurechtlich zu beachten und zu prüfen ist.

Das Infoblatt 12 steht unter Publikationen Brandschutz und Entrauchung zum Download bereit. Zusätzlich erfolgt eine Veröffentlichung unter der Reihe „Raumluftechnische Anlagen in Zeiten von Covid-19“, um die unterschiedlichen Zielgruppen besser zu adressieren.

KONTAKT

VDMA e.V., Frankfurt/Main

Tel.: +49 69 66 03-1227

alt@vdma.org

www.vdma.org/allgemeine-lufttechnik



Quality has
its color

DOTCH® is a brand of STAXS®

Discover the DOTCH®
cleanroom disposables

www.staxs.eu

STAXS®
CONTAMINATION CONTROL EXPERTS

Welche Zuluftgeschwindigkeit bei TAV?

Turbulenzarme Verdrängungsströmung im Fokus



Dr.-Ing. Valeria Hofer

In Reinräumen mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung (TAV) gelangt die Luft über Filter-Ventilator-Einheiten über die gesamte Deckenfläche möglichst laminar in den Raum, durchströmt diesen kolbenförmig und verlässt den Raum durch einen perforierten Doppelboden. Als Stand der Technik belüfteten Planer und Anwender solche Reinräume mit einer Zuluftgeschwindigkeit von $0,45 \text{ m/s} \pm 20 \%$, unabhängig von der Wärmebelastung im Raum.

Ist diese hohe Zuluftgeschwindigkeit immer notwendig, um den Produkt- und Personenschutz sicherzustellen?

Die Ursprünge dieses Richtwertes liegen in der amerikanischen reinraumtechnischen Norm Federal Standard 209A aus den 1960iger Jahren^[1]. Der Wert war im nichtverpflichtenden Anhang hinterlegt und gibt die Strömungsgeschwindigkeit in einem horizontal durchströmten Raum an, bei der ein $5 \mu\text{m}$ großes Partikel auf einer Distanz von 6,1 m (20 ft) um weniger als 10 % (2 ft) absinkt. Während der Richtwert aus der reinraumtechnischen Normenreihe DIN EN ISO 14644 bzw. VDI 2083 verschwunden ist, schreibt die pharmazeutische Industrie im EU-GMP Leitfaden der guten Herstellungspraxis (Annex 1,^[2]) diesen Wert heute noch für vertikal durchströmte Räume mit TAV vor. Eine Distanzierung von diesem Richtwert und eine Anpassung der Zuluftgeschwindigkeit an die thermischen Lasten im Raum ist aus energetischer Sicht sinnvoll.

Dissertation

Das Hermann-Rietschel-Institut liefert mit der Dissertationsschrift von V. Hofer in^[3] ein praxisnahes mathematisches Modell, das in einem Raum mit vertikaler laminarer Verdrängungsströmung den geometrischen Einflussbereich einer Wärme- und Partikelquelle unter dem Namen „kontaminiertes Raumvolumen“ beschreibt. Abb. 1 zeigt die Prinzipskizze anhand einer zylinderförmigen Wärme- und Partikelquelle im Raum. Die Abmessungen des kontaminierten Raumvolumens sind vom Kräfteverhältnis zwischen der natürlichen Auftriebsströmung an der Quelle und der erzwungenen Verdrängungsströmung abhängig. In numerischen Strömungssimulationen und experimentellen Untersuchungen im Forschungseinraum des Hermann-Rietschel-Instituts wurde die Ausdehnung des kontaminierten Volumens und das Stabilitätsverhalten bei Variation der Einflussgrößen untersucht.

Die wesentlichen Einflussgrößen auf das kontaminierte Raumvolumen sind die Luftgeschwin-

digkeit der Verdrängungsströmung u_{∞} , die konvektive Wärmeleistung \dot{Q}_{cv} sowie die Geometrie der Wärmequelle; bei einer Zylinderform entsprechend der Radius R und die Höhe der Quelle H .

Eine stabile Strömung ist für den bestimmungsgemäßen Betrieb entscheidend. Dominiert die natürliche Auftriebsströmung wird die Strömung instabil. Produkt- und Personenschutz können nicht mehr sichergestellt werden. Setzt man als Stabilitätskriterium fest, dass das kontaminierte Raumvolumen die Oberkante der Zylinderquelle um maximal 5 % überschreiten darf ($(H_{\text{max}} - H) / H \leq 0,05$), liefert Gleichung (1) einen funktionalen Zusammenhang für eine stabile Strömung. Für Kombinationen der Einflussgrößen $\dot{Q}_{cv} / (u_{\infty}^3 R H)$ verhält sich das kontaminierte Raumvolumen gleich. Bis zu einem kritischen Zahlenwert von $23.690 \text{ W s}^3 \text{ m}^{-5}$ bleibt die Strömung stabil. Mit dieser Gleichung ist es durch einfaches Umformen möglich, die Zuluftgeschwindigkeit an die Lasten im Raum anzupassen, bei gleichzeitiger Sicherstellung einer stabilen Strömung.

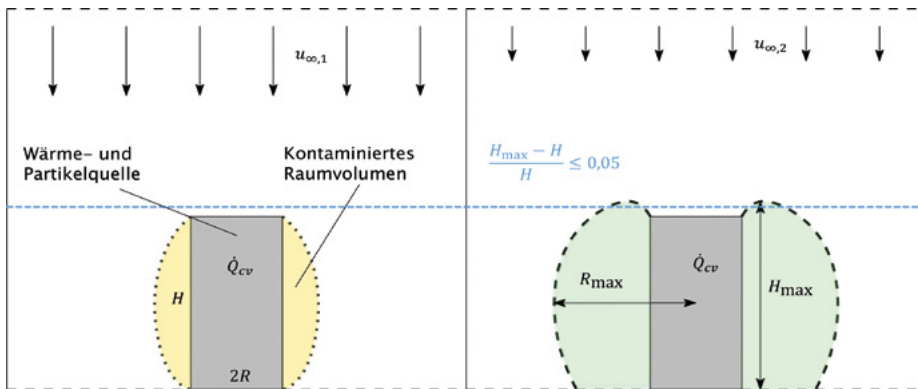


Abb. 1: Prinzipskizze des kontaminierten Raumvolumens

© Hermann-Rietschel-Institut, TU Berlin

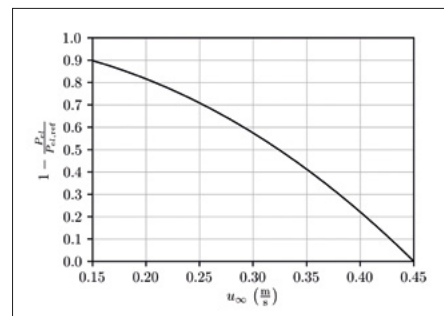


Abb. 2: Energetisches Einsparpotential an elektrischer Leistung durch Anpassung der Zuluftgeschwindigkeit im Vergleich zur Referenzgeschwindigkeit von 0,45 ms⁻¹

© Hermann-Rietschel-Institut, TU Berlin

Tab. 1: Minimale Zuluftgeschwindigkeit zur Einhaltung des Stabilitätskriteriums, energetisches Einsparpotenzial

Beschreibung	\dot{Q}_{cv} W	u_{∞} ms ⁻¹	$1 - P_{el} / P_{el,ref}$ %
Entspanntes Sitzen	36	0,18	86
Leichte sitzende Tätigkeit	41	0,19	84
Stehende Tätigkeit	76	0,23	76
Werkstattarbeit	120	0,27	67

Gleichung (1):

$$\left| \frac{\dot{Q}_{cv}}{u_{\infty}^3 R H} \right|_{kr} = 23690 \frac{Ws^3}{m^5}$$

Die Anwendung der Auslegungshilfe in Gleichung (1) bringt energetische Vorteile mit sich. Das Einsparpotenzial an elektrischer Antriebsleistung der Ventilatoren P_{el} gegenüber der elektrischen Antriebsleistung von $0,45 \text{ ms}^{-1} P_{el,ref}$ bei einem beispielhaften quadratischen Reinraum mit einer Grundfläche von 25 m^2 und einer Höhe von 3 m , bei Reduktion der Zuluftgeschwindigkeit, zeigt Abb. 2. Reduziert man die Zuluftgeschwin-

digkeit von $0,45 \text{ ms}^{-1}$ um 10% auf $0,4 \text{ ms}^{-1}$, beträgt die energetische Einsparung bereits $> 20\%$.

Wie groß das Potenzial ist, zeigt eine beispielhafte Abschätzung anhand einer zentralen Quelle an Verunreinigungen im Reinraum: am Menschen. Tabelle 1 gibt die notwendige Zuluftgeschwindigkeit zur Einhaltung einer stabilen Strömung und das energetische Einsparpotenzial bei unterschiedlichen Aktivitäten im Reinraum wieder. Bei einer stehenden Tätigkeit kann bspw. die Zuluftgeschwindigkeit um 49% auf $0,23 \text{ ms}^{-1}$ gesenkt werden, was eine energetische Einsparung von 76% im Vergleich zur Referenzgeschwindigkeit von $0,45 \text{ ms}^{-1}$ mit sich bringt.

Literatur

- [1] FED-STD-209A (1966). Airborne Particulate Cleanliness Classes in Cleanrooms and Clean Zones. Institute of Environmental Sciences and Technology (IEST).
- [2] Bundesministerium für Gesundheit (2008). Anhang 1 zum EG Leitfadens der Guten Herstellungspraxis.
- [3] Hofer, V. (2019). Zum kontaminierten Raumvolumen von Partikel- und Wärmequellen in laminarer Verdrängungsströmung. Dissertation. Berlin: Technische Universität Berlin. doi: 10.14279/depositonce-8642

AUTOREN

Dr.-Ing. Valeria Hofer,
Prof. Dr.-Ing. Martin Kriegel

KONTAKT

Dr.-Ing. Valeria Hofer
Hermann-Rietschel-Institut, TU Berlin
Tel.: +49 30 3142417-0
valeria.hofer@tu-berlin.de
www.hri.tu-berlin.de

ISOLATORTECHNIK

Das passende Gerät für Ihre individuelle Anwendung

GloveFAST Aseptic Pharma
Unser Produktionsisolator mit vollintegriertem H₂O₂-System

GloveFAST Aseptic
Unser Sterilitätstestisolator mit H₂O₂-Schnellbegasungsschleusen



Fit für die Zukunft

Innovative Konzepte für die berufliche Bildung im Hightech-Bereich an der Hochschule Kaiserslautern

Mit dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten InnoVET-Projekt BM=x³ wird die Aus- und Weiterbildung in der Mikro- und Nanotechnologie (MNT) auf eine neue Stufe gehoben. BM=x³ steht für berufliche Bildung in Mikro- und Nanotechnologie durch exzellente Berufe, exzellente Lernorte und exzellente Kooperationen. Das Projekt entwickelt zukunftsfähige Aus-, Fort- und Weiterbildungsangebote für Fachkräfte in der MNT. Eine digitale Lernplattform bildet den Kern einer überregionalen Berufsbildungsakademie für den Hochtechnologiebereich, was individuelle und maßgeschneiderte Bildungsangebote ermöglicht. Unternehmen, Bildungsanbieter sowie Forschungseinrichtungen werden miteinander vernetzt, um damit bestehende Kompetenzen und Infrastrukturen effektiv einzubringen.

Die MNT zählt zu den Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Sie ist die Schnittstelle zu den Megatrends der Zukunft und schafft Voraussetzungen für Innovationen. Allerdings ist die MNT-Branche stark diversifiziert und durch komplexe Fertigungstechniken und aufwändige Prozessanlagen gekennzeichnet. Der Qualifizierungsbedarf des Personals ist sehr



Prof. Dr. Antoni Picard

unternehmensspezifisch und einem ständigen Wandel unterzogen. Dementsprechend sind insbesondere kommerzielle Bildungsdienstleister in der MNT selten. Um mit dem technologischen Wandel schrittzuhalten, benötigt die Branche hochwertige und flexible berufliche Bildungsmöglichkeiten.

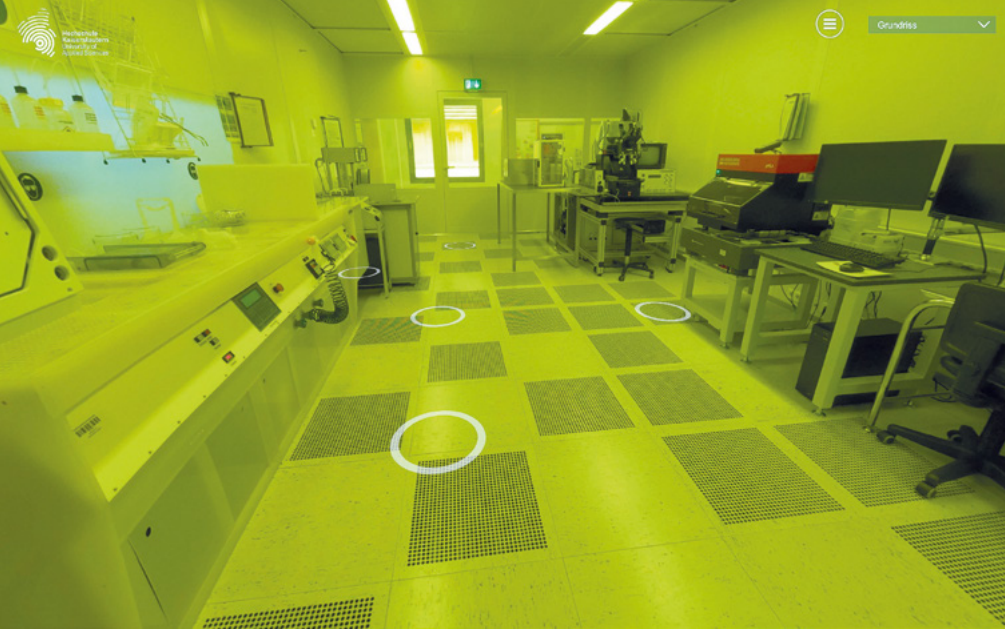
Das Projekt BM=x³ und die Rolle der Hochschule Kaiserslautern

Die Hochschule Kaiserslautern ist im Rahmen des Projektes BM=x³ Verbundpartner in einem Konsortium von acht namhaften Forschungsinstitutionen und Berufsausbildungsstätten. Sie verantwortet hierbei die Entwicklung und Imple-

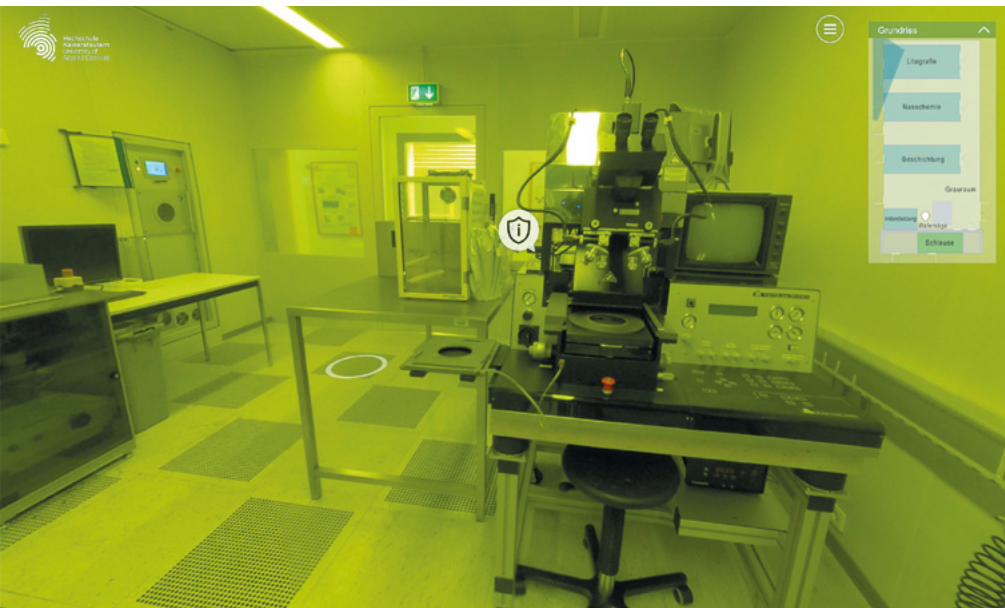
„BM=x³ – Gefördert als InnoVET-Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.“

mentierung einer Plattform für die Vermittlung einer virtuellen Reinraum- und Prozessverfahren.

„An der Hochschule Kaiserslautern verfügen wir über langjährige Erfahrung in der Durchführung anspruchsvoller Praktika in Prozesstechnologien der Mikrosystem- und Nanotechnologie. Am Hochschulcampus Zweibrücken steht hierfür beispielsweise ein hervorragend ausgestatteter Reinraum zur Verfügung“, erläutert Prof. Dr. Antoni Picard, der an der Hochschule die Geschäftsstelle des Aus- und Weiterbildungsnetzwerkes für Prozesstechnologien in der Mikrosystemtechnik leitet. „Darüber hinaus wird die Vermittlung praxisgerechter Hands-on-Erfahrung durch eine webbasierte Lernumgebung, dem sogenannten virtu-

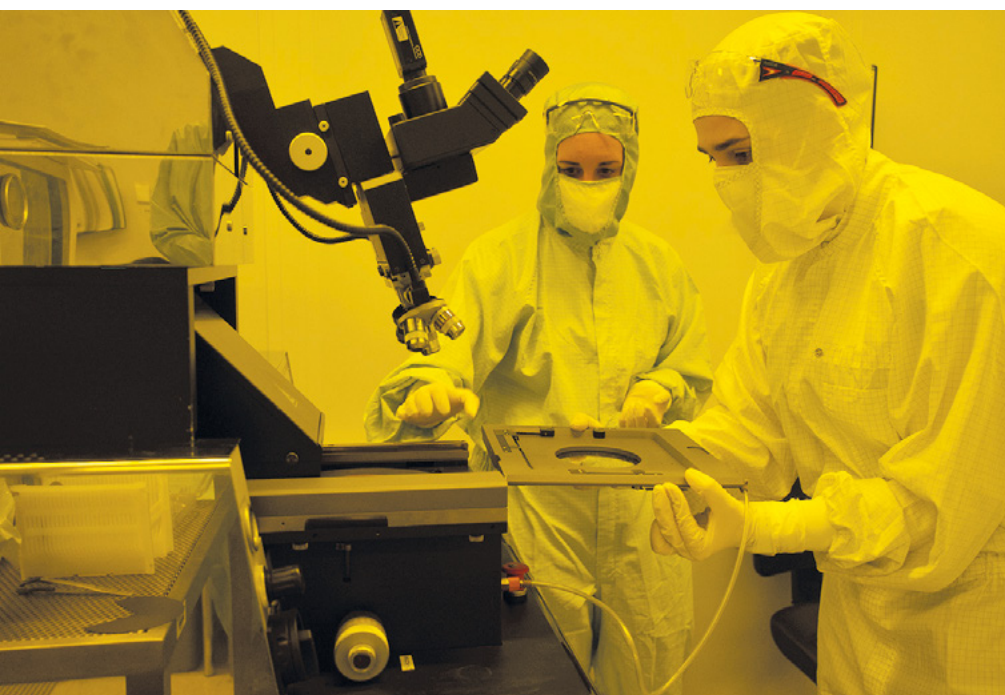


© HS KL



Die Belichtungsanlage für die Lithografie als Teil des virtuellen Reinraums

© HS KL



Projektmitarbeiterin Tina Jene erklärt einer Schülerin den Umgang mit dem Maskaligner

© HS KL

ellen Technologielaor, unterstützt und ergänzt“, so Picard weiter.

Mit dem Projekt erfüllt die Hochschule Kaiserslautern auch gleichzeitig ihren bildungspolitischen Regionalauftrag, indem sie das Themenfeld Mikrosystem- und Nanotechnologie in der Region Rheinland-Pfalz/Saarland stärkt und zudem die Durchlässigkeit und das Zusammenspiel von beruflicher und akademischer Bildung fördert.

Erstes Verbundtreffen des innoVET-Projekts BM=x³ am Hochschulcampus Zweibrücken

Kürzlich nun stand das erste Verbundtreffen der Kooperationspartner an: 16 Vertreterinnen und Vertreter aus dem Konsortium von acht namhaften Forschungsinstitutionen und Beruflichen Schulen kamen am Campus Zweibrücken der Hochschule Kaiserslautern in Präsenz zusammen, um Projekt und bisherigen Projektfortschritt zu reflektieren und insbesondere die nächsten Schritte zu planen.

Dabei reisten die Verbundpartner aus Itzehoe, das Regionale Berufsbildungszentrum des Kreises Steinburg sowie die Lise-Meitner-Schule aus Berlin gemeinsam mit neun Auszubildenden der Mikrotechnologie und deren Lehrkräften an. Denn neben Projektreflektion und -planung war auch die unmittelbare Vermittlung von theoretischem Wissen und praktischen Hands-on-Erfahrungen zum Thema und Lernmodul „Fotolithografie“ ein Ziel des Verbundtreffens.

„Dem Lernmodul zur Fotolithografie liegt ein Blended-Learning Konzept zugrunde, wobei sich die Auszubildenden mithilfe unseres virtuellen Technologielaors bereits zuhause online auf den praktischen Laborkurs vorbereiten konnten“, erklärt Professor Picard. Dabei bietet das virtuelle Technologielaor neben den Lehr- und Lern texts sowie der multimedialen Darstellung der realen Reinraumanlagen und Herstellungsprozesse insbesondere auch interaktive, realitätsnahe Maschinensimulationen. „Durch die effektive Vorbereitung mit virtuellen Maschinen konnten die Auszubildenden trotz der vergleichsweise knappen Zeit der Exkursion ein sehr anspruchsvolles Lithografie-Praktikum im realen Reinraum der Hochschule erfolgreich absolvieren und echte Hands-on Erfahrungen sammeln“, resümiert Professor Picard die sehr positive konkrete Erfahrung mit dem Ausbildungskonzept.

Weitere Informationen zum Projekt unter www.bmx3.net

KONTAKT

Prof. Dr. Antoni Picard

AG Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT)
Hochschule Kaiserslautern
Campus Zweibrücken
Tel.: +49 631-3724-5414
antoni.picard@hs-kl.de
www.hs-kl.de

Handlich und revolutionär:
Einen neuartigen Resonator, der
immer kleinere Nanoteilchen
sichtbar macht, hat die Physikerin
Larissa Kohler am KIT entwickelt.

© Markus Breig, KIT

Immer kleinere Nanoteilchen erkennen

Neuartiger optischer Resonator bietet erstmals die Möglichkeit,
die Bewegung von Nanoteilchen im Raum zu verfolgen



Dr. Larissa Kohler, Karlsruher Institut für Technologie

© Markus Breig, KIT

Nanoteilchen sind in unserer Umgebung allgegenwärtig: Viren in der Raumluft, Proteine im Körper, als Bausteine neuer Materialien etwa für die Elektronik oder in Oberflächenbeschichtungen. Wer die winzigen Partikel sichtbar machen will, hat ein Problem: Sie sind so klein, dass man sie unter einem optischen Mikroskop meist nicht sieht. Forschende am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) haben einen Sensor entwickelt, mit dem sie Nanoteilchen nicht nur aufspüren, sondern auch ihre Beschaffenheit bestimmen und ihre räumliche Bewegung nachverfolgen können. Ihren extrem empfindlichen und sehr kompakten Detektor, einen neuartigen Fabry-Pérot Resonator, präsentieren sie jetzt in der Fachzeitschrift *Nature Communications* (DOI: 10.1038/s41467-021-26719-5).

Gängige Mikroskope erzeugen stark vergrößerte Bilder von kleinen Strukturen oder Objekten mit Hilfe von Licht. Weil die Nanoteilchen aufgrund ihrer Winzigkeit aber kaum Licht absorbieren oder streuen, bleiben sie unsichtbar. Optische Resonatoren hingegen verstärken die Wechselwirkung zwischen Licht und Nanoteilchen: Sie halten Licht auf kleinem Raum gefangen, indem es tausende

Male zwischen zwei Spiegeln reflektiert wird. Befindet sich ein Nanoteilchen in dem gefangenen Lichtfeld, dann wechselwirkt das Nanoteilchen tausende Male mit dem Licht, so dass die Änderung der Lichtintensität messbar wird. „Weil das Lichtfeld an verschiedenen Stellen im Raum unterschiedliche Intensitäten hat, können wir Rückschlüsse auf die Position des Nanoteilchens im dreidimensionalen Raum ziehen“, sagt Dr. Larissa Kohler vom Physikalischen Institut am KIT.

Resonator macht Bewegungen der Nanoteilchen sichtbar

Und nicht nur das: „Wenn sich ein Nanoteilchen in Wasser befindet, stößt es mit den Wassermolekülen zusammen, welche sich aufgrund von thermischer Energie in willkürliche Richtungen bewegen. Durch die Stöße führt das Nanoteilchen eine Art Zitterbewegung aus. Auch diese Brownsche Bewegung können wir nun nachvollziehen“, so die Expertin. „Bislang konnte mit einem optischen Resonator nicht die räumliche Bewegung eines Nanoteilchens nachverfolgt werden, sondern man konnte nur sagen, dass sich das Teilchen im Lichtfeld befindet oder nicht“, erläutert Kohler. Obendrein eröffnet der neuartige faserbasierte Fabry-Pérot Resonator, bei dem sich die hochreflektierenden Spiegel auf den Endflächen von Glasfasern befinden, die Möglichkeit, aus der dreidimensionalen Bewegung den hydrodynamischen Radius des Teilchens, also die Dicke der es umgebenden Hülle aus Wasser, abzuleiten. Das ist entscheidend, weil diese die Eigenschaften des Nanoteilchens verändert. „Zum Beispiel können aufgrund der Hydrathülle noch Nanoteilchen detektiert werden, die ohne

diese Hülle zu klein wären“, sagt Kohler. Ebenso könnte die Hydrathülle um Proteine oder andere biologische Nanoteilchen einen Einfluss bei biologischen Vorgängen haben.

Sensor ermöglicht Einblicke in biologische Vorgänge

Einsatzmöglichkeiten für ihren Resonator sehen die Forschenden bei der zukünftigen Detektion der dreidimensionalen Bewegung mit hoher zeitlicher Auflösung und der Charakterisierung der optischen Eigenschaften von biologischen Nanoteilchen, wie z.B. Proteinen, DNA-Origami oder Viren. Der Sensor könnte damit Einblicke in noch nicht verstandene biologische Vorgänge ermöglichen.

Originalpublikation

Larissa Kohler, Matthias Mader, Christian Kern, Martin Wegener, David Hunger: Tracking Brownian motion in three dimensions and characterization of individual nanoparticles using a fiber-based high-finesse microcavity. *Nature Communications*, 2021. DOI: 10.1038/s41467-021-26719-5; www.nature.com/articles/s41467-021-26719-5

KONTAKT

Dr. Larissa Kohler

Physikalisches Institut
Karlsruher Institut für Technologie
Tel.: +49 721 608-45831
larissa.kohler@kit.edu
www.phi.kit.edu

Immer einen Schritt **voraus.**



<https://bit.ly/32cPmfM>

Know-how und News – für Forschung und Industrie.

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

Lesen Sie die
ReinRaumTechnik
lieber online?

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

BIM in der Reinraum- und Laborplanung



Michael Spahn

Die Firma Kelvin Reinraumsysteme setzte als eine der ersten Firmen bereits seit 2017 auf die konkrete Umsetzung von BIM im Reinraum- und Laborbereich. Building Information Modeling ist eine Methode, in der einzelne Gewerke in einem Bauprojekt digital vernetzt miteinander zusammenarbeiten können. Speziell die hohen Anforderungen in Reinraumprojekten machen die BIM-Methode nahezu unverzichtbar. Aber was ist BIM eigentlich genau, und wie kann BIM helfen, dass ein Bauprojekt effizienter abgewickelt werden kann?

Kurz und prägnant gesagt, ist Building Information Modeling (BIM) die Digitalisierung der Baubranche. Darunter versteht man die Planung, den Bau und die Betreibung von Gebäuden mittels digitalen – teilweise virtuellen – Gebäudeinformationen, bezogen auf den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes. BIM ist dabei keine einzelne Software, sondern eine gesamtheitliche Arbeitsmethode, die den Informationsaustausch und damit die generelle Zusammenarbeit zwischen allen beteiligten Gewerken erheblich erleichtert.

Motivation

Für viele ist BIM noch die dunkle Seite des Mondes, die es noch zu erforschen gilt. Steigen Sie ein in das BIM-Shuttle und machen Sie sich auf zu neuen Möglichkeiten der Bau- und Projektentwicklung. Es gibt bereits viele Erfolgsberichte aus aller Welt, die ebenso als Motivation dienen wie dieser Artikel. Angst ist die Dunkelheit in uns, bis einer mit einem kleinen Lichtschein vorangeht und den Weg weist. Wichtig ist, den Lichtschein zu erkennen und den Nutzen daraus zu ziehen. BIM ist die Zukunft. Wir müssen es nur erkennen und richtig nutzen.

Der Nutzen von BIM

Nun, da die Definition von BIM geklärt ist, stellt sich natürlich die Frage, welchen Nutzen BIM in der Reinraum- und Laborbranche bietet. Dieser Artikel betrachtet dabei zum einen die Planung als solches und zum anderen die Ausführung, also den Bauablauf mit BIM. Bereits beginnend mit der Planung ist ein gewisses Umdenken erforderlich, wenn man der BIM-Methodik folgt. Bisher wurden 2D oder 3D-Planungen nach der Bauphase meistens nur archiviert und selten weiterverwendet. BIM-Modelle werden unter Berücksichtigung des Level of Detail (LOD), dem Level of Information Need (LOIN), dem Level of Information (LOI) und dem Level of Geometrie (LOG) über den ganzen Lebenszyklus eines Reinraums oder Labors weiterverwendet. Neben dem 3D-Modell werden auch Zeitangaben (4D), Kosten (5D), Simulationen (6D) und das Facility Management (7D) unter Hinzuziehung der VDI 2552 Blatt 3 berücksichtigt und können direkt mit dem Modell verknüpft werden. Daher ist es erforderlich, dass für die Abwicklung des Projekts z.B. Aspekte der Zeit- und Kostenplanung, sowie die Messpunkte für spätere Qualifizierungsmessungen miteinbezogen wer-

den müssen. Auch Informationen, die für spätere Wartungen relevant sind – wie Artikelnummern von Ersatzteilen – müssen berücksichtigt werden.

Bei größeren Bauvorhaben wie Gebäudekomplexen wird zudem die spätere Abtragung des Gebäudes, also der koordinierte Ablauf des Abbrises im Modell hinterlegt. Um dies alles zu realisieren, wird das BIM-Modell mit den gewünschten Informationen versorgt und kann später bspw. dem Facility Management (FM) zur Verfügung stehen. Alle Informationen, wie Berechnungen, Datenblätter, Bauteilinformationen, Zeit- und Kostenabläufe und Bauablaufsimulationen sind demnach in einer einzigen Datei, einem BIM-3D-Modell, hinterlegt und können bei Bedarf für die weitere Planung, Umbaumaßnahmen oder Abtragung weiterverwendet werden.

Die Informationen, der zeitliche Aspekt des Datenaustauschs (Data Drop), die BIM-Anwendungsfälle und Ziele des Auftraggebers werden dabei zunächst in der Auftraggeber-Informationsanforderung (AIA) und anschließend im BIM-Projektentwicklungsplan (BAP) nach VDI 2552 Blatt 10 festgehalten. Der BAP wird außerhalb der BIM-Welt auch als Pflichtenheft bezeichnet und

ist daher als vertragsgegenständliches Dokument anzusehen. Bei GMP-Projekten können zudem Punkte aus der User Requirements Specification (URS) in den BAP übernommen werden. Aus rechtlicher und technischer Sichtweise ist hierbei zu empfehlen, die AIA als BIM-Dokument und die URS als GMP-Dokument zu separieren und erst bei Erstellung des BAP die inhaltlichen Anforderungen beider Dokumente zusammenzuführen.

Der Nutzen für Projekte im Bereich Reinraum und Labore:

- Erreichen von Kostensicherheit der Bauleistungen durch modellbasierte Fortschreibung von Zeit- und Kostenplanungen
- Erhöhung der Planungsqualität durch ein berechenbares 3D-Modell und Anwendung der Baustandards
- Verbesserte und strukturiertere Projektabläufe
- Optimalere Auslegung von technischen Anlagen
- Vorfertigung von z.B. Leitungssträngen und Einspritzschaltungen aus dem 3D-Modell
- Digitale Übergabe definierter Daten in den Betrieb und in die Instandhaltung
- Unterstützung der Öffentlichkeitsbeteiligung
- Weniger Nachtragsforderungen
- Wiederverwendung des BIM-Modells bei Umlanung, Erweiterung, Abriss und dadurch Zeit- und Kosteneinsparung

BIM ≠ BIM: Die Definitionen

Ebenso wichtig wie der Einsatz von BIM ist die Definition und Entscheidung von open-BIM, closed-BIM, little-BIM und Big-BIM. Denn innerhalb der BIM-Landschaft wird zu Projektbeginn zwischen diesen Vorgehensweisen unterschieden. Aber weshalb wird innerhalb der BIM-Methodik nochmals zwischen closed-BIM und open-BIM unterschieden?

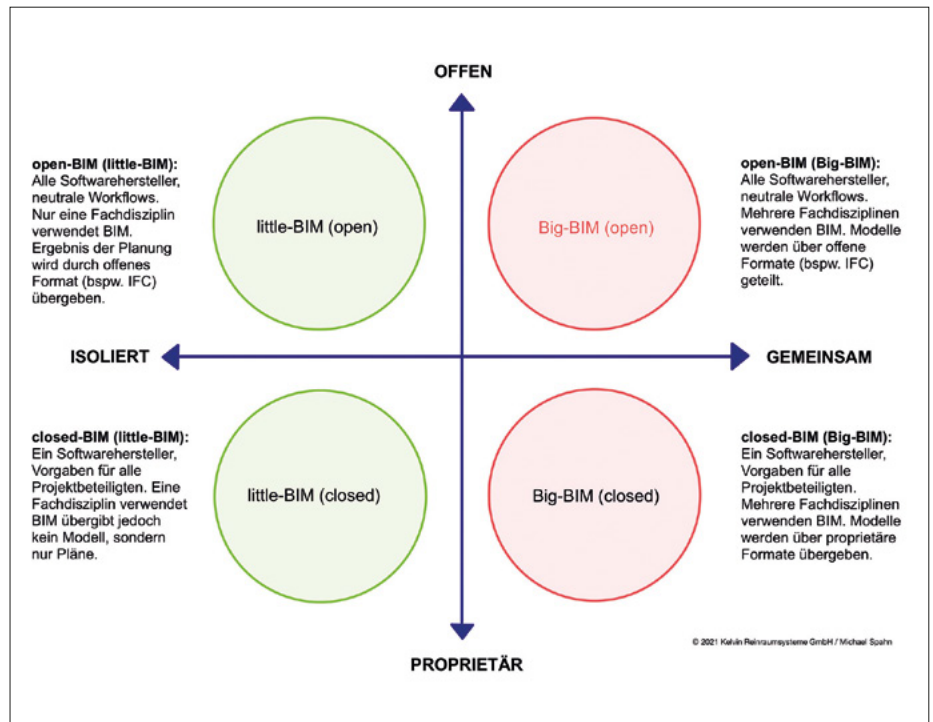


Abb. 1: Zusammenhang open-BIM und closed-BIM.

Der Grundsatz von BIM ist auch das gemeinschaftliche Miteinander innerhalb eines Projekts. Die gesamtheitlichen Vorteile von BIM werden nur dann sichtbar, wenn gemeinsam am Projekterfolg gearbeitet wird, anstelle ausschließlich von persönlichen Vorteilen zu profitieren. Damit dies auf ein gemeinsames Modell übertragen werden kann, müssen passende Werkzeuge und definierte Schnittstellen zur Verfügung gestellt werden.

Am Beispiel von open-BIM zu closed-BIM wird bei open-BIM mit softwareneutralen Standards und Workflows gearbeitet. Jeder Projektbeteiligte entscheidet selbst über die Softwarelösung. Das gemeinsame Austauschformat ist z.B. IFC (Industry Foundation Classes) gemäß DIN EN ISO 16739.

