

WILEY

23. JAHRGANG
JANUAR
2021

1

24849

ReinRaum Technik

STERILTECHNIK
HYGIENE
PRODUKTION



TITELSTORY

Virucidal Testing of
Cleanroom Disinfectants

Karen Rossington

 **CONTEC**

www.contecinc.com/eu

Ohne Reinraum
keine Raumfahrt

Dr. Gernod Dittel, Dr. Berthold Vogt

Mit Raumfahrttechnik
gegen Corona

Dr. Axel Müller, Thomas Fritsch,
Carsten Moschner

WILEY



Fortschritt ist die Verwirklichung von Utopien.

– Oscar Wilde –

Know-how und News – für Forschung und Industrie.

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

Kontakt Redaktion:

Dr. Roy Fox

Tel.: +49 6201 606 714
roy.fox@wiley.com

Kontakt Verkauf:

Marion Schulz

Tel.: +49 6201 606 565
mschulz@wiley.com

Bettina Willnow

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

WILEY

© Bepa Tivonkova - stock.adobe.com



editorial

Ein Jahr mit Corona

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

Einen guten Start ins neue Jahr sowie Glück und Gesundheit wünsche ich Ihnen!

Für gewöhnlich starte ich in meinem ersten Editorial im neuen Jahr mit einem Rückblick des Vorjahres.

Was soll ich sagen? Wir kämpfen seit einem Jahr mit dem neuen Coronavirus. Aktuell (zum Zeitpunkt des Abgabetermins) befinden wir uns noch im zweiten Lockdown in der großen Hoffnung auf eine deutliche Reduzierung der Infektionszahlen.

Aber es gibt Licht am Ende des Tunnels!

Der erste Impfstoff von Biontech und Pfizer ist freigegeben, die Produktion läuft auf Hochtouren, die Verteilung läuft an. Impfzentren sind startbereit. Ein weiterer Impfstoff (Moderna) wird gerade geprüft und steht ebenfalls kurz vor der Zulassung.

Die Reinraumtechnik trägt auch ihren Teil zum Erfolg gegen Corona bei: sei es mit den reinen Produktionsbedingungen in der pharmazeutischen Industrie, mit modernen Produktionsanlagen im hygienic design, mit entsprechenden reinen und sterilen Verpackungseinrichtungen. Lesen Sie mehr zu reinen Produktionsbedingungen in der Pharmaindustrie in einem Übersichtsbeitrag ab Seite 24.

Aber auch sonst leistet unsere Branche einen großen Teil, sowohl zum Schutz vor als auch bei den Maßnahmen gegen Corona. Ein Beispiel präsentiert unsere aktuelle Titelstory ab Seite 44. Diese handelt von viruziden Desinfektionsmitteln und den Herausforderungen beim Prüfen deren Wirksamkeit und Effektivität.

Kreativität

Kreativität ist in diesen außergewöhnlichen Zeiten gefragt, Lösungen müssen her, Innovationen werden geboren. In unserer Nachlese zur Cleanzone 2020 zeigen wir den Gewinner des Cleanzone Awards 2020. Weiterhin berichten wir über Hightech Lösungen zum Schutz unserer Kinder in Schulen. Hier haben sich drei außergewöhnliche Partner zusammengefunden und zeigen das „Next Generation Classroom“. Lesen Sie mehr hierzu ab Seite 34.

Und wenn wir die Herausforderungen mit Corona im Griff haben können wir wieder nach den Sternen greifen und in die Ferne des Universums schweifen. Lesen Sie hierzu mehr im Fachbeitrag „Ohne Reinraum keine Raumfahrt“ ab Seite 30.

Ich werde mich dieses Jahr auch mit einem Ausblick für 2021 zurückhalten. Das vergangene Jahr hat vieles in ein anderes Licht gesetzt. Bitte passen Sie auf sich auf, denken Sie immer an die AHA-Regeln und bleiben Sie gesund.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen bei der Lektüre unserer aktuellen Ausgabe. Wir sehen uns alle bald wieder.

Herzlichst, Ihr
Roy T. Fox






DORFNER
GRUPPE
QUALITÄT FÜR MENSCH & GEBÄUDE

**Die höchste Kunst
der Reinheit**

**Reinraumreinigung inkl.
Serviceleistungen**

**Personalschulungen &
Reinigungscoaching**

**Baubegleitende
Reinigung**

**Sonder- und
Bauendreinigung**

**Leistungen rund um
RLT-Anlagen nach
VDI 6022**

**Dorfner Gruppe
Reinraum-Kompetenz**
www.reinraum-kompetenz.de

ReinRaum Technik

STERILTECHNIK
HYGIENE
PRODUKTION

10



EDITORIAL

Ein Jahr mit Corona

Dr. Roy T. Fox

3

VERANSTALTUNGEN

Cleanzone Digital Edition

Fokus auf Covid-19-Beherrschung und
Reinheitslösungen für Hightech-Produkte

Anja Diete

10

**analytica 2020 mit guten Ergebnissen
im digitalen Format**

Susanne Grödl

12

**Medica + Compamed überzeugen
auch virtuell**

Wichtige Impulse für die Gesundheitswirtschaft
und Vorfreude auf ein Wiedersehen 2021

14

pro.vention 2020

Fachmesse für Infektionsschutz
als Antwort auf die Krise

Carolin Beier

16

VERBANDSNACHRICHTEN

Hightech für die Medizintechnik

IVAM bündelte Kompetenzen auf der
virtual.Compamed

Dr. Thomas Dietrich

18

Service-Roboter-Boom

Verkaufszahlen steigen weltweit um 32%
auf 11,2 Mrd. USD

Carsten Heer

22

PHARMA

**Reinraumtechnik bei der Herstellung
pharmazeutischer Darreichungsformen**

Annette v. Kieckebusch-Gück

24

**Ist das kalte Membranverfahren
der neue Weg zu WFI?**

Nils Ern

28



LUFT- UND RAUMFAHRT

Ohne Reinraum keine Raumfahrt

30

Vom Wachstum des Raumfahrtmarktes wird eine
Branche besonders profitieren: die Reinraumtechnik.

Dr. Gernod Dittel, Dr. Berthold Vogt

LÜFTUNGSTECHNIK

Mit Raumfahrttechnik gegen Corona

34

Technologietransfer soll helfen, Virenlast in
geschlossenen Räumen zu verringern

Dr. Axel Müller, Thomas Fritsch, Carsten Moschner



**Mit Kompetenz und Wissenschaft
gegen Corona**

36

Interview mit Herrn Dr. Axel Müller

Aerobuster jagt herumfliegende Coronaviren

38

Preiswerter und leistungsstarker Apparat, der
Krankheitserreger aus der Raumluft holen und
inaktivieren kann

Prof. Horst Hahn

REINRAUMBAU

Zwischen Begeisterung und Skepsis

39

Moderner, innovativer Reinraumbau

Wolfgang Hassa

REINRAUMBKLEIDUNG

Wachstumsstrategie Reinraum

42

Bardusch setzt auf einen expandierenden
Geschäftsbereich

Interview mit Wolfram Rees



TITELSTORY

**Virucidal Testing of
Cleanroom Disinfectants**

Karen Rossington



44



28



PRODUKTION

Chancen der Digitalisierung nutzen 48

Reinraum-Monitoring: Mit automatischem Reporting sparen Hersteller viel Zeit und Kosten

Matthias Alber

PRODUKTE

Innovativer Handschuh 50

bietet Schutz, Präzision und Komfort ohne Kompromisse

Kristin Barrett

NEWS 6-9

PRODUKTE 49, 51-57

TERMINE 58

INDEX/IMPRESSUM 3. US

Willkommen im Wissenszeitalter.



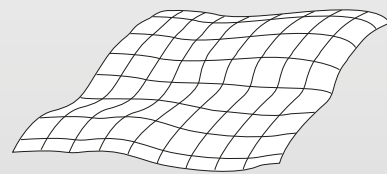
Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Wir werden weiterhin Anteil nehmen an den Herausforderungen der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

WILEY

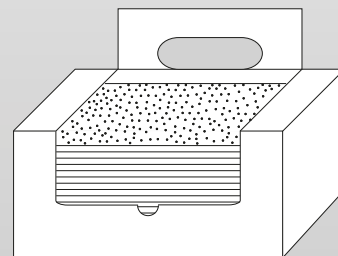
**CLEAR
CLEAN**

Wir sind Europas einziger Hersteller von Verbrauchsmaterial der Reinraumtechnik mit über 30 Jahren Produktionserfahrung.

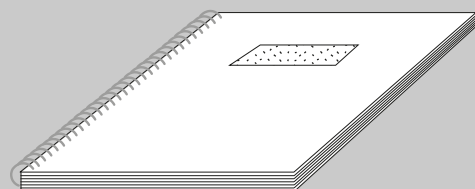
**Präzisions- und Fein-
Reinigungstücher
aus Gestricken und aus Vliesstoffen**



**Spendersysteme
für Feinreinigungstücher**



**Reinraum-Notizbücher
und reine Papiere**



CLEAR & CLEAN - Werk für Reintechnik GmbH, Lübeck
Tel. 49 - 451 - 38 95 00, Fax 49 - 451 - 38 95 020
mail info@clearclean.de
Internet cleanboss.de

HOCHLEISTUNG-LUFTREINIGER GEBEN SICHERHEIT

51 % der Menschen in Deutschland meiden zum Schutz vor einer Ansteckung mit dem Coronavirus öffentliche Innenräume. Das ergibt eine repräsentative Umfrage, die YouGov Deutschland im August 2020 im Auftrag von schwa-medico durchgeführt hat. An ihr nahmen insgesamt 2.089 Personen teil. Ein Großteil der Befragten fühlt sich durch eine mögliche Ansteckung über die Luft in öffentlichen Verkehrsmitteln, im Wartebereich medizinischer Einrichtungen, in Großraumbüros und in Hotels, Gastronomie und Tagungsstätten gefährdet. In die Zukunft geblickt würden sich 35 % der Befragten in öffentlichen Einrichtungen sicherer fühlen, wenn dort eine medizinisch zertifizierte Luftreinigung zum Einsatz käme, die die Luft und Oberflächen von Viren, Keimen, Bakterien und Allergenen befreit; 37 % beantworten diese Frage mit „vielleicht“. Mehr als die Hälfte aller Befragten geben an, Räume und Orte, die sie infolge der Corona-Pandemie meiden, dann wieder aufzusuchen, wenn dort eine medizinisch zertifizierte Luftreinigung erfolgt. „Ein ganzheitliches Hygienekonzept sollte deshalb in jedem Fall den Aspekt der Luftdesinfektion beinhalten, um Aerosole, das sind kleinste Partikel, die über Stunden in der Raumluft verweilen, aus der Luft herauszufiltern. Und je größer die Viren- und Keimkonzentration in der Luft ist, desto höher ist auch die Belastung von Oberflächen“, sagt Dr. Roger Pierenkemper, Geschäftsführer von schwa-medico. „Überall dort, wo Personen, die eine ansteckende Krankheit in sich tragen auf Personen treffen, die einer Risikogruppe angehören, rettet die Luftreinigung womöglich Leben“, ergänzt Dr. Pierenkemper.

www.aernovir.com

EINE STIMME FÜR DEN WIRTSCHAFTSMOTOR MITTELSTAND

Peter Engelbrecht, Gesamtgeschäftsführer der Dorfner Gruppe, ist neues Mitglied im Bundesverband mittelständische Wirtschaft – Unternehmerverband Deutschlands (BVMW). Mit der Berufung in den Bundeswirtschaftssenat erhält er den Titel „Senator h. c.“. Das Netzwerk und seine Mitglieder setzen sich für alle Belange des Mittelstandes ein. Mit seiner Expertise berät es Unternehmen bei Fragen zur Digitalisierung, zur Außenwirtschaft und Nachhaltigkeit, zur Fachkräftesicherung, zur Bewältigung der Corona-Folgen und zu weiteren Aspekten des unternehmerischen Handelns. Mit ihm im Bundeswirtschaftssenat darf sich das Netzwerk nicht nur auf seinen ausgeprägten Unternehmersinn und sein Know-how innerhalb der Branche, sondern auch auf die soziale Komponente, die seit jeher seinen Führungsstil prägt, freuen. „Ich verspüre eine große Vorfreude auf diese neue Aufgabe – vor allem, weil ich die Chance sehe, mich für die Interessen der vielen Kollegen in Deutschland einzusetzen“, sagte Engelbrecht.



www.dorfner-gruppe.de



REINRÄUME FÜR IMPFSTOFF-PRODUKTION

Die Region Moskau, in der das Stuttgarter Unternehmen CAT Clean Air Technology seit 10 Jahren mit einer eigenständigen Gesellschaft vertreten sind, wird zum Zentrum der russischen Covid-19-Impfstoff-Produktion. Hier wird derzeit die Massenherstellung des Vakzins „Sputnik V“ vorbereitet – u.a. am Produktionsstandort des russischen Pharma-Unternehmens JSC Binnopharm in Zelenograd nördlich von Moskau. Die CAT Moscow ist mit der vollständigen Installations- und Funktionsqualifizierung der benötigten Reinräume und RLT-Anlagen beauftragt. Das Team der CAT, das die Reinraum-Prüfungen bei Binnopharm durchführt, umfasst 10 Experten. Sie werden sicherstellen, dass die installierten Reinraumanlagen in Zelenograd den internationalen normativen und benutzerspezifischen Qualitätsanforderungen entsprechen und in Betrieb genommen werden. Zum Auftragsumfang gehört sowohl die Installationsqualifizierung (IQ) direkt nach Aufbau der Anlage, als auch die Funktionsqualifizierung (OQ) bei laufendem Betrieb. Projektstart war im November 2020.

www.catgmbh.de

MODERNSTE GEBÄUDEAUTOMATION

Caverion stattet den Neubau der Chirurgischen Universitätsklinik Heidelberg mit modernster Gebäudeautomation aus. Der Auftrag für den Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg (VB-BW) hat einen Wert von rund 4,9 Mio. €. „Die Verfügbarkeit der Automatisierungstechnik war besonders wichtig für uns“, sagte Gunnar Kirmann, Projektleiter des VB-BW. „Nur so können jederzeit optimale Bedingungen für Patienten und Klinikpersonal sichergestellt werden. Eine besondere Herausforderung war zudem das Aufschalten auf eine Fremd-Gebäudeleittechnik.“ Der Klinikneubau umfasst fünf Gebäudeteile und steht kurz vor dem Abschluss. Es handelt sich um eines der größten öffentlichen Bauvorhaben des Landes Baden-Württemberg der letzten Jahre. Auf einer Bruttogeschossfläche von ca. 20.800 m² stehen neue Räume für die Allgemeine Chirurgie, einschließlich Radiologie sowie Herz-, Gefäß- und Transplantationschirurgie, zur Verfügung. Kernstück ist der Operationsbereich mit 16 OP-Sälen, davon zwei Hybrid-OPs. Caverion hat die komplexe Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) von der Planung über die Programmierung bis zur Inbetriebnahme größtenteils mit eigenem Personal realisiert. Verwendet wurden Automatisierungsstationen des Fabrikats Beckhoff. Die MSR-Technik umfasst 33 Informationsschwerpunkte mit ca. 16.500 Hardware-Datenpunkten sowie 21.000 Bacnet-Objekten. Die Arbeiten durch Caverion laufen seit 2016 und stehen kurz vor dem Abschluss.