Bei closed-BIM wird ein Softwarehersteller für alle Projektbeteiligten vorgegeben und alle müs-

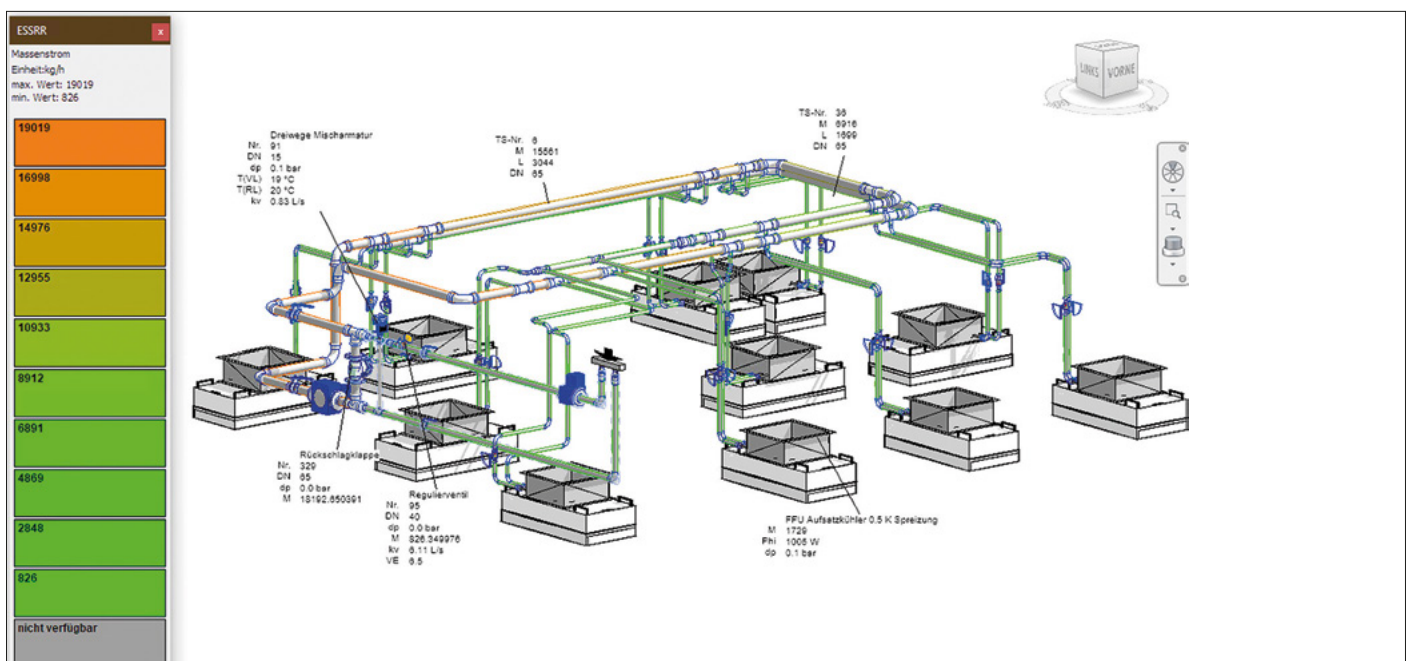


Abb. 2: Kältenetzberechnung einer einzelnen Raumgruppe.

sen im Projekt mit den gleichen Vorgaben und Workflows arbeiten. Jedoch birgt die Vorgabe von Softwareherstellern Risiken, wenn Tools zum Einsatz kommen (bspw. bei Berechnungen für eine Statik), welche die Datenaustauschrichtlinien von closed-BIM, wegen fehlender Schnittstellen, nicht einhalten können und somit eine nahtlose Übergabe in die vorgegebene Systemlandschaft nicht ermöglichen. Im Bereich Reinraum und Labore,

arbeit in einer Cloud, in der BIM-Sprache auch als CDE (Common Data Environment) gemäß DIN SPEC 91391 Teil 1 und 2 bezeichnet, in der das zentrale 3D-Modell hinterlegt und in regelmäßigen Abständen mit den Arbeitskopien der einzelnen Planer synchronisiert wird. Diese Vorgehensweise garantiert, dass alle beteiligten Gewerke zu jeder Zeit den aktuellen Planungsstand kennen und auch verwenden. Die CDE bietet demnach auch

Die gebräuchlichsten BIM-Rollen werden in der VDI 2552-7 und DIN EN 19650-1 noch als Informationsmanager und Informationskoordinator geführt. Oft – jedoch nicht immer – verstecken sich darin die gewohnten Vorgehensweisen der Projektabwicklungen, nur eben in Verbindung mit der BIM-Methodik. Eine strikte Trennung der Aufgaben im Sinne der BIM-Rollen ist gerade bei kleineren Projekten schwer umzusetzen. Dort hat

Tabelle 1: Aufgaben der BIM-Rollen

BIM-Manager (Strategische Aufgaben)	BIM-Gesamtkoordinator (Koordinierende Aufgaben)	BIM-Koordinator (Koordinierende Aufgaben)	BIM-Konstrukteur / BIM-Autor (Produzierende Aufgaben)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Verfassen der AIA und Unterstützung des Verfassens des BAP ■ Beratung des Auftraggebers ■ Überwachung und Einhaltung der BIM-Ziele des Auftraggebers ■ Verständigung mit dem BIM-Gesamtkoordinator ■ Qualitätssicherung und Durchsetzen von Qualitätsstandards 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verfassen des BAP ■ Beratung der Auftragnehmer ■ Zusammenfassung der Fachmodelle zu einem Koordinationsmodell ■ Bestimmung des Bedarfs der Koordination ■ Prüfung des Fach- und Koordinationsmodell (z.B. Clash Detection) ■ Erstellung des Ergebnisstellung der Kollisionsprüfung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sicherstellung der BIM-Koordination im jeweiligen Unternehmen ■ Ansprechpartner im Unternehmen für den BIM-Manager ■ Erlass von Vorgaben für die BIM-Planung ■ Aufbereitung der Teil- Fachmodelle des Unternehmens gemäß dem BAP ■ Vertretung in Koordinationssitzungen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erstellung des BIM-Teilmodells ■ Erstellung von BIM-Bauteilen für das Projekt ■ Auswertung der Teilmodelle, Erstellung von Plänen und Visualisierungen ■ Modellexport in die im BAP festgelegten Formate ■ Hochladen der Teilmodelle in die CDE ■ Aufbereitung der Teilmodelle und Änderungen bei Verstößen der Vorgaben

wo bspw. mit vielen unterschiedlichen Tools zur Berechnung von Kälte- und Lüftungsleitungen, Raumdrücken und Leuchtdichteverteilung gearbeitet wird, muss die Entscheidung der jeweiligen Varianten mit Bedacht gewählt werden.

Die Software

Wie eingangs erwähnt ist BIM keine Software. Aber spezielle Software wird dennoch benötigt, um BIM-Projekte umsetzen zu können. Gerade die Implementierung von Softwareprodukten in etablierte Firmenstrukturen stellt eine der größten Herausforderungen dar. Der Aufwand der Implementierung, Software- und Schulungskosten, neue Herangehensweisen, die Entwicklung eigener Bauteile sind dabei nur einige von vielen Punkten, welche zwingend berücksichtigt werden müssen. Dabei gilt der Grundsatz: Je besser die internen Abläufe vor der Implementierung strukturiert werden, desto einfacher ist die Umsetzung. All dies ist für viele Projekt- und Planungsbeteiligte noch eine große Unbekannte – eben die dunkle Seite des Mondes. Wichtig ist der Antrieb neue Wege zu gehen, wie auch der Gedanke an den Nutzen von BIM für das Unternehmen und das Projekt, aber auch sich mit besagtem BIM-Shuttle auf die abenteuerliche Reise zu begeben, um neue Möglichkeiten zu erforschen.

Neben der eigentlichen Hauptsoftware, welche auch als Autorensoftware bezeichnet wird, sind, je nach Tiefe der geforderten Modellinformationen, auch noch weitere Tools für die Zusammenarbeit mit anderen Firmen notwendig. Gerade in Anbetracht der Tatsache, dass ein Bauvorhaben mit einer Vielzahl an Firmen und Nachunternehmern geplant und errichtet wird, müssen interdisziplinäre Regeln geschaffen werden. Eine dieser Regelungen betrifft bspw. die Zusammen-

die Möglichkeit, Planunterlagen zur Prüfung und Freigabe einzureichen. Indes entfällt die konventionelle Freigabe mit Stift und Stempel, da eine Freigabe über die CDE als rechtsverbindlich angesehen werden kann und in vielen Fällen eine hohe Zeitersparnis darstellt.

Kelvin Reinraumsysteme nutzt die Möglichkeiten einer CDE um mit allen Planungsbeteiligten zu kommunizieren und Planfreigaben zu erwirken. Angesichts dessen, dass es nach wie vor Planungsbeteiligte gibt, die noch keine BIM-fähige Software nutzen, deren Fachkompetenzen jedoch für das Bauvorhaben zwingend erforderlich sind, bietet Kelvin die Möglichkeit einer kollaborativen Umgebung in der z.B. auch IFC-Dateien (Industry Foundation Classes) von Nachunternehmern oder anderen Planungsbeteiligten implementiert werden können. IFC-Dateien können mittlerweile durch sehr viele nicht-BIM-fähige Softwareprodukte ausgegeben werden. So werden native 3D-Modelle aus der Autorensoftware mit IFC-Modellen vereint, um bspw. Clash Detections durchzuführen und Modellierungsregeln zu prüfen. Insbesondere in Reinräumen und Laboren, wo eine sehr hohe Technikdichte herrscht, können Kollisionen und Änderungen so direkt und ohne großen Zeitverlust über die CDE für die jeweiligen Planungsbeteiligten z.B. über das BIM Collaboration Format (BCF) angegeben und verständlich dargestellt werden.

Die BIM Rollen

BIM verlangt neue Aufgaben und Zuständigkeiten für alle Projektbeteiligten, welche sich auch in entsprechenden Namensgebungen widerspiegeln. So wird unter anderem von BIM-(Gesamt)Koordinatoren, BIM-Managern und BIM-Konstrukteuren gesprochen.

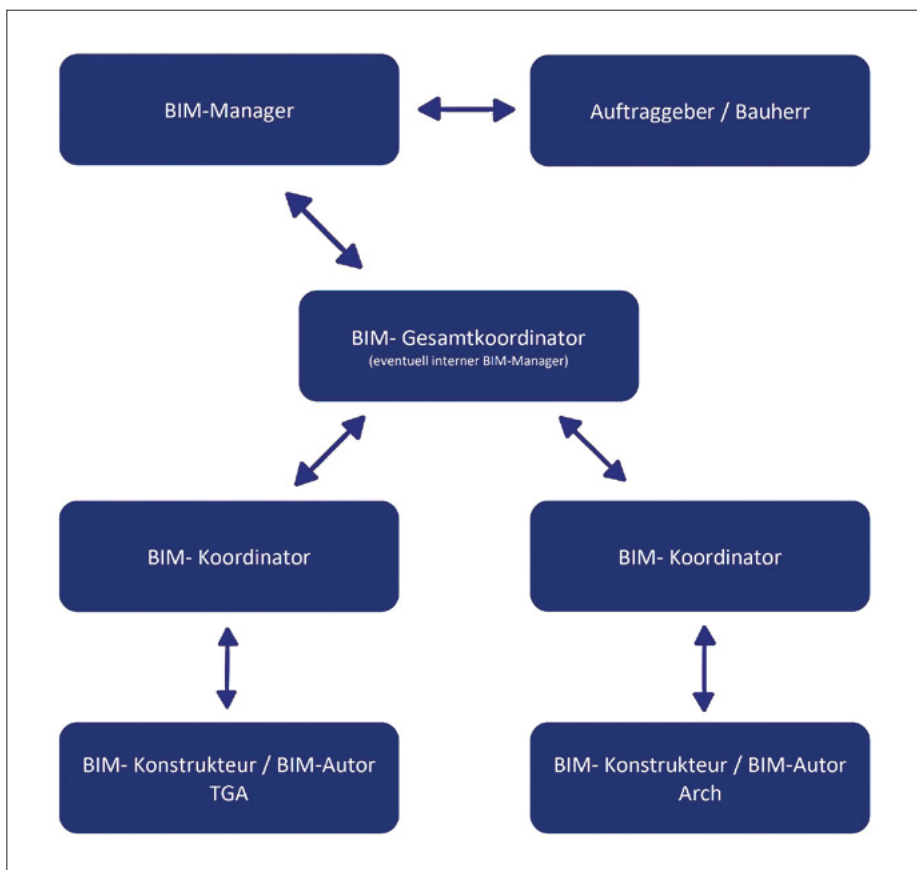
eine Person möglicherweise auch zwei BIM-Rollen inne. Das nachfolgende Diagramm und die Tabelle zeigen die vereinfachte Rollenverteilung und deren Aufgaben in einem Reinraum-BIM-Projekt.

Vertragsgestaltung

Überdies soll und muss zukünftig bei der konventionellen Vertragsgestaltung die BIM-Methodik berücksichtigt werden. Denn gemäß den zuvor beschriebenen BIM-Rollen ergeben sich oft neue Aufgabenfelder, die in vertragsrelevanten Dokumenten aufgenommen werden müssen und so auch neue Vergütungsregelungen hervorrufen können. Es gibt jedoch keine unüberwindbaren Herausforderungen bei der Vertragsgestaltung mit BIM auf Basis des geltenden Baurechts, da die notwendigen Anpassungen in den Verträgen eingearbeitet werden können. Überdies gibt es bei jedem BIM-Projekt den BAP, welcher die Ziele des Auftraggebers widerspiegelt und auf dessen Basis die Honorierung und die Preisgestaltung berechnet werden kann. Dennoch ist eine Anpassung der geltenden VOB/A, VOB/B und VOB/C im Sinne der BIM-Methodik sehr zu begrüßen, um bei schwierigen Rechtsangelegenheiten Sicherheiten zu signalisieren und zu schaffen.

Bei der Anwendung der HOAI müssen, wie auch bei der VOB, zusätzliche Dokumente zum Ingenieurvertrag, sogenannte Besondere Vertragsbedingungen (BIM-BVB), niedergeschrieben werden, und als BIM-Rahmenbedingungen angesehen werden, da die HOAI, wie die VOB, methodenneutral verfasst sind.

Über die rechtlichen Folgen von Planungs- und Ausführungsfehlern mit BIM, aber auch über die Urheberrechtschaft von BIM-Komponenten und ganzen BIM-Modellen muss gesprochen werden, inwieweit die bisherigen Rechtsgrundla-



© 2022 Kelvin Reinraumsysteme GmbH – Alle Rechte vorbehalten

Abb. 3: BIM-Rollen

gen dorthin greifen. Gegebenenfalls müssen hier Zusätze in den Verträgen oder den BIM-BVBs aufgenommen werden. Gerade im Sinne der Haftung von BIM-Bauleistungen auf Grundlage eines komplexen BIM-Modells ist zu hinterfragen, inwiefern die Zuständigkeiten der BIM-Rollen haftbar sind. Zum Beispiel gibt es weitreichende Konsequenzen bei der Einordnung von Leistungen in das Dienst- oder Werkvertragsrecht bei der Haftung der Projektbeteiligten. Verschuldensunabhängig haftet demnach der Auftragnehmer nur bei erfolgsbezogenen Werkverträgen.

Use Case

Anhand der Theorie erfolgt nun ein Praxisbeispiel eines aktuellen Bauvorhabens der Kelvin Reinraumsysteme:

Die Rijksuniversiteit Groningen (RUG) baut zu Ehren des Nobelpreisträgers Prof. Dr. Ben Feringa ein neues Forschungsgebäude mit über 62.000 m², einer Gesamtlänge von 260 m und einer Breite von 63 m für die technische Ausbildung und Forschung im Beta-Bereich. Damit fördert die Universität ihr Bestreben, weiterhin zu den wichtigen internationalen Forschungsbereichen

wie Chemieingenieurwesen, (Nano-)Technologie, Materialforschung und Astronomie beizutragen.

In den darin befindlichen Reinräumen und Reinraumlaboren können Themenbereiche der Raumfahrt, Nanotechnologie, Halbleitertechnik und Lithographie erforscht werden. Kelvin Reinraumsysteme steht in diesem Bezug als Generalunternehmer für die Reinräume und Reinraumlabore sowie für deren technischen Ausführung und Realisierung.

Neben vielen Forschungsräumlichkeiten werden in dem neuen Gebäude u.a. Reinräume für die Nutzergruppen Zernike&Stratingh und SRON gebaut. Beispielsweise der über 1.000 m² große Zernike&Stratingh-Reinraum wird dabei in der Laborebene größtenteils aus Glaselementen erbaut, so dass von außen das Arbeiten im Reinraum, aber auch die Technik im Plenumbereich, betrachtet werden kann.

Das komplette Gebäude und insbesondere die Reinräume und Reinraumlabore werden mit der BIM-Methode von Beginn an geplant und realisiert. Anfangs wurden die Rahmenbedingungen durch Kelvin Reinraumsysteme mittels AIA (Auftraggeber Informationsanforderung), BAP (BIM Projektabwicklungsplan) und IDM (Information Delivery Manual) gesetzt. Anschließend ging es in die Planung und damit auch in die zentrale Zusammenarbeit mit anderen Projektmitgliedern.

Dabei verwendet Kelvin eigene erstellte Prozesse, wie MVD (Model View Definition) und IDM (Information Delivery Manual), sowie eigenen intelligenten BIM-Content. Über spezielle Softwarelösungen können Bauablaufsimulationen erstellt und Kollisionsprüfungen innerhalb der Gewerke durchgeführt werden. Die CDE unterstützt alle Projektbeteiligten, gemeinsam an einem zentralen Ort zusammenzuarbeiten.

Zur technischen Klärung wurde der IFC-Standard in Verbindung mit BCF (BIM Collaboration Format) verwendet. Was früher unhandliche Excel-Listen waren, kann seit der Einführung durch BCF genauer und detaillierter dargelegt werden. Im Bereich Reinraum und Labore ist es wichtig, aufgrund einer oft enormen Installationsdichte, einen Bezug zum Modell und somit auch zur Realität herzustellen.

Für alle verplanten Komponenten in den Reinräumen und Reinraumlaboren werden im BIM-Modell Datenblätter (Link zu einer internen und DSGVO-konformen Cloud) hinterlegt, auf die das Reinraumpersonal oder Servicetechniker bei der Wartungstätigkeiten, das Facility Management, der Nutzer oder Bauherr mittels jedem internetfähigem Gerät, wie Tablet, Smartphone oder Laptop zugreifen kann.



© 2022 Kelvin Reinraumsysteme GmbH – Alle Rechte vorbehalten

Abb. 4: Das Feringa Building als natives 3D-Modell in einer BIM-fähigen Software.

KONTAKT

Michael Spahn

Kelvin Reinraumsysteme GmbH, Augsburg
 Tel.: +49 821 207081-0
 info@kelvin-rrs.de
 www.kelvin-reinraumsysteme.de

Inbetriebnahme als komplexe Angelegenheit

Erfolgreiche Anlageninbetriebnahme im Reinraum

© Philippe Roy



Stefan Göstl, Head of Chemicals,
Drees & Sommer

Gebäude der Chemie- und Pharmaindustrie werden immer komplexer: Eine Vielzahl an Unternehmen streben bei ihren Neubauprojekten an, Bereiche der Forschung & Entwicklung, Produktion und Logistik unter einem Dach zu vereinen. Besonders aufwendig ist dabei die Inbetriebnahme. Bis zu 15 % der Gesamtinvestition entfallen auf diesen letzten – aber entscheidenden – Schritt. Bauherren, die dabei Fehler vermeiden und unnötige Verzögerungen und Kosten sparen wollen, installieren ein zentrales Project Management Office (PMO).

Als letzte Phase vor dem Handover und dem Arbeitsstart der Nutzer ist die Inbetriebnahme von Gebäuden und Anlagen nicht nur zeitlich signifikant, sondern auch finanziell. Die enorme Komplexität der Branche, hohe Sicherheits- und Hygienestandards sowie Regularien im Sinne der Good Manufacturing Practice führen dazu, dass sich die Inbetriebnahme von Neuanlagen auf 8–15 % der Gesamtinvestitionen beläuft. Mangelnde Kenntnisse oder falsche Entscheidungen schlagen dabei schnell mit Mehraufwand zu Buche. Denn jede Inbetriebnahme ist anders und muss den spezifischen Charakteristika eines Projekts Rechnung tragen. Einen One-fits-All-Ansatz gibt es nicht. Vor allem Reinräume stellen aufgrund des hohen Reinigungsaufwands der Anlagen eine besondere Herausforderung dar. Um alle ISO-Standards zuverlässig einzuhalten, ist für den erfolgreichen Go-Clean neben speziell

geschultem Personal und feinstem Mess-Equipment ein zentrales Schnittstellenmanagement für alle Akteure notwendig.

Herausforderungen und Risiken

Zu den typischen Fallstricken einer Inbetriebnahme gehören:

- Sicherheitsstandards und Regularien werden nicht voll erfüllt und gefährden damit den Produktionsstart
- Differierende Wissensstände und Kompetenzen von teils neuen Projektbeteiligten, Nutzern und Stakeholdern führen zu Unstimmigkeiten
- Divergierende Interessen der einzelnen Beteiligten oder vertraglich individuell vereinbarte Lieferzeiten der Gewerke führen zu Zielkonflikten
- Fehlende Schnittstellenregelungen behindern Informationsfluss und Freigabeprozesse
- Fehlende Einweisung des Bedienpersonals und deren Dokumentation

Schnittstellenmanagement

Um diese Fehler zu vermeiden, ist ein strukturiertes Schnittstellenmanagement unerlässlich. Im Sinne einer möglichst reibungslosen Inbetriebnahme-Durchführung müssen demnach Lücken rechtzeitig aufgedeckt und geschlossen werden. Dazu ist es erforderlich, den Umfang der Lieferleistungen zu kennen und in einer Gewerkebeziehungsmatrix transparent zu machen. Die Verantwortlichkeiten werden in einer RACI-Matrix geregelt. Die Zwischenabhängigkeiten von Inbetriebnahme-Tätigkeiten und deren Vorbedingungen müssen bedacht und in der Terminplanung dargestellt werden. Die Ressourcenplanung und -verfügbarkeit ist auf ein gewisses Maß an Flexibilität auszurichten. Schon kleine Abweichungen können starke Auswirkungen auf den Erfolg der Inbetriebnahme haben: Jede noch so vermeintlich kleine falsche Entscheidung kann sich negativ auf

das Gesamtprojekt auswirken und teure Verzögerungen oder Nachträge zur Folge haben. Unter Umständen erfolgt sogar eine Abnahmeverweigerung durch die Behörden und die Inbetriebnahme der Anlagen wird gefährdet.

Gut strukturiert zum Ziel

Wo Verantwortlichkeiten im Sinne einer gelungenen Inbetriebnahme klug geregelt werden sollen, sind schnelle, professionelle Lösungen gefragt. All dies erfordert Expertenwissen, eine Auswahl professioneller Tools und bewährter Regelprozesse sowie spezifische Erfahrung. Beispielsweise sollte in der Inbetriebnahmephase nicht der Gedanke gelehrt werden, Verzögerungen aus den vorherigen Phasen aufholen zu wollen. Stattdessen bedarf jeder einzelne Step einer klaren Strukturierung. Aufgrund der Vielzahl an täglichen Vorgängen, deren zahlreiche Abhängigkeiten sowie der allgemeinen Dynamik in der Inbetriebnahmephase kommt es auf ein zielgerichtetes, transparentes und als Steuerungsinstrument nutzbares Terminplankonstrukt mit täglichem Fortschritts-Tracking und -Reporting an. So wird sichergestellt, dass am Ende des Prozesses – zum festgelegten Zeitpunkt – ein Gebäude übergeben wird, das inklusive aller Anlagen zu 100% funktionsfähig ist.

Inbetriebnahme als PMO

Für die Phase der Inbetriebnahme ist das PMO (Project Management Office) wesentlicher Bestandteil des Leitungsteams. Es setzt die maßgeschneiderte Projektstruktur auf und implementiert diese. Es erstellt das Reporting, koordiniert Kosten und Termine, unterstützt das Auftragnehmer-Management, betreut aktiv die Schnittstellen im Projekt und garantiert eine vollständige Dokumentation. Durch die täglichen Regelprozesse und dem Einsatz eines ausgereiften Toolsets mit Management-

und Entscheidungsvorlagen garantiert es zu jeder Zeit sichere und transparente Informationen. Auch die kompetente Beratung des Bauherrn zu allen Belangen des Projekts ist Teil der PMO-Leistungen innerhalb der IBN-Phase – von deren Mehrwert der Bauherr in jeder Hinsicht profitiert.

Stefan Göstl begleitet als Head of Chemicals bei Drees & Sommer zahlreiche Projekte der Branche von der ersten Ideenphase bis zur Inbetriebnahme von Gebäuden und Anlagen. Dabei blickt er auf fünfzehn Jahre Beratungs- und Projekterfahrung in Prozessindustrie und Anlagenbau zurück, zehn Jahre davon in führender Position für international agierende Beratungs- und Planungsunternehmen. Zu seinen besonderen Schwerpunkten gehören Projekt-Set-up und Projektmanagement Themen in klassischen Hochbau-Projekten der chemischen und pharmazeutischen sowie der Öl- und Gasindustrie. Neben Capex-Greenfield-Projekten beschäftigt sich Stefan Göstl auch intensiv mit Programmen zu Betriebsoptimierungen und -sanierungen im Bestand.

KONTAKT

Stefan Göstl

Drees & Sommer SE, München
 Tel.: +49 89 1498160
 chemicals@dreso.com
 www.dreso.com

FÜR HÖCHSTE HYGIENE-ANFORDERUNGEN

Angesichts stetig steigender Anforderungen an Hochtechnologien für Industrie und Forschung und einer wachsenden Nachfrage nach Reinräumen im medizinischen Bereich hat Regiolux sein Expertenwissen ausgebaut und das Portfolio dem neuesten Stand der Technik angepasst. Das Ergebnis ist die Reinraumleuchtenfamilie aduna, die effizient und präzise auch höchsten Reinraumanforderungen gerecht wird. Sie bietet Schutzart IP65 und hat mit Brauvor die anspruchsvollen Prüfungen durch das Fraunhofer IPA-Institut bestanden. Die zertifizierten Leuchten sind nachweislich sowohl für den Einsatz bei Reinraumsystemen in der Lebensmittel- und Kosmetikindustrie, für Industrie und Gewerbe und für Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen geeignet – bis hin zum Einsatz im Operationssaal in Krankenhäusern. Als Anbauleuchte mit Stahlblechgehäuse und einer Lichtaustrittsfläche aus Verbundsicherheitsglas ist die aduna zur Montage als Einzelleuchte und als Lichtband geeignet – mit optionalem Einbaurahmen auch für den Deckeneinbau. Innovative Lichttechniken garantieren eine exzellente Entblendung.



Regiolux GmbH
 Tel.: +49 9525/89 0
 info@regiolux.de · www.regiolux.de

Produkte

Zweiter Reinraum am Standort Beelitz – noch mehr Servicequalität!



Wir stehen an Ihrer Seite mit 2 modernen Reinraumwäschereien und 5 Reinräumen in Deutschland, individuellen Lösungskonzepten und persönlicher Betreuung vor Ort.



elis.com





Nachhaltiges Reinraumkonzept

Objektbericht der Produktionsanlage von Pfizer in Freiburg

Abb. 1: Blick in die zukünftige Produktionshalle



Udo Jung

Die deutschen Auswanderer Karl Pfizer und Karl Erhart gründeten 1849 die Firma Charles Pfizer & Company in New York. Im Laufe der Zeit entwickelte sich Pfizer zu einem der weltweit größten Arzneimittelhersteller.

Freiburg ist einer der größten Pfizer-Standorte zur Herstellung fester Arzneiformen weltweit. Fünf Milliarden Tabletten und Kapseln pro Jahr werden dort hergestellt. In der neuen Produktionsstätte sollen in der Hauptsache Medikamente zur Behandlung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und bestimmter Krebserkrankungen produziert werden.

In der neuen Anlage können nach Fertigstellung bis zu sieben Milliarden Einheiten hergestellt werden. HighCon (High-Containment-Fabrik) gilt als eine der größten und modernsten Anlagen für die Herstellung hochwirksamer Arzneistoffe (Containmentfertigung) in Europa und wird dank innovativer Prozesse und Technologien der effizienteste Standort mit einer überdurchschnittlich hohen Produktivität.

Nachhaltige Produktion

Die Nachhaltigkeitsstrategie von Pfizer orientiert sich an den „Sustainable Development Goals“ der UN. Pfizer hat sich zum Ziel gesetzt, energieeffizient zu produzieren. So sind die Verbräuche im Freiburger Produktionswerk in den letzten Jahren gesunken – trotz Verdopplung der Produktionsmenge.

Energieeffizientes Raumluftkonzept

Basis für die Zuverlässigkeit und Sicherheit der raumlufttechnischen Anlage ist das intelligente Luftmanagement – verbunden mit einer wirkungsvollen Filtration der Luft (HEPA-Filter). Das ganzheitliche Konzept mit Komponenten von Trox sorgt dafür, dass die Klimatisierungs- und Lüftungskomponenten effektiv zusammenwirken.

Dank des physikalischen Prinzips des gezielten Überdrucks werden in der Reinraumproduktion Kontaminationen vermieden. Der Überdruck verhindert, dass ungewollt Luft oder unerwünschte Partikel in andere Bereiche eindringen können. Für die effektive Überdruckregelung sind die intelligenten elektronischen Regelsysteme verantwortlich.

Für den sicheren Betrieb der Reinräume wurden etliche OEB-4-klassifizierte Hochleistungsschwebstofffilter der Filterklasse H13 (99,95 % @MPPS) in der Decke verbaut. HEPA-Abluftfilter der Serie KSFS, Kanal-Schwebstofffilteranlagen aus Stahlblech mit dekontaminierbarer Pulverbeschichtung und Anpressvorrichtung aus Edelstahl sowie mit HEPA-Schwebstofffiltern, sorgen in den kritischen Prozessbereichen dank sicherer Abdichtung und komfortabler Anwendung durch Spann-



Wir freuen uns über die gute Partnerschaft mit einem renommierten pharmazeutischen Hersteller wie Pfizer.

hebel für einen gleichbleibenden Anpressdruck und somit Dichtsitz zwischen Gehäuse und Filterelement. Filterwechsel sind problemlos möglich.

In den hochsensiblen Bereichen von HighCon sorgt das spezielle hygieneoptimierte Zentralgerät X-Cube CROFCU für ein Höchstmaß an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Qualität. In dem effektiven Hochleistungskreislauf-Verbundsystem (HKVS) – es wird eine Rückwärmezahl von mehr als 70 % erreicht – sind Zu- und Abluft-Wärmeübertrager räumlich vollständig voneinander getrennt und lediglich hydraulisch miteinander verbunden, um Geruchs- und Stoffübertragung zu vermeiden.

Dezentrale Lösung spart Energie

Eine Besonderheit stellt das Lüftungssystem X-Cube CROFCU (Clean Room Fan Coil Unit) dar – eine besonders wirtschaftliche Lösung. Reinnräume sind in der Regel durch eine sehr hohe Luftwechselrate gekennzeichnet. Gleichzeitig halten sich aber nur wenige Personen darin auf, was wiederum heißt, dass wenig Luft „verbraucht“ wird und deshalb nur eine geringe Außenluftzufuhr erforderlich ist. Ein zentrales Zuluftsystem wäre mit einem höheren Volumenstrom verbunden, mit einem höheren Energieaufwand für die Konditionierung der Außenluft, höheren Widerständen und einem weiteren Luftweg und damit höheren Druckverlusten.

Das wirtschaftlichere System mit den dezentralen Geräten kann dank geringerer Luftkanalquerschnitte in den Zwischendecken platziert werden. Es wird von drei Zentralgeräten mit einer Gesamtluftmenge von rund 100.000 m³/h versorgt. Dank der Möglichkeit, die Außenluftzufuhr zu reduzieren, werden rund 50 % Energie eingespart.

HighCon – die Fabrik der Zukunft mit einem nachhaltigen Reinraum-Konzept

In Zusammenarbeit mit Daldrop + Dr. Ing. Huber wurde mit X-Cube CROFCU ein Lüftungsgerät realisiert, das dank seiner Komplexität und Anwendungsvielfalt neue Maßstäbe setzt:

- Raumsparende Installation dank geringer Luftleitungsquerschnitte
- Reduzierter Verkabelungsaufwand, sehr kurze Inbetriebnahmezeiten vor Ort dank werkseitiger Einstellung aller Parameter
- Geringe Druckverluste des energieoptimierten Systems mit kurzen Leitungswegen
- Energieeffiziente Abtragung der Wärmelasten
- Integriertes Regelsystem für einen Reinraum mit bis zu drei Nebenräumen
- FAT – Factory Acceptance Test
- HEPA-Filter für Zu- und Abluft

Ausstattung Lüftungs- und Klimatechnik

- 5 X-CubeX1 (à 32.900 m³/h)
- 1 X-CubeX2 für Hochregallager
- 43 X-Cube CROFCU Größe X
- 17 X-Cube CROFCU Größe XL
- Div. Schwebstofffilter für die Zuluft
- Div. Schwebstofffilter für die BIBO-Abluft (Bag-In / Bag-Out) in den kritischen Räumen
- 159 KSFS-Filtergeräte
- 112 TVR-Compact-Regler (BCO)
- 98 Brandschutzklappen FK-EU und FKRS-EU
- 7 Entrauchungsklappen EK2-EU

Auf Basis eines Berechnungstools*, mit dem die jeweiligen Energiebedarfe zur thermischen Konditionierung sowie zum Lufttransport in stündlicher Schrittweite ermittelt werden, hat Josef Oswald, CEO der Firma Daldrop + Dr. Ing. Huber, einen Systemvergleich für das Projekt HighCon initiiert.

Für die neuen Produktionsflächen bei Pfizer in Freiburg wurden thermischer und elektrischer Energiebedarf einer Reinnraumanlage mit konventioneller zentraler Luftaufbereitung und 100 % Außenluftbetrieb mit den Bedarfen eines dezentralen Systems der Geräte-Serie X-Cube CROFCU verglichen.

Die Ergebnisse überzeugen:

- Geringere Energiekosten – das Konzept ermöglicht eine deutliche Einsparung von ca. 528.000 EUR/Jahr, das entspricht einer CO₂-Reduzierung um 1.060 t/Jahr.
- Durch den Einsatz der dezentralen Zuluft-Geräte konnte die Bruttogeschossfläche aufgrund des geringeren Durchmessers des Kanalsystems gegenüber einem 100-prozentigen Frischluft-System reduziert werden. Die Einsparungen beim Kanalsystem betragen rund 1,19 Mio. EUR.

* Entwickelt am Hermann-Rietschel-Institut, Technische Universität Berlin.



Abb. 2: Das Lüftungssystem X-Cube CROFCU (Clean Room Fan Coil Unit) ist eine besonders wirtschaftliche Lösung für Reinnräume.



Abb. 3: X-Cube CROFCU kann in den Zwischendecken untergebracht werden.



Abb. 4 a + b: TROX HGI zeichnet für die gesamte intelligente Vernetzung verantwortlich und kann per Ferndiagnose das System ständig überwachen.



Bilder: © Trox



Abb. 5: Auf den Produktionsbändern bei Pfizer laufen nahezu alle Prozesse automatisiert ab.

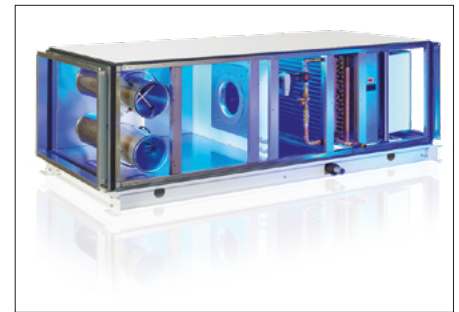


Abb. 6: X-Cube CROFCU



**Fazit von Udo Jung,
Geschäftsführer von Trox**

„Wir freuen uns über die gute Partnerschaft mit einem renommierten pharmazeutischen Hersteller wie Pfizer. Reinräume zu belüften, bedeutet in der Champions League der Klima- und Lüftungskonzepte zu spielen. Für die Entwicklung und Umsetzung nachhaltiger, ganzheitlicher Lüftungskonzepte, inklusive guter Arbeitsbedingungen, die zudem sicher, intelligent und wirtschaftlich sind, bedarf es einer guten Zusammenarbeit aller Beteiligten und einer entsprechenden Zukunftsorientierung.“

Weltweite Anforderungen an die erlaubte Kontaminationsmenge

In der pharmazeutischen Industrie sind hohe Sicherheitsstandards für die Produktionsstätten gefordert. Deshalb legen die weltweiten OEB-Anforderungen (Occupational Exposure Band) die maximal erlaubten Kontaminationsmengen der Produkte (Gewicht pro Tag) fest. Sie sind jeweils abhängig von der Toxizität des Stoffs, der verarbeitet wird.

Im neuen Produktionsabschnitt von HighCon kann Pfizer Produkte der Kategorie OEB 4 herstellen. Dank der gekapselten Produktionsanlagen mit eigener, separater Luftversorgung können die Mitarbeiter in OEB-3-geeigneter Schutzausrüstung arbeiten. Damit benötigt die Anlage nicht

nur weniger Energie, sie erleichtert auch die Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter, die auf eine Maske mit Filter verzichten und in „einfachem“ Schutzanzug und Maske arbeiten können.

Das Fazit des Betreibers

Im Rahmen der internen Ausschreibung bei Pfizer hat sich das Konzept von Daldrop + Dr. Ing. Huber und Trox aufgrund seiner Wirtschaftlichkeit, Qualität und Effizienz sowie der Möglichkeit einer Vollautomatisierung durchgesetzt.

Während Pfizer mit der alten Produktion etwa fünf Milliarden Tabletten und Kapseln pro Jahr generiert hat, werden mit der neuen Anlage sieben Milliarden Tabletten und Kapseln pro Jahr mit weniger Mitarbeitern produziert.

KONTAKT

Udo Jung

Trox GmbH, Neukirchen-Vluyn
Tel.: +49 2845 202-0
trox-de@troxgroup.com
www.troxgroup.com



Ein Reinraum der ISO-Klasse 6 mit teilweiser Toolbestückung



Abb. 1: Das Plenum über dem Reinraum

Bilder: © WISAG Industrie Service Holding GmbH

Neue Reinräume für das Fraunhofer IPMS

WISAG übernimmt Neu- und Umbau des Reinraums auf rund 4.000 m²



Axel Tesch

Für das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS (Fraunhofer IPMS) hat die WISAG Industrie Service Gruppe den Umbau des bestehenden Reinraums sowie den Neubau der Reinraumdecke übernommen. Darüber hinaus wurde die Wisag mit der Errichtung eines Klimakonstant-Reinraumes für eine „E-Beam“-Kammer im Bereich der Reinraumfläche betraut.

„Wir wurden zunächst beauftragt, in dem bestehenden Reinraum auf einer Fläche von rund 4.000 m² die Sanierung sowie den Um- und Neubau der Reinraumdecke und technischer Einbauteile vorzunehmen“, schildert Axel Tesch, Vertriebsingenieur der Wisag Gebäude- und Industrieservice in Dresden. In der Nachbeauftragung wurde dem Industriedienstleister die Errichtung eines Klimakonstant-Reinraumes in der Bestands-Reinraumfläche anvertraut. „In unserem Leistungsumfang haben wir etwa 800 m² Reinraumdecke neu errichtet, rund 500 Filter-Fan-Units (FFUs) neu installiert und zirka 200 FFUs aus dem Bestand aufbereitet und mit neuen Filtern bestückt“, fasst Tesch zusammen. Bis zu zwanzig Wisag-Monteure, vier Inbetriebnahme-Techniker, ein Projektleiter sowie eine Konstrukteurin waren dafür beim Kunden vor Ort im Einsatz. Für den Einbau des Klimakonstant-Reinraumes installierte die Wisag einen neuen Doppelboden, Reinraumwände mit spezieller Beschichtung, die Rein-

raumdecke mit Beleuchtung, FFUs inklusive der Präzisionskühler sowie die Plenumdecke.

Dieser spezielle Reinraumbereich wurde für einen E-Beam errichtet. „Für den Elektronenstrahlschreiber sind spezielle Forderungen hinsichtlich Raumklima (Temperatur und Feuchte), Partikelzahl und Schwingungsentkopplung notwendig“, erklärt der Vertriebsingenieur. „Damit der Elektronenstrahlschreiber genau arbeiten kann, wird ein Reinraum der ISO-Klasse 3 mit einer konstanten Temperatur von 22 °C ±0,05 K benötigt. Unsere Aufgabe war es, in den bereits bestehenden und in Betrieb genommenen Reinraum einen weiteren Reinraumbereich zu integrieren.“ Dafür musste der Industriedienstleister alle Materialien mit sehr hohem logistischen Aufwand einschleusen: Die benötigten Materialien wurden in Folie verpackt angeliefert, in der Materialschleuse gereinigt und anschließend in den Reinraum eingebracht.

„Für uns war die größte Herausforderung der recht enge Zeitplan des Projekts“, erklärt Tesch.