www.caverion.com

ERWEITERTER GESCHÄFTSBEREICH

Rentokil Initial erweitert die Geschäftstätigkeiten unter der Marke „Initial“. Der Marktführer im Bereich Schädlingsbekämpfung und -prävention sowie Anbieter professioneller Hygieneservices, Vorratsschutz und Innenraumbegrünung komplettiert damit sein Portfolio um den Bereich Waschaum- und Raumlufthygiene. Nach einer Pause von einigen Jahren aufgrund eines Joint Ventures mit CWS nimmt Rentokil Initial die Vertriebs- und Serviceaktivitäten im Bereich Waschaumservice in Deutschland ab sofort wieder auf. Die professionellen Produkte und Dienstleistungen können somit wieder direkt von Rentokil Initial bezogen werden. Mit der Marke „Initial – Die Hygiene-Experten“ bietet das Unternehmen innovative Produktlösungen und bedarfsgerechte Rundum-Versorgung im Hygienebereich. Die hausinterne Forschungs- und Entwicklungsabteilung garantiert eine hohe Qualität und Innovationskraft der Produkte.

www.rentokil-initial.de



MIT VEREINTEN KRÄFTEN GEGEN SARS-COV-2

Die Firma Rentschler Biopharma, ein führendes Dienstleistungsunternehmen für Biopharmazeutika, hat eine Vereinbarung mit BioNTech bekannt gegeben, nach der Rentschler Biopharma als ein Entwicklungs- und Herstellungspartner für das in Mainz angesiedelte Unternehmen fungiert. In einem ersten Projekt wird Rentschler Biopharma für wesentliche Aspekte der cGMP-Herstellung von BNT162b2 verantwortlich sein, dem von Pfizer und BioNTech entwickelten mRNA-basierten Impfstoffkandidaten gegen Sars-CoV-2, der derzeit in einer weltweiten klinischen Phase 3-Studie geprüft wird. Im Rahmen der Vereinbarung wird Rentschler Biopharma die Weiterverarbeitung des Ausgangsmaterials übernehmen und Verunreinigungen der zuvor synthetisierten mRNA, die aufgrund des Herstellungsprozesses vorhanden sind, entfernen, um einen hochreinen Wirkstoff bereitzustellen. Dies ist ein wichtiger Schritt, der die Sicherheit und Verträglichkeit des Impfstoffs für die Verwendung beim Menschen gewährleistet. Gleichzeitig kann die Ausbeute von mRNA, die sich aus dem ursprünglichen Herstellungsschritt gewinnen lässt, maximiert werden. Rentschler Biopharma wird den hochreinen Wirkstoff am Hauptsitz in Laupheim herstellen.

www.rentschler-biopharma.com



Quantus®

Die perfekte Wahl für hochleistungsfähige, strapazierfähige Mehrwegbekleidung

MIT DEM SORTIMENT DER QUANTUS MEHRWEGBEKLEIDUNG:

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

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



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

Reinraumprodukte von VWR, part of Avantor finden Sie unter - vwr.com/cleanroom



vwr™
part of avantor

REINIGUNG UND DESINFEKTION IM PHARMAZEUTISCHEN BETRIEB

Vor, während und nach der Produktion – Reinigung und Desinfektion auf höchstem Niveau. Klare, gesicherte Aussagen, wertvolle Hinweise für Problemlösungen und Praxistipps, die Sie bei Ihrer täglichen Arbeit im Unternehmen effektiv und effizient einsetzen können. Auftrags- und Kostendruck sowie zu wenig Zeit für gezielte Fortbildung sorgen häufig für schwindende Anwendungskennnisse. Berufseinsteiger und Weiterbildungsinteressierte, die praktische Kenntnisse vor Ort benötigen, finden hier Gelegenheit und den richtigen Einstieg in das Thema. Profitieren Sie von den langjährigen Erfahrungen unserer Autoren.

Kein Wischiwaschi, sondern verständliches und lösungsorientiertes Expertenwissen zum Nachlesen!

Von Hygienic Design und GMP über Hygiene in Prozess, Anlage und Umgebung hin zu Reinigungstechnologien, -verfahren, Desinfektion, Desinfektionsvalidierung, Dekontamination, mikrobiologisches Monitoring, Reinigungsvalidierung einschließlich ihrer Aufrechterhaltung. Mit bewährter Anleitung für erfolgreiche, nachhaltige Mitarbeiter-Schulungen.

Zielgruppen

Pharmazeutische Industrie; Zulieferindustrie; Lohnhersteller (Herstell- und Verarbeitungsbetriebe); Leiter und Mitarbeiter in Qualitätsmanagement, Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung; Sachkundige Personen/Qualified Persons; Hygiene-Beauftragte; Planungs- und Beratungsunternehmen; Behörden/Überwachungsämter; Hochschulen/Universitäten; Aus- und Fortbildungseinrichtungen; Kosmetik- und Nahrungsmittelindustrie.

Reinigung und Desinfektion im pharmazeutischen Betrieb

1. Auflage 2021

Reihe: ecv basics

Herausgeber: Timo Krebsbach

Autoren: Altmann T; Denk R; Gürke N; Hinken T; Lauth G; Ortner J; Schäfer A; Schwarz R; Stärk A; Wanner W-D; Witt-Mäckel M

ISBN: 978-3-87193-486-5

Sprache: Deutsch

ca. 250 Seiten, Softcover, 72,76 EUR

**ECV Editio Cantor Verlag für Medizin
und Naturwissenschaften GmbH, Aulendorf**

Tel.: +49 75 25 940 122



VIRENFREIE RAUMLUFT

Ob beim Atmen, Sprechen, Husten oder Niesen: Jeder Mensch atmet auch Aerosole aus. Ob die winzigen Partikel unbedenklich sind, hängt vom Gesundheitszustand der Person ab, die sie ausatmet. Enthalten die Aerosole Viren – ganz gleich, ob Grippe-, Erkältungs- oder Coronaviren – werden diese über die Luft verteilt und können andere Menschen mit den entsprechenden Krankheitserregern infizieren. Im Freien ist dies eher unproblematisch. Schwieriger wird es in Innenräumen. Hier schweben die von infizierten Menschen ausgeatmeten winzigen, virenbeladenen Aerosolpartikel mitunter stundenlang durch die Luft; andere Menschen atmen sie ein und stecken sich an. Wenn wir unsere Aktivitäten vermehrt in warme Räumlichkeiten verlegen, droht Gefahr: Je nach Virenlast können hier schon wenige Minuten Aufenthalt eines infizierten Menschen in einem Raum genügen, um ansteckende Aerosole über die Luft zu verbreiten – und zwar auch dann, wenn die infizierte Person selbst nicht mehr im Raum ist. Es ist jedoch möglich, die Konzentration der Partikel in der Luft und somit auch die von infektiösen Viren deutlich zu senken. Durch einen manuellen Luftaustausch wird die Aerosollast im Raum reduziert. Eine Möglichkeit für den Luftaustausch ist das regelmäßige Stoßlüften. Unterstützend zum manuellen Lüften wirkt der technische Luftaustausch. Luftreinigungsgeräte filtern auf hochwirksame Weise Schadstoffe, Viren und kleinste Partikel aus der Luft und reduzieren ihre Anzahl erheblich. Setzt man auf leistungsfähige Modelle, die Luft in hoher Frequenz austauschen, werden unter Laborbedingungen 99,995 % der Viren aus der Raumluft entfernt. Um während einer Pandemie für größtmögliche Luftsicherheit zu sorgen, sollte man zusätzlich immer wieder lüften. Doch worauf muss man achten, wenn man die Luft in Innenräumen durch den Einsatz von Luftreinigern zu nahezu 100 % virenfrei bekommen möchte? Das weiß Christine Wall-Pilgenröder, die Geschäftsführerin der Firma Camfil. Das Unternehmen gehört zur schwedischen Camfil Gruppe, einem weltweit führenden Hersteller von Luftreinigern und Luftreinigungssystemen: „Zunächst einmal muss man für diesen Effekt auf einen Luftreiniger setzen, der einen Hepa-Filter H14, geprüft nach DIN EN 1822:2019, enthält.“ Denn während H13-Filter rund 99,95 % der Partikel aus der Luft filtern, schaffen H14-Filter ganze 99,995 %. Weiterhin ist es essentiell, die Anzahl der sich im Raum aufhaltenden Menschen im Verhältnis zur Raumgröße zu sehen, erklärt sie weiter. Für die Verbesserung der Luftqualität in Büro oder Wohnung empfiehlt Wall-Pilgenröder die Luftreiniger der Camfil City-Familie. „Diese sind mobil und enthalten ein zweistufiges Filtersystem mit dem Hochleistungsfilter H14 sowie einen Molekularfilter gegen Gerüche“, erklärt Dirk Leinweber, Director Sales & Marketing bei Camfil.

EUROPÄISCHER RESPONSIBLE-CARE-PREIS

Für seine Online-Plattform Notfalldesinfektion erhält der Verband der Chemischen Industrie (VCI) eine internationale Auszeichnung. Sie wird mit einem der begehrten Responsible-Care-Preise 2020 des europäischen Chemieverbands Cefic in der Kategorie „Schutz am Arbeitsplatz und von Menschen“ prämiert. VCI-Hauptgeschäftsführer Wolfgang Große Entrup: „Dieser Preis ist eine großartige Bestätigung für den Einsatz aller, die in den Unternehmen und im Chemieverband daran mitgearbeitet haben. Und es ist für die chemisch-pharmazeutische Industrie Ansporn, das gesellschaftliche Engagement der Branche weiter voranzutreiben.“ Die Cefic-Jury lobte vor allem, dass es dem VCI mit diesem virtuellen Marktplatz in kürzester Zeit gelungen sei, eine neue Wertschöpfungskette aufzubauen und damit medizinische und soziale Einrichtungen schnell und unbürokratisch mit Desinfektionsmitteln zu versorgen. Auf der Online-Plattform waren rund 400 Akteure aktiv: vom Rohstoffhersteller, Formulierer über Logistiker und Umfüller bis hin zu den Endverbrauchern. Auch diese Zusammenarbeit würdigte die Jury.

www.vci.de

info@camfil.com • www.camfil.de



AEROSOLFREI DURCH DIE HEIZSAISON

Aerosole in Räumen gelten als wesentlicher Faktor für die Ausbreitung des Coronavirus Sars-Cov-2. Abhilfe kann Frischluft schaffen, die die virenbeladene Aerosolkonzentration in der Atemluft niedrig hält. Bei sinkenden Temperaturen ist kontinuierliches Lüften jedoch nicht immer leicht umsetzbar. Spätestens jetzt erweisen sich Luftreiniger, die Aerosole mithilfe von Hepa-Filtern aus der Raumluft entfernen, als sinnvolle Alternative. Die Wisag Industrie Service Gruppe, einer der führenden Industriedienstleister Deutschlands, bietet ihren Kunden einen umfangreichen Service rund um das Thema Luftreiniger an – von der Beratung über die Montage bis zur Wartung. Stefan Borgemeister, Geschäftsführer der Wisag Gebäude- und Industrieservice Nord-West sagte dazu: „Mit Luftreinigern können Hotels in der aktuell startenden Heizperiode sicher Veranstaltungen durchführen, Großraumbüros weiterhin genutzt werden oder Unternehmen Produktionsprozesse, insbesondere in Steuerständen oder Labors, am Laufen halten – um nur einige Beispiele zu nennen.“

Stefan Borgemeister, Geschäftsführer der Wisag Gebäude- und Industrieservice Nord-West sagte dazu: „Mit Luftreinigern können Hotels in der aktuell startenden Heizperiode sicher Veranstaltungen durchführen, Großraumbüros weiterhin genutzt werden oder Unternehmen Produktionsprozesse, insbesondere in Steuerständen oder Labors, am Laufen halten – um nur einige Beispiele zu nennen.“

www.wisag.de

OPTIMALE VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE CHEMIE- UND PROZESSAUSWAHL

Das neue Kundencenter der Firma Borer Chemie im schweizerischen Zuchwil ist u.a. mit zwei Reinigungsanlagen von UCM bzw. Ecoclean ausgestattet. Es lassen sich damit Versuche für die optimale Abstimmung von Reinigungskemie und -prozess in der Zwischen- und Endreinigung sehr sauberkeitssensibler Produkte aus der Medizintechnik, Optik, aus High-Purity-Bereichen und weiteren Branchen durchführen. Im Testzentrum befindet sich u.a. eine mehrstufige Ultraschall-Feinstreinigungsanlage der Firma UCM, des auf Feinst- und Präzisionsreinigung spezialisierten Geschäftsbereichs der Unternehmensgruppe. Mit der EcoCwave der Firma Ecoclean steht ein weiteres Reinigungssystem der Unternehmensgruppe für Tests zur Chemie- und Prozessauswahl zur Verfügung. Es wird überwiegend für die Abstimmung von Zwischen- und Endreinigungsschritten in den genannten und weiteren Branchen, bspw. von Präzisionsteilen aus der Maschinenwerkzeugherstellung, eingesetzt.

www.ucm-ag.com
www.ecoclean-group.net



Das Top-Down-Konzept von Alsico High Tech

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

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



Kontaktieren Sie uns:
info@alsicohightech.com
www.alsicohightech.com



alsico[^]
 hightech



Cleanzone Digital Edition



Anja Diete

Fokus auf Covid-19-Beherrschung und Reinheitslösungen für Hightech-Produkte

Die digitale Netzwerkveranstaltung Cleanzone Digital Edition am 18. + 19. November brachte Reinraumexperten aus aller Welt zusammen. Heiß diskutiert wurden Lösungen, um die Covid-19 Pandemie einzudämmen. Aber auch neue Ansätze in der Konstruktion von reinen Umgebungen sowohl für medizinische als auch mikro-technologische Anwendungen standen im Fokus. Alle Teilnehmer und Interessenten können auf der Plattform noch bis 18. Dezember Kontakte knüpfen und aufgezeichnete Inhalte anschauen.

Was können wir in der aktuellen Pandemie von der Reinraumtechnik lernen? Über das wichtige gesamtgesellschaftliche Thema diskutierten Experten und teilten ihr Wissen zu Luftreinigern, Schleusen und richtigen Verhaltensweisen im Reinraum. Ihr Fazit: Mit ihrem Know-how kann die Reinraumbranche hier als Berater für Politik und Gesellschaft fungieren. Auch im Angebot der Aussteller der Cleanzone Digital Edition wie Ortner Reinraumtechnik, Mann + Hummel oder Siemens spiegelte sich diese Thematik wider.

Die Vorträge von David Lindholm, KeyPlants und Martin Birch, G-CON stießen bei den Teilnehmern der Cleanzone Digital Edition auf großes In-

teresse. Die beiden Keynotes präsentierten neue Ansätze im Industriebau mit vorgefertigten und getesteten Modulen, die ein schnelles Errichten gerade für die Medikamenten- und Impfstoffproduktion ermöglichen. Die Branche richtet den Blick nach vorne, um vor allem auch für die Zeit nach Corona gerüstet zu sein. Hier eruierten die Experten neue Möglichkeiten, um mit Hilfe von Automatisierungen die Produktionssicherheit zu erhöhen. Die im Zuge der Energiewende so wichtige Investition in Batterietechnologie und die damit verbundenen Anforderungen an die reine Produktion zählten ebenfalls zu den Highlights der Cleanzone Digital Edition.



Cleanzone Award: Siegerehrung

„Business Booster“: Eine Auszeichnung mit dem Cleanzone Award 2020

Noch nie haben sich so viele Unternehmen beim Cleanzone Award beworben, noch nie waren so viele Produkte im Rennen um die begehrte Trophäe: Sieben Nominierte überzeugten schlussendlich die Jury mit ihren außergewöhnlichen Ansätzen. Diese setzen in Bezug auf Nachhaltigkeit, Energieeffizienz oder einfach nur Spaß beim Reinraumspiel neue Dimensionen. Mit Abstand den meisten Stimmen zum Sieger gekürt wurde das Gemeinschaftsprojekt der Firma Ortner Reinraumtechnik, des Textilforschungsinstituts Thüringen-Vogtland und der Humboldt-Universität zu Berlin. Ihre Innovation: eine nachhaltige Textilbeschichtung, die Mikroorganismen photodynamisch inaktiviert.