„Inklusive der Montageplanung sowie der Materialbeschaffung hatten wir nur fünf Monate bis zum Abschluss des Auftrags. In dieser Zeit waren allerdings auch noch rund fünfzehn andere Gewerke auf der Baustelle, die an sechs Tagen der Woche im Einsatz waren – eine lückenlose Planung war also unabdingbar. Dazu kamen die stark limitierten Möglichkeiten der Materialeinbringung, die die Baustelle für uns als logistisch sehr anspruchsvoll gestaltete. Letztendlich konnten wir das Projekt aber zur vollsten Zufriedenheit des Kunden abschließen.“

KONTAKT

Axel Tesch

WISAG Gebäude und Industrieservice
Mitteldeutschland GmbH & Co. KG, Dresden
Tel.: +49 351 32019154
axel.tesch@wisag.de
www.wisag.de



Steigende Anforderungen

Abb. 1: Die Themen Biosicherheit und Hygiene in Laboren sind vor Ort omnipräsent. © Jelena Filipinski-Schutt



Frank Bähr



Dr. Udo Weber

Bodensysteme für Labore

Hochleistungsböden für höchste Sicherheit:
Ab der Schutzstufe 2 muss der Belag jetzt flüssigkeitsdicht sein.

Die Themen Biosicherheit und Hygiene in Laboren sind für die Verantwortlichen und Mitarbeitenden vor Ort omnipräsent. Dies gilt nicht nur für Hochsicherheitslabore und Reinräume, sondern genauso für Biotech-, Chemie-, medizinische und medizintechnische Labore. Die Sensibilität hat sich durch die Coronapandemie vielerorts noch einmal erhöht, was auch Auswirkungen auf Laborplanung und Spezifikation der einzusetzenden Baumaterialien hat. Um zu vermeiden, dass umwelt- und gesundheitsschädliche Substanzen in den Untergrund gelangen und diesen kontaminieren, bestehen vor allem an die Fußbodenbeläge höchste Anforderungen. Sie müssen nicht nur einfach zu reinigen und beständig gegen Säuren, Laugen, Lösungs- und Desinfektionsmittel sein. In verschiedenen Regelwerken wird seit 2021 auch eine Flüssigkeitsdichtigkeit des Bodenbelags gefordert. In der Publikation der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) 213-086 „Biologische Laboratorien: Ausstattung und organisatorische Maßnahmen“ wird die Wasserdichtigkeit von Bodenbelägen bereits ab der Schutzstufe S2 verlangt. Auch die neueste Gentechnik-Sicherheitsverordnung (GenTStV,

Stand März 2021) schreibt vor, dass ein Bodenbelag ab eben dieser Stufe flüssigkeitsdicht ausgeführt werden muss. Zudem ist ein hygienischer Wand-Boden-Anschluss erforderlich. Robuste, pflegeleichte und chemikalien- sowie desinfektionsmittelbeständige Bodenbeläge aus Kautschuk gewährleisten optimale Hygiene und höchste Sicherheit. Mit einer extrem dichten Oberfläche und einem großen Sortiment an vorgefertigten Sockelleisten und Sockelleistenwinkeln für den hygienischen Wandanschluss bieten Nora Bodensysteme eine ideale Lösung für Labore aller Art.

Unterschiedliche Schutzstufen – unterschiedliche Anforderungen

In Deutschland, Österreich und der Schweiz, aber auch international, werden mikrobiologische Labore in vier Schutz- bzw. Sicherheitsstufen eingeteilt – S1 bis S4 bzw. engl. BSL1 bis BSL4 (Biosafety Level). Während in S1 Laboren nur allgemeine Hygienerichtlinien einzuhalten sind, bestehen für die Hochsicherheitslabore der Schutz- und Sicherheitsstufe 4 höchste Sicherheitsanforderungen. Aber auch schon ab S2 sind die Regelwerke für den Einsatz geeigneter Bodenbeläge in der

letzten Zeit verschärft worden. „Prinzipiell hat die Änderung erst einmal nichts mit der Pandemie zu tun, die Regelungen werden von den Behörden grundsätzlich kontinuierlich fortgeschrieben“, erläutert Dr. Udo Weber, Sachverständiger für Planung und Realisierung mikrobiologischer Laboratorien sowie beratender Ingenieur für Haus-, Reinraum- und Labortechnik. „Es wird jedoch jetzt genauer hingeschaut.“ Dies betrifft vor allem die Flüssigkeitsdichtigkeit von Bodenbelägen. „Die Neuregelung hat zur Folge, dass der Belag ab der Schutz- und Sicherheitsstufe 2 unbedingt wasserdicht nach außen sein muss und daher zwingend mit der Nora 1-K Fugenmasse zu verfugen ist“, unterstreicht Frank Bähr, Nora Marktsegment-Spezialist für die Industrie.

Umfangreiches Zubehörprogramm von hygienischen Anschlüssen

In Laboren ab der Schutz- und Sicherheitsstufe 2 sind auch die Einrichtungsgegenstände komplett gegenüber Wand, Boden und Decke abzudichten, es dürfen keine undefinierten Hohlräume entstehen. „Genau diese Anschlüsse stellen bei der Laboreinrichtung häufig ein Problem dar“,



Abb. 2: Kautschukböden sind beständig gegen Säuren, Laugen sowie Lösungs- und Desinfektionsmittel.

© nora systems



Abb. 3: Gerade für Hochsicherheitslabore gelten höchste Anforderungen.

© nora systems



Abb. 4: Bei der Ausstattung von Laboren kommt es auf eine persönliche Beratung an.

© BASF SE



Abb. 5: Die Sensibilität in Laborgebäuden hat sich durch die Coronapandemie noch einmal erhöht.

© Atelier Dirk Altenkirch

so die Erfahrung von Weber. „Hier bietet Nora mit dem umfangreichen Zubehörprogramm von vorgefertigten hygienischen Wand-Boden-Anschlüssen eine optimale Lösung, weshalb ich die Kautschuk-Bodensysteme für Labore gerne empfehle.“ Das Nora-Sortiment umfasst hygienische Anschlüsse an Zargen, Einbauten, Wände und Abflüsse, die im selben Design wie die Bodenbeläge ausgeführt werden.

Für Labore eignen sich aus der Produktlinie norament (Fliesen) besonders „norament grano“ sowie der elektrostatisch ableitfähige „norament grano ed“, aus der noraplan Produktlinie (Bahnenware) die Beläge „noraplan signa ed“ sowie „noraplan sentica ed“. Gerade bei der Ausstattung von Laboren setzen die Nora-Experten auf eine persönliche Beratung. Im Gespräch wird die Art der in den Laboren verwendeten Chemikalien geklärt. Außerdem geht es um die Kompatibilität des Bodenbelags mit weiteren Anforderungen, wie bspw. der Druckbelastbarkeit. Nicht zuletzt werden Fragen der Reinigung und Instandhaltung besprochen. Zum Service gehört auch, dass die Kunden die Beständigkeit gegenüber einem speziellen Medium im Nora-Prüflabor testen lassen

können oder aber Prüfmuster zum Test in den eigenen Räumlichkeiten erhalten.

Künftig mehr S3 Labore mit erhöhten Anforderungen an Materialqualität

„Generell ist es bei der Laborplanung wichtig, den spezifischen Bedarf genau zu analysieren und perfekt darauf abgestimmte Ausstattungslösungen zu ermitteln“, unterstreicht Weber. „Denn vor allem im öffentlichen Bereich, aber auch in der Privatwirtschaft, unterliegen Labore oft einem erhöhten Budgetdruck.“ Hinzu komme, dass es in ganz Europa aufgrund des zunehmenden Auftretens hochpathogener Viren künftig immer mehr S3 Labore mit ihren erhöhten Anforderungen an die Materialqualität geben werde. Vor allem aber sei bei den Laborbauten der Zukunft Flexibilität gefordert, denn die Anforderungen an die Ausstattung wandeln sich mit den wechselnden Forschungsvorhaben. „Erfahrungsgemäß ändern sich die Inhalte alle fünf Jahre grundlegend und erfordern daher völlig neue Raumkonfigurationen“, so Weber weiter. Die Bodenbeläge verbleiben aber in der Regel lange im Objekt. Je mehr Sicherheitsstufen der Boden abdecken kann, desto

langfristiger und vielfältiger die Einsatzmöglichkeiten. Bodensysteme aus Kautschuk, die durch eine extrem lange Lebensdauer, eine einfache, hygienische und wirtschaftliche Reinigung sowie einen geringen Instandhaltungsaufwand überzeugen, sind daher gerade vor dem Hintergrund des Kostendrucks eine nachhaltige Lösung für den Neubau oder die Sanierung von Laborbauten.

Literatur

[1] Quelle: Biologische Laboratorien – Ausstattung und organisatorische Maßnahmen | DGUV Publikationen

KONTAKT

Frank Bähr

nora Systems GmbH, Weinheim
Tel.: +49 6201 274 3934
frank.baehr@nora.com
<https://nora.com>

Dr. Udo Weber

Ingenieurbüro Dr. Udo Weber, Köln
Tel.: +49 170 781 225 2
info@udoweber.eu
<https://udoweber.eu>

Belastbar. Hygienisch. Rein.

Reinräume und Produktion bei Medizintechnikhersteller mit zertifizierten Gerflor Vinyl-Belägen ausgestattet



Christoph Haas

Der Hersteller für Medizintechnik Vygon befindet sich seit einigen Jahren auf Wachstumskurs. Als bei der dringend erforderlichen Erweiterung der Produktionsflächen am Standort Aachen ein besonders langlebiger und hoch belastbarer Bodenbelag für die sensiblen Reinraumbereiche gefragt war, setzte der Bauherr auf eine hochleistungsfähige Lösung aus der homogenen Reinraumbelagserie Mipolam Biocontrol von Gerflor.



Abb. 1: Fertigung unter Reinraumbedingungen: Die Bodenflächen in der Vorfertigung bei Vygon wurden mit einem Produkt aus der Mipolam Biocontrol Serie realisiert.

© Gerflor

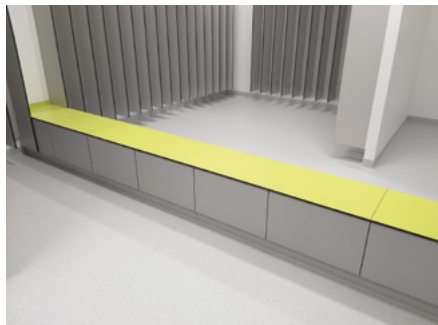


Abb. 2: Im Reinraumbereich gelten strengste Hygieneanforderungen – daher erwies sich der für ISO-3- sowie GMP-Klasse A-Reinräume zertifizierte Objektbelag aus der Mipolam Biocontrol Familie als ideale Lösung.

© Gerflor



Abb. 3: Dank der dauerhaft UV-vernetzten Oberflächenvergütung und der Ausbildung von Hohlkehlen verfügt der Belag über eine exzellente Reinigungsfähigkeit sowie eine sehr hohe Beständigkeit gegenüber mechanischen Belastungen und chemischen Angriffen.

© Gerflor

Das Aachener Unternehmen Vygon gehört zur gleichnamigen, weltweit agierenden französischen Unternehmensgruppe und stellt Medizinprodukte für Krankenhäuser und die ambulante Versorgung her. Spezialisiert ist Vygon vor allem auf die Produktion mehrlumiger Katheter für Intensivpatienten sowie sehr kleine Katheter für Früh- und Neugeborene. Mit ihrem äußerst geringen Innendurchmesser von nur 0,16 mm sind diese weltweit einzigartig. Aufgrund der stetig steigenden Nachfrage konnte Vygon den Umsatz innerhalb der letzten acht Jahre verdoppeln – Produktionskapazitäten werden immer weiter ausgebaut. Vor diesem Hintergrund wurde auch

eine Ausweitung der Reinraumflächen am Standort in Aachen dringend erforderlich.

Anforderung: Langlebiger und reinigungsfreundlicher Bodenbelag

Bei der Planung der neuen Bodenlösung mussten zahlreiche Anforderungen berücksichtigt werden. Dino Dichant, Supply Chain Manager und Verantwortlicher für Neubauprojekte bei Vygon, erklärt: „Unsere Reinraumbereiche werden täglich umfangreich gereinigt und desinfiziert. Daher sollte der neue Boden für intensive Reinigungsintervalle geeignet und vor allem auch langlebig sein. Zudem müssen die Böden bei uns täglich starke

punktuellen und dynamischen Druckbelastungen durch schwere Maschinen und Flurförderzeuge aushalten.“ Nach einer ausführlichen individuellen Beratung durch den Gerflor Verkaufsleiter und Reinraumspezialist Christoph Haas entschied sich der Bauherr für einen hochleistungsfähigen elastischen Vinylbelag aus der vielfach bewährten Mipolam Biocontrol Familie.

Speziell für Reinräume zertifizierte Lösung

Insgesamt 2.400 m² des für ISO-3- sowie GMP-Klasse A-Reinräume zertifizierten Objektbodens wurden in den neuen Reinräumen in Bahnen einschließlich Hohlkehlssockel verlegt: Sowohl im



Die täglich mechanisch stark beanspruchten Fahrwege wurden zur schnellen Orientierung in einem hellen Grünnton abgesetzt.

© Gerflor

Bereich der Vorfertigung – hier werden Spritzguss- und Prüftätigkeiten ausgeführt – als auch in der Endfertigung mit Verpackung und manueller Montage. Während die Flächen in einem grau gesprenkelten Dekor in einem hochwertigen Weiß realisiert wurden, sind die Fahrwege zur schnellen Orientierung in einem hellen Grünnton abgesetzt. Dank der dauerhaft UV-vernetzten Oberflächenvergütung verfügt der Belag über eine exzellente Reinigungsfähigkeit sowie eine sehr hohe Beständigkeit gegenüber mechanischen Belastungen und chemischen Angriffen. Zudem ist der Reinraumbelag bakterio- und fungistatisch, weist sehr geringe Partikelemissionen auf und verfügt über eine sehr gute Dekontaminierbarkeit gemäß ISO 8690.

Mipolam Biocontrol überzeugt durch erstklassige Raumluftqualität (VOC-Emissionen von weniger als 10 µg/m³ nach 28 Tagen) und ist im Gegensatz zu bspw. Synthetikgummi absolut geruchsneutral. Darüber hinaus lässt sich der Vinylboden zu 100 % recyceln und kann somit für die Neuproduktion von Bodenbelägen genutzt werden. Hier hat Gerflor bereits vor über 30 Jahren als Mitbegründer der AgPR (Arbeitsgemeinschaft PVC-Bodenbelag Recycling) ein deutschlandweit funktionierendes Recycling- und Wiederverwertungssystem etabliert und damit schon früh die Weichen für ressourcenschonende Materialkreisläufe gestellt.

Mit dem Ergebnis zeigt sich Vygon hochzufrieden und weitere Sanierungsmaßnahmen sind bereits in der Planung – natürlich auch diesmal wieder mit einem Produkt aus der Serie Mipolam Biocontrol.

Objekttafel

- Bauherr: Vygon (Aachen)
- Verarbeiter: Fa. Maibaum, Aachen
- Bodenbelag: Gerflor
- Produkt: Mipolam Biocontrol

KONTAKT

Christoph Haas

Gerflor Mipolam GmbH, Troisdorf
 Tel.: +49 176 125 307 45
 christoph.haas@gerflor.com
 www.gerflor.com



IAB

Reinraum-Produkte GmbH



DIE KOMPETENZ IM REINRAUM.

WIR SIND STOLZ AUF 40 JAHRE
ERFAHRUNG UND BEDANKEN UNS
BEI UNSEREN KUNDEN UND PARTNERN.

FORDERN SIE UNSEREN
AKTUELLEN KATALOG AN!
UNSER TEAM FREUT SICH AUF SIE.

+49 (0)531 28484 - 0
www.iab-reinraumprodukte.de



DENIOS

UMWELTSCHUTZ & SICHERHEIT

DENIOS – WIR SCHÜTZEN
MENSCH UND UMWELT.

www.denios.de/containment

CONTAINMENT-SYSTEME. CUSTOMISED SOLUTIONS.



Reinraum mieten statt kaufen

Mietkonzept für kompromisslose Funktionalität auf Zeit



Wolfgang Hassa

Wer an einen mobilen Reinraum aus Stoff denkt, dem kommen vermutlich zuallererst Bilder von Zelten auf wackeligen Gestellen vor sein inneres Auge. Zudem tauchen rasch Sorgen bezüglich der Reinheit der Luft auf, zu denen sich alsbald Zweifel an der Tauglichkeit mobiler Lösungen generell gesellen. Die Frage der ISO oder GMP-Tauglichkeit verleidet dem Träumenden schließlich vollends seine Vision von einer mobilen Reinraumlösung. Ein neuer Mietreinraum räumt mit diesen Vorurteilen radikal auf und bringt dem Mieter ausschließlich Vorteile.

Natürlich ist Quattro – das haben mobile Raumkonzepte nun einmal so an sich – nicht aus Stein und Stahl gebaut. Vielmehr besteht dieses Konzept tatsächlich aus einem modularen, zusammensteckbaren Gestell und einer Textilhülle, innerhalb derer die Reinraumbedingungen zertifizierbar eingehalten werden. Quattro ist also weniger mit dem Billig-Zweimannzelt aus Jugendtagen zu assoziieren, als vielmehr mit den trendigen Glamping-Resorts, die Naturliebhaber der Luxusklasse in Scharen anziehen. Wer je solch glamouröses Camping selbst erlebt hat, der weiß, wie sich Wüstenfürsten fühlen und das moderne Zelte halten, was sie versprechen.

Rent a Reinraum

Gerade dieses Bild vom zeitweisen Leben in einem luxuriösen Zelt, das allen Komfort bietet, passt vermutlich am besten zum Mietreinraum, den die Firma Reinraum-Mieten aus Aachen anbietet.

Schnelligkeit, Einfachheit und maximale Funktionalität für einen begrenzten Zeitraum sind die Schlagworte, die hier treffen. Das Konzept stammt von Wolfgang Hassa, der seit Jahrzehnten extrem viel Erfahrung mit luftgetragenen Raumstrukturen sowie mit zeltartigen Eventräumen gesammelt hat und dieses Wissen bereits auf verblüffende Weise im Sphairlab Reinraum umgesetzt hat.

Mit seinem jüngsten Produktkonzept, dem Mietreinraum Quattro, trifft Hassa nun genau den Nerv der Zeit und hat schon nach kurzer Zeit beachtliche Projekte realisiert. Es zeigt sich, dass etliche Anwender in der Reinraumbbranche offenbar nur auf eine solche kurzfristig verfügbare, rasch aufbaubare, in der Nutzung flexible, kostengünstige und zudem ISO- bzw. GMP-konforme Mietlösung gewartet haben.

Tatsächlich bieten die Reinraumzelte zur Miete dem Anwender eine hochwertige Interims-Reinraumlösung mit vielen Vorteilen:

Die Kosten entstehen nur während der Nutzungsdauer und sind sofort abschreibbar. Es sind Reinheitsklassen von Sauberraum bis ISO 7 möglich und höhere Klassen oder GMP nach Absprache. Die Reinraumfläche wird ausschließlich während der Nutzungsdauer belegt und danach wieder freigegeben. Dazu ist der Mietreinraum in kurzer Zeit montiert und auch wieder demontiert, und das alles ohne komplizierte Genehmigungsverfahren.

Betrachtet man Zeit- und Materialaufwand als kostbare Ressource, so ist ein Mietreinraum ein absoluter Gewinnbringer.

Wie Lego für den Reinraum

Für Anwender, die kompromisslose Funktionalität auf Zeit brauchen, bietet sich hier eine starke Option, die auch in der Gestaltung punktet. Auch Anwender, die übergangsweise lediglich einen abgetrennten Raum ohne Schleuse in Form einer



Abb. 1: Reinraumkabine ISO 9 mit Lamellenvorhang in einer Produktionshalle

© REINRAUM-MIETEN



Abb. 2: Außengestell in der Fertigung

© REINRAUM-MIETEN



Abb. 3: Reinraum GMP C im Konferenzsaal

© REINRAUM-MIETEN

Kabine benötigen, in dem „die Luft rein ist“, sind hier gut bedient. Vor allem das intelligente Baukastensystem, das nahezu alle Grundrisse und Reinheitsklassen möglich macht, beeindruckt. Fast erinnert dieser Baukasten ein wenig an die Lego-Steine, mit denen Kinder seit Generationen den Begriff von Modularität spielerisch erleben. Einige einfache Steinchen genügen, um einen Reinraum entstehen zu lassen.

Die „Steinchen“, aus denen das Ganze entsteht, sind:

- das Außengestell, das mühelos zusammengesteckt wird,
- die Lüftung samt Filter, die mit wenigen Handgriffen zusammengebaut wird, und
- die Stoffpanels, die über Reißverschlüsse verbunden werden.

Anhand der Kundenangaben zu Länge, Breite, gewünschter Anzahl der Schleusen, ISO oder GMP-Klasse wird dann genau das gebaut, was der Kunde möchte. Und das funktioniert auch für große Flächen. Einzig die Raum-Innenhöhe ist mit 3 m vorgegeben, kundenseitig müssen also mindestens 3,5 m Deckenhöhe vorhanden sein. Der fertig geplante Raum wird dann einfach auf den vorhandenen Boden gesetzt. Sollte dieser nicht den Anforderungen genügen, kann auch ein Boden gemietet werden.

Mietreinraum als Nothelfer und Einstiegslösung

Ein Beispiel aus der Praxis ist das Klinikum Lünen. Die Klinik hatte einen schweren Wasserschaden zu beklagen und benötigte nun für die Produktion von Sterilprodukten in einer Sterilwerkbank einen Ausweichraum der Klasse GMP C mit Doppelschleuse. Dieser wurde von Reinraum-Mieten in kurzer Zeit geplant und vor Ort in einem Konferenzsaal aufgebaut. Die Abnahme und Freigabe des Raumes erfolgte dann durch die Amtsapotheke und ein Prüfinstitut und war für die Dauer von 6 Monaten gültig. Dieses Beispiel zeigt, dass es an fast jedem Ort möglich ist, einen ISO oder GMP-konformen, temporären Reinraum zu überschaubaren Kosten zu erhalten.

Aber auch für Firmen, die bisher keinerlei Notwendigkeit für reinraumkonforme Produktion hatten, ist das Mietkonzept sehr attraktiv. So können sie rasch ihr Projekt abwickeln ohne lange Bauzeit für den Reinraum und in dessen Verlauf unter Miete erste Erfahrungen für die Zukunft sammeln. Und für alle Firmen, die lediglich für ein bestimmtes Projekt Reinraum- oder Sauberraumbedingungen benötigen, bietet die Miete unschlagbare Vorteile. Wolfgang Hassa dazu: „Die Kosten fallen nur befristet an und sind von vornherein exakt zu beziffern. Schließlich wollen gerade Investoren ihr Geld im Produkt sehen und nicht in Steinen.“

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Konzept Quattro dem Mieter alle Vorteile einer Lösung auf Zeit bietet und gleichzeitig die Nachteile der Immobilie vermeidet.

Funktionale Reinnräume mit individueller Raumgestaltung und flexibler Nutzungsdauer – besser geht es wohl nicht. Nach dem USP für sein junges Unternehmen Reinraum-Mieten gefragt, antwortet Wolfgang Hassa schmunzelnd: „Wir kommen mit allem was man braucht, lassen aber nichts zurück – außer zufriedene Kunden.“

KONTAKT

Wolfgang Hassa

Reinraum-Mieten, Aachen
Tel.: +49 177-8890417
hassa@reinraum-mieten.de
www.reinraum-mieten.de



Salbenherstellung ►
© AvKG

Neue Wirkstoffe aus dem Reinraum



Annette v. Kieckebusch-Gück

Moderne Pharmaunternehmen gehören zu einer Branchen, für die die Wachstumsprognosen äußerst günstig sind. Die Markttrends in der Pharmaindustrie – wie zunehmende Lebenserwartung, gekoppelt mit chronischen Erkrankungen, oder zunehmende Bewegungsarmut mit einer Zunahme an Diabetes und Fett-leibigkeit – treiben eine innovative Wirkstoffentwicklungen an.

Die Suche nach neuen Wirkstoffen gegen Krankheiten ist langwierig und kostenintensiv. Gerade jetzt während der Coronapandemie ist im Bereich der Entwicklung und der Pharmaproduktion die Arbeit unter kontrollierten Bedingungen in Reinräumen wichtiger denn je.

Produktion im Reinraum

In der Regel werden Arzneimittel in Reinräumen unter sterilen Bedingungen hergestellt, um Verunreinigungen auszuschließen. Dies umfasst alle wichtigen Schritte von der Herstellung der Formulierung über die Abfüllung, Gefrierdrying und Endsterilisation bis hin zur visuellen Kontrolle des Produktes. In speziellen von außen abgeschirmten Containments, den Isolatoren, befindet sich die keimfreie und partikelarme Zone (Abb. 1).

Für die Herstellung steriler Arzneimittel sind die Grenzwerte für die Kontamination durch Mikroorganismen und Partikelzahl der Raumluft durch Klassifizierung, Qualifizierung und Monitoring im Reinraum und durch eine Einteilung in vier Raumklassen (A–D) klar geregelt. Indem man Reinräume und Isolatoren mithilfe von Wasserstoffperoxid

sterilisiert erreicht man dort kontrollierte keimarme Bedingungen. Eine andere, Reinigungsmethode ist die Sterilisation mit trockener Hitze, vor allem zur Sterilisation von Instrumenten und hitzestabilen Geräteteilen.

Dabei ist es wichtig, den Produktionsprozess als Ganzes im Blick zu haben und sämtliche Fehlerquellen auszuschließen. Schleusen dienen neben dem Wechsel von Arbeitskleidung der Trennung der Hygienezonen. Das Schleusenkonzept für das Personal umfasst Kleiderwechsel, Reinraumbekleidung sowie Luft-Dusche.

Je nach Luftreinheitsklasse des Einsatzbereiches und abhängig von der Art der zu kontrollierenden Verunreinigungen sind im Reinraum spezielle Filter (HEPA/ULPA) zu verwenden. Dazu gehört ein professionelles Filterkonzept gegen luftgetragene Partikel und molekulare Verunreinigungen, das die Reinheit der Raumluft sicherstellt.

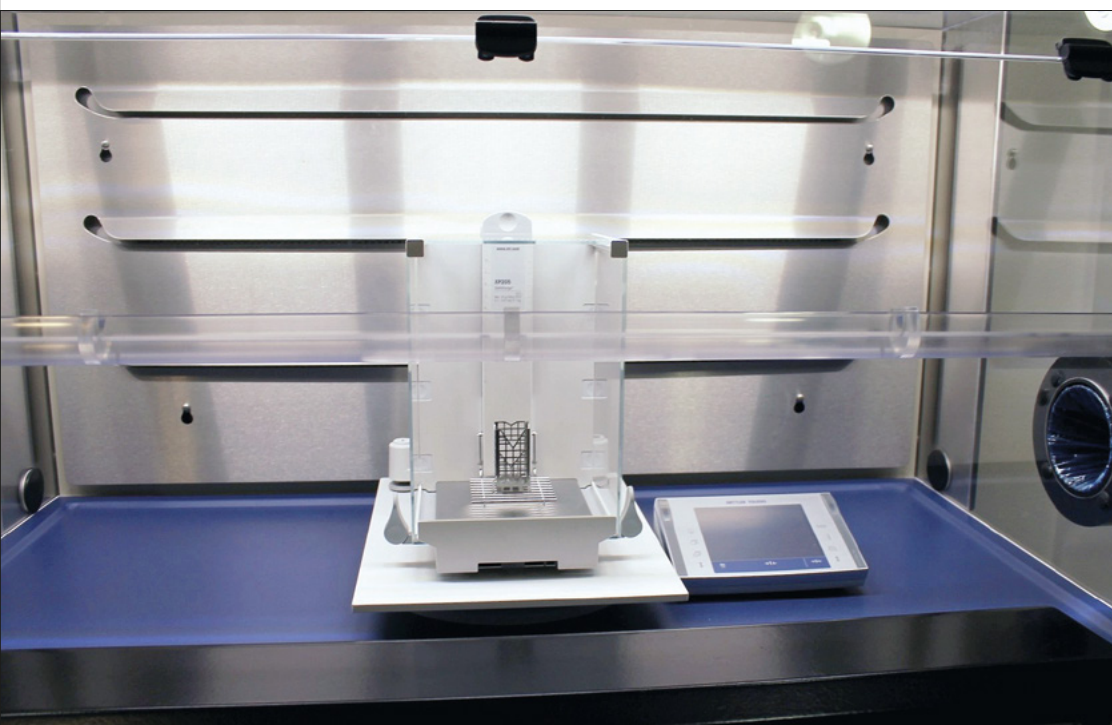
Das Raum- und Anlagendesign sollte glatte Oberflächen aufweisen, keine Partikelabgabe zulassen, leicht zu reinigen sein, die Installationen sollten verdeckt sein. Empfehlenswert ist darüber

hinaus die Erarbeitung eines Hygienezonenkonzepts für alle Zonen im Betrieb, von der Fertigung über die Reinigung bis hin zur Verpackung.

Um eine sachgemäße Handhabung während der gesamten Prozesskette zu garantieren, wird ein GMP-gerechtes Qualitätsmanagementsystem implementiert, das der Gewährleistung der Produktqualität und der Erfüllung der Anforderungen der Gesundheitsbehörden bezüglich Wirksamkeit und Sicherheit dient. Die der guten Herstellungspraxis zugrunde liegenden Regularien stützen sich auf verschiedene Dokumente und Verordnungen, Staatsverträge, europäische Richtlinien und harmonisierte internationale Normen. Zum Monitoring, das routinemässig erfolgen muss, gehören z.B. die in halbjährlichen Abständen durchzuführenden Lecktests für HEPA (High Efficiency Particulate Airfilter) Filter.

Überwachung von Arzneimittelherstellern

Wenn eine Pharmafirma eine Arzneimittelzulassung bei der zuständigen Behörde beantragt hat, prüft diese die Studienergebnisse und erteilt dann dem Hersteller gegebenenfalls die Zulas-



◀ **Abb. 1: Wägeabzug HFCpro mit Abzugshaube mit HEPA-Filtern für präzises Wiegen und Personenschutz im Umgang mit toxischen Substanzen (von Skan).**

© AvKG

sung. Anforderungen, die sich aus dem Annex 1 des EU-Leitfadens einer guten Herstellungspraxis ableiten, werden kommentiert und interpretiert.

Nach der Zulassung der Medikamente beobachten der Produzent selbst wie auch die Behörden das neue Medikament weiter sehr aufmerksam. Denn vor der Zulassung können seltene Nebenwirkungen nicht erkannt werden. Erfahren die Hersteller von Nebenwirkungen oder Zwischenfällen bei der Anwendung, müssen sie das den Behörden mitteilen. Diese werden im Sinne der Patientensicherheit tätig.

Anhand von anonymen Auszügen aus Krankenakten, die Ärzte zur Verfügung stellen untersuchen die Hersteller zudem, wie sich das Präparat unter Alltagsbedingungen bewährt – auch bekannt als Anwendungsbeobachtungen. In weiteren Studien wird noch genauer untersucht, wie sich das Präparat bei speziellen Patientengruppen, etwa bei Diabetikern oder Herzkranken, bewährt. Oder es wird mit anderen Präparaten verglichen. Der Untersuchungszeitraum für ein Medikament nach seiner Erstzulassung wird auch als Phase IV bezeichnet.

Gesetzliche Grundlagen zur Herstellung und Zulassung von Arzneimitteln

Die Herstellung von Arzneimitteln ist streng reglementiert. Von der Planung für ein neues Medikament bis hin zur Zulassung dauert es in der Regel mehr als 13 Jahre; und weitere Jahre vergehen, bis es für alle Anwender zur Verfügung steht. Zudem wird strategisch festgelegt welche Zielorte (Targets) es im Körper haben und welche Strukturen und Eigenschaften es besitzen soll.

Nach diesen Eigenschaften wird im Zuge eines High-Throughput-Screening (HTS) gefahndet. Beim High-Throughput-Screening, dem Massentest, werden kleine Mengen von jeder Substanz mit jeweils einer kleinen Menge Target Moleküle vereint; ein Farbindikator zeigt an, wenn sich eine Substanz an das Target angelagert hat. Lediglich eine von im Schnitt 1.000 Substanzen erfüllt die Anforderungen.

Im folgenden Schritt müssen die gefundenen Wirkstofftreffer noch optimiert werden, indem z.B. ihre Struktur geringfügig verändert wird. Im Vorfeld dieser Optimierungen werden häufig Computersimulationen eingesetzt, mit deren Hilfe sich der Effekt einer chemischen Umlagerung abschätzen lässt. Die überwiegende Mehrzahl der Strukturen scheidet nach dem Screening aus. Nur jene Kandidaten, die die Sicherheitsprüfungen überstehen, können in die klinischen Studien eingeschleust werden.

Arzneimittel (Abb. 2) bestehen aus einem Wirkstoff sowie pharmazeutischen Hilfsstoffen. Die Hilfsstoffe beeinflussen die Stabilität des Wirkstoffs und dessen Freisetzung, sodass der Wirkstoff am benötigten Wirkort in einer optimalen Dosis über einen ausreichenden Zeitraum zur Verfügung steht. Als Hilfsstoffe dienen ausschließlich Stoffe, die im Arzneibuch gelistet sind und die dort geforderte Qualität aufweisen.

Pharmabetriebe benötigen eine Herstellungsgenehmigung, um sicherzustellen, dass ein Arzneimittel die rechtlichen Anforderungen in Bezug auf die Qualität, Sicherheit und Wirksamkeit erfüllt (Richtlinie 2001/83/EG, Verordnung (EU) Nr. 1235/2010 des Europäischen Parlaments und

Verordnung (EG) Nr. 726/2004). Für die Herstellung muss eine geeignete Produktionseinrichtung sowie Sachkunde und Zuverlässigkeit nachgewiesen werden. Die Arzneimittelherstellung muss in Übereinstimmung mit der Good Manufacturing Practice, Vertriebs- und Pharmakovigilanz-Praxis erfolgen⁽¹⁾. Pharmakovigilanz bezieht sich auf die Überwachung der Sicherheit von Arzneimitteln, sobald diese zugelassen und auf den Markt gebracht worden sind. Die Aktivitäten im Bereich der Pharmakovigilanz zielen auf die Vermeidung, Erkennung und Beurteilung jeglicher Nebenwirkungen von Arzneimitteln. Hierzu gehören die Erfassung und Auswertung von Daten, aber auch die Ergreifung von Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit der Patienten. Pharmakovigilanz wird geregelt durch die Verordnung (EG) Nr. 726/2004 in der Verordnung (EG) Nr. 1235/2010.

Genehmigungsverfahren zur Marktzulassung

Die Europäischen Arzneimittelvorschriften unterscheiden zwischen EU-Zulassungen für das Inverkehrbringen (zentralisiertes Verfahren) und einzelstaatlichen Genehmigungen für das Inverkehrbringen (nationales Zulassungsverfahren) von Medikamenten.

Im Rahmen des zentralisierten Verfahrens wird nach der Einreichung eines Antrags bei der Europäischen Arzneimittel-Agentur EMA durch die Europäische Kommission eine Genehmigung für das Inverkehrbringen in der EU erteilt. Die EMA koordiniert die Bewertung der Qualität, der Sicherheit und der Wirksamkeit von Arzneimitteln. Sie bietet außerdem eine wissenschaftliche Be-

ration von Pharmaunternehmen zu den Tests und Studien an, die die Hersteller durchführen müssen, und leitet sie bei ihren Programmen zur Entwicklung von Arzneimitteln an.

Einzelstaatliche Genehmigungen werden von den Mitgliedstaaten über die zuständigen nationalen Behörden erteilt, mit Ausnahme von Arzneimitteln, die gemäß der Verordnung (EG) Nr. 726/2004 zugelassen werden. Einzelstaatliche Genehmigungen für mehr als einen Mitgliedstaat können über das dezentralisierte Verfahren und über das Verfahren der gegenseitigen Anerkennung erlangt werden. Wenn ein aussichtsreicher Wirkstoff gefunden wurde, meldet der Hersteller ihn zum Patent an. Als „Wirkstoffkandidat“ geht er in die vorklinische Entwicklung, wo ihm ein langer Weg zur Zulassung als Medikament bevorsteht.

Vorklinische Studien

Ehe ein Wirkstoffkandidat an Menschen erprobt werden kann, muss er ein umfassendes Testprogramm bestehen: die vorklinische Entwicklung. Dazu gehören insbesondere Tests auf mögliche schädliche Wirkungen:

Wann immer möglich, werden präklinische Tests im Reagenzglas durchgeführt, also etwa an Zell- und Gewebekulturen oder isolierten menschlichen Organen. Doch sind all diese Testsysteme nicht imstande, das komplexe Zusammenspiel aller Teile des lebenden Körpers nachzuahmen. Viele Fragestellungen lassen sich nur in Tests an einem lebenden Gesamtorganismus klären – und dafür sind Tierversuche nötig. Überdies lassen sich auf dieser Ebene schädliche Nebenwirkungen eines Wirkstoffs identifizieren, ehe er beim Menschen angewendet wird.

Klinische Entwicklung: Erprobung mit Menschen bis hin zur Zulassung

In klinischen Studien wird der Wirkstoffkandidat erstmals an Menschen getestet. Dabei unterscheidet man drei aufeinander aufbauende Studienphasen, die jeweils genehmigt werden müssen.

- Phase I – Erprobung mit wenigen Gesunden (den Probanden)

- Phase II – Erprobung mit wenigen Kranken

- Phase III – Erprobung mit vielen Kranken

Danach kann bei positiven Ergebnissen die Zulassung der Medikamente beantragt werden.

Phase I

In Phase I wird der Wirkstoffkandidat zunächst an gesunden Probanden getestet. Selbstredend lässt sich auf dieser Stufe nicht feststellen, ob er wirkt. In bis zu 30 aufeinander folgenden Studien wird vielmehr erst einmal geprüft, ob sich die Vordersagen aus den Tierversuchen bzgl. Aufnahme, Verteilung, Verwertung und Ausscheidung am Menschen bestätigen.

Zudem wird die Darreichungsform (Galenik), mit der aus dem Wirkstoff das eigentliche Medikament wird, wie Tabletten, Kapseln Salben, etc. überprüft, welche vor der Zulassung der Medikamente bestimmt werden. Die Darreichungsform trägt maßgeblich dazu bei, wie schnell und



Abb. 2: Die meisten Tabletten enthalten Hilfsstoffe die der Verarbeitbarkeit dienen und dafür sorgen, dass das Pulver besser aus der Presse kommt. Unter Anwendung von Klebemitteln wird aus feinem Pulver ein grobkörniges Granulat, das sich leichter verpressen lässt. Farbstoffe schützen lichtempfindliche Wirkstoffe und helfen dem Patienten bei der Identifizierung des Arzneimittels. © AwKG

zuverlässig ein Wirkstoff die Stellen des Körpers erreicht, an denen er wirken soll. Sie kann ihm Geltschutz geben, beispielsweise vor der Zerstörung durch den Magensaft bewahren, oder ihm Türen in den Körper öffnen, etwa die Haut unter einem Wirkstoffpflaster durchlässig machen. Bei manchen Darreichungsformen ist die Entwicklung der endgültigen Kombination von Wirkstoff und Hilfsstoffen ähnlich kompliziert wie die Entwicklung des Wirkstoffs selbst.

Phase II

In Phase II werden erstmals Patienten einbezogen; Hersteller beziehen dazu Kliniken und andere medizinische Einrichtungen mit ein. Es wird zum einen geprüft, ob sich der gewünschte Behandlungseffekt zeigt. Zum anderen wird auf Nebenwirkungen geachtet und festgestellt, welche Dosierung am optimal ist.

Phase III

In Phase III erproben Ärzte das Arzneimittel dann an tausenden von Patienten, um zu sehen, ob sich Wirksamkeit und Unbedenklichkeit auch bei vielen unterschiedlichen Patienten bestätigen lassen. Dabei werden auch Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten untersucht und Nebenwirkungen des Wirkstoffs bewertet.

In Doppelblind-Studien werden unterschiedlich behandelte Patientengruppen miteinander verglichen. Typischerweise erhält eine Gruppe das neue Medikament, eine andere das bisherige Standardpräparat oder ein Scheinmedikament (Placebo). Solche vergleichenden Studien bezeichnet man als kontrollierte Studien.

Wenn alle Studien und Tests erfolgreich, kann der Hersteller bei den Behörden die Zulassung beantragen, auf europäischer Ebene bei der EMA, oder sonst bei den nationalen Zulassungsbehörden.

Mit dem Zulassungsantrag muss ein Unternehmen Unterlagen über die technische Qualität des

Arzneimittels, etwa seine Reinheit und die Stabilität, sowie die vorklinischen und klinischen Studienergebnisse einreichen. Die EMA bearbeitet die Zulassungsunterlagen nicht selbst, sondern sendet sie an zwei nationale Zulassungsbehörden in ausgewählten EU-Staaten. Diese prüfen alle Daten und klären offene Fragen mit dem Hersteller. Die Resultate kommen wieder an die EMA zurück, deren wissenschaftliches Gremium CHMP, das Committee for Medicinal Products for Human Use, dann eine Zulassungsempfehlung oder die Empfehlung zur Ablehnung verabschiedet. Die eigentliche Zulassung der Medikamente erteilt die Europäische Kommission in Zusammenarbeit mit Vertretern der EU-Mitgliedstaaten. Die Bearbeitung des Antrags bis zur endgültigen Zulassung der Medikamente durch die Europäische Kommission dauert im Schnitt 13 Monate. Nach der Zulassung der Medikamente kann der Hersteller das Präparat in Deutschland zeitnah über Ärzte, Apotheken und Kliniken auf den Markt bringen. In vielen anderen Ländern Europas erfolgen vor der Markteinführung Verhandlungen über die Krankenkassenerstattung durch das Gesundheitssystem.

Literatur

[1] [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/554174/EPRS_IDA\(2015\)554174_DE.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/554174/EPRS_IDA(2015)554174_DE.pdf)

[2] www.sciencemediacenter.de/alle-angebote/fact-sheet/details/news/arzneimittel-von-der-entwicklung-bis-zur-zulassung/

KONTAKT

Annette v. Kieckebusch-Gück

Liestal, Schweiz

Tel.: +41 61 921 0023

a.gueck@gmail.com

Syntegon bietet mehr als 25 Jahre Isolatorkompetenz aus einer Hand – von der Abfüllmaschine bis zum Isolator, von der Biodekontamination über die Lüftungstechnik bis hin zur Qualifizierung und Validierung des Gesamtsystems.

© Syntegon

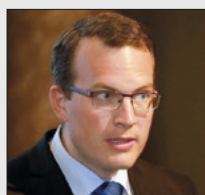


Vermeidung von Produktoxidation durch H_2O_2 in Isolatoren

Auf die richtigen Analysen kommt es an



Dr. Thomas Kosian



Dr. Felix Heise

Biopharmazeutika sind aus vielen Therapiebereichen nicht mehr wegzudenken. Doch mit zunehmenden Einsatzmöglichkeiten steigt auch der Bedarf an Schutzmaßnahmen für die parenteralen Produkte. In der aseptischen Herstellung setzen Hersteller deshalb bevorzugt auf Isolatoren. Allerdings bergen sie auch Risiken, z.B. durch die Einwirkung von Wasserstoffperoxid (H_2O_2), das zu Dekontaminationszwecken genutzt wird. Thomas Kosian von Syntegon und Felix Heise von Merck (EMD Serono) erklären, wie fundierte und gezielte Analysen möglichen Gefahren entgegnen können.

Der wissenschaftlich-technische Fortschritt führt zu bahnbrechenden Entwicklungen bei biotechnologisch hergestellten Medikamenten. Diese dienen der Behandlung von Krebs, Autoimmunerkrankungen oder seltenen Krankheiten, die nur eine kleine Patientengruppe betreffen. Allerdings erfordern diese hochwirksamen und teilweise sehr toxischen Arzneimittel besondere Sicherheitsvorkehrungen und hermetisch abgeschlossene Produktionsprozesse, um Mensch und Arzneimittel voneinander zu schützen. Gleichzeitig brauchen gerade neue,

in kleineren Chargen produzierte Präparate ein hohes Maß an Flexibilität und Modularität. Integriertes Luftmanagement und optimierte Biodekontamination spielen eine wesentliche Rolle, um Isolatoren flexibel in bestehende Gebäude- und Reinraumkonzepte zu integrieren – und dabei sichere Produktionsprozesse zu gewährleisten.

H_2O_2 – Sicherheit und Risikofaktor zugleich

Für die automatisierte Biodekontamination von Isolatoren hat sich die Begasung mit Wasserstoff-

peroxid (H_2O_2) als Standard etabliert. H_2O_2 ist eine recht stabile, flüssige Verbindung aus Wasserstoff und Sauerstoff – und damit ein starkes Oxidationsmittel, das sich aufgrund seines breiten Wirkungsspektrums besonders gut zur Dekontamination eignet. Nach dem Dekontaminationszyklus wird das verbleibende H_2O_2 entweder durch Katalysatoren abgebaut oder durch Frischluft aus dem Isolator befördert, um eine vertretbare Restkonzentration zu erreichen. Aufgrund des rasanten Wachstums in der Biotech-Branche sind die An-



Abb. 1: Bei Syntegon in Crailsheim stehen Labore für Tests und wissenschaftliche Untersuchungen zur Verfügung, so dass alle Produkt- und Prozessparameter optimal aufeinander abgestimmt werden können. © Syntegon



Abb. 2: Besonders bei neuen Linien sollten Dekontamination, Produktoxidation und die zulässige Restkonzentration von H_2O_2 bereits in der Design- und Engineeringphase berücksichtigt werden, um deren Auswirkungen auf die Zykluszeiten zu minimieren. © Syntegon

forderungen an Abfüllmaschinen und Isolatoren gestiegen, da viele Produkte sehr empfindlich auf Restmengen von H_2O_2 reagieren. Innerhalb des Isolators soll der Restwert typischerweise weniger als 0,5 ppm (parts per million) betragen, ehe der Abfüllprozess beginnen kann. Der genaue Grenzwert hängt jedoch stark von der Empfindlichkeit der Produkte ab und kann mit bis zu ca. 0,03 ppm auch deutlich niedriger ausfallen.

Trotz einer ausgiebigen Belüftungsphase verbleibt ein Teil des H_2O_2 in der Isolatoratmosphäre

und kann sogar an Oberflächen wie Isolatorinnen-seiten oder Abfüllanlagen kondensieren. Gelangt Wasserstoffperoxid in das flüssige Arzneimittel, kann er dort zu Oxidation führen. Während Standard-Isolatoren mit einer Belüftungszeit von etwa einer Stunde eine Restkonzentration von 0,5 ppm erreichen können, sind bei besonders empfindlichen biopharmazeutischen Produkten unter Umständen mehrere Stunden erforderlich, um die Restkonzentration an H_2O_2 auf 0,03 ppm zu reduzieren. Dies führt zu Stillstandzeiten der

Abfüllanlage, die insbesondere bei der Produktion kleiner Chargen mit häufigen Produktwechseln und/oder der Herstellung im Kampagnenbetrieb so kurz wie möglich gehalten werden sollten.

Praxisfall Biotherapeutika

Biologische Moleküle wie Hormone oder Antikörper oxidieren leicht. Die Modifikation empfindlicher Aminosäurereste wie Methionin, Tryptophan und Cystein beeinflusst deren physikalisch-chemische Eigenschaften, und möglicherweise auch die Sekundär- und Tertiärstruktur des Proteins. Sämtliche Veränderungen können sich wiederum auf die Wirksamkeit und/oder Sicherheit des Produkts auswirken. Wie empfindlich ein Arzneimittel reagiert, hängt von vielen Faktoren ab, darunter die individuellen Eigenschaften des Wirkstoffs wie Art, Anzahl und Lage der oxidierbaren Aminosäurereste und deren spezifische Auswirkungen auf die Pharmakodynamik und/oder Pharmakokinetik. Auch formulierungsbezogene Parameter wie die Konzentration des Wirkstoffs und oxidationsempfindliche bzw. antioxidative Hilfsstoffe wie Polysorbate und L-Methionin haben einen Einfluss. Zudem wirken sich der Durchmesser des Behältnisses und insbesondere die (effektive) Größe seiner Öffnung auf die Diffusion von H_2O_2 in die Produktlösung aus.

Neben diesen produktbezogenen Faktoren spielen auch die Abfüllanlage, die Technologie und der Prozess selbst eine wichtige Rolle. So müssen Hersteller bspw. die Zeit berücksichtigen, in der offene und teilweise verschlossene Produkte einem Rest H_2O_2 ausgesetzt sind – ob bei der Abfüllung, bei Maschinenstopps oder bei der Pufferung abgefüllter Behältnisse im Isolator, ehe sie in den Gefriertrockner geladen werden. Silikonschläuche sind dafür bekannt, H_2O_2 aufzunehmen und langsam wieder abzugeben, was zu einer nicht zu vernachlässigenden Migration an H_2O_2 in die Produktlösung führen kann, etwas bei Anlagenstillständen. Während der Befüllung können Stickstoffspülung und Überlagerung helfen, H_2O_2 -Reste im Behältnis zu reduzieren.

Auf die Analysen kommt es an

Was gilt es bei der Dekontaminierung mit H_2O_2 zu beachten? Auf den ersten Blick scheint es sinnvoll, einen allgemeinen Zielwert zu definieren, der sich am empfindlichsten Produkt orientiert. Je nach Art der Exposition können bereits 0,03 ppm bestimmte Moleküle angreifen. Liegen keine Erfahrungen mit derartigen Produkten und Risiken vor, kann ein vorsichtiger Ansatz Pharmaherstellern dabei helfen, auf der sicheren Seite – und in der Regel weit unter dem geforderten Konzentrationsniveau – zu bleiben. Das führt allerdings zwangsläufig zu einer Belüftungsphase, die länger als vorgegeben dauert, Zeit kostet und die Anlagenverfügbarkeit einschränkt.

Eine weitaus effizientere Lösung bietet die Kenntnis der wichtigsten Parameter. Wie reagiert das Produkt auf H_2O_2 ? Welche Restkonzentration ist ohne Oxidationsrisiko zulässig? Mit Online-Messsystemen, die Dekontamination,



Abb. 3: Die H_2O_2 -Konzentration in der Produktlösung lässt sich nur durch analoge Experimente ermitteln und ist in der laufenden Produktion nur schwer nachzuverfolgen. Dennoch können Untersuchungen einen Zusammenhang zwischen der Konzentration in der Luft und der Lösung herstellen.

© Syntegon

Be-/Entlüftung und Produktion kontinuierlich überwachen, kann im laufenden Prozess leider nur die luftgetragene Konzentration von H_2O_2 ermittelt werden. Darüber hinaus haben Sensoren für die Routineüberwachung typischerweise eine begrenzte Empfindlichkeit von 0,1 ppm, was bei sehr sensiblen Produkten nicht ausreicht. Hier muss der Dekontaminations- und Belüftungszyklus mit speziellen und sehr empfindlichen Sensoren validiert werden, den Produktionsanlagen in der Regel nicht vorhalten.

Viele Faktoren bestimmen die Restkonzentration

Die H_2O_2 -Konzentration in der Produktlösung lässt sich hingegen nur durch analoge Experimente ermitteln und ist in der laufenden Produktion nur schwer nachzuverfolgen. Dennoch können Untersuchungen einen Zusammenhang zwischen der Konzentration in der Luft und der Lösung herstellen. Mit einer festen H_2O_2 -Konzentration in der Luft und einer variablen Expositionszeit ist es möglich, die Aufnahme von Wasserstoffperoxid in das Produkt oder ein Surrogat zu bestimmen und die Bedingungen an der Maschine zu simulieren. Arzneimittel- und Anlagenhersteller können so den Dekontaminationsprozess bestehender Produktionslinien feinabstimmen. Gerade bei neuen Linien tragen umfangreiche Produktkenntnisse dazu bei, den Isolator noch genauer an die spezifischen Anforderungen anzupassen.

Bei der Auslegung oder Optimierung eines Isolators kommt es darauf an, alle relevanten Produkt-, Prozess- und Maschinenparameter zu kennen. Ist die zulässige H_2O_2 -Konzentration für ein bestimmtes Produkt und einen bestimmten Prozess bekannt, darf sie im qualifizierten und validierten Dekontaminationsprozess nicht überschritten werden. Auch hier spielen zahlreiche Faktoren eine Rolle – von der Art des Behältnisses und seines Füllvolumens, der Temperatur im

Isolator, der Veränderung des Luftvolumens und der H_2O_2 -Konzentration im Laufe der Zeit bis hin zur Prozessdauer und der Expositionszeit von Stopfen und Behältnissen. Auch die verwendeten Materialien für Füllmaschinen und Isolatoren bieten Optimierungspotenzial. Materialien wie Silikonschläuche oder Dichtungen absorbieren bekanntermaßen H_2O_2 . Da sie es nur sehr langsam wieder ausgasen, sollte ihr Einsatz bei der Verarbeitung sehr empfindlicher Produkte auf ein Minimum reduziert werden.

Detaillierte Untersuchungen

Ideal, jedoch nicht in jedem Entwicklungslabor möglich, ist die Simulation der Belastung mit „luftgetragenen“ H_2O_2 in einem Testisolator: Offene Produkte können vorher festgelegten Konzentrationen von Wasserstoffperoxid über unterschiedliche Zeiträume ausgesetzt werden. Darüber hinaus lassen sich Prozessparameter wie die Zeit zwischen Befüllen und Verschließen, Linienstillständen aufgrund von Eingriffen, sowie das Puffern teilverschlossener Behältnisse beim Beladen des Gefriertrockners berücksichtigen. Aufgrund von Handhabungsproblemen (hauptsächlich manuelle Probenvorbereitung) liefert eine solche Studie jedoch oft nicht ausreichend Proben für eine anschließende Stabilitätsstudie. Die Aufteilung in eine Aufnahme- und eine separate Spiking-Studie erweist sich daher als die praktikablere Alternative.

Erstere dient dazu, die Menge an H_2O_2 zu bestimmen, die von einer Surrogatflüssigkeit (typischerweise Wasser) unter den gleichen Expositionsbedingungen und in der gleichen Konfiguration (Füllvolumen, Behältnis, Teilverschluss) wie das Produkt im Testisolator aufgenommen wird. Nur die Konzentration des gelösten H_2O_2 wird mit einem empfindlichen analytischen Assay quantifiziert, z.B. einem Peroxidase-Assay mit einem fluorogenen Substrat. Auf Grundlage dieser

Daten werden Produktlösungen für die Stabilitätsstudie, die die gleichen Endkonzentrationen wie die Surrogate aufweisen, mit verdünntem H_2O_2 gespiked. Da das Produkt H_2O_2 recht schnell verbrauchen kann, nutzt man eine Wasserprobe, die wie die Produktproben behandelt wird, um den Erfolg des Spiking-Verfahrens zu überprüfen.

Dieser zweigeteilte Ansatz erlaubt es Pharmaherstellern auch, sogenannte Uptake-Studien an ihren Anlagenpartner auszulagern, sofern dieser über die erforderliche Expertise sowie geeignete Prozess- und Analysetechnik verfügt. In diesem Fall werden nur die Spiking- und Stabilitätsstudien beim Pharmahersteller durchgeführt – ein Ansatz, den Merck und Syntegon bei verschiedenen Projekten erfolgreich angewendet haben.

Erfahrung sorgt für den idealen Prozess

Trotz der hohen Sensitivität bestimmter Biopharmazeutika bleibt Wasserstoffperoxid die bevorzugte Methode für die Dekontamination von Isolatoren. Mit Erfahrung und entsprechenden Studien lässt sich sehr genau bestimmen, wie eine bestimmte Abfüllanlage ausgelegt und betrieben werden muss, um sie anschließend sicher und effizient zu dekontaminieren. Besonders bei neuen Linien sollten Dekontamination, Produktoxidation und die zulässige Restkonzentration von H_2O_2 bereits in der Design- und Engineeringphase berücksichtigt werden, um deren Auswirkungen auf die Zykluszeiten zu minimieren.

Je mehr Biopharmazeutika auf den Markt kommen, desto umfangreicher wird die Erfahrung im Umgang mit diesen Molekülen und mit ihren Herausforderungen im Abfüllprozess werden. Wer mit einem zuverlässigen Partner zusammenarbeitet, der über langjährige Erfahrung in der Prozess- und Messtechnik, dem Isolator- und Produktdesign verfügt, kann diese Herausforderungen erfolgreich meistern. Syntegon bietet mehr als 25 Jahre Isolator-Kompetenz aus einer Hand – von der Abfüllmaschine bis zum Isolator, von der Biodekontamination über die Lüftungstechnik bis hin zur Qualifizierung und Validierung des Gesamtsystems. Darüber hinaus stehen in Crailsheim Labore für Tests und wissenschaftliche Untersuchungen zur Verfügung, so dass alle Produkt- und Prozessparameter optimal aufeinander abgestimmt werden können.

KONTAKT

Dr. Thomas Kosian

Syntegon Technology GmbH, Crailsheim
Tel.: +49 7951 402 471
thomas.kosian@syntegon.com
www.syntegon.com

Dr. Felix Heise

Merck KGaA – Healthcare (EMD Serono)
Tel.: +41 58 432 3850
felix.heise@merckgroup.com
www.merckgroup.com

Medizinisches Cannabis

Potenzial für eine individualisierte Patientenversorgung

Die Ampel-Parteien haben sich im veröffentlichten Koalitionsvertrag vom November 2021 auf eine kontrollierte Abgabe von Cannabis verständigt. Der Verkauf an Erwachsene soll über lizenzierte Geschäfte erfolgen. Als unabhängiges Unternehmen mit eigenem Cannabisanbau in Deutschland begrüßt Demecan diese Entscheidung.

Seit der Zulassung von Cannabis als Medizin 2017 in Deutschland werden Patientinnen und Patienten davor geschützt, auf dem Schwarzmarkt Cannabis von fragwürdiger Qualität zu kaufen. Sie erhalten heute das ihnen verschriebene, dosierbare Cannabis wie jedes andere Medikament auch in der Apotheke und werden von Ärzten über Chancen und Risiken in der Therapie aufgeklärt. Die Legalisierung von Cannabis als Medizin ist eine Erfolgsgeschichte.

Mit der nun angekündigten Legalisierung von Cannabis als Genussmittel erhalten auch Konsumenten die Chance auf den legalen Erwerb sicherer und qualitativ hochwertiger Cannabisprodukte.

Cannabinoiden gewinnen zunehmend an Bedeutung für die Schmerz- und Palliativmedizin. Das oberste Ziel einer pharmakologischen Intervention ist dabei immer die Verbesserung der Lebensqualität für den Patient*innen. Cannabiswirkstoffe können in diesem Fall durch ihre multisymptomatischen Effekte Auswirkung auf unterschiedliche lebensqualitätbestimmende Parameter haben und so zusätzliche Therapieziele für therapierefraktäre Beschwerdebilder liefern. Die zur Verfügung stehenden Therapieformen von Cannabisextrakten und Cannabisblüten un-

terscheiden sich jedoch hinsichtlich ihrer pharmakokinetischen Eigenschaften. So kann die Wahl der Applikationsform gezielt an die Schmerzkinetik des Patienten und seiner Beschwerden angepasst werden und zu einer individualisierten Therapie für den Patienten genutzt werden.

Therapeutisch genutztes Cannabis

Die wichtigsten therapeutisch genutzten Cannabinoide Tetrahydrocannabinol (THC) und Cannabidiol (CBD) weisen verschiedene Wirkeigenschaften auf, die für eine individualisierte Therapie bei therapierefraktären Beschwerdebildern eingesetzt werden können. Während THC vorrangig analgetisch, krampflösend und appetitanregend wirkt, verfügt CBD über antikonvulsive Effekte sowie anxiolytische und sedative Wirkungen. Für eine individualisierte Therapie in Abhängigkeit des Beschwerdebildes stehen mittlerweile zahlreiche Produkte mit unterschiedlichem THC- und CBD-Verhältnis zur Verfügung.

Doch nicht nur das Wirkstoffverhältnis ermöglicht eine individualisierte Therapie, auch die Applikationsformen spielen hierfür eine entscheidende Rolle, da sich diese hinsichtlich ihrer pharmakokinetischen Eigenschaften unterscheiden.

Kompletter Anbau im Reinraum

Bei Demecan erfolgt der komplette Anbau von medizinischem Cannabis – von der Zellkultur bis zur Blüte – unter kontrollierten Bedingungen in geschlossenen Reinräumen. Dies verhindert eine Kontamination durch Schädlinge oder Schimmelsporen. Durch die Verwendung von aufgereinigtem und filtriertem Gießwasser und den Einsatz kontrollierter Düngemittel wird eine Belastung durch Schadstoffe wie Schwermetalle ausgeschlossen. Der Einsatz von künstlichem Tageslicht und enger Kontrolle der Umweltparameter Temperatur, Feuchtigkeit und CO₂-Konzentration gewährleistet die Produktion von Blüten mit homogenem Wirkstoffgehalt. Eine aufwendige maschinelle Schnelltrocknung mit präziser Luftführung verhindert mikrobiologische Belastungen.

Dieses Anbaukonzept ermöglicht die kontinuierliche, jahreszeitunabhängige Produktion von einwandfreiem, medizinischem Cannabis für eine bestmögliche Versorgung der Patient*innen.

Aufgrund des flachen Verlaufs des Plasmaspiegels ist die orale Einnahme von Cannabis vergleichbar mit Retardformulierungen. Insbesondere treten hier auch keine Plasmaspiegelspitzen auf. Extrakte eignen sich somit besonders gut für den Einsatz bei chronischen Erkrankungen, die häufig eine Dauermedikation erforderlich machen, wofür auch die lange Wirkdauer von ca. acht Stunden spricht.

Die Pharmakokinetik der inhalativen Einnahme ähnelt denen einer intravenösen Applikation. Aufgrund der schnellen Absorption tritt die Wirkung bereits nach wenigen Minuten ein und hält



Abb. 1: Medizinisches Cannabis; Forschungsanbau

© DEMECAN



Abb. 2: Produktionshalle: Blüteraum

© DEMECAN

mit zwei bis vier Stunden deutlich kürzer an als nach oraler Aufnahme. Somit ist die inhalative Blüthenherapie prädestiniert für Erkrankungen, bei denen eine rasche Symptomlinderung erwünscht ist.

Auch die Kombination beider Applikationsformen ist für den therapeutischen Einsatz bestimmter Schmerzsymptomatiken geeignet und ermöglicht eine individuelle Pharmakotherapie, wie es sie nur für wenige andere Arzneimittelgruppen

gibt. Die Auswahl einer geeigneten Darreichungsform sollte dementsprechend basierend auf der Symptomatik des Patienten, der beabsichtigten Wirkweise und der erforderlichen Wirkdauer getroffen werden.

Weitere Informationen sowie die Literaturverweise sind auf Anfrage beim Autor oder unter www.demecan.de erhältlich.

AUTOR

Franz Großmann, DEMECAN

KONTAKT

Franz Großmann

DEMECAN, Berlin

Tel.: +49 151 74 22 53 32

franz.grossmann@demecan.de

www.demecan.de

REINRAUMBÖDEN FÜR PHARMAZEUTISCHE PRODUKTION

Um die strengen Auflagen für Betriebe in der Pharma- und Lebensmittelindustrie zu erfüllen, sind weite Teile der neuen Produktion des Nahrungsergänzungsmittel-Herstellers Orthomol in Reinraumqualität errichtet worden. Für den Boden wählten die Verantwortlichen mit StoFloor Cleanroom BB OS (StoCretec, Krefeld) ein System, das auf die hohen mechanischen Belastungen im Industriebetrieb ausgelegt ist. Für die Erweiterung der Fertigung des Nahrungsergänzungsmittel-Herstellers Orthomol entstanden in Langenfeld auf einer Fläche von 7.000 m² neue Produktionshallen. Dafür waren unter anderem strapazierfähige Bodenbeschichtungen entscheidend, die zudem alle relevanten Anforderungen für Reinräume erfüllen – wie dies in der pharmazeutischen und der Lebensmittelindustrie vorgegeben ist. Daher entschieden sich Bauherr und Planer bei diesem Bauvorhaben für das bewährte, reinraumgeprüfte Beschichtungssystem StoFloor Cleanroom BB OS. Es erfüllt alle Anforderungen in einer pharmazeutischen Produktion und besitzt den Nachweis zur Eignung für Reinraumklasse 4 gemäß DIN EN

ISO 14644-1 sowie die CSM-Qualifizierung Reinraum des Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) Stuttgart. Zusätzlich ist das Bodensystem FDA geprüft nach 21 CFR§175.300. StoFloor Cleanroom BB OS überzeugt außerdem mit hoher mechanischer und chemischer Widerstandsfähigkeit sowie geringem Ausgasungsverhalten. Die gute Abriebfestigkeit und geringe Partikelbildung belegt das Prüfzeugnis eines externen Instituts (Fraunhofer IPA Certificate). Der Boden lässt sich mit Vulkolan- und Polyamidrädern befahren. Die matte Versiegelung StoPox WL 150 transparent komplettiert das Industriebodensystem. Die Oberfläche ist hoch widerstandsfähig, glatt und leicht zu reinigen. Sie kann kurzfristig mit 80 °C heißem Wasser beaufschlagt werden. Das zweikomponentige, wässrige Epoxidharz ist emissionsarm und frei von organischen Lösemitteln und Weichmachern. Bei Orthomol kam StoFloor Cleanroom BB OS auf etwa 3.000 m² Bodenfläche zum Einsatz. Es leistet seinen Beitrag für die Herstellung hochwertiger Nahrungsergänzungsmittel und hilft, Ausschuss und Qualitätseinbußen zu vermeiden.

StoCretec GmbH

Tel.: +49 6192/401-104

stocretec@sto.com · www.stocretec.de

KOMPAKTES 7-ZOLL-MULTITOUCHPANEL FÜR DIE TRAGARMONTAGE

Der Neuzugang in der HMI-Produktpalette von Sigmatek, das ETT 7321, ist für die VESA 75-Tragarmmontage ausgelegt und lässt sich so flexibler an der Maschine oder Anlage platzieren. Das kompakte Multitouch-Bedienpanel (PCT) ist mit einem 7 Zoll TFT-LCD-Farbdisplay mit 800x480 Pixel sowie LED Backlight ausgestattet und wird standardmäßig mit EDGE2-Technology-Prozessor, 256 MB internen Programm- und Datenspeicher (DDR3 RAM) sowie 512 MB NAND-Flash geliefert. Integriert sind eine USB 2.0- und eine M12-Schnittstelle für Versorgung sowie Ethernet. Wie alle Sigmatek-HMIs mit Prozessor unterstützt auch dieses Multitouchpanel die OPC-UA-Kommunikation. Frontseitig ist das ETT 7321 in Schutzart IP65 ausgeführt, auf der Rückseite entspricht es IP54. Vorteil der Tragarmmontage ist, dass der Bediener das Panel nach Belieben ausrichten kann, um seine Anwendung immer im Blick zu haben. Mit dem edlen Glasdisplay, das von einem 5 mm Aluminiumrahmen in schwarz eingefasst und somit robuster ist, hat das lüfterlose HMI auch optisch viel zu bieten. Die Erstellung der Visualisierung gestaltet sich mit dem objektorientierten Engineering Tool Lasal komfortabel und sehr flexibel.

Sigmatek GmbH

Tel.: +49 6341/9421-0

office@sigmatek.de

www.sigmatek-automation.com



Deckenreinigung: Deckenflächen ergonomisch mit Hilfe eines Teleskopstiels wischen.

© Pfennig Reinigungstechnik

Wischdesinfektion großer Flächen im Reinraum

Die Desinfektion gemäß einer gültigen Hygiene- arbeitsanweisung (Standard operating procedure SOP) von großen Flächen wie Böden, Decken und Wänden im Reinraum ist elementarer Bestandteil eines Hygienekonzeptes in der pharmazeutischen Industrie. Dabei sollte je nach Gestaltung der Schichten und des Produktions- oder Abfüllplans ein passendes Desinfektionsregime erstellt werden.

In einem Bereich, in dem täglich 8 Stunden Betrieb ist, empfiehlt es sich z.B. täglich nach Schichten- de eine Routinedesinfektion vorzunehmen. Dafür kommen z.B. Wirkstoffe mit einer Basiswirksamkeit gegen Bakterien, Viren und Hefen in Frage. Quaternäre Ammoniumverbindungen decken hier die Bakterizidie (gemäß EN 1276 und 13697), die Levoruzidie (gemäß EN 1650 und 13697) und eine Viruzidie gemäß DVV ab. Mit Einwirkzeiten von 5–15 Minuten bietet diese Wirkstoffklasse ein solides Konzept zur Routinedesinfektion.

Einmal wöchentlich empfiehlt es sich auch einen sporiziden Desinfektionsschritt vorzunehmen, der neben den vegetativen Keimen auch die sporenbildenden Keime abdeckt. Peressigsäure hat hier den Vorteil einer sehr guten Wirksamkeit auch gegen hartnäckige Hauskeime wie Bacillus subtilis, einer schnellen Wirksamkeit innerhalb von 5–15 Minuten und einer rückstandsarmen Verwendung.

Desinfektionsmittel, Equipment, Konzentration

Neben der Auswahl des geeigneten Desinfektionsmittels sind das Reinigungsequipment, das korrekte Ansetzen der Lösung sowie eine valide Wischtechnik wesentlich.

Dem Anwender sollten Arbeitsgeräte zur Verfügung stehen, die für ihn einfach zu bedienen

und in den Arbeitsabläufen logisch und strukturiert aufgebaut sind. Im Optimalfall ist besonders das Tränkungs- und Dosiersystem so konzipiert, dass der Unbeständigkeit des Faktors „Mensch“ entgegengearbeitet wird. Der Reinigungsprozess sollte möglichst selbsterklärend, zuverlässig und frei von Fehlbedienung gestaltet werden.

Neben der passenden Hardware sollte insbesondere auch das Wischtexil auf alle Parameter abgestimmt sein. Die Aufgabe des Wischbezugs ist es, die angesetzte Flotte bei jedem Tränkungs- vorgang konstant aufzunehmen und die Wirkstofflösung gleichmäßig auf die zu desinfizierende Oberfläche abzugeben.

Doch auch bestes Equipment hilft nicht weiter, wenn der Reinigungsprozess selbst falsch ausgeführt wird. Deshalb ist zu beachten, dass es valide Wischtechniken gibt. Grundsätzlich betrachtet man die vier Flächenarten Boden, Wand, Decke und Oberflächen getrennt voneinander. Für jeden Bereich gibt es unterschiedliche Anforderungen, Besonderheiten und Techniken.

Ecken korrekt Auswischen

Eine maßgebliche Fehler- und Kontaminationsquelle bei der Wischdesinfektion der verschiedenen Flächenarten sind Ecken. Sowohl bei Böden als auch bei Decken und Wänden steht man vor der Herausforderung, Ecken vollständig auszuwi-

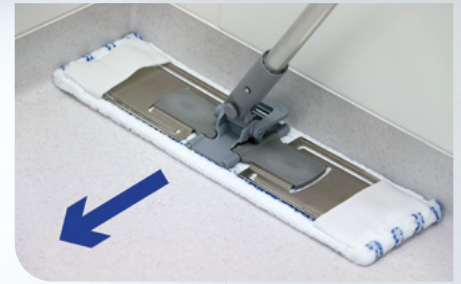


Abb. 1: Um Ecken mit der richtigen Technik auszuwischen, muss der Moppbezug langsam in die Ecke gedreht werden, ohne die Laufrichtung des Moppbezugs zu verändern.

© Pfennig Reinigungstechnik

schen und von Kontaminationen zu befreien. Ein häufiger Fehler ist das „Hineinwischen“ von Kontaminationen durch das falsche Eindrehen des Moppbezugs. Es muss darauf geachtet werden, dass der Moppbezug niemals seine Laufrichtung verändert, d.h. die kontaminierte Kante des Textils muss immer nach vorne schauen. Unterstützend für den Anwender ist dies häufig durch einen Pfeil auf dem Mopphalter oder auf dem Wischtexil gekennzeichnet.

Wischdesinfektion von Bodenflächen

Bevor mit dem eigentlichen Dekontaminationsprozess begonnen wird, gilt es, den zu reinigenden bzw. zu desinfizierenden Bereich gedanklich in einzelne Abschnitte einzuteilen (ca. 20 m²). Während des gesamten Reinigungsprozesses ist darauf zu achten, dass von der reinen hin zur unreinen Seite, beginnend mit den Rändern und Ecken gereinigt wird. Auch die korrekte Technik zum Auswischen von Ecken ist elementar. Es wird rückwärtsgehend in langsamen Bewegungen und in überlappenden Bahnen (ca. 25 %) gewischt. Um den Boden vollständig zu benetzen und Wischlücken zu vermeiden, muss zu jeder Zeit eine ausreichende Flüssigkeitsabgabe des Wischtexils stattfinden. Gleitet der Moppbezug nur noch schwergängig über den Boden, ist es spätestens an der Zeit das Wischtexil zu wechseln. Der verwendete Mopp

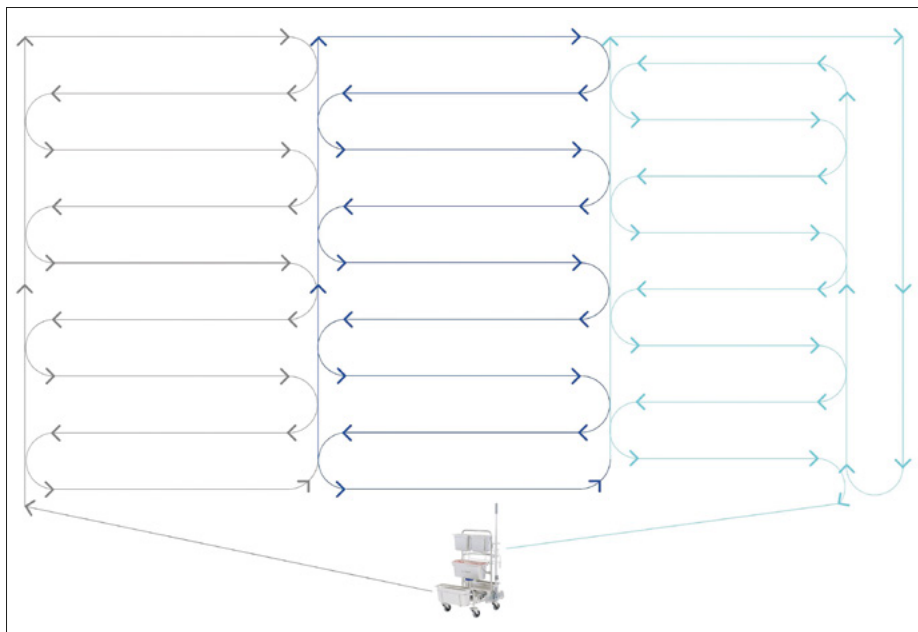


Abb. 2: Darstellung der richtigen Wischtechnik für die Bodenreinigung und -desinfektion © Pfennig Reinigungstechnik



Abb. 3: Wanddesinfektion: Beim Reinigen und Desinfizieren von Wandflächen gibt es methodische Unterschiede.

© Pfennig Reinigungstechnik

ist nach jedem Wischvorgang berührungsfrei abzuwerfen und durch einen neuen Wischbezug zu ersetzen. Zur Reinigung von Böden wird die gleiche Technik wie zur Desinfektion empfohlen.

Wischdesinfektion von Deckenflächen

Beim Arbeiten an Deckenflächen ist es unerlässlich eine Schutzbrille zu tragen. Bevor mit dem Wischvorgang begonnen wird, ist es wichtig sich ein Bild von den Bodenflächen und dem Reinraum-Mobiliar zu machen. Auf diese Weise können mögliche Stolperquellen identifiziert und bei der Reinigung umgangen werden. Schnelle, hastige Bewegungen lassen sich durch eine optimale Planung vermeiden. Begonnen wird mit der Desinfektion der Außenkanten und Ecken der Deckenfläche. Es ist auch hier darauf zu achten, dass die Ecken korrekt ausgewischt werden. Beim Wischen der Decke ist es wichtig, sich lang-

sam und rückwärtsgehend zu bewegen und über Kopf zu arbeiten. Ist der gesamte Außenbereich desinifiziert, wird in überlappenden Bahnen die gesamte Restdeckenfläche gewischt. Auch bei der Deckenreinigung können Kontaminationsverschleppungen entstehen. Aus diesem Grund ist das Wischtexil nach jedem Wischvorgang berührungsfrei abzuwerfen und ein neuer Wischbezug aufzunehmen. Die gleiche Technik wird auch zur Reinigung von Deckenflächen verwendet.

Wischdesinfektion von Wandflächen

Bei dem Wischen von Wandflächen wird anders als bei Boden- und Deckenflächen in der Ausführung zwischen Desinfektion und Reinigung unterschieden. Ungeachtet dessen, ob gereinigt oder desinifiziert wird, empfiehlt es sich, aufgrund der Überkopf-Arbeit in jedem Fall eine Schutzbrille zu tragen.