Streams + Sessions + Content + Vernetzung = Erfolg

Egal, ob Besucher, Aussteller oder Sprecher – sämtliche Teilnehmer stellen der digitalen Ausgabe der Cleanzone ein durchweg positives Zeugnis aus. Kerstin Horaczek, Group Show Director Technology bei der Messe Frankfurt zeigte sich hochzufrieden mit der Cleanzone Digital Edition: „Im September war uns klar, dass ein internationaler Austausch in diesem Jahr nur digital stattfinden kann. Wir haben seitdem alle

unsere Energie in den Aufbau der Netzwerkplattform gesteckt. Natürlich waren wir sehr gespannt, wie die Branche auf das digitale Format reagiert. Umso mehr sind wir begeistert von dem Zuspruch, der hohen Besucherqualität und den vielen Geschäftskontakten, die angebahnt wurden. Besonders hoch war der Zuspruch der „Digital Natives“, den zukünftigen Fachkräften in der Reinraumbranche.“

Cleanzone Award: Siegerehrung

Am Programm der Cleanzone Digital Edition beteiligten sich auch die Partner der Cleanzone wie das Deutsche Reinraum-Institut und der internationale Reinraumverband ICCCS. Außerdem diente die Plattform der Präsentation eines von der EU-geförderten Programmes zur Messung von Airborne Chemical Contamination.

Daten und Fakten: Alles Wissenswerte rund um die Cleanzone Digital Edition

- Über 1500 Zuschauer folgten den Live-Streams
- Teilnehmer aus 46 Ländern
- Internationalität der Teilnehmer: rund 50 Prozent
- rund 3.000 Empfehlungen – 80 % stießen auf gegenseitiges Interesse
- Etwa 40 Stunden hochspannender Content

Die nächste Cleanzone, findet am 24. + 25. November 2021 in Halle 1.2 auf dem Frankfurter Messgelände statt.

Weitere Informationen zur Cleanzone unter

www.cleanzone.messefrankfurt.com

KONTAKT

Anja Diete

Messe Frankfurt GmbH, Frankfurt
 Tel.: +49 69 75756290
 anja.diete@messefrankfurt.com
 www.messefrankfurt.com



Rundum versorgt:
bardusch Textilmanagement kümmert sich um Ihre sterilen Reinraumtextilien

bardusch bietet Ihnen ein Rundum-sorglos-Paket von der pünktlichen Lieferung über durchgehende Qualitätskontrolle bis hin zum Austausch der Kleidungsstücke bei Bedarf. Ihren Mitarbeitern steht immer voll-funktionsfähige Kleidung zur Verfügung.

- zukunftsorientiertes und wirtschaftliches Textilmanagement
- sterile Aufbereitung von spezieller keim- und partikelfreier Kleidung nach EN ISO 14644-1
- gleichbleibend hoher Hygienestandard mit validierten, desinfizierenden Waschverfahren
- systematisches Monitoring der mikrobiologischen Qualität
- regelmäßige Hygieneschulungen der Mitarbeiter garantiert

Bei *bardusch* steht Ihr Bedürfnis im Mittelpunkt. Kontaktieren Sie uns noch heute: 0800 707 8090 oder www.bardusch.com





© blacksheep - stock.adobe.com

© Messe München

analytica 2020 mit guten Ergebnissen im digitalen Format

Die analytica 2020 schließt fünf Tage mit virtuellen Messe- und Vortragsformaten erfolgreich ab: Insgesamt 21.641 Teilnehmer (Unique Users) aus 152 Nationen nahmen vom 19.–23. Oktober an der erstmals rein virtuell durchgeführten Messe für Labortechnik, Analytik und Biotechnologie teil. 268 Aussteller aus 24 Ländern präsentierten mehr als 700 Produkthighlights. Es gab insgesamt mehr als 33.000 Teilnahmen an den 200 Aussteller-Webinaren sowie an den 119 wissenschaftlichen Vorträgen der analytica conference. Topthema: das Labor der Zukunft/die digitale Transformation.

Dr. Reinhard Pfeiffer, stellvertretender Vorsitzender der Geschäftsführung bei der Messe München: „Viele Kunden in allen Bereichen unseres Messengeschäfts äußern, dass insbesondere die Neukundengewinnung über virtuelle Plattformen nur bedingt möglich ist. Dennoch betonten viele analytica-Kunden jetzt, dass es richtig und wichtig war, die analytica virtual in Zeiten von Corona durchzuführen. Das Ergebnis festigt die Stellung der analytica als Weltleitmesse. Bei der kommenden Präsenzmesse im Juni 2022 werden wir die jetzt gesammelten Erkenntnisse nutzen und unser Angebot digital erweitern.“ Die Messe München veranstaltete die analytica virtual 2020 gemeinsam mit der Fa. Lumitos.

Hoher Auslandsanteil

Die 24-Stunden-Erreichbarkeit der digitalen Plattform für einen einfacheren globalen Zugang zeichnete sich aus: Die analytica 2020 verzeichnet den höchsten internationalen Anteil in ihrer Geschichte. 50 % der insgesamt 21.641 Teilnehmer (Unique Users) kamen aus dem Ausland. Die Top-Nutzerländer waren nach Deutschland (in dieser Reihenfolge): Schweiz, USA, Großbritannien, Österreich und Indien.

Die Auswertung zeigte in den Morgenstunden mitteleuropäischer Zeit einen starken Teilnehmerzuspruch aus Asien, in den Abend- und Nachtstunden strömten viele Amerikaner auf die Plattform. Durchschnittlich waren an jedem der

fünf Veranstaltungstage mehr als 5.000 Teilnehmer auf der virtuellen analytica aktiv – in der Spitze sogar über 7.000.

Für bestmögliche Orientierung teilten sich die Stände der 268 internationalen Aussteller in sechs virtuelle Messehallen auf. Diese widmeten sich den Bereichen Premieren, Analytik & Messtechnik, Labortechnik, Biotech & Bioanalytik, Diagnostik & Medizin sowie Startups. Die technisch bedingte Begrenzung auf maximal vier präsentierte Produkte pro Stand stellte sicher, dass nur absolute Highlights und Innovationen gezeigt wurden. Per Text-, Audio- oder Video-Chat konnten Besucher direkt mit den Ausstellern in Kontakt treten.

Vortragsprogramm mit Top-Thema Digitalisierung

Aus dem umfangreichen Vortragsprogramm wurden vor allem Themen rund um Digitale Transformation, Laborautomation und Datenmanagement nachgefragt. Mehr als 24.000 Teilnahmen gab es für die 200 Ausstellervorträge. Die analytica conference konnte ihr Top-Niveau halten. Sie vermeldet mit 2.126 Besuchern gleichbleibende Werte im Vergleich zur Rekord-Veranstaltung 2018. Für die 119 Vorträge registrierten die Systeme mehr als 9.300 Teilnahmen. Alle Vorträge wurden während der fünf Veranstaltungstage mehrmals wiederholt.

Positive Stimmen von Ausstellern

Aussagen von Ausstellern unterstreichen den Erfolg der analytica 2020: „Wir bei Merck haben festgestellt, dass die Premieren-Halle unseren Innovationen eine hohe Sichtbarkeit verlieh. Wir begrüßen die Webinare zum Austausch von Wissen und Kompetenzen, die sehr gut besucht sind und internationale Reichweite haben. Wir freuen uns aber definitiv auch, auf der analytica 2022 wieder zusammenzukommen und praktische Demonstrationen in den Live Labs zu geben“, sagt Dr. Véronique Batifort, Head of European Conferences and Exhibiton Research & Applied bei Merck Life Science.