Soll vor der Desinfektion eine Wandreinigung durchgeführt werden, so werden auch bei der Wandreinigung die zu reinigenden Bereiche gedanklich in einzelne Abschnitte unterteilt (ca. 20 m²). Begonnen wird auch hier in jedem Abschnitt mit der korrekten Wischtechnik für Ränder und Ecken, sowie mit ruhigen, langsamen, rückwärtsgehenden Bewegungen und überlappenden Wischbahnen (ca. 25 %). Der Wischvorgang wird ca. 30 cm über dem Boden beendet. Dies dient dazu, eine Keimverschleppung zu verhindern. Würde man bis zum Boden wischen, könnten Kontaminationen vom Boden an die Decke übertragen werden. Erst der letzte Wischvorgang wird an der Unterkante der Wand von links nach rechts ausgeführt. Mit einer Moppbreite von 40 cm können so alle noch bestehenden Verunreinigungen eliminiert werden. Der Mopphalter wird für den letzten Wischvorgang vertikal an der Wand, knapp über dem Boden, entlanggeführt. Die Entsorgung des benutzten bzw. die Neuaufnahme eines sauberen Wischbezugs gleicht dem bereits beschriebenen Prozedere bei der Decken- und Bodenreinigung.

Anders als bei der Reinigung von Wandflächen wird bei der Desinfektion die freie Fläche in überlappenden Bahnen von oben nach unten gewischt. Hierbei wird die Wischbahn von der Deckenkante bis zum Beginn der Bodenleiste gezogen. Die Bodenleiste wird mit der Bodenreinigung und -desinfektion gereinigt bzw. desinifiziert. Wie immer gilt, dass das Wischtexil nach jedem Wischvorgang berührungsfrei abzuwerfen und ein neues aufzunehmen ist.

Fazit

Nur im optimalen Zusammenspiel aller Komponenten (Chemie, Equipment, geschultem Personal) kann sichergestellt werden, dass die Reinraumreinigung zielführend und sicher ausgeführt werden kann. Um optimale Messwerte im Reinraum zu erreichen, sollte immer das Gesamtkonzept betrachtet und Wert auf Kompatibilität, Qualität und Zertifizierung gelegt werden.

AUTOREN

Dietmar Pfennig

Pfennig Reinigungstechnik GmbH

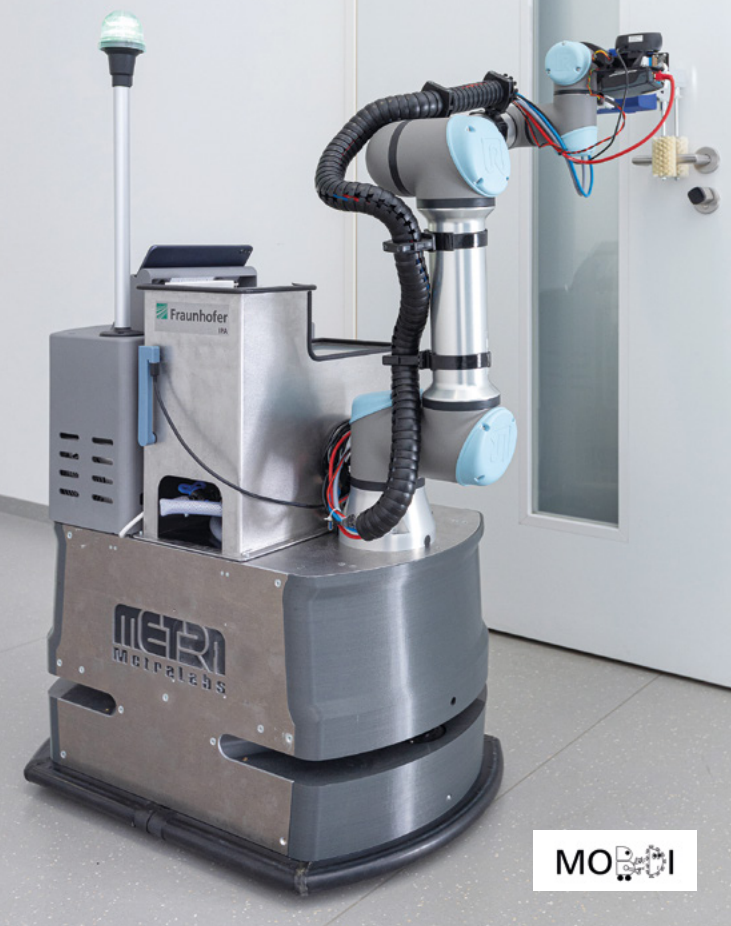
Dr. Maren Grütters

Schülke & Mayr GmbH

KONTAKT

Dietmar Pfennig

Pfennig Reinigungstechnik GmbH, Durach
Tel.: +49 831 561 220
dp@pps-pfennig.de
www.pps-pfennig.de



Mit seinen Reinigungsbürsten entfernt DeKonBot 2 groben Schmutz an der Türklinke und trägt gleichzeitig flächendeckend Desinfektionsmittel auf.

© Fraunhofer IPA/Foto: Rainer Bez

Neuer Roboter

für die Wischdesinfektion von Oberflächen

Im Projekt „MobDi – Mobile Desinfektion“ entwickelten zwölf Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft neue Schlüsseltechnologien für die roboterbasierte mobile Reinigung und Desinfektion. Aktuelles Ergebnis ist der Desinfektionsroboter DeKonBot 2 des Fraunhofer IPA. Im November 2021 stellten die beteiligten Projektpartner die Fähigkeiten des Roboters und die Ergebnisse der Praxistests vor.

Reinigungs- und Desinfektionsaufgaben in Gebäuden stehen seit der Coronapandemie im Fokus, da sie dazu beitragen können, eine Ausbreitung des Virus zu verhindern. Die angespannte Personalsituation und die aufwendige Qualitätskontrolle setzen die Reinigungsbranche zudem schon länger unter Druck. Robotische Assistenzsysteme können hier unterstützen. Verfügbare Automatisierungslösungen wie UV-basierte Desinfektionsroboter oder Roboter für die Sprühdeseinfektion können Räume aber aus Sicherheitsgründen nur desinfizieren, wenn diese menschenleer sind. Das entlastet das Personal lediglich minimal. Die oft erforderliche Wischdesinfektion von Oberflächen – z.B. in Krankenzimmern oder an technischer Ausstattung und Infrastruktur wie Lichtschaltern oder Aufzugknöpfen – führt weiterhin das Reinigungspersonal aus.

Um hier für passgenauere Automatisierungslösungen zu sorgen und das Reinigungspersonal zu unterstützen, entwickelten zwölf Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft im Projekt MobDi – Mobile Desinfektion von Oktober 2020 bis November 2021 neue Schlüsseltechnologien für die roboterbasierte Reinigung und Desinfektion und erweiterten vorhandene Technologien. Das Projekt erhielt Fördermittel aus dem Aktionsprogramm Fraunhofer vs. Corona.

Produktnaher Prototyp

Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA hat im Projekt den Desinfektionsroboter DeKonBot 2 entwickelt und

aufgebaut. Das Fraunhofer-Zentrum für Internationales Management und Wissensökonomie IMW entwickelte die graphische Benutzeroberfläche für die intuitive Bedienung. Anvisierte Einsatzbereiche des Roboters sind öffentliche Gebäude und Einrichtungen im Gesundheitswesen. Das Fraunhofer IPA plant, den Roboter in diesem Jahr gemeinsam mit der Firma MetraLabs zur Produktreife zu bringen, sodass dieser ab Anfang 2023 ausgeliefert werden kann. Vorbestellungen sind ab sofort möglich.

DeKonBot 2 ist die Weiterentwicklung des gleichnamigen Desinfektionsroboters, den das Fraunhofer IPA 2020 in erster Generation vorgestellt hatte. Basierend auf den gewonnenen Erfahrungen überarbeiteten die Robotikexperten die Hardwarekomponenten. „Das Ziel der Weiterentwicklung war es, einen kompakten, kostengünstigen und funktionalen Roboter zu gestalten“, erklärt Simon Baumgarten, Wissenschaftler am Fraunhofer IPA und verantwortlich für den Aufbau des Roboters. „Herausfordernd war zudem, das Reinigungswerkzeug flexibel, raumsparend und zugleich so zu gestalten, dass es unterschiedlichste Objekte effektiv desinfizieren kann.“

Als mobile Basis wird jetzt der Scitos X3 der Firma MetraLabs eingesetzt, eine Plattform, die mit einem einfachen Differentialantrieb kostengünstiger als die vorher genutzte omnidirektionale Plattform ist und mehr Platz für alle nötigen Aufbauten bietet. Der ursprüngliche SCARA-Roboter wurde durch einen kollaborativen Sechssachsen-Knickarm-Roboter der Firma Universal Robots

ersetzt, der sich besser um die zu desinfizierenden Objekte herum bewegen und alle relevanten Kontaktflächen erreichen kann. Anstelle des bisherigen Mikrofaserschwamms nutzt DeKonBot 2 ein Bürstensystem. Das Eintauchen der Bürsten in den Tank mit Desinfektionsmittel desinfiziert die Bürsten und verhindert, dass Keime über das Reinigungswerkzeug verschleppt werden.

Softwareseitig ist die Erkennung der zu desinfizierenden Objekte eine Schlüsseltechnologie des DeKonBot 2. Die Algorithmen müssen bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen, z.B. variierenden Beleuchtungsverhältnissen, zuverlässig funktionieren. Dabei sind Türklinken, Türknäufe, Lichtschalter und Aufzugknöpfe etc. in verschiedenen Formen und Ausprägungen zu erkennen und im Raum zu lokalisieren. Möglich machen dies maschinelle Lernverfahren. Sie erkennen die Objekte anhand von zweidimensionalen RGB-Bildern und klassifizieren sie in verschiedene Objekttypen, an die der Roboter seine Reinigungsbewegung anpasst. Um die exakte Position und Kontur des zu reinigenden Objekts zu ermitteln, wird ein neu entwickeltes Sensorsystem eingesetzt. Dieses basiert auf einem Zeilenlaserscanner, der auch spiegelnde Oberflächen zuverlässig und präzise erfasst.

Einlernen und Anwenden

Um den autonomen Betrieb zu ermöglichen, muss die Reinigungskraft DeKonBot 2 in einer neuen Arbeitsumgebung einmalig einlernen. Hierfür fährt sie ihn per Fernsteuerung durch die ge-

samte zu reinigende Umgebung und der Roboter erstellt hiervon automatisch eine Karte. Während der Einlernfahrt markiert sie die Position aller zu reinigenden Objekte, indem sie den Roboter vor diese bewegt. Nach dem Einlernprozess kann die autonome Reinigung beginnen.

Dabei fährt der Roboter selbstständig einen vom Nutzer festgelegten Bereich ab. Alternativ können sogenannte Routinen definiert werden, in denen der Roboter einzelne Bereiche zu bestimmten Zeiten reinigt. DeKonBot 2 bewegt sich zu der vorher eingelernten Position vor einem zu reinigenden Objekt und bewegt seinen Arm mit den Sensoren und dem Reinigungswerkzeug nach vorne. Dabei streift er die Bürsten an einem Gitter ab, um Tropfen zu vermeiden. Er vermisst das zu reinigende Objekt mit seinen Sensoren und plant dann anhand der Sensordaten die nötige Bewegung des Roboterarms, damit die Bürsten den Griff, Knauf oder Schalter vollständig desinfizieren. Nachfolgend beginnt der Roboter mit der Desinfektion. Ist diese beendet, positioniert er das Reinigungswerkzeug wieder sicher im Desinfektionsmitteltank und fährt zum nächsten Objekt.

Einwöchiger Praxistest und Nutzerbefragung

Ein wichtiges Ziel der Weiterentwicklung des DeKonBot war, die Produktnähe und Praxistauglichkeit zu verbessern. Um diese zu überprüfen, führten die Wissenschaftler des Fraunhofer IPA und Fraunhofer IMW eine Woche lang Tests auf einer Etage in einem Bürogebäude der EnBW durch. Zu reinigen waren Lichtschalter, Türgriffe und -knäufe. Drei Führungskräfte der EnBW sowie drei Führungs- und vier Reinigungsfachkräfte vom Gebäudedienstleister Gegenbauer steuerten den Roboter, lernten neue Objekte ein und starteten und beobachteten den Regelbetrieb. Dabei wurden relevante Leistungsdaten gemessen, z.B. die Dauer einzelner Aufgaben, und auftretende Fehler sowie deren Häufigkeit protokolliert.

„Mit der technischen Zuverlässigkeit und den erzielten Leistungsdaten sind wir sehr zufrieden“, bilanziert Baumgarten. Die autonome Navigation des Roboters in der Einsatzumgebung funktionierte fehlerfrei. Das Erkennen und Desinfizieren von Türklinken und Lichtschaltern verlief ebenfalls erfolgreich. Nur bei den Türknaufen gab es gelegentlich Schwierigkeiten. Die Nutzertests zeigten, dass die Akzeptanz des Roboters hoch ist: Der Roboter kam bei den Probanden gut an, sie konnten ihn nach der Einführung erfolgreich bedienen und alle könnten sich vorstellen, mit dem Roboter dauerhaft zusammenzuarbeiten.

Untersuchung der Wirtschaftlichkeit

Das Team des Fraunhofer IMW untersuchte darüber hinaus die Wirtschaftlichkeit des Roboters auf Basis einer Lebenszykluskostenrechnung. Dabei werden alle Kosten betrachtet, die auf den gemessenen und zukünftig erreichbaren Leistungsdaten und den Kosten des Roboters von der Anschaffung bis zur Entsorgung anfallen. Als Vergleichswert dienten die Kosten einer



Abb. 1: Während der Praxistests konnten Reinigungskräfte den Roboter über ein Tablet einlernen.

© Fraunhofer IMW/Foto: Agnes Vosen



Abb. 2: Für den Regelbetrieb wird das Tablet am Roboter befestigt und dieser fährt selbstständig von einem zu reinigenden Objekt zum nächsten.

© Fraunhofer IPA/Foto: Rainer Bez



Abb. 3: Mithilfe seines flexiblen Reinigungswerkzeugs kann DeKonBot 2 unterschiedliche Oberflächen desinfizieren, neben Türklinken und -knäufen auch Aufzugknöpfe oder Lichtschalter.

© Fraunhofer IPA/Foto: Rainer Bez

Reinigungskraft, die ausschließlich die genannten Objekte desinfiziert. Bisher kann der Roboter unter Gegebenheiten wie im Test 30 Objekte pro Stunde reinigen. „Unsere Berechnungen zeigten, dass ab einer Leistung von 45 Objekten pro Stunde ein wirtschaftlicher Einsatz gegeben ist“, erläutert Dr. Marija Radic, Abteilungsleiterin am Fraunhofer IMW. Im wirtschaftlichen Szenario arbeitet der Roboter 24 Stunden am Tag (inklusive Ladevorgängen), die Abschreibungsdauer läge dann bei acht Jahren.

Mit den aktuellen Weiterentwicklungen und Optimierungen soll diese Zielleistung erreicht werden. „Wir werden den Scanvorgang und die gesamten Bewegungsabläufe noch beschleunigen“, erklärt Baumgarten die weiteren Arbeiten. „Wir werden zudem einzelne Komponenten wie

zum Beispiel das Werkzeug und den Tank hinsichtlich ihrer Sicherheit und Hygiene verbessern. Perspektivisch werden wir dem Roboter beibringen, Türen zu öffnen und Aufzug zu fahren.“

KONTAKT

Dr. Birgit Graf

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA
Tel.: +49 711 970-1910
birgit.graf@ipa.fraunhofer.de
www.ipa.fraunhofer.de

Clean is Changing



Jan Martijn

Die Auswirkungen der Covid-19-Pandemie sind in allen Bereichen spürbar. Neben einer ganz neu gewonnenen Wertschätzung für die Fachkräfte der Reinigungsbranche sticht vor allem ein gesteigener Reinigungsumfang und ein wesentlich höheres Hygienebewusstsein in der Öffentlichkeit hervor.

Wo noch vor zwölf Monaten oberflächliche Sauberkeit als ausreichend betrachtet wurde, gelten heute Reinigungsstandards wie in medizinischen Einrichtungen oder Produktionsanlagen für Lebensmittel. Die Experten von Nilfisk unterstützen Reinigungsprofis deshalb mit der Fachserie „Clean is Changing“ mit umfassendem Know-how, um dem Paradigmenwechsel angemessen zu begegnen. Im Rahmen der Informationskampagne werden die „Dimensionen der Sauberkeit“ im Detail vorgestellt.

Ein neuer Umfang der Reinigung

Bereits zu Beginn der Pandemie wurde erkannt, dass der SARS-CoV-2-Erreger längere Zeit auf Oberflächen überlebt, wodurch diese zu potenziellen Infektionsquellen wurden⁽¹⁾. Dementsprechend gehört heute die regelmäßige und gründliche Reinigung zum zentralen Baustein jedes Hygienekonzepts. Der Paradigmenwechsel in der Reinigungsbranche lässt sich aber auch auf das hohe Sicherheitsbedürfnis von Kunden, Besuchern und Mitarbeitern zurückführen. Heute ist Reinigung mehr denn je gleichbedeutend mit

Sicherheit. Um die veränderten Anforderungen zu verstehen, genügt die Formel „Mehr Sauberkeit = Mehr Sicherheit“ alleine jedoch nicht. Entscheidend ist die Unterscheidung in eine funktionale und eine psychologische Ebene der Reinigung und wie diese im Zusammenspiel funktionieren.

Gründlich und effizient – die funktionale Ebene der Reinigung

Den Anfang macht die funktionale Ebene der Reinigung, die für viele Unternehmen vor Ausbruch der Pandemie absoluten Vorrang hatte. Konkret werden auf ihr die verschiedenen Aspekte der Reinigung strikt nach ihrer Wirkung bewertet. Sprich: die gewählten Verfahren, die verwendete Technik sowie die eigentliche Frequenz und Gründlichkeit der Reinigungsarbeiten. Für die Verantwortlichen stehen somit bei der Auswahl von Produkten und der Implementierung neuer Methoden Effektivität und Effizienz im Fokus. Sämtliche getroffenen Entscheidungen müssen sich daran messen lassen, ob sie zur Erfüllung der angestrebten Reinigungsstandards beitragen.

Wie das optimale Hygienekonzept im Detail aussieht und welches Equipment hierfür nötig ist, kann sich im Einzelfall jedoch stark unterscheiden. So stellt sich etwa seit dem Beginn der Covid-19-Pandemie für öffentliche Einrichtungen die Frage, ob zusätzlich zur Reinigung auch eine Desinfektion vielgenutzter Oberflächen nötig ist. Wo diese Frage bejaht wird, müssen im nächsten Schritt Umfang und Häufigkeit der Desinfektion definiert werden. Besonders in hygienekritischen Arealen hängt eine konstant hohe Reinigungsfrequenz und -gründlichkeit direkt von durchdachten Prozessen und leistungsfähiger Technik ab. Nur so kann das steigende Arbeitspensum mit dem bestehenden Personal und ohne übermäßige Belastung bewältigt werden.

Vertrauen und Sicherheit durch Sauberkeit – die psychologische Ebene der Reinigung

Sauberkeit steht mehr denn je für Sicherheit – und Sicherheit schafft Vertrauen. Diese psychologische Ebene der Reinigung wirkt sich direkt auf den Geschäftserfolg aus. Wie eine Umfrage von



Deloitte Consulting ⁽²⁾ ergab, werden Sauberkeit und Sicherheit mittlerweile durchweg als absolute Notwendigkeiten verstanden. Vertrauen in die Sicherheit beeinflusst demnach bei potenziellen Kunden die Kaufentscheidung und hat direkten Einfluss auf die Produktivität der Mitarbeiter. Ein wirksames Reinigungskonzept zu implementieren, reicht alleine jedoch nicht aus, um dem öffentlichen Sicherheitsbedürfnis zu entsprechen. Gäste und Kunden, aber auch die eigenen Mitarbeiter erwarten, dass ihnen Sauberkeit nicht nur versichert, sondern anschaulich präsentiert wird. Denn spätestens seit den Entwicklungen des vergangenen Jahres werden hygienische Zustände nicht mehr als gegeben hingenommen. Unternehmen und öffentliche Einrichtungen sind in der Pflicht, ihre Reinigungsmethoden transparent zu kommunizieren. Dadurch machen sie einerseits deutlich, dass tatsächlich so gründlich gearbeitet wird, wie erwartet. Andererseits lässt sich auf diese Weise ein grundsätzliches Verantwortungsbewusstsein für das Wohlergehen der Menschen vermitteln.

**Weil Ihre Produktion sauber laufen muss:
ALTMANN-Reinraumkrane**

zuverlässig · präzise · innovativ





Die Möglichkeiten, Hygiene sichtbar zu machen, sind vielfältig. Während etwa die Bodenreinigung früher meist außerhalb der Öffnungs- bzw. Arbeitszeiten stattfand, kann diese nun auch mitten am Tag stattfinden. So wird die Maßnahme direkt positiv von allen Anwesenden wahrgenommen. Aushänge unabhängiger Zertifizierungen können ebenfalls hilfreich sein, um die Wirksamkeit des eigenen Vorgehens glaubhaft zu vermitteln. Zuletzt kann die Öffentlichkeit auch ganz gezielt angesprochen und informiert werden – etwa mit informativen Videos oder Schaubildern.

Sauberkeit im Wandel – Beispiele aus drei Branchen

Die Anforderungen an die funktionale und die psychologische Ebene der Sauberkeit hängen in hohem Maße von den Bedingungen der jeweiligen Branche ab. Hotels, Bürogebäude, Gewerbeflächen oder Bildungseinrichtungen werden unterschiedlich genutzt und erfordern dementsprechend unterschiedliche Reinigungs- und Hy-

gienekonzepte. Im Folgenden sollen drei Beispiele aufzeigen, wie Reinigungsprofis ihre Prozesse und Methoden anpassen können, um den neuen Sauberkeitsstandards sowohl funktional als auch psychologisch gerecht zu werden.

Einzelhandel

Schon seit Jahren wird der Einzelhandel zunehmend von Online-Shopping-Angeboten unter Druck gesetzt – und aufgrund der Pandemie beschleunigte sich diese Entwicklung drastisch. Doch auch wenn sich die Situation normalisiert haben wird, könnte es noch viele Monate dauern, bis die Kunden wieder volles Vertrauen in die Sicherheit physischer Geschäfte fassen. Entscheidend hierfür wird sein, dass hygienische Sauberkeit konstant sichergestellt und transparent kommuniziert wird. Bezüglich der funktionalen Aspekte liegt die Lösung dabei nicht in einem bloßen „Mehr“ an Reinigung. Vielmehr sollte sich das Reinigungspersonal verstärkt auf bestimmte Kontaktpunkte konzentrieren, die sich zu Infektionsherden entwi-

ckeln könnten. Im Einzelhandel sind hier besonders Einkaufswägen, Körbe und Kassengebiete hervorzuheben, die oft und intensiv gereinigt sowie desinfiziert werden müssen. Mithilfe autonomer Bodenreinigungsmaschinen lassen sich zudem große Bodenflächen kontinuierlich sauber halten. In psychologischer Hinsicht hat die öffentlich zugängliche Verkaufsfläche hierbei höchste Relevanz. Diese sollte eindeutig sichtbar gereinigt werden. Kombiniert mit einer proaktiven Kommunikation des Hygienekonzepts – bspw. durch übersichtliche Aushänge – werden Sauberkeit und Sicherheit so elementarer Teil der Markenbotschaft.

Bildungswesen

Bildungseinrichtungen gehören zu den wichtigsten gesellschaftlichen Institutionen, weswegen ihre Schließung dringend zu vermeiden ist. Doch besonders in Schulen, wo auch viele junge Kinder aufeinandertreffen, lässt sich Hygiene nicht nur durch individuelle Vorsicht gewährleisten. Um Schulen und Universitäten sauber zu halten und



das Infektionsrisiko zu minimieren, ist zunächst wichtig, die meistfrequentierten Bereiche zu identifizieren. Häufig handelt es sich hierbei um Sanitärbereiche sowie Sporthallen und Cafeterias. Auf diese sollte dann ein spezieller Fokus bei der Reinigung und Desinfektion gelegt werden. Damit das hauseigene Reinigungspersonal dabei möglichst effektiv vorgeht, sind gezielte Schulungen sinnvoll. Für eine regelmäßige Tiefenreinigung bietet sich zudem der Einsatz professioneller Gewerereiniger an. Die Kommunikation aller Maßnahmen sollte zuletzt nicht nur Schüler und Lehrer erreichen. Umfassende Informationen über das Hygienekonzept stärken auch das Vertrauen der Eltern in die Sicherheit ihrer Kinder.

Büros und öffentliche Verwaltung

Zwar bestimmt aktuell das Homeoffice den Arbeitsalltag, doch die Rückkehr ins Büro ist absehbar – Hygiene ist hier also wichtiger denn je. Angestellte möchten sicher sein, dass von ihrem Arbeitsplatz kein Gesundheitsrisiko ausgeht, um

konzentriert arbeiten zu können. Kunden und Besucher wiederum lassen ein sichtbares Reinigungskonzept direkt positiv in ihre Einschätzung des Unternehmens einfließen. Bereits erwähnte Prozesse, wie etwa die fokussierte Reinigung hochfrequenzierter Kontaktpunkte, lassen sich auch in Bürogebäuden implementieren. Damit diese Maßnahmen klar kommuniziert werden können, lohnt es sich, Reinigungspraktiken und Kontrollen gewissenhaft zu dokumentieren. Dies erleichtert zudem die Analyse und Optimierung der angewendeten Verfahren.

Technologie als Schlüssel zu hygienischer Reinigung

Der Bedarf an häufiger und hygienischer Reinigung ist in den letzten Jahren massiv gestiegen – und im Zuge der Covid-19-Pandemie verstärkt sich dieser Trend noch einmal deutlich. Wie bereits oben erläutert, gelten mittlerweile auch in Hotels, Bildungseinrichtungen oder Bürogebäuden Reinigungsstandards, wie man sie früher

nur aus dem Gesundheitssektor kannte. Diesen neuen Umfang der Reinigung wird als erste „Dimension der Reinigung“ definiert. Wie man den gestiegenen Anforderungen wirksam begegnen kann, zeigt sich in der zweiten Dimension der Reinigung, der „technologieunterstützten Reinigung“. Konkret ist hiermit der Einsatz innovativer Geräte und technischer Lösungen gemeint.

Technologieunterstützte Reinigung

Aufgrund des immer höheren Aufwands für gründliche Reinigung und Desinfektion bei gleichzeitigem Personalmangel werden hochgradig effiziente Reinigungsmaschinen immer relevanter. Doch moderne Technologie bietet mehr als ein hohes Maß an Wirtschaftlichkeit. Effektive, sichere und nachhaltige Hygienekonzepte sind ohne zeitgemäßes Equipment nicht mehr denkbar.

Hinter dem Begriff „Technologieunterstützte Reinigung“ verbergen sich verschiedene Facetten der Innovation. Bei den Technologien, die Reinigungsprofis fit für die Zukunft machen, handelt es



sich unter anderem um autonome Reinigungslösungen, die zusätzlich mit speziellen Desinfektions-einheiten ausgerüstet werden können sowie leistungsstarke Dampfreiniger, intelligente Systeme zur Dosierung der Reinigungsflotte und digitale Flottenmanagementlösungen. Sie alle sollen im Folgenden konkreter beleuchtet werden.

Effizient und sicher – autonome Bodenreinigungsmaschinen

Vom selbstfahrenden Auto bis hin zum Staubsaugerroboter: Automatisierung ist längst allgegenwärtig. Auch im Bereich der professionellen Gebäudereinigung ist das Thema relevanter denn je. Die Vorteile der innovativen Maschinen liegen auf der Hand: Da sie weitestgehend selbstständig arbeiten, sparen sie dem Reinigungspersonal viel Zeit, die wiederum in Aufgaben, die eine menschliche Interaktion erfordern, investiert werden kann. Einmal programmiert, können so selbst große Flächen ohne Mehraufwand gereinigt werden. Zudem sind autonome Scheuersaugmaschinen und Co. äußerst gründlich und zuverlässig. Auch bei häufigen Reinigungsdurchläufen und außerhalb üblicher Arbeitszeiten erreicht bspw. die autonome Scheuersaugmaschine Liberty SC50 von Nilfisk einen konstanten Abdeckungsgrad von 98–99,5 % der zu reinigenden Fläche. Somit bilden die Geräte den gestiegenen Reinigungsbedarf ohne zusätzliches Personal ab – in Zeiten gravierenden Arbeitskräftemangels ein entscheidender Vorteil.

Autonome Reinigungslösungen bestehen jedoch nicht nur durch Effizienz. Modernste

Sensor- und Robotertechnik erlaubt den Geräten, ihre Reinigungsaufgaben auch während der Öffnungs- und Arbeitszeiten in hochfrequentierten Bereichen zu erfüllen. Hierzu muss kein Mitarbeiter unterstützend eingreifen. Auf diese Weise wird gründlich, sichtbar und transparent gearbeitet, ohne dass sich das Personal einem unnötigen Infektionsrisiko aussetzt. Von den autonomen Bodenreinigungsmaschinen selbst geht dabei keine Gefahr aus. Modelle wie die Liberty SC50 und die Liberty SC60 von Nilfisk sind mit neuester Hard- und Software ausgestattet und erfüllen strenge Sicherheitsstandards ⁽³⁾. Die unabhängige Zertifizierung nach dem CSA/ANSI C22.2 Nr. 336-17-Standard des American National Standards Institute (ANSI) und der Canadian Standards Association (CSA) bescheinigt etwa der SC50 und SC60, dass die Maschinen menschliche Hindernisse in ihrer Umgebung verlässlich erkennen und nicht gefährden. So wird ein sicherer Einsatz in jeder Situation garantiert.

Chemie oder UV-Licht – Desinfektionsmodule

Sicherheit ist auch das entscheidende Stichwort bei der Desinfektion von Bodenflächen. Da Erreger wie das SARS-CoV-2-Virus hier längere Zeit überleben ⁽⁴⁾ und durch Schuhwerk, Rollwagen oder kontaminierte Kleidung verschleppt werden können, muss die Reinigung keimfreie Ergebnisse liefern – aber auch optisch überzeugen. Je größer der zu desinfizierende Bereich, desto mühseliger und langwieriger gestaltet sich diese Aufgabe jedoch. Abhilfe schafft die sogenannte maschinelle Hochfrequenzreinigung inklusive Desinfektion.

Zum Einsatz kommen verschiedene Desinfektionsmodule, welche als optionale Anbaugeräte für Scheuersaugmaschinen flexibel und kostengünstig eingesetzt werden können. Unternehmen, die sich für solche Lösungen interessieren finden bei Nilfisk verschiedene Anbautypen: Desinfektions-einheiten, die mit chemischen Lösungen arbeiten und solche, die auf die Wirkung von UV-C-Licht setzen. Erstere tragen Chemikalien über eine spezielle Vertropfungseinheit auf den Boden auf, ohne gesundheitsschädliche Aerosole zu erzeugen. Ein festinstallierter Mopp verteilt die Lösung gleichmäßig und flächendeckend. So wird ein hohes Maß an Hygiene sowie Sicherheit gewährleistet. Desinfektionsmodule, die Viren und Bakterien mit UV-C-Licht deaktivieren – wie etwa für die Nilfisk Liberty SC50 erhältlich –, kommen hingegen völlig ohne Chemie aus. Sie bestrahlen die Bodenfläche mit extrem kurzwelligem – und deshalb für das menschliche Auge unsichtbarem – ultraviolettem Licht, das das Erbgut der Erreger beschädigt und diese somit abtötet. Die Anbringung knapp über dem Boden stellt sicher, dass hiervon kein Risiko für Personen in der Nähe ausgeht.

Kraftvoll und nachhaltig – Dampfreiniger

Ebenfalls ohne Chemie kommen Dampfreiniger aus. Sie bekämpfen selbst hartnäckigen Schmutz und Keime mithilfe hoher Temperaturen. Das Wirkprinzip ist denkbar einfach: Der heiße Wasserdampf löst Verschmutzungen, Viren und Bakterien und tötet diese teilweise ab. Verschiedene Studien belegen die hohe Effektivität der Methode, bei der bis zu 99,999 % aller Mikro-

ben zerstört werden ⁽⁵⁾. Geräte mit integrierter Absaugung, wie das Modell Nilfisk SV8000, sind außerdem in der Lage, die Schmutzflotte von Oberflächen abzusaugen, um diese anschließend über einen separaten Schmutzwassertank kontaminationsfrei entsorgen zu können. Auf diese Weise lassen sich unterschiedlichste Oberflächen effizient reinigen und desinfizieren – von Fliesen und Fugen im Sanitärbereich bis hin zu Polstern und Kissen in Lobbys und Aufenthaltsbereichen.

Neben ihrer großen Wirksamkeit überzeugen Dampfreiniger zudem mit komfortabler Handhabung und nachhaltigem Betrieb. Mithilfe der Absaugung und hohen Temperatur des Dampfes sind desinfizierte Oberflächen bereits nach wenigen Minuten wieder trocken. Selbst mehrere Reinigungszyklen pro Tag werden so nicht zum Störfaktor. Da hierbei deutlich weniger Wasser als bei anderen Methoden und oftmals keine Chemikalien eingesetzt werden, gehören Dampfreiniger zu den sparsamsten und umweltschonendsten Reinigungsgeräten. Weiterführende Informationen zum Einsatz von Dampfreinigern zur Desinfektion finden sich in ausführlichen Fachbeiträgen auf der Nilfisk-Homepage ^{(6), (7)}.

Intelligent und sparsam – automatische Dosiersysteme

Neben dem gestiegenen Hygienebedürfnis hat in der öffentlichen Wahrnehmung auch das Thema Nachhaltigkeit heute eine hohe Relevanz. Dieses Bewusstsein in Kombination mit dem Wunsch nach maximal wirtschaftlichem Arbeiten war ausschlaggebend für die Entwicklung sparsamer, automatisierter Reinigungsmittel- und Wasserdosiersysteme. Die innovativen Lösungen von Nilfisk optimieren den Verbrauch der Maschine besonders intelligent. Im Zuge dessen gehört das optionale Reinigungsmittel-Mischsysteme „Ecoflex“ zu den modernsten Entwicklungen in

diesem Bereich. Das patentierte System wird in die Bodenreinigungsmaschinen integriert und erlaubt dem Anwender, bis zu 50 % Wasser, bis zu 35 % Chemie und bis zu 20 % Arbeitszeit auf Knopfdruck einzusparen. Ein weiterer wichtiger Punkt ist der „richtige“ Wasserdurchfluss. Hier sorgt die Technologie „SmartFlow“ für eine automatische, geschwindigkeitsabhängige Flottendosierung. Das Prinzip: Tritt der Anwender auf die Bremse, verkleinert sich der Durchmesser des wasserzuführenden Ventils, geht er hingegen aufs Gas, weitet sich das Ventil und der Wasserauftrag steigt. Auf diese Weise ist die aufgebrauchte Wassermenge pro Quadratmeter stets gleich und der Anwender erreicht das bestmögliche Reinigungsergebnis mit minimalem Verbrauch.

Übersichtlich und umfassend – digitales Flottenmanagement

Mehr Nachhaltigkeit und Effizienz lassen sich nicht nur mit neuem, technologischem Equipment erreichen. Software-Lösungen bieten ebenfalls viele Möglichkeiten, Arbeitsabläufe in der Reinigung zu verbessern. Ein Beispiel: Moderne Flottenmanagement-Plattformen erlauben Reinigungsprofis, jederzeit den Überblick über ihre Geräte zu behalten und diese so wirksam wie möglich einzusetzen. Unzählige Leistungsdaten und Informationen über die vernetzten Maschinen werden hierzu übersichtlich zusammengeführt und intelligent ausgewertet, um den Nutzer zu einer tiefgreifenden Prozessoptimierung zu befähigen.

Selbstverständlich handelt es sich bei den hier vorgestellten Technologien nur um einen Ausschnitt dessen, was Reinigungsprofis mittlerweile zur Verfügung steht. Unter anderem könnte man an dieser Stelle noch auf die hohe Reinigungs- und Desinfektionsleistung von Heißwasser-Hochdruckreinigern eingehen ^{(8), (9)}. Ebenso spielen Angebote für virtuelle Service-Besuche hinsichtlich

der Infektionseindämmung eine immer größere Rolle. Alle diese Technologien und Maßnahmen tragen dazu bei, dem neuen Umfang der Reinigung und dem gestiegenen Sicherheitsbedürfnis gerecht zu werden.

Literatur

- [1] Robert Koch-Institut, Epidemiologischer Steckbrief zu SARS-CoV-2 und Covid-19, www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html
- [2] www.deloittdigital.com/content/dam/deloittdigital/us/documents/offerings/offering-20200626-safety-cleanliness-covid.pdf
- [3] www.nilfisk.com/de-de/campaigns/intelligent-cleaning/
- [4] Robert Koch-Institut, Epidemiologischer Steckbrief zu SARS-CoV-2 und Covid-19, www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html
- [5] Studie Microsearch Laboratories 2008 zur Reinigung mit Dampf und Hitze
- [6] www.nilfisk.com/de-de/news-and-articles/gruendliche-reinigung-und-desinfektion-mit-dem-dampfreiniger-teil-1/
- [7] www.nilfisk.com/de-de/news-and-articles/gruendliche-reinigung-und-desinfektion-mit-dem-dampfreiniger-teil-2/
- [8] www.nilfisk.com/de-de/news-and-articles/mit-heisswasser-hochdruck-zu-hygienischer-sauberkeit-und-desinfektion-teil-1/
- [9] www.nilfisk.com/de-de/news-and-articles/mit-heisswasser-hochdruck-zu-hygienischer-sauberkeit-und-desinfektion-teil-2/

KONTAKT

Jan Martijn
 Nilfisk GmbH, Bellenberg
 Tel.: +49 7306 72-444
jmartijn@nilfisk.com
www.nilfisk.com



Das geschlossene MopScoop PROTECT Reinigungs- und Desinfektionsverfahren

Das erste komplett geschlossene Verfahren für die professionelle Reinraumreinigung

- ⊕ Maximale hygienische und mikrobiologische Prozesssicherheit
- ⊕ Dosiersystem mit nachgewiesener Standzeitprüfung
- ⊕ Ergonomie und Motivation durch Einsatz von wenig Körperkraft
- ⊕ Validierbare und anwenderunabhängige Ergebnisqualität



sicher · stabil · wirksam



Seien Sie dabei in der
M&K kompakt

Hygiene

in M&K 4/2022 zum 16. Kongress
 für Krankenhaushygiene 2022
 01.05.–04.05.2022 in Berlin

HYGIENE
 HANDBYGIENE
 FLÜCHENDECONTAMINATION
 INFECTIOSURVEILLANCE
 Diese Heft-Beilage

Ihre Mediaberatung
 Manfred Böhler +49 6201 606 705 manfred.boehler@wiley.com
 Mehtap Yildiz +49 6201 606 225 myildiz@wiley.com
 Dr. Michael Leising +49 3603 893 112 leising@leising-marketing.de

M&K kompakt: 25.000 Exemplare
 als Sonderheft / Vollbeilage

Termine
 Erscheinungstag: 06.04.2022
 Anzeigenschluss: 04.03.2022
 Redaktionsschluss: 18.02.2022



Dr. Thomas Jakob

Ein Blick in den neuen Sauberraum der Wirthwein Medical. Unter kontrollierten Produktionsbedingungen werden im neuen Sauberraum Kunststoffkomponenten und Baugruppen für die Diagnostik, z.B. für die Blutanalyse, gefertigt. Die Artikel werden von den Kunden später weltweit eingesetzt.