Ruben Lonneville, Global Marketing Manager, Customer Engagement bei Thermo Fisher Scientific, bestätigt: „Die analytica virtual war eine gute Gelegenheit, mit unseren Kunden in Kontakt zu treten. Die Möglichkeit zur virtuellen Präsentation neuer Produktinnovationen und Beantwortung von Kundenfragen in Echtzeit war ein wertvoller Bestandteil der digitalen Messe. Die analytica wird auch in Zukunft eine wichtige Plattform für uns sein, um mit unseren geschätzten Wissenschaftlern in Kontakt zu treten und mit ihnen zusammenzuarbeiten. Auch wenn wir alle hoffen, dass eine Rückkehr zur physischen Veranstaltung im Jahr 2022 möglich sein wird, glauben wir fest daran, dass sich die Zukunft der analytica zu einem kombinierten Live- und Digital-Erlebnis entwickeln sollte.“

Susanne Grödl, Projektleiterin der analytica, ergänzt: „Uns ist es gelungen, der Branche eine optimale Plattform zu bieten, um sich bei den aktuell bestehenden Kontakt- und Reisebeschränkungen global 24 Stunden zu präsentieren. Das Ziel, der in diesen Zeiten besonders bedeutsamen Labor-Branche zu mehr Sichtbarkeit zu verhelfen, haben wir erreicht. Nun blicken wir nach vorne und freuen uns bereits jetzt auf ein persönliches Wiedersehen bei der analytica 2022.“

analytica 2022

Die nächste analytica findet von 21. bis 24 Juni 2022 als Präsenzmesse auf dem Gelände der Messe München statt. Einmalig wird die Veranstaltung zeitgleich mit der automatica, Leitmesse für intelligente Automation und Robotik, und der ceramitec, dem internationalen Treffpunkt der Keramikindustrie, durchgeführt. Digitale Angebote werden die Messe weiterhin ergänzen.

KONTAKT

Susanne Grödl

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

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

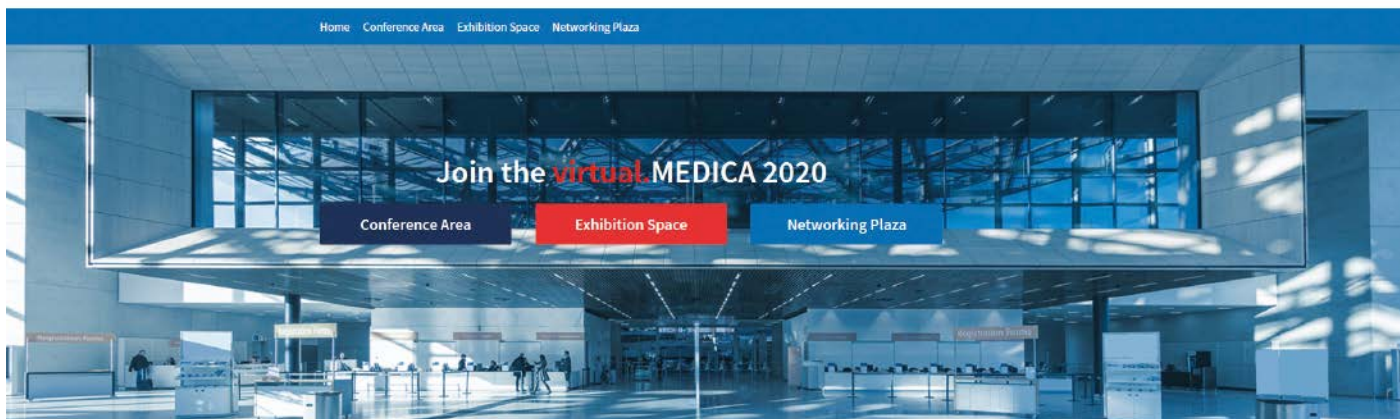
Internet: www.reinraum.info



FS 51676



virtual.
MEDICA



© Messe Düsseldorf

Medica + Compamed überzeugen auch virtuell

Wichtige Impulse für die Gesundheitswirtschaft und Vorfriede auf ein Wiedersehen 2021

Zum ersten Mal in ihrer Veranstaltungsgeschichte fanden die weltführende Medizinmesse Medica sowie die Branchenplattform für die Zulieferer der Medizintechnik-Industrie, die Compamed, vom 16. – 19. November 2020 pandemiebedingt komplett virtuell statt – und sie haben auch in diesem Format als mit einer hohen internationalen Resonanz überzeugt. Trotz einer sehr kurzen Anmeldephase hatten sich insgesamt mehr als 1.500 Aussteller aus 63 Nationen mit ihren Online-Showrooms, einer Vielfalt von gut 18.300 Produktneuheiten sowie Live-Programm in über 100 Web-Sessions (mit in der Spitze bis zu 300 Teilnehmern) der Healthcare-Community präsentiert. Und die zeigte rege und zahlreich Interesse: Gut 45.000 Fachbesucher (Unique User) aus 169 Nationen nutzten die virtuellen Angebote und generierten 405.000 Seitenaufrufe (Page Impressions). Der Anteil internationaler Online-Besucher lag bei 78 %.

„Diese Zahlen bestätigen die global hervorgehobene Position der Medica und Compamed. Sie haben der Gesundheitswirtschaft in der Hochphase des Kampfes gegen das Pandemie-Geschehen mit ihrem thematisch vielfältigen Fachprogramm und der Bandbreite an Innovationen der Aussteller wichtige Impulse gegeben. Länderübergreifendes Networking wurde gestärkt. Mindestens genauso wichtig: Der Wert persönlicher Treffen wurde in vielen virtuellen Beiträgen betont. Die Vorfriede auf ein Wiedersehen 2021 in Düsseldorf ist da“, zieht Wolfram Diener, Vorsitzender der Geschäftsführung der Messe Düsseldorf, erfreut Bilanz und blickt hoffnungsvoll auf das nächste Jahr.

Spannende Formate – viele Neuheiten

Die Conference Area beider Veranstaltungen bot ein umfangreiches Programm von 430 Speakern und 360 Einzel-Programmpunkten und setzte u.a. Akzente für den Bereich der Labormedizin sowie hinsichtlich der Digitalisierung von Versorgungsprozessen – beides Themen von besonderer Bedeutung im Kontext der Pandemie-Bewältigung. Unter den Top-Speakern war u.a. Prof. Dr. Hendrik Streeck, der über aktuelle Möglichkeiten zur Testung der Immunität gegen SARS CoV-2 informierte.

Zu Digital-Health-Trends boten die Finale des `12. Healthcare Innovation World Cup´ (12. HWC) und der `9. Medica Start-up Competition´ Span-

nung pur mit Pitch-Präsentationen der Gründerszene zum „Internet of medical things“, zu Gesundheits-Apps, Diagnostik, Robotik oder auch Künstlicher Intelligenz für den Healthcare-Bereich. Gleichrangige Sieger des 12. HWC wurden: inContAlert (Deutschland/ Nichtinvasive Füllmessung der Harnblase), BeFC (Frankreich/ nachhaltige papierbasierte Energiequelle für Medizingeräte mit geringem Stromverbrauch) und PKvitality (Frankreich/ Blutzuckermessung via Smartwatch). Siegreich aus der Start-up Competition ging Radiobotics aus Dänemark hervor mit einer auf künstlicher Intelligenz basierenden Entwicklung für die Radiologie zur automatischen Erkennung von Arthritis.