© Wirthwein Medical



Systemlösungen und Baugruppen unter kontrollierten Bedingungen herstellen

Wirthwein Medical hat neuen Sauberraum in Betrieb genommen

Wirthwein Medical hat die Produktionskapazitäten um einen neuen Sauberraum mit einer Fläche von 400 m² erweitert. Hier werden ab sofort auf vollautomatisierten Spritzgießmaschinen hochpräzise Kunststoffkomponenten gefertigt. Die kontinuierlichen Investitionen in Produktionserweiterungen, Digitalisierung und Prozessverbesserungen sind ein klares Standortbekenntnis und stärken darüber hinaus die Marktpositionierung des Kunststoffverarbeiters im hessischen Mühlthal/Ober-Ramstadt.

Neben den zwei neuen ISO 7 und ISO 8 Reinräumen, die 2019 und 2020 in Betrieb genommen wurden, hat Wirthwein Medical nun mit dem Sauberraum zusätzliche Produktionsflächen für weitere Kundenaufträge zur Verfügung. Hinter der 37 m langen Glaswand des neu installierten Sauberraums werden bereits Kunststoffkomponenten und Systeme für die Diagnostik- und Pharmabranche auf insgesamt 16 Spritzgießmaschinen produziert. Mit zusätzlichen Laminar Flow Modulen kann darüber hinaus flexibel eine Reinraumproduktion der ISO Klassen 7 oder 8, in einer kontrollierten Umgebung, sicher gestellt werden. „Wir wollen mit allen Investitionen zur Produktionserweiterung auch zukünftig die Kundenorientierung bei maximaler Flexibilität und Schnelligkeit unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit ausbauen“, so Dr. Thomas Jakob, Geschäftsführer der Wirthwein Medical.

Energieeffiziente Produktionstechnik

Durch ein neues Design des Sauberraums wird die Luft mit seitlich angeordnete Quellaftschläuchen eingebracht und mittig mit der Maschinenabwärme über zentrale Abzüge an der Decke abgeführt. Die installierte Wärmerückgewinnung sorgt dabei für eine hohe Effizienz der gesamten

Anlage: Die optimierte nachhaltige Reinlufttechnik nutzt den Energieinhalt der Abluft zur Temperierung der Zuluft. Der Leiter des Gebäudemanagements und der Haustechnik, Harald Vlachos führt aus „Durch den Einsatz einer energieeffizienten Technik nach der Enterprise Resource Planning-Richtlinie 2018 konnte die Wirtschaftlichkeit deutlich gesteigert werden“.

Als innovationsstarker Systempartner und Spezialist in der Reinraumproduktion bietet Wirthwein Medical kundenspezifische Kunststofflösungen aus einer Hand an. Je nach Einsatz der Kunststoffkomponenten beim Kunden werden individuell unterschiedlich hohe Anforderungen an die Produktionsumgebung gestellt. Der Großteil der Produktion befindet sich in Reinräumen gemäß ISO 14644-1 Klasse 7 und in kontrollierten Sauberräumen, die auf drei Fertigungsstätten verteilt sind. Das gesamte Produktionsumfeld wird durch ein permanentes digitales Monitoring kontrolliert und sichergestellt. „Durch die jahrelange Erfahrung im Bereich der Reinraumfertigung wird die Planung einer neuen Produktionsfläche komplett inhouse koordiniert. Hierdurch kommen wir schneller zu unserem Ziel und besitzen auch einen Wettbewerbsvorteil“, so Thorsten Hassenzahl, Technischer Leiter. Alle

Produktionsmaschinen sind an ein modernes Maschinendatenerfassungssystem angebunden und mit dem zentralen SAP-System verknüpft.

Ausblick

Geschäftsführer Dr. Thomas Jakob gibt sich auch für die Zukunft optimistisch, denn die nächste Ausbaustufe ist bereits in Planung und wird noch Ende 2021 gestartet. Bis Herbst 2022 soll ein neuer Reinraum der ISO Klasse 7 für Pharmaanwendungen fertig gestellt sein. Hier sollen weitere vollautomatisierte Fertigungszellen Kunststoffkomponenten und Systeme für Pharmakunden herstellen. Der neue Reinraum wird am bestehenden Produktionsstandort „An der Papiermühle“ in Mühlthal/Nieder-Ramstadt umgesetzt.

KONTAKT

Dr. Thomas Jakob

Wirthwein Medical GmbH & Co. KG, Mühlthal
Tel.: +49 6151 919-0
www.wirthwein-medical.com
info@wirthwein-medical.com

Definierte partikuläre und filmische Sauberkeitsspezifikationen reproduzierbar erfüllen und das zu geringst möglichen Kosten – diese Anforderungen lassen sich nur mit optimal an die Aufgabenstellung angepassten Reinigungslösungen realisieren.

© Ecoclean

Der richtige Reinigungsprozess

sichert Produktqualität und Wirtschaftlichkeit



Rainer Straub, Vice President
Sales & Customer Service,
Ecoclean

Die Bauteilreinigung ist heute in allen Industriebereichen ein qualitätsrelevanter Fertigungsschritt. Um vorgegebene partikuläre und filmische Sauberkeitsspezifikationen reproduzierbar zu erfüllen, ist häufig ein hoher Aufwand notwendig. Gleichzeitig soll die Reinigung zu geringst möglichen Kosten und nachhaltig durchgeführt werden. Diese widersprüchlichen Anforderungen machen bedarfsgerecht ausgelegte Reinigungsprozesse und Anlagen unverzichtbar.

Vom Maschinen- und Anlagenbau über die Elektro- und Energietechnik bis zu Verbindungselementen, die sogenannte allgemeine Industrie beinhaltet eine Vielzahl von Branchen. Bauteile werden in diesen Industriebereichen in sehr unterschiedlichen Fertigungstechnologien aus verschiedensten Materialien wie Metallen, Kunststoffen, keramischen und Verbundwerkstoffen hergestellt und bearbeitet. Dazu zählen bspw. Guss- und spanend hergestellte Werkstücke, Stanz-, Biege-, Press- und Tiefziehteile, Hydraulikteile sowie immer häufiger auch additiv gefertigte Komponenten. So vielfältig die Werkstücke auch sind, eine Gemeinsamkeit eint sie: Um die Qualität nachfolgender Prozesse wie mechanische Bearbeitung, Wärmebehandlung, Beschichten, Verkleben, Montieren sowie eine dauerhaft einwandfreie Funktion sicherzustellen, müssen sie bedarfsgerecht sauber sein. Dabei sind in vielen Bereichen zunehmend höhere Anforderungen an

die partikuläre und filmische Sauberkeit zu erfüllen. Hinzu kommen häufig noch Herausforderungen wie hohe Durchsätze und Gewichte, ein stark variierendes Bauteilspektrum, kurze Lieferzeiten und teilweise auch geringe Margen.

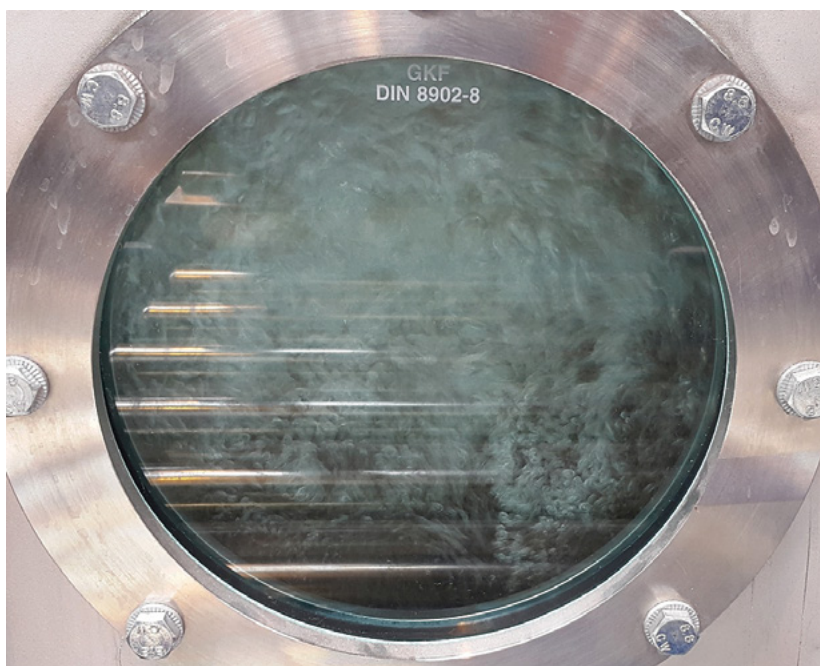
Reinigungsprozesse an die Aufgabenstellung anpassen

Daraus ergeben sich für die Bauteilreinigung unterschiedliche Anforderungen. Als Komplettanbieter zukunftsorientierter, flexibler und energieeffizienter Lösungen für die industrielle Bauteilreinigung deckt Ecoclean das gesamte Spektrum nasschemischer Verfahren ab. Dies ermöglicht, dass Reinigungsprozesse und Anlagen für die Chargen- oder Einzelteilreinigung optimal an die jeweilige Aufgabenstellung angepasst werden. Dabei sind folgende Faktoren zu berücksichtigen: Material, Größe, Geometrie und Gewicht des Bauteils, Art und Menge der Verschmutzung,

Nachfolgeprozess und daraus resultierende Sauberkeitsspezifikationen sowie Durchsatzanforderungen. Auf dieser Basis kann festgelegt werden, ob sich die anhaftenden Verunreinigungen mit einem wasserbasierenden Reiniger, einem umweltgerechten Lösemittel oder einem modifizierten Alkohol, der über lipophile und hydrophile Eigenschaften verfügt, am effektivsten entfernen lässt. Darüber hinaus ermöglichen diese Informationen die am besten geeignete Verfahrenstechnik und Trocknungstechnologie zu definieren.

Passende Verfahrenstechnik minimiert Reinigungskosten

Um den Kostenanteil je gereinigtem Bauteil zu minimieren, ist es erforderlich, dass die vorgegebene Sauberkeitsspezifikation nicht nur stabil, sondern auch schnell erreicht wird. Die Anlagen werden dafür mit verschiedenen, anwendungsspezifisch ausgelegten Verfahrenstechnologien,

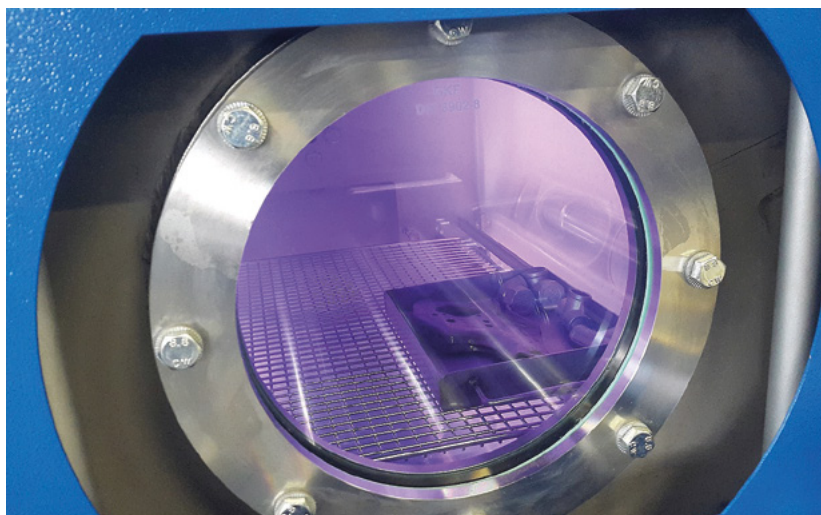


◀ **Abb. 1:** Neben dem richtigen Reinigungsmedium spielt die eingesetzte Verfahrenstechnik, hier Ultraschall, eine wesentliche Rolle, um Sauberkeitsvorgaben stabil und schnell zu erreichen.

© Ecoclean

▶ **Abb. 2:** Durch die Integration von zwei Reinigungsprozessen in eine Anlage, z.B. nasschemische und Niederdruckplasmareinigung, lassen sich Optimierungspotenziale in Sachen Qualität, Kosten und Taktzeit ausschöpfen.

© Ecoclean



bspw. für die Spritz-, Hochdruck-, Tauch-, Ultraschall- und Plasmareinigung, das Dampfentfetten, Injektionsflutwaschen, Entgraten, Pulsated Pressure Cleaning (PPC) sowie bei Bedarf für eine Passivierung/Konservierung, ausgestattet.

Durch die Kombination dieser Reinigungungsverfahren lässt sich sowohl das Reinigungsergebnis als auch die Reinigungsdauer gezielt bauteilspezifisch beeinflussen. So ermöglicht bspw. das PPC-Verfahren in Verbindung mit einer wässrigen oder Lösemittel-Tauchreinigung, dass Verunreinigungen aus kleinen Kavitäten zuverlässig und schnell entfernt werden. Bei komplexen Bauteilen und Schüttgut sorgen Spritzprozesse und Injektionsflutwaschen mit einstellbaren Drücken zwischen 10 und 16 bar auch bei Lösemittel-Reinigungsprozessen für deutlich verbesserte Ergebnisse und verkürzte Prozesszeiten.

Optimierungspotenziale hinsichtlich Qualität und Kosten lassen sich auch durch die Kombination von Prozessen in einem Reinigungssystem, die bisher mehrere Anlagen erforderten, ausschöpfen. Dazu zählen bspw. Kammeranlagen, in denen eine Lösemittel- oder wässrige Batch-Reinigung mit anschließendem Niederdruckplasmaprozess durchgeführt werden kann. Dadurch lässt sich die Bauteiloberfläche unter anderem effektiv und effizient für eine nachfolgende Beschichtung oder Verklebung vorbereiten. Für die gezielte Entgratung und Reinigung von Werkstücken als Einzelteile, bspw. Hydraulik- und Motorkomponenten, in einer Anlage bietet das breite Produktsortiment von Ecoclean ebenfalls entsprechende Lösungen.

Trocken reinigen – selektiv oder ganzflächig

Mit veränderten Fertigungs- und Füge-technologien verändern sich auch Reinigungsaufgaben. Trockene Reinigungsprozesse rücken dabei immer stärker in den Fokus. Sei es, um filmische Kontaminationen gezielt von Fügstellen zu entfernen, elektronische Bauteile und Baugruppen zu reinigen, Pulverrückstände von additiv gefertigten Komponenten zu beseitigen oder eine montageintegrierte Reinigung. Für diese und viele weitere Anwendungen hat der Anlagenbauer eine spezielle Toolbox für Reinigungsprozesse mit Atmosphärendruck-Plasma, Laser, CO₂-Schnee, aufbereiteter Vakuum-Luft sowie gesättigtem und trockenem Wasserdampf entwickelt. Je nach Aufgabenstellung kommen auch diese „Werkzeuge“ einzeln oder in Kombination zum Einsatz.

Dieses breite Portfolio an Reinigungslösungen wird durch weltweit verfügbare Technologiezen-

tren ergänzt. Sie ermöglichen, für alle Aufgabenstellungen in der Bauteilreinigung Versuche mit originalverschmutzten Werkstücken unter produktionsnahen Bedingungen durchzuführen.

Weitere Informationen finden Sie unter

www.ecoclean-group.net

KONTAKT

Rainer Straub

Ecoclean GmbH, Filderstadt

Tel.: +49 711 7006 0

rainer.straub@ecoclean-group.net

www.ecoclean-group.net

Auf der Suche nach den Grenzen des Universums

Reinraumkran entlastet Gravitationsforschung



Robert Altmann



Achim Altmann

Mit einem außergewöhnlichen Reinraumkran hat der Spezialist Altmann an der Fakultät für Naturwissenschaften und Technik der Universität von Maastricht eine tragende Rolle in einem weltweit einzigartigen Projekt übernommen.

Die Ausgangssituation war knifflig und die Anforderungen durchaus anspruchsvoll. Doch wer würde auch erwarten, dass der Bau eines Reinraums für ein Gravitationswellen-Observatorium zur Erforschung der inneren Funktionsweise des Universums mit trivialen Anforderungen daherkäme?

Immerhin wird im Rahmen des Forschungsprojekts „ETpathfinder“ unter der Leitung von Prof. Stefan Hild eine Art maßstabsgetreues Modell für das Einstein-Teleskop (ET) errichtet. Dies wiederum ist in ein in Planung befindlicher tiefgekühlter, dreieckiger unterirdischer Laserdetektor mit drei 10 km langen Armen, der theoretisch in der Lage sein wird, das Universum bis zurück zum Urknall zu erforschen.

Der „ETpathfinder“ als Testanlage wird derzeit in einer ehemaligen Transporthalle in Maastricht gebaut, die in den letzten Monaten aufwändig zu einem Reinraum mit schwingungsarmem Boden umgebaut wurde. Nach Einschätzung von Experten wird dieses Forschungsprojekt zu einer wertvollen Infrastruktur für die weitere Erforschung von Gravitationswellen und der Technologie zu deren Nachweis werden. Nichts Kleines also, was man sich da vorgenommen hat. Und auch nichts, wo projektverzögernde Pannen auftreten sollten.

Schnell kam das auf Reinraumkrane spezialisierte Unternehmen Altmann aus dem bayerischen Albaching ins Spiel und realisierte binnen weniger Wochen eine beeindruckende Anlage in Sonderanfertigung: 22 m Spannweite, ein Zwillingshebezeug mit zwei extrem präzisen, voll synchronisierten Hubwerken, die als Master/Slave verbunden sind und eine Tragkraft von jeweils 2.000 kg mitbringen.

An die Grenzen der Physik

Die Herausforderung, einen Kran dieser Abmessungen in einen bereits fertiggestellten Reinraum einzubringen, löste Altmann zum großen Erstaunen der Maastrichter Forscher durch einen geteilten Brückenträger mit Montagestoß. Für die beiden Firmenchefs Achim und Robert Altmann war dies jedoch nichts, was ihnen schlaflose Nächte bereitet hätte. Ihrem Motto „nur die Physik zeigt uns die Grenzen“ folgend, hatten sie mit ihrem Mitarbeiterstab bereits zuvor bei einem anderen Projekt gezeigt, dass sie mit ihren Lösungen alle Möglichkeiten im Interesse des Kunden ausreizen. Dabei hatten sie mit zwei 30-Tonnen-Reinraumkränen mit je 30m Spannweite den Beweis angetreten, dass man selbst eine solche Mega-

Anlage in Teilen in den Reinraum einbringen und vor Ort – unter Beachtung der Hygieneerfordernisse – montieren und in Betrieb nehmen kann.

ET-Testanlage

Im Maastrichter Projekt wird der Kran nun zunächst dazu verwendet, um die Komponenten für die ET-Testanlage sowie die gesamte Laboreinrichtung in den ISO 8-Reinraum einzubringen. Der Kran hingegen wurde auf ISO6 ausgelegt. Später wird er dazu verwendet, um die erforderlichen Umbauten des Versuchsaufbaus lastenmäßig zu leisten. Hier wird sich zweifellos die Flexibilität und Präzision der beiden Hubwerke mit immerhin 4t Traglast als nützlich erweisen. Denn bei der Veränderung der Versuchsaufbauten und der jeweils nötigen Forschungs-ausrüstungen, die montiert und demontiert werden müssen, handelt es sich zum Großteil um Unikate, die zwingend sehr präzise und langsam miteinander zu verbinden bzw. voneinander zu trennen sind.

Bei diesem Projekt, so hebt Robert Altmann im Gespräch hervor, habe sich die hohe Fertigungstiefe des Unternehmens sowie das umfassende Serviceangebot als Segen erwiesen. Niemals hätte man den engen Zeitrahmen halten



Abb. 1: Isometrie – Blick auf die synchronisierten Katzen

© Altmann



Abb. 3: Reinraumkran im Betrieb

© Altmann



Abb. 2: Reinraumkran im Einsatz

© Altmann

können, wäre man auf Zulieferer oder Subunternehmer angewiesen gewesen. Tatsächlich macht Altmann (fast) alles selbst, von der Planung, statischen Berechnung, mechanischen und elektrischen Konstruktion, über die Steuerungen, die Programmierung und Inbetriebnahme der gesamten Software, bis hin zur kompletten Fertigung einschließlich der Zahnräder und der abschließenden Sachverständigenabnahme. „Wir bieten eben Reinraumtechnik von Anfang bis Ende fertig gedacht“, sagt der Firmenchef nicht ganz ohne Stolz.

Hohen Standard selbst gesetzt

Aber auch rein technisch sind die Altmann-Krane eine Besonderheit. Da ist zunächst die flache Bauhöhe zu nennen, durch die sich die jeweils gegebene Raumhöhe optimal ausnutzen lässt und die auch in Maastricht viel umbauten Raum einspart. Und dann ist da ganz wesentlich der von Altmann

selbst gesetzte hohe Standard für Reinraumkrane, der in diesem Marktsegment als Benchmark wirkt. Denn es reicht längst nicht mehr, einen Reinraumkran so zu bauen, dass er den Anforderungen der ISO 14644-1 genügt. Auch Betrieb, Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten sowie das Nachrüsten von Komponenten oder Funktionen dürfen nicht zu Kontaminationen führen.

Daher sind Krane von Altmann durchgehend pulverbeschichtet und verfügen somit über glatte, kratzfeste und leicht zu reinigende Oberflächen. Alle Kabel, verzahnten Baugruppen, Verschraubungen, Elektrokomponenten, Sensoren sowie das Hubwerk mit Elektorgurtzug sind in Gehäusen sauber „verpackt“. Die Materialien sind so gewählt und kombiniert, dass Abrieb und Ausgasungen weitestgehend vermieden werden. Die Duplex-Lastgurte sind absolut wartungsfrei, verschleifen kaum und dehnen sich aufgrund

einer speziellen Materialpaarung nur minimal. Herkömmliche Textilgurte dehnen sich dagegen zuerst messbar in der Länge aus, bevor die Last überhaupt angehoben wird. Zur Vermeidung von Abrieb am drehbaren Lasthaken besteht dieser nach DIN 15400 entweder aus Edelstahl oder ist mit einer hartvernickelten Beschichtung versehen.

In Sachen Tragkraft ist Altmann zwar jüngst durch seinen Weltrekord mit zwei Reinraumkranen mit 2 x 15 t in die Schlagzeilen gekommen, doch bietet das Unternehmen auch kleinere Ausführungen ab 500 kg an.

Keine Kompromisse

Auch wenn es im Maastrichter Projekt ganz wesentlich um Einsteins Relativitätstheorie gehen wird, ist der Erfolg des Projekts Reinraumkran bereits heute absolut. Mit weniger hätten sich Achim und Robert Altmann wohl auch kaum zufriedengegeben. Ihr Credo passt bestens zum Gesamtkonzept von „ETpathfinder“: „Der Reinraum verträgt alles, nur keine Kompromisse“. Wir dürfen gespannt sein, welche Ergebnisse das Maastrichter Forschungsprojekt mithilfe der Altmann-Reinraumkrane ans Licht heben wird.

AUTORIN

Barbara Fischer-Reineke

freie Journalistin

KONTAKT

Robert Altmann

Altmann GmbH, Albaching

Tel.: +49 80 76 88 79-0

kontakt@altmann-foerdertechnik.de

www.altmann-foerdertechnik.de

Spezielle Mess- und Prüfgeräte,

die in der Reinraumtechnik nicht alltäglich sind



Thomas von Kahlden

In der Reinraumtechnik werden standardmäßig eine Reihe von Mess- und Prüfgeräten eingesetzt, die für die Überwachung oder auch die Requalifizierungen von Reinräumen unabdingbar sind. Sicherlich ist der klassische Streulichtpartikelzähler dabei das am meisten vertretene Messgerät. Um aber gezielt verschiedene Parameter zu erfassen, die in der Reinraumtechnik von Bedeutung sind, bedarf es einiger spezieller Geräte auf die im Folgenden eingegangen wird. Die aufgeführten Geräte sind für alle Anwender der Reinraumtechnik und damit sind alle Branchen gemeint von der Automobil- über die Feinmechanik, die Medizintechnik ebenso wie jegliche Halbleitertechnologien, ohne jetzt alle aufzählen zu wollen, einsetzbar.

Allen gemein ist, dass jeder Reinraumanwender seine Reinräume überwachen, regelmäßig reinigen und warten muss, ebenso wie es keinen Reinraum gibt, der nicht von Menschen betreten wird, sodass diese entsprechende Kleidung tragen müssen.

Die Reinräume selbst, so wie man diese heute erstellen kann, d.h. die technische Ausführung der Wände, Decken, Böden und die Lüftungstechnik, sind soweit vorangeschritten, sodass sich darin Luftreinheitsklassen nahezu jeglicher Reinheit realisieren lassen. Von den Kosten sprechen wir hier nicht, d.h. aber in jedem Anwendungsfall, dass die Reinraumtechnik den Anforderungen der Prozesse und Produkte entsprechen muss.

Mit einem leeren Reinraum, sprich dem Zustand „as built“, läßt sich für einen Betreiber weder Geld verdienen, noch lassen sich Forschungsergebnisse erzielen; d.h. die Räume werden mit

Betriebsmitteln von dem einfachen Stuhl bis hin zur komplexen Fertigungsanlage ausgestattet, inklusive dem Personal, das die Anlagen betreibt. Damit fängt das Dilemma der Sauberkeit, Reinheit oder Reinraumtauglichkeit an.

Vernebler

Um die produktrelevanten Parameter zu erfassen bedurfte es der Entwicklung einiger Geräte, um eben genau die Reinheit bzw. Reinraumtauglichkeit nachzuweisen. Begonnen hat dies mit der Erkenntnis, dass die Reinräume zwar über eine Luftdurchströmung verfügen, aber kein Mensch kann diese sehen, außer dass man ggf. die Luftgeschwindigkeit punktuell messen kann. Somit entstanden die Visualisierungsgeräte für die Strömung, die aber nun mal einer gewissen Sauberkeit entsprechen müssen, sprich einer gewissen Reinraumtauglichkeit.

Diese Nebelgeräte sind seit über 25 Jahren am Markt verfügbar und arbeiten meist auf Wasserbasis; aufgereinigtes Wasser wird als Medium verwendet, um mit Ultraschallzerstäubern als kleine Tröpfchen in die Luft zu geben und so die Strömungsverläufe sichtbar zu machen. Solange die Strömungsgeschwindigkeit über 0,2 m/sec liegt, wie es in Werkbänken oder hochwertigen Räumen der Klasse ISO 5 und besser mit turbulenzarme Verdrängungsströmung der Fall ist, funktioniert das auch zufriedenstellend. Sobald man aber diesen Wassernebel in turbulente Bereiche einbringt sinkt dieser durch die Abkühlung der Tropfen eigenständig in Richtung Boden. Das erscheint dem Betrachter meist positiv, ist jedoch auf den Effekt der Verdunstungskälte der Tropfen, der diese absinken läßt zurückzuführen. Verwendet man Wasserdampf und Kaltgas als Nebelbasis entstehen auch Wassertröpfchen, die allerdings



Abb. 1: Handy-Fog



Abb. 2: Mini-Fog



Abb. 4: Helmke Drum



Abb. 5: Messtisch



Abb. 3: Nebelgerät N2-fog auf Wagen



Abb. 6: Messzange

vom Spektrum her deutlich kleiner sind und der Nebel somit auch in den turbulent durchströmten Bereichen eingesetzt werden kann. Dieses Prinzip der Nebelerzeugung wurde mit dem N2-FOG umgesetzt.

Partikelzähler

Der Partikelzähler für Luft ist wie schon angemerkt ein weltweit verbreitetes Instrument, das auch quasi von jedem Nutzer im Reinraum bedienbar ist. Gerade durch die Einfachheit der Probenzuführung und des Ergebnisses quasi in Echtzeit, wird der Partikelzähler vielfältig eingesetzt. Die inerten Druckgase wie Reinstdruckluft oder Stickstoff können bei einem Betriebsdruck von mehreren Bar nicht ohne weiteres einem konventionellen Partikelzähler zugeführt werden. Einen Druck von bis zu 8 bar in der Versorgungsleitung ist zu hoch für den üblichen mechanischen Aufbau

der Messzelle der Partikelzähler. Dieser lässt sich trotzdem einsetzen, wenn man ein Expansionsgefäß davor schaltet. Aus dieser Notwendigkeit entstand das sogenannte EXPA, das in der Lage ist, an die Versorgungsleitung angeschlossen zu werden. Das Gas expandiert in dessen Volumen, aus dem dann die Probe für den Partikelzähler genommen wird. Das bedeutet ungeachtet des Druckes in der Versorgungsleitung expandiert das Gas in das Ausgleichsgefäß, ein Großteil strömt gezielt und kontrolliert in die Umgebung über. Der Partikelzähler entnimmt die Probe entsprechend seinem individuellen Probevolumenstrom. Die aus der Versorgungsleitung entnommene Luftmenge setzt sich aus dem Volumenstrom des Partikelzählers und der Luftmenge zusammen, die aus dem Expansionsgefäß in die Umgebung abströmt, die gleichzeitig auch gemessen wird. Somit kann eine realistische Messung der Parti-

kelkonzentration bei einer definierten Abnahmemenge am Entnahmeort durchgeführt werden.

Mensch = Partikel trotz Reinraum-bekleidung

Kein Reinraum ohne Personal, d.h. es gibt am Markt eine Vielzahl an Varianten an Reinraumkleidung entsprechend der verschiedenen Reinheitsklassen in denen sie verwendet wird. Diese Kleidung ist regelmäßig zu dekontaminieren, was in entsprechenden Reinraumwäschereien erfolgt. Dabei stellt sich logischerweise die Frage, wie gut kann die Kleidung dekontaminiert werden?

Somit wurde schon vor vielen Jahren ein Prüfgerät entwickelt, die Helmke Drum, ein Gerät mit dem in Verbindung mit einem Partikelzähler der Restgehalt an partikulärer Kontamination erfaßt werden kann. Die Basis stellt dabei der IEST-Standard IES-RP3.4^[1] dar, in dem die „Wäschetro-



Abb. 7: Handschuhanziehhilfe „Easy Gloving“

mel“ mit allen relevanten Dimensionen so auch der Probeentnahme definiert sind. Dies führt dazu, dass alle Anwender auf der gleichen Basis die Partikel aus der Helmke Drum erfassen. CCI hat die technische Ausführung über die Jahre weiter verfeinert und beliefert europäische als auch außereuropäische Anwender mit diesen Systemen.

Die deutsche Ingenieurtechnik, bekannt für akribisches Arbeiten, hat eine weitere Methode der Restkontaminationsmessung an Reinraumkleidung optimiert. Es waren Herr Dr. Ehrler und Frau Schmeer Lioe, die seinerzeit am ITV, heute DITF, die Durchsaugmethode gemäß ASTM F 51^[2] in ein halbautomatisches System weiterentwickelt haben. Aus der Abscheidung der abgelösten Partikel auf dem Filter (ASTM-F51) wurde die Durchsaugmethode genannt „Messtisch“ anstatt dem Filter wird der Probenvolumenstrom direkt dem Partikelzähler zugeführt. Somit kann die definierte Luftmenge nacheinander in einzelnen Messvorgängen an verschiedenen Stellen des Kleidungsstücks durch das Gewebe „geblasen“ werden und so der Restpartikelgehalt gemessen werden. Dieses System hat bis dato nur im deutschsprachigen Raum Einzug gehalten. Grund dafür dürfte sein, dass es bis dato in keiner Norm oder Richtlinie verewigt wurde. Da diese Methode zwar effektiv und auch schnell von statten geht, aber nicht als Eingangskontrolle für den Nutzer gedacht ist, hat CCI aus dem Verfahren die „Messzange“ abgeleitet. Es wurde ein mobiles System entwickelt, das analog dem Messtisch arbeitet. Durch die Verwendung von Reinstdruckluft, der Messzange und einem Partikelzähler kann dieses System z. B. in jeder Schleuse als Qualitätskontrolle für die partikuläre Sauberkeit der Reinraumkleidung eingesetzt werden.

Handschuhe anziehen

Bleiben wir beim Personal, das in Reinräumen mit Handschuhen arbeiten muss. Es gibt ein namhaftes Unternehmen in der optischen Industrie, das



Abb. 8: Inspektionslampe PVL

Handschuhe verwendet hat, die sich unendlich schwierig anziehen ließen, d.h. der Operator hat einige Minuten benötigt bis er die Handschuhe kunstgerecht an den Händen angelegt hatte. Aus dieser Anforderung entstand ein Handschuhanziehsystem, genannt „Easy Gloving“. Aber nicht jede Entwicklung ist von Erfolg gekrönt. Just als das System in einigen Versionen eingesetzt wurde kamen neue Handschuhe auf den Markt, die sich wiederum leicht anziehen ließen und das System war überholt.

Letztlich werden in sämtlichen Reinräumen, abgesehen von Forschungseinrichtungen, Produkte hergestellt, die an einen Endnutzer weiter gegeben werden müssen. Ein Produkt verfügt immer über Oberflächen, d.h. auch wenn das Produkt in einem noch so hochwertigen Reinraum gefertigt wird, heißt das noch lange nicht, dass die Oberflächen „sauber“ sind. Der Begriff sauber ist ein dehnbare Begriff, meist ist zunächst die partikuläre Sauberkeit damit gemeint. An dieser Stelle wird es schwierig die Sauberkeit einer technischen Oberfläche zu ermitteln. Das definieren geht ja noch leicht, siehe ISO 14644-9^[3], nur wie kann man das messtechnisch nachweisen?

Partikelbelastung technischer Oberflächen

Als technische Oberfläche werden alle Oberflächen bezeichnet, die nicht optisch glatt sind, sprich einem Spiegel analog sind. Eine technische Oberfläche hat eine Rautiefe und auf derartigen Oberflächen ist es schwierig die Partikelbelastung, sprich die Anzahl der Partikel je Flächeneinheit zu erfassen. Es gibt lediglich ein Instrument was dafür in Grenzen geeignet ist, dessen Prototyp von Dr. Bernhard Klumpp im Jahre 1992 bis 1993 auf Basis der Erfassung des Streiflichts entwickelt wurde^[4]. Jedoch hat dieses Prinzip physikalische Grenzen. Je größer die Rautiefe, umso größer müssen die Partikel sein, die man erkennen kann. Das Prinzip der Streiflichtmessung wurde in ein Messgerät überführt, das in-

dustriell gefertigt wird. Es hat aber den großen Nachteil, das bedingt durch das Messprinzip nur eine relativ kleine Fläche je Messvorgang erfasst werden kann. Weiterhin werden keine Partikel, die kleiner als die mittlere Rautiefe sind erkannt, da sie in der Rautiefe „verschwinden“ und vom Streiflicht nicht erfaßt werden.

Erfahrungsgemäß ist es für Hersteller von Komponenten oder Teilen, die unter reinraumtechnischen Bedingungen gefertigt werden, schwierig eine Produktsauberkeit zu definieren. Die Halbleiterfertigung macht das seit vielen Jahren da die Qualitätssicherung erkannte, dass Partikel mit einer Größe von ca. 10 % der Strukturbreite zu Defekten führen können.

Auf einem Bauteil wie einer Laserkammer, einer Röntgenröhre, etc. wird diese Definition nahezu unmöglich, da beim Ausfall dieses Bauteils z.B. bei einem Hochspannungsüberschlag diese Teilchen mehr oder weniger verdampfen. Somit ist es obendrein schwierig zu sagen, ob es sich um eine partikuläre Auswirkung oder um einen anderen Fehler handelte. Was damit ausgedrückt werden soll, ist dass es in jeder Fertigung, die unter Reinraumbedingungen abläuft, individuell zu einer Definition der Kontamination, bleiben wir zunächst bei der partikulären, kommen muss.

Oberflächenkontamination

Somit ist klar, dass Möglichkeiten geschaffen werden mußten, um die partikuläre Sauberkeit von Oberflächen zu erfassen. Schon in den 90er Jahren wurde von der Firma Dryden Eng.^[5] in den USA ein Gerät propagiert, das über eine Sonde verfügte, die Partikel von der Oberfläche ablöste. Das Gerät wurde erfolgreich insbesondere in der Halbleiterfertigung z.B. nach der Reinigung von Prozesskammern eingeführt. In Europa hatte das Gerät weniger Erfolg, da u.a. die deutsche Mentalität sofort durchschlug und man erkannte: Da werden ja gar nicht alle Partikel auf der Oberfläche erfaßt, was vollkommen richtig ist.



Abb. 9: Partikelzähler, Steuergerät und Oberflächen-sonde



Abb. 10: Bedampfen der Oberfläche mit dem Gerät Confis



Abb. 11: EXPA

© CCI – von Kahlden GmbH

Das Thema Ablösung von Partikeln von der Oberfläche ist ein unendlich komplexes Thema, was tief in die Oberflächenphysik und -chemie eingeht, siehe Aufsätze und Bücher von K. Mittal^[6]. Trotz all diesen wenn und aber Diskussionen bleiben nur zwei wesentliche Möglichkeiten für die Inspektion von Oberflächen.

- man betrachtet die Oberfläche mit einer UV-Lampe oder mit Weißlicht im Streiflichtverfahren;
- man versucht die Methode der Partikelablösung zu optimieren.

CCI hat beides getan. Am Markt war bis vor einigen Jahren keine UV- oder Weißlichtlampe verfügbar, die man guten Gewissens in einem Reinraum einsetzen konnte. Dies war bedingt durch die Ausführung der Oberflächen (nicht reinigbar, Kunststoffmaterialien als Gehäuse, etc.). Somit entwickelte CCI Lampen, die sowohl gegen Desinfektionsmittel als auch H₂O₂ Begasung/Bedampfung dicht sind. Zusätzlich verfügen die Partikelvisualisierungslampen über eine definierte Intensität bis hin zur Kalibrierfähigkeit bei abnehmender Intensität, was bei LED's nun mal physikalisch so ist.