„Kollege Roboter“ als Multitalent im Medizinbereich

Den vielbeachteten Highlights im Exhibition Space (Ausstellungsbereich mit Online-Showrooms) war u. a. die Gewinner-Kür für den 'KUKA Innovation Award 2020' des auf Robotik und Automatisierung spezialisierten Unternehmens KUKA zuzurechnen. Alle beteiligten Forscher- und Entwicklerteams bekamen dazu im Vorfeld der diesjährigen 'Medical Robotic Challenge' den Leichtbauroboter 'LBR Med' zur Verfügung gestellt, um diese robotische Komponente in ein eigenes Konzept für eine Medizinproduktentwicklung zu integrieren. Siegreich war das 'Team HIFUSK' der renommierten italienischen Universität „Scuola Superiore Sant'Anna“ (Pisa). Sie überzeugten mit einer robotischen Anwendungsidee für die fokussierte Ultraschall Chirurgie. Dieser nicht-invasiven Therapiemethode wird das Potenzial eingeräumt, z.B. die Krebsbehandlung nachhaltig zu verändern. Denn die Therapie kann auch ambulant durchgeführt werden – schonend und ohne narbenbildende Schnitte.

Eine Branche im Wandel – mit passender Plattform

Derartige Beispiele zeigen, dass sich die Medizintechnik-Industrie Hand in Hand mit Entwicklern aus Forschung und Wissenschaft voller Innovationskraft der herausfordernden Geschäftsentwicklung entgegenstemmt. In welchem Ausmaß die Corona-Pandemie die Branche verändern wird und wie sehr gerade jetzt der Bedarf gegeben ist an einer weltweit funktionierenden (auch virtuellen) Plattform für den Austausch und gutes Business,

das zeigt der neue Trendreport „Wie SARS-CoV-2 die Medizintechnikbranche verändert“. Dieser Report des Deutschen Industrieverbandes Spectaris und Roland Berger (in Kooperation mit dem Medizintechnikcluster MedicalMountains) wurde im Rahmen der virtual.Medica 2020 veröffentlicht. Unabhängig vom aktuellen Geschäftsverlauf mit krisenbedingt rückläufigen Umsätzen erwarten Experten auch mittel- bis langfristig einschneidende Markt- und Wettbewerbsveränderungen. „Die Krise hat einen Prozess in Gang gesetzt, der unumkehrbar ist. Digitale Arbeitsmodelle sowie Vertriebs-, Service- und Ausstellungskonzepte nehmen inzwischen einen sehr hohen Stellenwert in der Strategie vieler Unternehmen ein und werden auch nach Corona mindestens gleichberechtigt neben klassischen Arbeitsweisen und persönlichen Kundenkontakten stehen“, erklärt Jörg Mayer, Geschäftsführer von Spectaris.

Im Hinblick auf die virtual.Medica hebt Mayer hervor: „Wirtschaftliche Aktivitäten und die Gewinnung von Neukunden werden durch die Pandemie gebremst und erschwert. Umso wichtiger war es daher für die Medizintechnikbranche, sich zumindest virtuell bei der Medica zu treffen. Die Messe Düsseldorf bot mit den zahlreichen Foren und Konferenzen den dringend benötigten Austausch und Wissenstransfer. Es zeigt sich auch während der Pandemie deutlich, dass Messen Grundversorger für Vertrieb und Marketing der Industrie sind. Und die virtual.Medica nahm dabei eine Vorreiterstellung ein – in der Übergangszeit und sicher wieder in künftigen Zeiten mit leibhaftigen Begegnungen.“

Mikrotechnologien für den Kampf gegen Corona

Auch bei der virtual.Compamed (215 Aussteller) für den Zulieferermarkt der medizinischen Fertigung bildeten Innovationen einen Schwerpunkt, die bei der Überwindung der Pandemie schnell helfen. Viele Unternehmen aus den Bereichen der Mikrotechnologien sind hier aktiv und im Fachverband für Mikrotechnik IVAM organisiert. Der Verband gestaltete in der Conference Area das englischsprachige High-Tech Forum aus. Mikrofluidik ist in diesem Zusammenhang eine Kerntechnologie, um zuverlässige und günstige Schnelltest-Verfahren bzw. Point-of-Care-Diagnostik voranzutreiben. Aussteller der virtual.Compamed bieten hier ein breites Leistungsspektrum an – von der Auftragsentwicklung und Auftragsproduktion von mikrofluidischen Einwegsystemen bis hin zur Entwicklung und Herstellung von vollautomatischen Probenvorbereitungs- und Molekulardiagnosesystemen.

Dr. Thomas Dietrich, Geschäftsführer des IVAM, richtet seinen Blick bereits auf das kommende Jahr: „Ich finde es sinnvoll, dass während der Corona-Pandemie verstärkt auf virtuelle Meetings gesetzt wird. Für langfristige, vertrauensvolle Geschäftsbeziehungen ist die persönliche Begegnung auf Messen und Konferenzen jedoch essenziell und durch nichts zu ersetzen. Deshalb freuen wir uns schon jetzt auf das Wiedersehen mit unseren Kunden bei der Compamed 2021 in Düsseldorf.“

Der Großteil der Beiträge der virtual.Medica und virtual.Compamed sowie der begleitenden virtuellen Kongresse und Konferenzen (z.B. 43. Deutscher Krankenhaustag) ist für registrierte User noch bis Ende Mai 2021 abrufbar. So lange besteht auch Zugang zu den Online-Showrooms der Aussteller.

Die Medica 2021 und Compamed 2021 werden vom 15. – 18. November 2021 im hybriden Konzept, bestehend aus der Kombination von Live-Plattformen für Fachbesucher auf dem Düsseldorfer Messegelände plus virtueller Angebote, durchgeführt.

Alle Informationen online verfügbar unter www.medica.de und www.compamed.de

KONTAKT

Messe Düsseldorf – Infoservice

Tel.: +49 211 4560 01
info@messe-duesseldorf.de
www.messe-duesseldorf.de

© Messe Düsseldorf





pro.vention 2020

Fachmesse für Infektionsschutz als Antwort auf die Krise

Vom 5. bis 6. November war Erfurt für zwei Tage das europäische Zentrum für Infektionsschutz in Deutschland. Die Fachmesse überzeugte mit einzigartigem Know-how-Transfer, hochkarätigen Referenten und mit viel Ingenieurskunst und Tüftlergeist.



Carolin Beier

Das erste Konzept der pro.vention ging zu Beginn der Planungen von 60 möglichen Ausstellern aus. Die hohe Nachfrage der Unternehmen sowie die brisante Pandemieentwicklung haben dazu geführt, dass mit 125 Ausstellern mehr als doppelt so viel Firmen und Institutionen an der Messe teilgenommen haben.

Thüringens Ministerpräsident Bodo Ramelow begrüßte am ersten Messetag alle Aussteller und Besucher mit den Worten: „Die Messe ist die Antwort auf die Krise!“ und zeigte auf, wie wichtig eine solche Veranstaltung bei den aktuellen Entwicklungen der Infektionszahlen in Deutschland ist.

Die Vielfalt an Produkten und Dienstleistungen zur Eindämmung der Covid-19 Pandemie, die in Erfurt gezeigt worden sind, geben ihm Recht. Die Fachmesse war die optimale Plattform zum Austausch über die momentane Pandemiesituation und mögliche Reaktionen darauf.

Ob mit Hitze, Filter, Luftsystemen oder UV-Licht – mit viel Ingenieurskunst und Tüftlergeist wurden auf der Messe Erfurt Lösungen präsentiert, die Leben schützen und retten können.

Besondere Highlights auf der Fachmesse waren:

- Die Konferenz mit hochkarätigen Referenten und Vorträgen zu den Themen Oberflächenschutz, Desinfektion, Textilveredelung, Schutzmasken, Pandemie-schutz aus dem 3D-Drucker sowie Luftfilterung
- eine Podiumsdiskussion mit Thüringens Ministerpräsidenten Bodo Ramelow, dem AOK-Vorstandsmitglied Rainer Striebel sowie Messe-Geschäftsführer Michael Kynast
- Hygiene zum Erleben: 20 Hygienetower in der aus-gebuchten Messehalle und Gesundheitsschleusen am Haupteingang sowie Sanitärssysteme mit Zu-gangsüberwachungen
- Ausstellerforum mit zahlreichen Ausstellervorträgen zu Produkten für den alltäglichen Gebrauch

Hauptthemen der Fachmesse waren neben Desinfektion, die Maskenproduktion, Luftreinigung mittels Filteranlagen, Coronatestsysteme sowie Software und Technik zur Durchführung von Veranstaltungen, Tagungen und Konferenzen. Diese Maßnahmen sollen unter anderem das Infektions- und Ansteckungsrisiko im alltäglichen Leben verringern.