CCI hat die Methode der Ablösung von Partikeln von Oberflächen weiter optimiert, in dem man die Oberfläche mit Reinstdruckluft beschießt. Die sehr hohen Luftgeschwindigkeiten führen zu einer hohen Ablösekraft der Partikel. Es werden deutlich mehr Partikel abgelöst als bei der bisherigen Methode. Durch ein Steuergerät mit dem auch mehrere Druckluftstöße nacheinander an der selben Stelle aufgeben werden können, kann die Ablöseleistung je Pro-

benahmestelle soweit betrieben werden, bis sich keine Partikel mehr ablösen lassen. Immerhin hat dieses Verfahren bei einem namhaften Hersteller von optischen Komponenten und dessen Zulieferern Einzug gehalten.

An dieser Stelle sind wir noch nicht am Ende der möglichen Techniken. Optimierte Verfahren sind auf den Weg gebracht.

Ein weiterer, wichtiger Parameter von technischen Oberflächen ist deren Struktur. Eine technische Oberfläche benötigt eine möglichst gleichmäßige Struktur ohne Störungen, sprich undefinierte Vertiefungen, Erhöhungen, etc. Wie läßt sich das reinraumtechnisch, sprich unter „sauberen“ Bedingungen erfassen?

Hierfür wurde ein Gerät entwickelt, welches Reinstdampf mit variabler Temperatur und variablem Volumenstrom auf eine Oberfläche aufbläst. Somit werden Strukturen optisch sichtbar, vergleichbar mit den Wischspuren am Spiegel im Badezimmer, wenn der Wasserdampf kondensiert. Auch hier sehen wir, welche Spuren das Wischtuch auf dem Spiegel hinterlassen hat. Diese Methode wird insbesondere bei optisch relevanten Oberflächen eingesetzt.

Ausblick

Die meisten der aufgezeigten Geräte wurden durch die Beobachtung oder die Anforderung der Kunden entwickelt. Dazu bedarf es einer detaillierten Betrachtung der Aufgabenstellung oder Erkenntnis der Notwendigkeit, die dann durch ein paar findige Köpfe in ein Gerät zur täglichen Anwendung bei der Kontaminationskontrolle bzw. -vermeidung eingesetzt werden kann. Prinzipiell ist dies nur ein Zwischenstand, weitere Aufgabenstellungen warten.

Literatur

- [1] IEST-RP-CC003.4: Garment Considerations for cleanrooms and other Controlled Environments, 2011; Arlington Place One 2340 S. Arlington Heights Road, Suite 100 , Arlington Heights, IL 60005-4516
- [2] ASTM F 51: Standard Test Method for Sizing and Counting Particulate Contaminant In and On Clean Room Garments (Reapproved 2014), ASTM Headquarters, 100 Barr Harbor Drive, P.O. Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA
- [3] EN ISO 14644-9: Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche, Teil 9: Klassifizierung der partikulären Oberflächenreinheit (Dez. 2012), DIN Institut für Normung e.V. Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin
- [4] Klumpp, B: Prüfverfahren zur Untersuchung der Partikelreinheit technischer Oberflächen, Berlin; Springer 1993 (IAP-IAO Forschung und Praxis, Band 182)
- [5] Dryden Engineering company, Inc. Owners Manual QIII Surface Particle Detector
- [6] Mittal, K.L.: Treatise on Clean Surface Technology Volume 1, 1987 Plenum Press New York

KONTAKT

Thomas von Kahlden

CCI – von Kahlden GmbH, Leinfeldern
Tel.: +49 711/699 767-10
t.vonkahlden@cci-vk.de
www.cci-vk.de

UV-C-Systeme sorgen für Lufthygiene



Durch die Covid-19-Pandemie rückt das Thema Luft- hygiene in Innenräumen in den Fokus der Öffentlichkeit. UV-C-Luftentkeimung kann helfen, das Risiko von luftgetragenen Infektionen zu senken. Schon seit über 25 Jahren entwickelt, fertigt und vertreibt Bairo Clean Air Technologies Luftreinigungssysteme auf UV-C-Basis. Auf der Messe Indoor-Air präsentierte Bairo bewährte Lösungen und Neuheiten.

Mit der Indoor-Air erfüllte die Messe Frankfurt im Oktober letzten Jahres den akuten Bedarf der Branche nach einer Plattform, die der neuen Bedeutung der Lufthygiene vor dem Hintergrund der Pandemie gerecht wird. Frische Luft braucht frische Lösungen, lautete das Motto. Es passt perfekt zu einem Aussteller wie Bairo, der seit über 25 Jahren leistungsstarke UV-C-Systeme zur Luft- und Oberflächenentkeimung anbietet. Als einer der führenden europäischen Hersteller realisiert Bairo Clean Air Technologies umfassende Komplettlösungen in unterschiedlichsten Bereichen und Branchen. Zu den bewährten Air Stream Geräten zur Integration in stationäre Raumlufttechnik (RLT)-Anlagen kamen als Antwort auf die Herausforderungen der Pandemie mit AirCom und AirCom Pro mobile sowie deckeninstallierte, autarke UV-C-Geräte hinzu.

Lufthygiene mit UV-C

UV-C-Licht mit einer Wellenlänge von 254 nm ist eine bewährte und erwiesenermaßen hochwirksame Waffe gegen Krankheitserreger in der Raumluft. Es zerstört das Erbgut von Viren, Bakterien oder anderen Mikroorganismen und macht sie so unschädlich. In den UV-C-Geräten von Bairo wird verunreinigte Luft kontinuierlich in einer abgeschirmten UV-C-Kammer entkeimt – ozonfrei, ohne chemische Zusätze und ohne Gefahr für den Menschen. Je nach Anwendungssituation erfolgt dies in einem Modul wie AirStream inte-

griert in eine RLT-Anlage. Alternativ können UV-C-Geräte direkt im Raum platziert werden: Mobil, wie das AirCom, oder ähnlich wie eine Deckenleuchte fest installiert, wie das AirCom Pro. Damit bietet Bairo Bauherren und Gebäudebetreibern einfache und zugleich effektive Lösungen auch bei akutem Handlungsbedarf an.

AirStream: integriert in die Raumlufttechnik

Größere Gebäude verfügen in der Regel über RLT-Anlagen, diese wurden während der Coronapandemie jedoch nicht selten ab- bzw. in den energieintensiveren Zuluftbetrieb umgeschaltet, um eine Verbreitung von Viren über die Lüftung zu vermeiden. Als Lösung bietet Bairo das UV-C-Entkeimungsmodul AirStream zur Integration in die RLT-Anlagen an, was in sensiblen Branchen wie der Lebensmittelindustrie längst üblich ist. Für ein Optimum an Lufthygiene wird das UV-C-Modul vom Hersteller zusammen mit den Fachplanern anwendungsgerecht dimensioniert. Auch Bestandsanlagen lassen sich unter Berücksichtigung des vorhandenen Bauraums nachrüsten. Die Wartungskosten sind verglichen mit HEPA-Filteranlagen niedriger, da das regelmäßige Wechseln und Entsorgen von Filtern entfallen. Die Anlagen von Bairo entsprechen den Förderrichtlinien der BAFA für die Nachrüstung einer Hygienestufe in RLT-Anlagen.

AirCom C: die deckenintegrierte Lösung

Als Neuheit präsentierte Bairo ein UV-C-Gerät, das sich zum nachträglichen Einbau in abgehängte Decken eignet. Das kubische, ca. 370 mm tiefe Gehäuse besitzt eine quadratische, flache Abdeckung im 625 mm Deckenrastermaß. Besonderes Augenmerk widmeten die Entwickler der Luftführung: Die Gestaltung der Ein- und Auslassöffnungen nutzt den Venturi-Effekt, um Kurzschluss-Luftströme zu reduzieren und so die Konzentration an infektiösen Pathogenen möglichst effektiv im gesamten Raum zu reduzieren. Der Luftdurchsatz ist mit bis zu 500 m³/h ausreichend auch für große Räume, dabei erzeugt das Gerät in der Einstellung auf 300 m³/h Luftdurchsatz lediglich einen Geräuschpegel von ca. 35 dB und eignet sich damit auch zum Einsatz in ruhiger Umgebung.

KONTAKT

BÄRO GmbH & Co. KG

Tel.: +49 2174 799 0

info@baero.com

www.baero.com

**Für reine Luft und Konzentration im Klassenzimmer:
Der BerlinerLuft.Pure inaktiviert bis zu 99,9%
Coronaviren und arbeitet mit maximal 39 dB(A)
besonders leise.** © BerlinerLuft. Technik



Luft-Desinfektion

Aktuelle Informationen unter
www.berlinerluft.de

Dank UV-C-Strahlung inaktiviert der Luftreiniger bis zu 99,9 % an Coronaviren und ist besonders leise und mobil

Leise, mobil und reinigungsstark: Der Luftreiniger BerlinerLuft.Pure ist ein echtes Allroundtalent und sagt Coronaviren, Bakterien, Allergenen und anderen Schadstoffen den Kampf an. Der intelligente Luftreiniger filtert die aerosolbelastete Raumluft nicht nur, sondern macht auch Viren und Bakterien durch eine spezielle UV-C-Bestrahlung unschädlich. Für saubere und sichere Raumluft in Restaurants, Hotels, Praxen, Theatern und im öffentlichen Raum. Weil der BerlinerLuft.Pure mit maximal 39 dB(A) besonders leise arbeitet, stört er auch niemanden beim konzentrierten Arbeiten. Dank Rollen und kompaktem Design ist der Luftreiniger zudem mobil und flexibel verfahrbar und passt durch jede Standardtür.

„Im Winter haben wir wieder die Problematik von geschlossenen Räumen und die Diskussion, wie man für eine saubere Raumluft sorgt – in Klassenzimmern genauso wie in Restaurants und anderen Einrichtungen. Lüften bei Minusgraden kann hier nicht die Lösung sein“, betont Andreas von Thun, Geschäftsführer der Firma BerlinerLuft. Technik.

99,9 % Abscheideleistung bei Coronaviren

Die BerlinerLuft. hat einen Luftreiniger entwickelt, der sich besonders gut für den Einsatz in Klassen- und Seminarräumen, Büros, Kultureinrichtungen, Hotels und Restaurants sowie Fitnessstudios und sogar Reinräumen eignet. Der BerlinerLuft.Pure minimiert die Viren- und Bakterienlast in personenbesetzten Räumen. In Bezug auf Coronaviren bescheinigt das Fraunhofer Institut dem Luftreiniger eine Abscheideleis-

tung von 99,9 %. Möglich macht das eine smarte Kombination aus mechanischen Filtern und einer Bestrahlung mit UV-C-Licht. Die UV-C-Leistung wurde durch ein externes TÜV-Gutachten nachgewiesen.

Das Prinzip

Der Luftreiniger saugt aerosolbelastete Raumluft an, filtert sie zweifach durch mechanische Filter und behandelt sie anschließend mit UV-C-Strahlung. Die gereinigte, von Aerosolen befreite und desinfizierte Raumluft wird dem Raum anschließend wieder zugeführt. Je nach Einstellung erfolgt pro Stunde ein zwei- bis siebenfacher Luftwechsel. Der BerlinerLuft.Pure arbeitet mit einer Reinigungsleistung von bis zu 1.600 m³/h. Als Beispiel: In einem Raum mit 75 m² Grundfläche und einer Höhe von 3,25 m schafft der Luftreiniger somit einen sechsfachen Luftwechsel.

Besonders leise

Bei einer Leistung von 1.000 m³/h gewährt der BerlinerLuft.Pure einen sehr leisen Betrieb von weniger als 39 dB(A). Das entspricht ungefähr dem Schallpegel in einer Bibliothek. „Somit ist unser Luftreiniger gerade auch für den Einsatz überall dort prädestiniert, wo Menschen arbeiten und sich konzentrieren, wie in Klassenzimmern, Büros, Bibliotheken und Seminarräumen“, betont Marc Helmrich, Technischer Leiter der Firma BerlinerLuft. Technik. Aber auch für Orte, an denen keine störenden Geräusche erwünscht sind, wie in Praxen oder Behörden, ist der BerlinerLuft.Pure die diskrete Lösung.

Mobil und flexibel

Weiteres Plus des Luftreinigers: Er ist besonders mobil und flexibel einsetzbar und im Handumdrehen startklar. Dank „plug-and-play“-Installation ist das Gerät praktisch anschlussfertig. Kompakt und auf Rollen gebaut, kann der BerlinerLuft.Pure ganz einfach von nur einer Person verfahren werden. Er passt problemlos durch Standardtüren und kann so bei Bedarf schnell und unkompliziert von einem in den nächsten Raum verfahren werden.

Smarte Luftreinigung

Der BerlinerLuft.Pure verfügt über eine Netzwerkfunktion. So kann er nicht nur bequem vom Handy, Tablet oder PC aus gesteuert werden, sondern liefert auch aktuelle Informationen zu Wartung und Betrieb. Auf diese Weise können auch mehrere Luftreiniger zentral gesteuert und überwacht werden. Eine permanente Messung des Volumenstroms stellt zudem sicher, dass die gewählte Reinigungsleistung in jedem Fall gewährleistet ist. Ein Sicherheitsmechanismus an der Tür macht den Luftreiniger manipulations- und eigensicher – perfekte Voraussetzung für den Einsatz im öffentlichen Raum.

KONTAKT

BerlinerLuft. Technik GmbH

Tel.: +49 30-5526 0
info@berlinerluft.de
www.berlinerluft.de

Mit den Serien RK DuoLine und RK MonoLine bietet RK Rose+Krieger ein umfassendes Portfolio an Profil-Lineareinheiten für das obere und mittlere Belastungssegment.

© RK Rose+Krieger



Jörg Bargheer



Leistungsstarke Linearachsen für besondere Einsätze

Die neue Generation der Profil-Lineareinheiten von RK Rose+Krieger

Automatisierte Produktion ohne Lineartechnik? Undenkbar. Linearachsen sorgen für Bewegung in Pick-und-Place-Vorrichtungen, Be- und Entladeeinrichtungen oder roboterunterstützten Handling- und Bearbeitungssystemen. Sie platzieren und positionieren oder dienen auch mal „nur“ als Momentenstütze. RK Rose+Krieger bietet mit ihren Zahnriemen- und spindelgetriebenen Lineareinheiten ein stetig wachsendes Achsportfolio. Jüngste Aktualisierungen betreffen die Reinraumachse RK DuoLine clean, die zum zweiten Mal erfolgreich für die ISO-Klasse 1 zugelassen wurde, und die Achsbaureihe RK MonoLine MT für das mittlere Belastungssegment. Sie wurde um Modelle mit integriertem Haltesystem zur Sicherung der Last bei vertikaler Anordnung ergänzt.

Von Achsen für die gelegentliche Verstellung bei niedriger Einschaltdauer und Geschwindigkeit über solche, die mit hohen Taktraten und Wiederholgenauigkeit punkten, bis hin zu besonders antriebssteifen Lineareinheiten für hohe Positioniergenauigkeiten und gleichförmige Bewegungsabläufe hält der Mindener Spezialist für kundenspezifische lineartechnische Konstruktionen für jede Anwendung die passende Achse bereit. Die neue Generation der Profil-Lineareinheiten der beiden Baureihen RK DuoLine und RK MonoLine passt dabei präzise zu den Anforderungen der Industrie: Die Achsen sind leicht, dennoch äußerst stabil und energieeffizient sowie – dank variablem An-

baukonzept für fast alle Motoren – flexibel einsetzbar und auf Wunsch in Schutzart IP40. Zudem bietet RK Rose+Krieger mit der Achsfamilie RK DuoLine clean zertifizierte Lineareinheiten für den Einsatz in Reinräumen der ISO-Klasse 1 an.

Lineareinheiten mit Reinraumzertifikat

Basis der Reinraumeinheiten ist die High-end-Achse RK DuoLine, die in den Baugrößen 60 und 80 für den Reinraumeinsatz optimiert wurde. Zu den Anpassungen zählen neben einem modifizierten Führungsprofil und Umlenkungen auch ein spezieller besonders abriebbarer Materialmix aus PU-Zahnriemen, Edelstahlabdeckband so-

wie vernickelten oder Edelstahlaufenseiten und ein optionaler Unterdruckanschluss. Die Baureihe umfasst heute insgesamt acht spindel- und Zahnriemengetriebene Lineareinheiten, die bereits 2016 erfolgreich nach EN ISO 14644-1 getestet wurden und die Zertifizierung für Reinräume der weltweit gültigen ISO-Klassen 1 (RK DuoLine Clean 60 S mit Unterdruckanschluss bei 0,5 m/s) bis 5 (RK DuoLine Clean 80 Z ohne Unterdruckanschluss bei 0,5 m/s) erhielten. Sämtliche dazu erforderlichen Tests zum Nachweis der Reinraumtauglichkeit wurden im Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart durchgeführt.

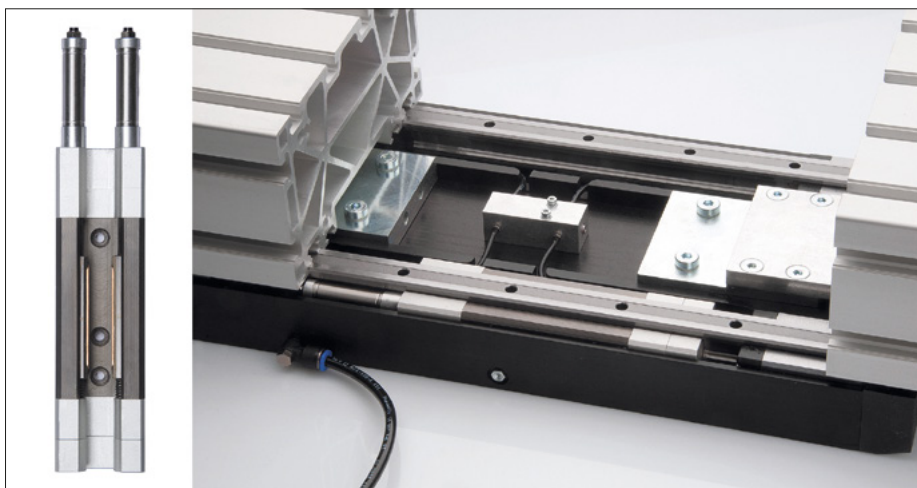


Abb. 1: Das patentierte Haltesystem RK Safelock (l.) verhindert ungebremstes Absinken von Führungsschlitten an schwerkraftbelasteten Lineareinheiten – rechts der eingebaute Zustand. © RK Rose+Krieger

Erneute Zertifizierung für Achsen-Upgrade genutzt

„Zertifizierungen sind ein kostspieliges Unterfangen, das man als Unternehmen nur in Angriff nimmt, wenn das betreffende Produkt ein wirtschaftlicher Erfolg ist“, erklärt Jörg Bargheer, Produktmanager Lineartechnik bei RK Rose+Krieger. „Unsere Reinraumachse RK DuoLine Clean ist ein solches Produkt“, fügt er stolz hinzu. Die zweite Zertifizierung 2021 bestätigte die Ergebnisse der ersten vollumfänglich: Die Achsen erfüllen immer noch alle Kriterien der Reinraum-ISO-Klasse 1, die pro Kubikmeter maximal zehn Partikel mit einer Größe von 0,1 µm zulässt. „Damit ist bewiesen, dass unsere Mitarbeiter in der Konstruktion und Montage zuverlässig in der Lage sind, Linearachsen für den Reinraum in einer gleichbleibend hohen Qualität zu konstruieren und zu fertigen. Wir sind extrem stolz darauf, dass unser Team das jedes Mal wieder schafft“, meint Bargheer, der den erneuten Zertifizierungsprozess für ein Upgrade der Achse nutzte. Sie verfügt jetzt, wie die reguläre RK DuoLine auch, über Zentrierbohrungen in Schlitten und Endelementen. Konstrukteure können damit bereits in der Entwicklungsphase die Position von Nutzlasten festlegen. Überdies muss der Anwender sein Wegmesssystem nicht wieder neu anlernen, wenn er die Nutzlast austauscht.

Durchbiegungsoptimierte Profile für mehr Stabilität

Die kompakten, Zahnriemengetriebenen Lineareinheiten der RK MonoLine Baureihe in den Baugrößen 40/60/80/120 überzeugen mit einer hohen Leistungsdichte und einem sehr guten Preis-Leistungs-Verhältnis. Sie wurden speziell für wiederholgenaue Pick&Place-, Palettier- sowie Be- und Entladevorgänge im mittleren Belastungssegment ausgelegt und kombinieren hohe Steifigkeit mit gleichmäßigem Laufverhalten, und einer Wiederholgenauigkeit von ± 0,1 mm sowie einer maximalen Beschleunigung von 20 m/s².

Seit einiger Zeit ergänzen spezielle Lineareinheiten mit Omega-Antrieb die Baureihe. Die Achsen vom Typ RK MonoLine MT basieren ebenfalls auf einem Rollführungskonzept, unterscheiden sich allerdings hinsichtlich des Antriebs von einer „normalen“ RK MonoLine: Bei der MT-Ausführung

läuft der Zahnriemen nicht um, sondern ist jeweils an den Enden der Achse fixiert und wird im Bereich des Führungsschlittens angehoben. Diese Konstruktion in Kombination mit durchbiegungsoptimierten Profilen in den Baugrößen 80, 80x120 und 80x160 erlaubt die Realisierung von Hüben bis zu 12 m und gestattet gleichzeitig hohe Geschwindigkeiten sowie hohe Positionier- und Wiederholgenauigkeiten. Typische Anwendungen sind der Einsatz als Vertikalachse in einem Mehrachsensystem mit verfahrenem Grundprofil und stillstehendem Schlitten, als Gantry-Antrieb mit zwei Vertikalachsen oder als Horizontalachse eines Handlingportals, mit einer hohen Nutzlast auf dem verfahrenen Schlitten. Ein weiterer Vorteil gegenüber herkömmlichen Achsen mit rotierendem Zahnriemen: die Achse lässt sich mit mehreren Schlitten bestücken. Aufgrund dieser Eigenschaft bietet sich die Achse bspw. für die Be- und Entnahme von Bauteilen in einer Montagestraße an.

Zuverlässige Lastensicherung im vertikalen Einsatz

Speziell für den vertikalen Einsatz, die häufigste Nutzungsform der RK MonoLine MT, kombinierte RK Rose+Krieger die Achse nun mit dem bewährten RK Safelock-Sicherungsselement, das seit längerem ebenfalls für die Achsen der RK DuoLine Baureihe zur Verfügung steht. Die Absturzsicherung erfüllt die Forderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, nach der schwerkraftbelastete Achsen vor einem ungewollten Absinken bewahrt werden müssen. „Unsere RK MonoLine MT wird vor allem in Gantry-Systemen eingesetzt. Dabei ist eine Sicherung der vertikalen Achse unabdingbar“, sagt Jörg Bargheer. „Natürlich könnten unsere Kunden auch eigene Sicherungssysteme entwickeln oder woanders einkaufen. Doch mit RK Safelock bieten wir ihnen eine nachgewiesenermaßen funktionierende und geprüfte Lösung, die perfekt zu den Achsen passt.“

Zum Anbringen des Safelock-Sicherungselements wird jeweils die oberste Nut des Achsprofils genutzt. Diese befindet sich unabhängig von der Höhe des Profils immer im gleichen Abstand zum Schlitten und gestatten auch die Anbringung des umfangreichen Zubehörs, das



Abb. 2: Die spindel- und Zahnriemengetriebenen Lineareinheiten der Baureihe RK DuoLine Clean sind für Reinräume der weltweit gültigen ISO-Klassen 1 bis 5 zertifiziert. © RK Rose+Krieger



Abb. 3: Für ein robotergestütztes Handling- und Bearbeitungsportal kombinierte RK Rose+Krieger insgesamt vier Linearachsen vom Typ RK DuoLine Z 80 Protect, eine rollengeführte Linearachse RK MonoLine Z 120 und diverse Aluminiumprofile aus dem BLOCAN-Baukasten. © RK Rose+Krieger

RK Rose+Krieger für all seine Profillachsen der Baugröße 80 anbietet. Dazu zählen u.a. Klemmleisten, Zentriersätze, Antriebs- und Synchronwellen sowie Motorbausätze.

Fazit

Mit seinem Portfolio an modernen Aluminiumprofilachsen für das mittlere und oberste Belastungssegment erfüllt RK Rose+Krieger die Wünsche der Industrie nach kompakten, leistungsstarken und präzisen Linearachsen. Dabei bieten die Mindener Spezialisten für kundenspezifische lineartechnische Konstruktionen ein umfassendes Produktprogramm, das sogar höchste Reinraumforderungen bedient und die Forderungen der Maschinensicherheitsrichtlinie erfüllt.

KONTAKT

Jörg Bargheer

RK Rose+Krieger GmbH
Tel.: +49 571 9335-0
info@rk-online.de
www.rk-rosekrieger.de

DIE SPEZIELLE LÖSUNG FÜR REINRÄUME

Inspiriert von den Wünschen der Träger nach mehr Komfort, Ergonomie und Sicherheit im Arbeitsalltag, hat Bollé Safety eine Reihe von Schutzbrillen speziell für Reinraumumgebungen entwickelt. Angeboten werden insgesamt neun unterschiedliche Modelle; zwei Einwegbrillen und sieben autoklavierbare Vollsichtschutzbrillen für die Mehrfachnutzung. Dem Anwender stehen hierbei unterschiedliche Belüftungskonzepte unter Abwägung zwischen Verringerung von Kondensation und Reduzierung von Partikel-Emissionen zur Verfügung. Ultra-softe TPR-Gestelle, weiche PVC-Rahmen, unterschiedliche Formen und teils Spezialausführungen für schmale Gesichter gewährleisten einen hohen Tragekomfort. Jüngstes Mitglied der Produktfamilie ist eine sterile „ready-to-use“ Einmalbrille, die mittels Gammabestrahlung bereits sterilisiert worden ist. Die Produktion und Verpackung erfolgt unter Bedingungen der Reinraumklasse 7. Die Sterilisation entspricht den Vorgaben der ISO 11137, um einen SAL-Wert von 10^{-6} zu gewährleisten. Komfort und Sicherheit sind der Maßstab dieser Entwicklungen.



BOLLE SAFETY

Tel.: +33 1 41 44 94 80
web-germany@bollebrands.com
www.bolle-safety.com

KOSTENEFFIZIENTE VALIDIERUNG VON AUTOKLAVEN

Neu bei CiK Solutions ist der Edelstahl-Datenlogger Tecnosoft Pressure Disk. Der kosteneffektive Datenlogger zur Druck- und Temperaturmessung ist insbesondere für die Validierung von Autoklaven und Sterilisationsprozessen geeignet. Extrem hohe Präzision und Genauigkeit von $\pm 0,1$ °C zeichnen diesen Datenlogger aus. Er kann bei allen Anwendungen in der Pharmazie, Medizin, Validierung, im Labor sowie im Lebensmittelbereich eingesetzt werden. Der Tecnosoft Pressure Disk ist lebensmittelecht und wasserdicht. Sein externer Temperatursensor misst im Temperaturbereich von -40 bis +140 °C und 0–5 bar. Eine erweiterte Kalibrierung ab -40 °C ist verfügbar. Die langlebige Batterie ist vom Anwender austauschbar und der Datenlogger wird mit einem Accredia (NIST-äquivalent) rückführbarem Zertifikat für verschiedene Temperaturpunkte geliefert. Über eine USB-Schnittstelle kann er mit einem PC verbunden und per TS Manager

Software ausgelesen und verwaltet werden. Diese berechnet u.a. auch den Letalitätswert (FO, PU, AO usw.). Optionales Zubehör lassen keine Wünsche offen.

CiK Solutions GmbH

Tel.: +49 721/6269085-0
info@cik-solutions.com
www.cik-solutions.de



ERSTE SCHMUTZFANGMATTE FREI VON PHTHALATEN

Mit den CWS GreenMats und den CWS GreenPremium Mats führt CWS zwei neue nachhaltige Produkte im Bereich Floor Care (CWS Hygiene) ein. Die neuen CWS GreenMats sind besonders leistungsstarke und langlebige Schmutzfangmatten, deren High-Twist-Garn ausschließlich aus recyceltem Polyester hergestellt wird. Pro Quadratmeter finden rund zehn entsorgte PET Flaschen eine sinnvolle Wiederverwendung, was einem Recyclingvolumen

von mehr als 1 Mio. PET-Flaschen jährlich entsprechen wird. Zudem kommt beim Mattenrücken eine neu entwickelte Gummimischung zum Einsatz, welche komplett phthalatfrei, also frei von Gummiweichmachern, ist. Alexander Glatzer, Senior Product Manager CWS Floor Care, sagt zur neuen Matte: „Die CWS GreenMats sind ein Meilenstein auf dem Weg unsere Produkte noch ressourcenschonender zu gestalten. Die derzeit im Umlauf befindlichen CWS Standardmatten werden daher schrittweise durch die neuen CWS GreenMats ersetzt, sobald das Ende des Produktlebenszyklus erreicht wurde. Ein anderes Vorgehen wäre wenig nachhaltig und entspräche nicht dem CWS Leitgedanken Think Circular.“ Alle Projekte und Produkte, die der zirkulären Wirtschaft entsprechen, werden mit dem Think Circular Label ausgezeichnet. Dieses findet mit den CWS GreenMats erstmals Verwendung auf Produktebene.

CWS International GmbH

Tel.: +49 203/987165-0
info.de@cws.com · www.cws.com

FÜR JEDE ANWENDUNG DER PASSENDE DURCHFLUSSENSENSOR

Pharmaproduktion und Lebensmittelindustrie stellen bei Durchflussmessern höchste Anforderungen an Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Reproduzierbarkeit und Hygiene. Darüber hinaus variieren die Anwendungen jedoch stark. Bürkert Fluid Control Systems hat daher seine Flo Wave-Sensorfamilie skalierbar aufgebaut. So bietet das wirtschaftliche Kompaktgerät Flo Wave S ein glasfreies, unempfindliches, bruchfestes Gehäuse aus Edelstahl, etwa für Lebensmittelanwendungen. Die Geräte bieten wahlweise eine digitale Schnittstelle (M12) oder sind alternativ mit analoger 4...20 mA Schnittstelle erhältlich. Ausführungen mit digitaler Datenanzeige vor Ort sind ebenso verfügbar wie eine Flo Wave L Ausführung mit ATEX-Zulassung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, etwa beim Messen von Alkohol oder ätherischen Ölen. Flo Wave gibt es für große Nennweiten bis DN 80 und das bei nur max. 6 kg Eigengewicht. Auch kleinere Nennweiten bis DN 8 sind als Standard-Variante beispielsweise für Pharma- und Kosmetikanwendungen verfügbar. Der Ein- und Ausbau von Flo Wave sowie die Nachkalibrierung kann bequem von einer Person erledigt werden.

Bürkert Fluid Control Systems

Tel.: +49 7940/10-0
info@buerkert.de
www.buerkert.de



produkte

NEUE ÄRA IN DER ATEMLUFTAUFBEREITUNG

Die Erzeugung von Atemluft gehört zu den sensibelsten Aufgaben in medizinischen und industriellen Einsatzbereichen. In einem Umfeld, in dem Atemmasken und Schutzanzüge getragen werden müssen, ist die Versorgung der Mitarbeiter mit reiner Atemluft notwendig, die den Vorgaben der DIN EN 12021 sowie DIN EN ISO 7396-1 und dem Qualitätsstandard der European Pharmacopoeia entspricht. Bei Einsätzen unter Staub- oder Lösungsmittelbelastung sowie in der Chemie- und Pharmaindustrie unter Einfluss von Gasen und belasteten Aerosolen, steht eine stationäre oder mobile Druckluftversorgung zur Verfügung. Es war eine komplexe Aufgabe ein Atemluftsystem zu entwickeln, das für unterschiedliche Einsatzbereiche gleichermaßen flexibel einsetzbar ist und bei geringem Platzbedarf die Atemluftversorgung zuverlässig sicherstellt. Aufbauend auf den Erfahrungen beim Einsatz des modularen kaltregenerierenden Plug & Work-Aufbereitungssystems Ultrapac Smart wurde von Donaldson das Ultrapure Smart ALG Atemluftsystem entwickelt, das durch kompakte Bauweise und einfachen Zugang zu allen Komponenten einen neuen Standard setzt. Die Modularität erlaubt sowohl einen vertikalen als auch horizontalen Betrieb und das schwenkbare Display kann zur Überwachung der Funktionen separat gut einsehbar platziert werden. Um auch in Laboren oder bei medizinischen Einsätzen einen sehr leisen Betrieb zu gewährleisten, ist ein Schalldämpfer integriert, der den Schallpegel bis in den Bereich von 60 dB(A) reduziert.



Donaldson Filtration Deutschland GmbH

Tel.: +49 2129/569-0
cap-de@donaldson.com
www.donaldson.com

BETRIEBSSICHER UND KORROSIONSBESTÄNDIG

Ganter nimmt immer mehr Normelemente aus A4-Edelstahl ins Programm – jetzt auch Verschlusschrauben, Magnetstopfen sowie völlig neu konzipierte und robuste Ölschaugläser für die Hydraulik. Die für Gewinde von M14 bis M33 bzw. G¼ bis G1 erhältlichen Stopfen sind für besonders korrosionsfördernde Umgebungen gedacht, etwa für Offshore-Nutzungen oder dort, wo bspw. intensiv mit Salz oder Salzlauge gearbeitet wird. Die Schrauben verfügen über eine verlust- und überlastsicher eingebettete Dichtung aus Fluor-Kautschuk und Icons auf der Stirnseite, die gut erkennbar zeigen, ob es sich um eine Einfüll- oder Ablassöffnung handelt. Quasi baugleich fällt der Magnetstopfen GN 738.5 aus – allerdings sammelt hier der integrierte stabförmige, in das Fluid hineinragende Magnet bspw. getriebschädigende Eisenpartikel zuverlässig ein. Für den gleichen Einsatzbereich lanciert Ganter zeitgleich die Ölschaugläser GN 7440 – als Premium-Ergänzung zu den seit Langem im Portfolio befindlichen Varianten aus Aluminium, Messing oder Kunststoff. Verglichen mit diesen Typen bietet GN 7440 neben der Korrosionsfestigkeit eine ganz besondere Neuerung: Die gläserne Sichtscheibe wird in einem speziellen thermischen Prozess direkt in den Edelstahlkörper eingefügt. Während des Abkühlens wird die Scheibe hermetisch und damit absolut dicht eingeschrumpft und so stark vorgespannt, dass sie mechanisch nahezu unzerstörbar wird. So widersteht das Ölschauglas auch hohen Drücken.



Otto Ganter GmbH & Co. KG

Tel.: +49 7723/6507-0
info@ganternorm.com · www.ganternorm.com



METALLBALGKUPPLUNG FÜR EXTREMBEDINGUNGEN

Die Metallbalgkupplung EWC von Enemac ist komplett aus Edelstahl gefertigt. Bei dieser Wellenkupplung, die in zehn verschiedenen Baugrößen für Nennmomente zwischen 4–1.000 Nm erhältlich ist, sind über den Balg hinaus auch die Klemmna-

ben aus schweißbarem, nichtrostendem Stahl (1.4301) gebaut. Die witterungsbeständige Edelstahl-Kupplung ist robust gegen jegliche Umwelteinflüsse und ermöglicht den Einsatz in den rauen Umgebungen und bei Temperaturen zwischen -40 bis 350 °C, bspw. für Anwendungen im Freien, Offshore oder in säurehaltigen Medien wie bei Beschichtungsanlagen zur Stahloberflächenveredelung. Außerdem eignet sich die EWC Metallbalgkupplung perfekt für die nahrungsmittelverarbeitende Industrie sowie für pharmazeutische Anwendungen oder Reinräume.

Enemac GmbH

Tel.: +49 6022/7107-0
info@enemac.de · www.enemac.de

PERFEKT RASTEND

Wenn es etwas zu verstellen gibt, dann sind häufig Rastgelenke im Spiel, deren Verzahnungen definierte Winkelstellungen vorgeben. Damit für jede Anwendung das passende Rastgelenk bereitsteht, bietet Ganter alle Komponenten in zahlreichen Varianten an. Rastscheiben und Rastköpfe, Druckfedern sowie Führungstöpfe bilden die Basis für die Ganter-Rastgelenke, die sich ganz individuell kombinieren lassen. Den Kern dieser Gelenke bilden stets die Rastscheiben bzw. Rastköpfe mit ihren präzisen Plan-Verzahnungen sowie der kraft- und formschlüssigen Verstellung. Neben der exakten Ausbildung der Verzahnung ist dabei auch deren Teilung von großer Bedeutung. Ganter setzt dabei auf gängige Zahnzahlen die technisch wichtige und eindeutige Verstellteilschritte in praktisch sinnvollen 6-, 7,5-, 10- und 15-Grad-Schritten erlauben. Nicht nur damit differenziert sich Ganter von Mitbewerbern, auch die Befestigung der Rastscheiben und Rastköpfe orientiert sich eindeutig auf die Verzahnungsposition. Diese Kombination schafft die Voraussetzung für klar definierte Verstellkonzepte. Neben gehärtetem Sinter-Stahl, Sinter-Edelstahl und Edelstahl-Feinguss in A2-Qualität, hat Ganter kürzlich mit GN 189 eine 60-zählige Rastscheibe aus glasfaserverstärktem Polyamid ins Programm aufgenommen. Weitere Werkstoffe sollen bald ergänzend hinzukommen.



Otto Ganter GmbH & Co. KG

Tel.: +49 7723/6507-0
info@ganternorm.com · www.ganternorm.com

DRUCKTECHNIK

EIGENSICHERE WINDOWS-BASIERTE ROBUSTE TABLETS

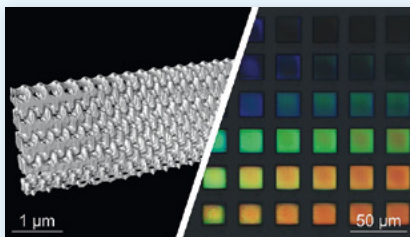
Getac bringt die neue Generation des vollrobusten F110-EX auf den Markt: eine eigensichere, ATEX- und IECEx-Zone-2/22-geeignete Version seines leistungsstarken wie vielseitigen F110 Tablets für alle Fachkräfte, die in gefährlichen Umgebungen arbeiten. Mit dem F110-EX stellt Getac nun ATEX- und IECEx Optionen für drei seiner gefragtesten Windows-basierten robusten Tablets bereit, dem UX10-EX, F110-EX und K120-EX. Getac eröffnet seinen Kunden damit neue Möglichkeiten, zentrale Bereiche ihrer Abläufe auch in Ex-Bereichen weiter zu digitalisieren und damit die Prozesseffizienz zu steigern. Das F110-EX ist mit den gleichen leistungsstarken Funktionen ausgestattet wie das erst kürzlich lancierte neue F110, das heißt mit dem Intel Core-Prozessor der 11. Generation mit integrierter Iris Xe-Grafik, PCIe NVMe SSD-Speicher, WLAN Wi-Fi 6 für dreimal schnellere Datengeschwindigkeit im Vergleich zu früheren Generationen, Bluetooth 5.2 sowie 4G LTE WWAN. Ein integrierter Thunderbolt™ 4-Anschluss sorgt mit 40 Gb/s-Verbindungen für erweiterte End-to-End Lösungsmöglichkeiten, während das 11,6-Zoll-LumiBond 2.0-Display hohe Bildhelligkeit (1.000 nits) und perfekte Lesbarkeit bei jedem Wetter bietet.



Getac Technology GmbH
Tel.: +49 211/9848190
www.getac.com

3-D-LASER-NANODRUCKER ALS KLEINES TISCHGERÄT

Die Laser in heutigen Laserdruckern für Papieraufdrucke sind winzig klein. Bei 3-D-Laserdruckern, die dreidimensionale Mikro- und Nanostrukturen drucken, sind dagegen bisher große und kostspielige Lasersysteme notwendig. Forschende am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und an der Universität Heidelberg nutzen nun stattdessen ein anderes Verfahren. Die Zwei-Stufen-Absorption funktioniert mit winzig kleinen blauen Laserdioden, die kostengünstig sind. Dadurch ist es möglich, mit weitaus kleineren Druckern zu arbeiten. Über ihre Arbeit berichten die Forschenden in der Zeitschrift Nature Photonics. (DOI: 10.1038/s41566-021-00906-8). Die Veröffentlichung entstand im Rahmen des gemeinsamen Exzellenzclusters „3D Matter Made to Order“ von KIT und Universität Heidelberg. „In der Publikation zeigen wir, dass die Idee funktioniert, und dies sogar besser als bei der bisher verwendeten Zwei-Photonen-Absorption“, so Hahn.



Elektronenmikroskopische Rekonstruktion einer 3-D-Nanostruktur, die mit dem Zwei-Stufen-Verfahren gedruckt wurde (links) sowie lichtmikroskopische Aufnahme (rechts)

© Professor Rasmus Schröder, Universität Heidelberg, Vincent Hahn, KIT

Karlsruher Institut für Technologie
Tel.: +49 721/608-0
info@kit.edu · www.kit.edu

SPEZIELL FÜR DEN EINSATZ IM REINRAUM

Als zuverlässiger Vollsortimenter bietet Hasco in seinem umfangreichen Produktportfolio neben standardisierten Qualitätsnormen und individuellen Heißkanalssystemen unter anderem auch zahlreiche bewährte und praxiserprobte Hilfsmittel für den Einsatz im Werkzeug- und Formenbau an. An Spritzgießwerkzeugen gibt es eine Vielzahl von beweglichen Werkzeugkomponenten, die zur Reduzierung von Verschleiß mit Fett geschmiert werden. Universell einsetzbare Hochleistungsschmierstoffe mit Langzeitwirkung bieten hier einen optimalen Schutz. Das neue reinraumtaugliche Hochleistungsfett Z2600/ von Hasco ist unbedenklich auch dort einsetzbar, wo ein direkter Kontakt zu Lebensmitteln nicht ausgeschlossen werden kann. Es ist NSF H1 registriert, erfüllt die FDA Reinheitsanforderungen und ist daher für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie bestens geeignet. Die maximale Einsatztemperatur liegt bei 160 °C mit einem Schmelzpunkt von 250 °C. Das Hochleistungsfett ist zudem hochdruckfest, oxidationsbeständig und emulgiert nicht im Wasser. Der Schmierstoff wird in drei Varianten angeboten. Neben 90 g und 180 g Gebinden mit praktischem Pumpspender gibt es auch eine 1.000 g Dose für eine besonders einfache Entnahme in beliebig großen Mengen.



Hasco Hasenclever GmbH + Co. KG
Tel.: +49 2351/957-0
info@hasco.com · www.hasco.com

LEISTUNGSSTARK, VIELSEITIG UND MOBIL

Die Anforderungen an medizinische Geräte sind hoch. Sie müssen nicht nur technisch auf dem neuesten Stand sein, sondern vor allem zuverlässig arbeiten, einfach zu bedienen oder zu reinigen und flexibel einsetzbar sein. Mit dem Medico 22J und dem Medico 24J bietet das Unternehmen Ico zwei Geräte an, die so individuell konfigurierbar sind wie die jeweiligen Einsatzgebiete es verlangen. Beide Panel PCs basieren auf einem Intel Core i5-8365UE 1,60 GHz Prozessor und sind in der Basisversion mit 8 GB (max. 32 GB) RAM ausgestattet. Die verbaute 256 GB SSD sorgt dabei für ausreichend Speicherplatz. Je nach Modell steht wahlweise ein 21,5“ oder 24“ Full HD Display mit kapazitivem Touchscreen zur Verfügung. Zahlreiche Standardports wie zwei Gigabit LAN-Anschlüsse, zwei serielle Schnittstellen oder vier USB-Ports sind bereits in der Grundausstattung vorhanden. Selbstverständlich erfüllen beide Geräte die Norm EN 60601-1, in der allgemeinen Anforderung an die Sicherheit und wesentliche Leistungsmerkmale von medizinisch technischen Produkten definiert sind. Highlight des Medico 22J und Medico 24J ist die enorme Mobilität. Ausgestattet mit drei Hotswap-fähigen Akkus (separat erhältlich) und einem zusätzlichen Medizinwagen werden die Medical-Geräte zu einer mobilen, versorgungsunabhängigen Einheit, die überall eingesetzt werden kann.



Ico Innovative Computer GmbH
Tel.: +49 6432/9139-0
vertrieb@ico.de · www.ico.de

NEUER MEDICAL ALL-IN-ONE PANEL-PC

Kontron, ein weltweit führender Anbieter von IoT/Embedded Computer Technologie (ECT), bringt einen neuen All-in-one Panel PC auf den Markt, der die hohen Anforderungen an Hygiene und Konnektivität im Bereich Medizin und Gesundheitswesen erfüllt. Das System ist konform zu DIN EN 60601-1 und eignet sich insbesondere für die Anwendung in Stationszimmern, Operationssälen, Laboren sowie Apotheken und Reinräumen. Mit seiner fugenfreien Front aus durchgängigem gehärteten Glas ist der MediClient einfach zu reinigen. Das PCAP-Touch-Display mit Anti-Glare- und Anti-Fingerprint-Oberflächenveredelung lässt sich auch mit übereinander getragenen medizinischen Handschuhen bedienen und ist selbst bei schwierigen Lichtverhältnissen bestens ablesbar. Die einfache Einbindung in die Infrastruktur wird durch die integrierte und nach EN 60601-1 isolierte Stromversorgung ermöglicht, die Datenübertragung wird durch Drahtlosschnittstellen und die EN 60601-1 zertifizierten Schnittstellen gewährleistet. Außerdem unterstützt der MediClient den SDC-Standard und somit eine standardisierte Kommunikation über Herstellerengrenzen hinweg. Das Gerät besteht aus zwei voneinander trennbaren Funktionseinheiten – die Anzeigeeinheit mit Display und PCAP-Touch sowie die Recheneinheit mit CPU und Speicher, sodass im Servicefall beide Einheiten leicht austauschbar sind.

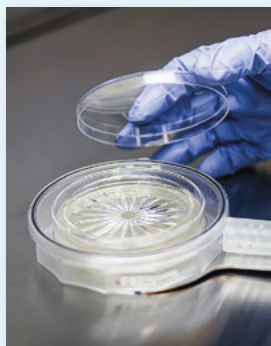
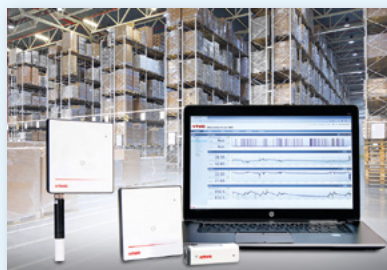
Kontron Europe GmbH
 Tel.: +49 0821/4086-0
 sales@kontron.com
 www.kontron.com



VORTEILE DIGITALER SENSOREN

In der pharmazeutischen, kosmetischen und Lebensmittelindustrie sind Umgebungsparameter für die Produktqualität von hoher Relevanz. Sie müssen daher ständig kontrolliert werden, um das Leben der Verbraucher nicht zu gefährden. Ein EMS (Environmental Monitoring System) überwacht daher alle kritischen Kontrollparameter. Hierbei sind digitale Sensoren von großem Vorteil. Sie bieten nicht nur die Möglichkeit zusätzliche Daten zu nutzen, sondern reduzieren auch die Ausfallzeiten – insbesondere während der Kalibrierungsphase oder während der Servicezeiten. Michell Instruments und Rotronic, beide Teil der Process Sensing Technology Gruppe, bieten ein umfassendes Angebot an Temperatur- und Feuchtekalibriergeräten und -systemen. Dazu gehören transportable Feuchtegeneratoren zur einfachen Überprüfung von relativen Feuchte- und Temperatursensoren, Druckpendeltrockner und Niedrig-Taupunkt-Generatoren zur Kalibrierung von Spurenfeuchte-Sensoren und -Instrumenten. Die Kommunikation der digitalen Sensoren von Rotronic mit Datenloggern, ob verdrahtet oder drahtlos, sowie die gesamte Kommunikation mit dem Server und der Datenbank erfolgen digital. Einen weiteren Vorteil für den Anwender bietet das Rotronic Monitoring System (RMS). Ein RMS-Konverter erlaubt es, bestehende Geräte und Netzwerke in das Rotronic Monitoring System einzubinden. Mit einem USB-Dongle kann er zum Gateway erweitert werden und sich per Funk mit Datenloggern verbinden.

Michell Instruments GmbH
 Tel.: +49 6172/5917-0
 de.info@michell.com
 www.michell.com



ERWEITERTE PRODUKTLINIE

Die mikrobiellen Impaktoren BioCapt Single-Use (BCSU) von Particle Measuring Systems (PMS) sind jetzt für Anwendungen mit 100 l pro Minute (LPM) verfügbar und erweitern damit das Anwendungsspektrum, in dem sie verwendet werden können. Die BCSU 100 LPM ist eine gebrauchsfertige, leichte und integrierte mikrobielle Impaktionsplatte, die sowohl für tragbare als auch stationäre

Überwachungssysteme in Remote-Probenahmeumgebungen entwickelt wurde. PMS bietet diese innovativen mikrobiellen Probenahmeplatten für die analytische Messung lebensfähiger Kontaminationen in kritischen Bereichen an. Die flexible neue BCSU 100 LPM wurde für die Verwendung mit dem mikrobiellen aktiven Luftkeimsammler MiniCapt Mobile von PMS entwickelt. BioCapt Single-Use kann problemlos jeden vorhandenen mikrobiellen Probenahmekopf ersetzen, unabhängig davon, ob er an einem mobilen Gerät befestigt oder an einem entfernten Ort installiert ist. Vielfältiges Montagezubehör ermöglicht den Anschluss an neue oder vorhandene Umgebungsüberwachungssysteme. Das innovative Design des mikrobiellen Impaktors BCSU reduziert das Risiko falsch positiver Ergebnisse und Kontaminationen durch Probeninteraktionen. Dadurch wird die Mehrdeutigkeit der Ergebnisse verringert und Ausfallzeiten durch Fehlerbehebung und Untersuchungen reduziert.

Particle Measuring Systems Germany GmbH
 Tel.: +49 6151/6671-632
 PMSGermany@pmeasuring.com · www.pmeasuring.com

ANTIBAKTERIELLER DICHTUNGSSCHAUM

Um die neueste, signifikant verschärfte Neufassung der DIN EN ISO 846 (11/2020) zu erfüllen, hat Rampf Polymer Solutions den brandneuen Dichtungsschaum Raku Pur 32-3294-2 entwickelt und vom Hygieneinstitut des Ruhrgebiets erfolgreich zertifizieren lassen. In Verbindung mit der Zertifizierung nach VDI 6022 ist somit gewährleistet, dass sich weder Schimmelpilze, Hefepilze noch Bakterien auf dem Material festsetzen und vermehren können. Das FIPFG-System (Formed In Place Foam Gasket) wird eingesetzt in RLT-Anlagen und HVAC, Schaltschränken sowie Leuchten und Lampen. Raku Pur 32-3294-2 kann sowohl auf flachen Oberflächen als auch in Nuten appliziert werden und punktet mit besten physikalischen Eigenschaften wie bspw. höchste Dichtungsqualität hinsichtlich IP-Anforderungen, sehr geringer Druckverformungsrest und einer extrem geringen Wasseraufnahme. Darüber hinaus überzeugt Raku Pur 32-3294-2 durch einen wirtschaftlichen Vorteil, denn durch die sehr geringe Dichte wird der Materialeinsatz auf ein Minimum reduziert. Durch die integrierte Raku Speed Technologie ist das Material bereits nach kürzester Zeit bei Raumtemperatur klebfrei und ermöglicht somit ultraschnelle Takt- und Handlingszeiten.



Rampf Holding GmbH & Co. KG
 Tel.: +49 7123/9342-0
 info@rampf-group.com · www.rampf-group.com

NEUES MITGLIED DER PRODUKTFAMILIE

Die elektrischen Hubsäulen der Multilift II Baureihe von RK Rose+Krieger sind die idealen Antriebselemente, wenn neben der motorischen Verstellung auch eine stabile Führung und ein ansprechendes Design gefragt sind. Jetzt ergänzt die siebte Hubsäulen-Variante die Produktfamilie: Der neue Multilift II mit innenliegendem Schlitten ist ideal für alle Anwendungen, bei denen eine vertikale Verstellbewegung auf ein festgelegtes Einbaumaß trifft. Das neue Mitglied der Familie unterscheidet sich von den anderen Ausführungen der Baureihe durch seinen spezifischen Aufbau. Die Höhe der Säule bleibt konstant, während der integrierte Schlitten in ihr verfährt und die Last seitlich am Außenprofil entlangführt. Der Standardhub beträgt 498 mm. Sonderhübe bis 1.000 mm sind auf Wunsch realisierbar. Eingesetzt als Zweisäulensystem und ausgestattet mit Befestigungsnuten im Außenprofil ist der Multilift II mit innenliegendem Schlitten ideal geeignet für die Realisierung von Materialhebevorrichtungen neben einem höhenverstellbaren Montagearbeitsplatz.



Kombiniert mit der Premiumausführung der Antriebssteuerung MultiControl II quadro lassen sich sämtliche Hubsäulen von Arbeitstisch und Materialebene mithilfe des Antriebsgruppenmanagements der Steuerung einzeln, parallel oder synchron verfahren.

RK Rose+Krieger GmbH
Tel.: +49 571/9335-0
info@rk-online.de · www.rk-rose-krieger.com

ZUNEHMENDE GEFÄHRDUNG DURCH FEINSTAUB

Feinstaub besteht aus einem komplexen Gemisch fester und flüssiger Partikel und wird abhängig von der Größe in unterschiedliche Fraktionen eingeteilt. Unterschieden werden PM 10 und PM 2,5 (PM, particulate matter) mit einem maximalen Durchmesser von 10 bzw. 2,5 µm, und ultrafeine Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 0,1 µm. Die Abscheidung von Feinstäuben stellt eine echte technische Herausforderung dar. Es haben sich Filtertechniken als kostengünstige Alternative besonders bewährt, denn sie können bei Bedarf nachgerüstet werden. Dies gilt für komplexe Reinräume ebenso wie für kleinere Filtereinheiten, der sog. Laminar-Flow-Box, denn beide Systeme basieren auf derselben Filtertechnologie. Eine Laminar-Flow-Box der FBS-Serie der Firma Spetec setzt Hochleistungsfilter der Klasse H14 ein. Damit können 99,995% aller Feinstaubpartikel effizient abgeschieden werden. Die Luftqualität kann so im Innenraum um mindestens das 10.000-Fache gegenüber der Umgebungsluft im Produktionsbereich verbessert werden. Der Einsatz einer Laminar-Flow-Box ist eine effektive Maßnahme im Kampf gegen eine zunehmende Anzahl von Partikeln und ist damit auch der effektivste Schutz der Qualität und Funktion von Produkten.



Spetec GmbH
Tel.: +49 8122/95909-0
spetec@spetec.de
www.spetec.de

produkte



SAUBERE SACHE

Taster und Schalter, die sich selbst reinigen, sich gar selbst desinfizieren. Das klingt verlockend. Zu gut, um wahr zu sein? Nein. Das ist durchaus realisierbar. Antimikrobielle Beschichtungen machen aus einem normalen Taster eine richtig saubere Sache. Perfekt geeignet

für die Medizintechnik oder etwa für die Lebensmittelindustrie. Das Unternehmen Schurter hat in Zusammenarbeit mit einem deutschen Traditionsunternehmen, das Farben und Lacke für hoch spezialisierte Anwendungen herstellt, die Probe aufs Exempel gemacht. Es wurde geprüft, wie sich eine Beschichtung von Tastern oder Schaltern auswirkt, die nach dem photodynamischen Prinzip arbeitet. Die Resultate waren sehr überzeugend. Sämtliche komplett geschlossenen Schurter Taster (piezoelektrisch, kapazitiv oder ToF) sind perfekt für dieses Upgrade geeignet.

Schurter AG
Schweiz
Tel.: +41 41/3693111
contac.ch@schurter.com · www.schurter.com

EINE SAUBERE SACHE



Die Forderung nach einer extrem kurzen „Time to Market“ werden vor allem im Sondermaschinenbau immer lauter. Daher erweitert Sew-Eurodrive sein Lösungsportfolio um Edelstahl-Servomotoren und Edelstahl-Servogetriebemotoren. Hiermit leistet das Bruchsaler Unternehmen seinen Beitrag, Maschinen und Anlagen auch für hygienisch anspruchsvolle Applikationen aus dem Systembaukasten zu realisieren. Dadurch können die präzisen Hygieneantriebe schneller als marktüblich geliefert werden. Die Edelstahl-Servogetriebemotoren der Baureihe PSH..CM2H.. sind im Hygienic Design konzipiert. Sie erfüllen die Richtlinien der EHEDG sowie der FDA. Die Antriebe sind mit einer Rauheit unter 0,8 µm glatt in der Oberfläche und haben weder Ecken noch Kanten. Mit Blick auf Langlebigkeit und leichte Reinigungsfähigkeit wurden die kompakten Einheiten aus Synchronservomotor und Planetengetriebe so entwickelt, dass sie der Hochdruckreinigung bei hohen Temperaturen – auch mit chemischen Reinigungsmitteln – standhalten. Die Antriebseinheiten sind resistent gegen Heißdampf und korrosive Reinigungsmittel. Die Schutzart der neuen Edelstahl-Servogetriebemotoren beträgt IP69K.

SEW-Eurodrive GmbH & Co. KG
Tel.: +49 7251/75-0
sew@sew-eurodrive.de · www.sew-eurodrive.de

HALOGENFREIE PP-FOLIEN

Die Firma Südpack Medica erweitert ihr Portfolio an Tiefziehfolien um eine polypropylenbasierte, halogenfreie Folie für die Herstellung von Blisterverpackungen und anderen pharmazeutischen Solidaanwendungen. Damit bekommt die pharmazeutische Industrie eine nachhaltige Alternative mit hervorragendem Barriereprofil zu den weitverbreiteten PVC/PVdC-Blistermaterialien. Die heute überwiegend eingesetzten Blistermaterialien setzen in Sachen Thermoformbarkeit einen hohen Standard. Deshalb hat das Unternehmen bei der Entwicklung auf diesen Punkt ein besonderes

Augenmerk gelegt. Ein hoher Produktschutz der PP-Folie und ihre sehr guten materialspezifischen Barriereigenschaften sind insbesondere für feuchtesensible Medikamente und in anspruchsvollen Klimazonen von großer Bedeutung. Michael Hermann, Head of Research and Development der Südpack Medica: „PP als Rohstoffbasis

bietet von Natur aus eine hervorragende Wasserdampfbarriere. Mit Hilfe der Coextrusionstechnologie sind in Zukunft allerdings noch höhere Barrierestufen möglich.“ Durch das einzigartige Coextrusionsverfahren von Südpack lassen sich dabei die materialtypischen Besonderheiten von PP-Folien sehr gut auf die Anforderungen von Blisterverpackungsmaschinen adaptieren – die Verarbeitung auf bestehenden Verpackungslinien ist „mit nur geringfügigen Modifikationen also sehr gut möglich.“

Südpack Medica AG

Schweiz

Tel.: +41 41 767 32 31

info@suedpack-medica.com · www.medica-suedpack.com

UPDATE FÜR SERVOMOTOR IM HYGIENIC DESIGN

Der Nürnberger Automatisierungs- und Antriebsspezialist Baumüller hat seine Servomotoren-Baureihe für aggressive Umgebungen und für Branchen mit sehr hohen Ansprüchen an Hygiene, Sauberkeit und Korrosionsschutz überarbeitet und erhöht die Flexibilität für die Anbindung an die Maschinen seiner Kunden. Für die Verbindung des HYG1 an Getriebe wird neben der bisher verfügbaren Flanschoption B14 nun auch die Option B5 angeboten. Durch diese neue Variante kann der Motor auch an Edelstahlgetriebe angebaut werden, was den Einsatz in anspruchsvollen Applikationen etwa in der Lebensmittelindustrie erleichtert. Der kompakte Servomotor hat ein rundes Gehäuse aus Edelstahl und kommt durch die Einkabellösung, welche Hauptanschluss und Geberkabel ohne weitere Steckanschlüsse und damit sehr geringem Verdrahtungsaufwand aus. Ecken und Kanten wurden beim HYG1 konsequent vermieden, um höchste Anforderungen an die Hygiene und Robustheit auch in aggressiven Umgebungen erfüllen zu können. Das gewellte Design des Servomotors maximiert die Oberflächengröße und damit die Eigenkühlung des Motors. So ist die Leistungsdichte des HYG1 bei geringem Bauraum besonders groß.

Baumüller Nürnberg GmbH

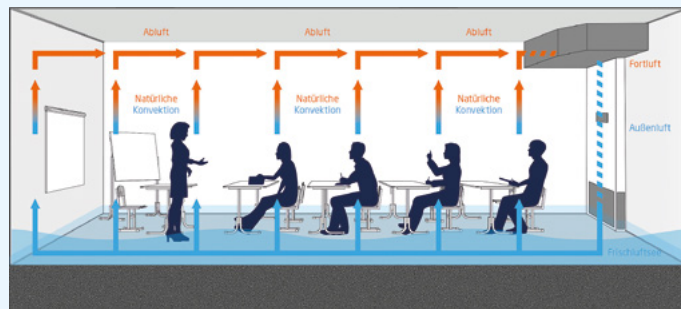
Tel.: +49 911/5432-0

marketing@baumueller.com

www.baumueller.com



SAUBERE LUFT IM KLASSENZIMMER



Weiss Technik hat auf der Frankfurter Messe Indoor-Air ein neues Lüftungsgerät speziell für Schulen vorgestellt. Die Klimatisierungsanlage Vindur LayVent minimiert das Infektionsrisiko in Klassenräumen und ermöglicht so sicheren Präsenzunterricht.

Der gemeinsame Unterricht in Klassenräumen bleibt in der aktuellen Pandemiephase ein viel diskutiertes Thema. Als Lösung präsentiert Weiss Technik sein neu entwickeltes Lüftungsgerät Vindur LayVent, das unter anderem auf der langen Erfahrung des Herstellers im Klinikbereich basiert. Erstmals wendet Weiss Technik dabei das Prinzip der Schichtlüftung in personenbesetzten Räumen an. Ein Lüfter unter der Decke saugt verbrauchte und möglicherweise virenbelastete Raumluft permanent ab. Ein zweites Anlagenelement führt frische Außenluft in Bodennähe zu. Im Unterschied zu Luftreinigern wird die Raumluft nicht verwirbelt und kein Zügeffekt erzeugt. Ein Wärmetauscher hält dabei die Raumtemperatur konstant.

Zudem sorgt der Austausch dafür, dass die Raumluft mit Sauerstoff angereichert wird und so ein gutes Lernklima entsteht. Vindur LayVent arbeitet mit 100 % Frischluft und benötigt daher keine teuren Schwebstofffilter nach HEPA-Standards. Das macht die LayVent-Anlagen deutlich kostengünstiger in Anschaffung und Wartung. Bei Neubau, Umbau und Sanierung von Schulräumen ist die Montage jederzeit flexibel möglich. Zur optimalen Funktion stellt Weiss Technik die Anlagen auf jeden Raum individuell ein.



Weiss Technik GmbH

Tel.: +49 6408 84-0

info@weiss-technik.com · www.weiss-technik.com

produkte



HÖCHSTE WIRKSAMKEIT FÜR RAUMLUFTREINIGER BESTÄTIGT

Das Schweizer Zentrum für Integrale Gebäudetechnik (ZIG) hat den Raumluftreiniger RoomGuard auf seine Leistungsfähigkeit in der Praxis getestet. Darin bescheinigt das ZIG dem RoomGuard eine sehr hohe Wirksamkeit in den Kategorien Luftreinigungsleistung,

Schallpegel und Raumluftgeschwindigkeit. Das an der Hochschule Luzern ansässige Institut überprüfte den RoomGuard und zwei weitere Geräte nach der Richtlinie für mobile Raumluftreinigungsgeräte. „Wir sind mit den Ergebnissen mehr als zufrieden, denn sie zeigen, dass der RoomGuard alle technischen Anforderungen an einen wirksamen, leisen und effizienten Luftfilter übererfüllt“, sagt Achim Thelen, Geschäftsführer der Firma Cleanroom-Technology (CRT), die den RoomGuard in Deutschland entwickelt hat und fertigt. Verschiedene Messreihen haben gezeigt, dass der RoomGuard durchschnittlich 20,3 min benötigt, um die Aerosolbelastung eines 37 m² großen Raums von 100 % auf 1 % zu senken. Diese sogenannte Erholzeit sollte laut Institut bei mindestens 22,2 Min. liegen – der Luftreiniger von CRT übererfüllt diesen Standard und hebt sich damit deutlich von den Wettbewerbern ab.

CRT Cleanroom-Technology GmbH

Tel.: +49 2404/95690-0
info@crt-gmbh.de · www.crt-gmbh.de

FEUCHTE- UND TEMPERATURMESSWERTGEBER FÜR GEFAHRENZONEN

Der neue Feuchte- und Temperatur-Messwertgeber HMT370EX der Serie Vaisala ist die ideale Lösung für den Einsatz in Gefahrenbereichen. Der eigensichere und robuste Messwertgeber arbeitet auch in Zone 0 sicher und zuverlässig. Der HMT370EX der neuen Generation kann als Ersatz für ältere Geräte der Baureihe HMT360 verwendet werden. Neben relativer Feuchte und Temperatur gibt der Messwertgeber auch andere Feuchteparameter aus: Taupunkttemperatur, Feuchtttemperatur, absolute Feuchte, Mischungsverhältnis, Wasserkonzentration, Wassermassenteil, Wasserdampfdruck und Enthalpie. Außerdem sind spezielle Modelle für die Messung von Feuchte in Öl und Kerosin erhältlich. Typische Anwendungsgebiete umfassen industrielle Kraftstofflager; Herstellung von Chemikalien, Arzneimitteln und Lebensmitteln; Biogaserzeugung, Lackierkabinen und andere Industrien oder Verfahren, bei denen eine eigensichere Messung von Feuchte oder Feuchte in Öl erforderlich ist. Verschiedene Sonden für unterschiedliche Anwendungen bieten maximale Flexibilität. Die Sonden lassen sich außerdem einfach austauschen

und außerhalb des Gefahrenbereichs kalibrieren, somit werden Messdaten weiterhin lückenlos aufgezeichnet.



CiK Solutions GmbH

Tel.: +49 721/6269085-0
info@cik-solutions.com
www.cik-solutions.de

VOLUMENDEFLAGRATIONSSICHERUNG MIT IECEX-ZULASSUNG

Als bisher Einzige ihrer Art verfügt die Volumendeflagrationssicherung für Druckmessanordnungen von Wika neben der ATEX- über eine IECEX-Zulassung. Sie erhält damit eine breite internationale Akzeptanz. Die Sicherung (Typ 910.21) erfüllt die Anforderungen der harmonisierten Norm EN ISO 16852:2016 „Flammendurchschlagsicherungen...“. Wika kombiniert sie mit Ex-zugelassenen Messgeräten und Druckmittlersystemen zu einer festen Einheit. Eine solche Messanordnung eignet sich für den Anbau an die Zone 0. Die Volumendeflagrationssicherung verhindert im Fehlerfall einen potenziellen Flammendurchschlag von der Geräte- zur Prozessseite. Eine Kennzeichnung auf der Messanordnung markiert die Stelle, an der die geschützte Seite beginnt.

Wika Alexander Wiegand SE & Co. KG

Tel.: +49 9372/132-0
vertrieb@wika.com · www.wika.de

NICHT NUR SAUBER, SONDERN REINST

Der Spezialchemiekonzern Lanxess hat seinen zur Sauerstoffentfernung bewährten Ionenaustauscher Lewatit K 7333 für den Einsatz in der Elektronikindustrie weiterentwickelt. Die Verbesserung der Polymermatrix in Verbindung mit einer modifizierten Rezeptur ermöglicht die Produktion des Palladium dotierten starkbasischen Anionenaustauschers in der höchsten Reinheit. Das erlaubt seinen Einsatz in der Herstellung von Reinstwasser für die Halbleiterfertigung und die Wafer-Polierung. Dort werden ausschließlich speziell gereinigte Ionenaustauscher verwendet, um Wasser mit einer extremen Reinheit herzustellen. Als einer der führenden Hersteller von Ionenaustauschern will Lanxess mit dem neuartigen Produkt weitere Kunden in der Elektronikindustrie gewinnen und seine Marktposition stärken. „In vielen Neuanlagen wird momentan diese Technologie eingesetzt und bereits bestehende Anlagen damit nachgerüstet. Wir

erwarten daher für unseren Ionenaustauscher Lewatit K 7333 eine gesteigerte Nachfrage, um die wachsenden Anforderungen des benötigten Reinstwassers in der Halbleiter-Industrie erfüllen zu können“, so Hans-Jürgen Wedemeyer, Manager Technical Marketing im Geschäftsbereich Liquid Purification Technologies bei Lanxess.



Lanxess Deutschland GmbH

Tel.: +49 221/8885-0
lanxess-info@lanxess.com · www.lanxess.com

Feiern Sie mit uns
unser Jubiläum!

JAHRE
CIT^{plus}



Wir sagen Danke
mit **25 % Jubiläumsrabatt**
und freuen uns über Ihre Beteiligung.

Ausgabe 10/2022:

Erscheinungstermin: 06.10.2022

Anzeigenschluss: 20.09.2022

Redaktionsschluss: 25.08.2022

Wir freuen uns über Ihre Anfrage.

Kontakte Mediaplanung:

Stefan Schwartz

+49 6201 606 491

sschwartz@wiley.com

Marion Schulz

+49 6201 606 565

mschulz@wiley.com

Kontakt Redaktionsplanung:

Dr. Etwina Gandert

+49 6201 606 768

egandert@wiley.com

WILEY-VCH

termine 2022

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

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

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

FEBRUAR

02.	Reinraum-Sprechstunde	online	www.cleanroomfuture.com
03.	Reinigungsvalidierung im GMP Umfeld	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
07.	Reinraumkleidung (mit Wäschereibesichtigung)	Radeburg	www.reinraum-akademie.de
07.	Regelung und Hydraulik in der Lüftungs- und Klimatechnik	online	www.vdi-wissensforum.de
15.	Single-Use Disposables	Heidelberg	www.concept-heidelberg.de
16.	Partikel in GMP Reinstmedien	Heidelberg	www.concept-heidelberg.de
21.–25.	Lüftungs- und Klimatechnik	Nürnberg	www.vdi-wissensforum.de
22.	Verhalten im Reinraum	Aschaffenburg	www.reinraum-akademie.de
22.–23.	Isolator- und Barriere-Technik (PT 33)	Mannheim	www.concept-heidelberg.de
23.	Professionelle Reinraumreinigung	Aschaffenburg	www.reinraum-akademie.de

MÄRZ

01.	Der neue Annex 1	online	www.swisscleanroomconcept.ch
02.	Reinraum-Sprechstunde	online	www.cleanroomfuture.com
02.	Reinraum-Hygiene-Praxis	Zofingen (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
07.	Pharmawasser: Betrieb, Compliance, News und Trends	online	www.pts.eu
07.–11.	Reinraum-Servicetechniker/-in mit Fachkundenachweis Mikrobiologische & Zytostatika-Werkbänke	Krefeld	www.ihk-krefeld.de
10.	Reinigungsvalidierung	online	www.pts.eu
15.	Reinstwasser im GMP-Umfeld	Aesch (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
15.–16.	Pharma-Wasser Online-Seminar: Erzeugung – Compliance – Monitoring	online	www.concept-heidelberg.de
16.	Reinraumkleidung (mit Wäschereibesichtigung)	Reutlingen	www.reinraum-akademie.de
16.–17.	Durchführung zur Abnahme von Raumluftechnischen Anlagen gemäß DIN EN 12599	Köln	www.vdi-wissensforum.de
17.	Räume, Luft und Technik: Messtechnik Annex 1 und ISO 14644	online	www.pts.eu
22.	Anforderungen an Wasser im Spitalbereich	Aesch (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
24.	Monitoring in reinen Räumen	Luzern (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
25.–26.	Aseptische Zubereitungsprozesse atoxischer Parenteralia	Elmshorn	www.berner-safety.de
29.	Reinraum Qualifizierung und Monitoring	Wattwil (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
29.	pro.vention Special	Erfurt	www.messe-erfurt.de
30.	Anforderungen an pharmazeutische Gase	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
30.	Herstellung von hochaktiven sterilen Substanzen	Allschwil (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
30.–31.	Lüftungstechnik im Reinraum: Planung, Ausführung und Betrieb	Frankfurt	www.vdi-wissensforum.de
31.	Annex 1	Karlsruhe	www.gmp-experts.de

APRIL

05.–06.	Validierung von sterilen und aseptischen Prozessen (QV 3)	Mannheim	www.concept-heidelberg.de
06.	02. Reinraum-Sprechstunde	online	www.cleanroomfuture.com
14.	Reinraumkleidung (mit Wäschereibesichtigung)	Eindhoven (NL)	www.reinraum-akademie.de
20.	Sicherer Umgang mit Zytostatika	Allschwil (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
21.	Kader Basiswissen für Reinraum-Reiniger	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
26.	Verhalten im Reinraum	Leipzig	www.reinraum-akademie.de
27.	Professionelle Reinraumreinigung	Aschaffenburg	www.reinraum-akademie.de
27.	Anforderungen an die Reinraumluftechnik	Unterägeri (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
28.	Management GMP-regulierter Reinnräume	Leipzig	www.reinraum-akademie.de
28.	Kader Aufbauwissen für Reinraum-Reiniger	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch

Altmann	63, 73
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung	26
Bäro	78
Baumüller Nürnberg	87
BerlinerLuft. Technik	79
Berner International	90
Bollé Safety	82
BSR Ing.-Büro	11
Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung (BTGA)	9, 10, 11
Carlo Erba Reagents	29
Caverion Deutschland	8
CCI von Kahliden	74
Bürkert	82
CIK Solutions	82, 88
Cleanroom Future	90
Clear & Clean Werk für Reintechnik	5, Beilage
Colandis	10
Concept Heidelberg	90
Contec	2, US
CRT Cleanroom-Technology	88
CWS Workwear Deutschland	11, 80, 90
Daldrop + Dr. Ing. Huber	40
Dastex Reinraumzubehör	3
Demecan Holding	56
Denios	47
Dittel Engineering	8
Donaldson Filtration Deutschland	83
Dorfner	7
Drees & Sommer	38
DRRI Deutsches Reinraum-Institut	8
Ebm-Papst Mulmungen	10
EcoClean	70
Elis Services	39
Enamac Gesellschaft für Energie- und Maschinentechnik	83
Fachverband Gebäude-Klima (FGK)	6
Fraunhofer-Institut IMW	60
Fraunhofer-Institut IBP	24
Fraunhofer-Institut IPA	60
Gerflor Mipolan	46
Getac Technology	84
gmp-experts	90
Hasco Hasencleaver	84
Hein Industrieschilder	10
Hermann Rietschel Institut	28
Hochschule Kaiserslautern	30
IAB Reinraum Produkte	47
IHK Krefeld	90
IHK Niederrhein-Duisburg	90
Innovative Computer (ICO)	84
International Federation of Robotics (IFR)	22
IVAM Fachverband für Mikrotechnik	20
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	32, 84
Kelvin Reinraumsysteme	34
Kontron Europe	85
Lanxess Deutschland	88
Messe Düsseldorf	18
Messe Erfurt	90
Michell Instruments	85
Netstal Maschinen	6
Niifisk	62
Nora Systems	44
On/Off Engineering	7
Otto Ganter	83
OverLab	16
P.E. Schall	90
Particle Measuring Systems (PMS)	85
Pfennig Reinigungstechnik	58, 67
Pfizer	40
Piepenbrock Unternehmensgruppe	9
profi-con	90
PSI	6
PTS Training Service	90
RAL Gütegemeinschaft Gebäudereinigung	6
Rampf Holding	85
Regiolum	39
Reinraum-Mieten	48
ReinRaumTechnik - Jochem	17
RK Rose + Krieger	81, 86
Schülke & Mayr	58
Schurter	86
SEW-Eurodrive	86
Sigmatex	57
Skan	7, 50
Spetec	86
SRRT-SwissCCS	21
Staxs	27
Stocretec	57
Südpack Medica	87
Swiss Cleanroom Concept	90
Syntegon Technology	8, 14, 53
Trox	40
TU Berlin	28
Varta	9
VDI Wissensforum	90
Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)	8, 11, 13, 27
Vygon	46
Weiss Technik	27, 87
Wika Alexander Wiegand	88
Wirthwein Medical	69
Wisag Holding	43

Herausgeber

Wiley-VCH GmbH

GeschäftsführungSabine Haag
Dr. Guido F. Herrmann**Director**

Roy Opie

Publishing Director


Dr. Heiko Baumgartner

ProduktmanagerDr. 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.comZur Zeit gilt die Anzeigenpreisliste
vom 1. Januar 2022**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.deUnser 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, Q3 2021: 13.933 TvA) 
24. Jahrgang 2022**Abonnement 2022**5 Ausgaben 58,00 € zzgl. 7% MwSt.
Einzelheft 16,30 € zzgl. MwSt. u. PortoSchüler 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 bearbei-
teter 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 elektroni-
sche 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**Printed in Germany
ISSN 1439-4251

Bitte bleiben
Sie gesund :-)



Know-how und News - für Forschung und Industrie.

- Die führende Fachpublikation im deutschsprachigen Raum
- für Betreiber und Nutzer von Reinräumen
- 24. Jahrgang 2022 - 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