UWO-Water GmbH

© Messe Erfurt GmbH, Christian Seeling



Abb. 2: Eingangsschleuse Hycos von Spezialgeräte Schmölln.
© Messe Erfurt GmbH, Christian Seeling



Abb. 3: Sensape GmbH © Messe Erfurt GmbH, Christian Seeling

Ein bedeutender Ansatz der Fachmesse war es, die Raumluft entweder mittels vorhandener Lüftungstechnik von Viren zu reinigen oder neue Geräte dafür einzusetzen. Mehrere Aussteller der pro.vention widmeten sich diesem Thema. Die pro.vention selbst nutzte die vorgestellten Möglichkeiten, um Besuchern und Ausstellern einen sicheren Messebesuch zu ermöglichen.

„Das Konzept der pro.vention ist zu 100 % aufgegangen“, bestätigt die Projektleiterin Carolin Beier. Denn 14 Tage nach der pro.vention sei kein Coronafall aufgetreten, der im Gesundheitsamt

eingegangen ist. „Wir konnten mit all unseren Maßnahmen, insbesondere den Hygienetowern, die in der Halle aufgestellt waren, sowie der Eingangsschleuse beweisen, dass die Systeme funktionieren. Jeder Aussteller konnte an einem praktischen Beispiel aufzeigen, wie wir mit der Pandemie zukünftig umgehen können!“

Die nächste pro.vention wird im Juni 2021 in Erfurt stattfinden. Impressionen und weitere Informationen finden Sie unter

www.provention-erfurt.de

KONTAKT

Carolin Beier

Messe Erfurt GmbH, Erfurt

Tel.: +49 361 400 1820

c.beier@messe-erfurt.de

www.messe-erfurt.de

Reinraumreinigung: professionell und zuverlässig

360° REINRAUM
Partner für kompletten Service

Piepenbrock 
SEIT 1913

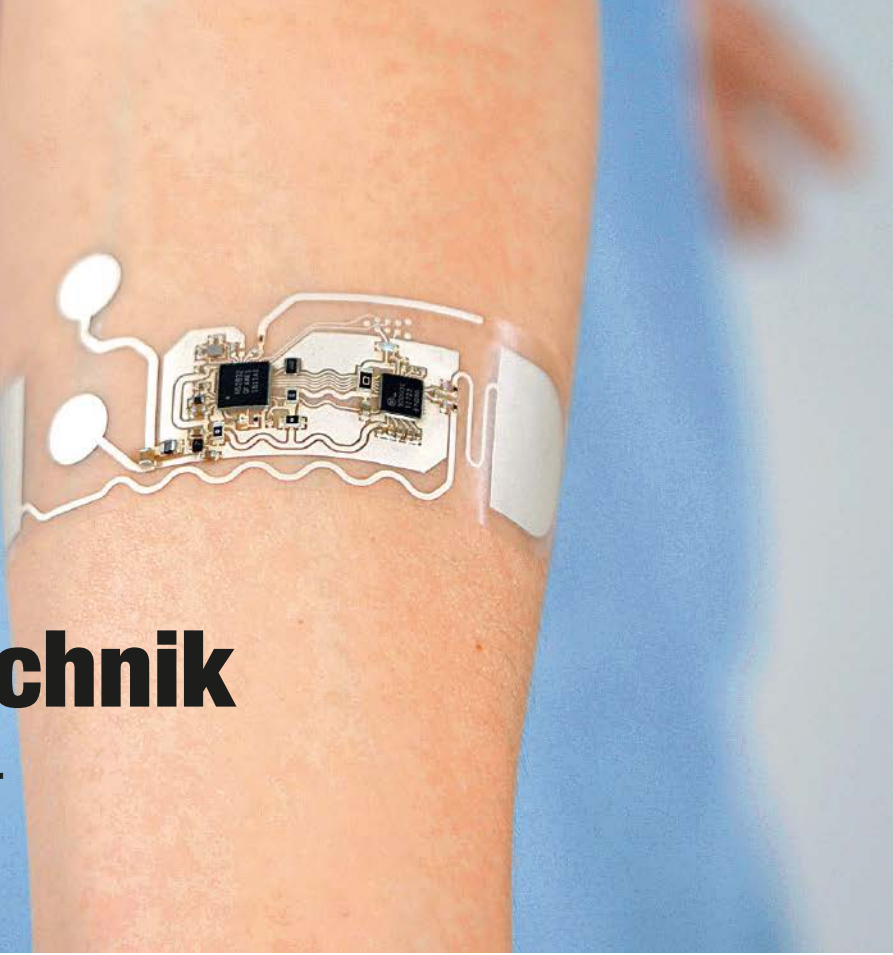
Piepenbrock steht für Leistungsfähigkeit und Kompetenz. Profitieren auch Sie von geschultem Personal und unserer Erfahrung im gesamten Spektrum der Reinraumreinigung.

Sie möchten mehr über unser Angebot erfahren?

Alle Informationen erhalten Sie unter www.piepenbrock.de/dienstleistungen/reinraumreinigung

ElasticECG: Rolle-zu-Rolle (R2R) hergestellter, dehnbarer, energieeffizienter EKG-Sensor.

© VTT



Hightech für die Medizintechnik

IVAM bündelte Kompetenzen auf der virtual.Compamed



Dr. Thomas Dietrich

Als Reaktion auf die Corona-Pandemie fanden die Compamed und die Medica als die weltführenden Informations- und Kommunikationsplattformen für die Medizintechnik-Branche und den Zuliefererbereich vom 16.–19. November komplett im virtuellen Format stattfinden. 22 internationale Firmen und Forschungseinrichtungen aus sieben Nationen präsentierten sich unter dem Dach der virtuellen IVAM-Gemeinschaftsbeteiligung.

Die Schwerpunkte lagen dabei in den Bereichen der Mikroelektronik, Mikrofluidik, Sensorik, Biotechnologie und der optischen Technologien und ihrer Anwendungen wie z.B. Laserverfahren.

Mikroelektronik für die Medizintechnik ermöglicht höchste Zuverlässigkeit und innovative Diagnostik

Das VTT Technical Research Centre of Finland ist das größte Forschungsinstitut für angewandte Forschung in Nordeuropa. Auf der virtual.Compamed 2020 stellte das VTT einige Kerntechnologien aus den Bereichen gedruckte Elektronik, Wearable Technology, Biosensoren und mittels Rolle-zu-Rolle-Verfahren hergestellte Diagnostik vor.

AEMtec ist führender Anbieter für micro- und optoelektronische Anwendungen entwickelt, qualifiziert und produziert komplexe Module für den Medizintechnik-Sektor wie Wearables, Diagnostik, medizinisches Equipment, bildgebende und akustische Systeme. Speziell in den von Covid-19 bestimmten Zeiten ist der Einsatz von zuverlässiger Mikroelektronik von hoher Wichtigkeit. AEMtec verfügt über ein breites Technologiespektrum (UBM, SBA, Dicing, COB, FC, SMT, Box-Build)

und ist langjährig von Kunden als kompetenter Partner zur Miniaturisierung von hochwertigen Modulen anerkannt.

Microdul verfügt über ein breites und tiefes Know-how in der vielfältigen Welt der Mikroelektronik – ein Know-how, das mit den drei Geschäftsbereichen Semiconductors, Mikromodule und Dickschichttechnik in überzeugende Produkte und Dienstleistungen, die nach ISO 9001 und 13485 zertifiziert sind, umgesetzt wird. Von der Entwicklung und dem Engineering über die Produktion bis hin zum Test kundenspezifischer Anwendungen beherrscht Microdul sämtliche Prozesse aller Entwicklungszyklen.

Miniaturisierte Bauteile und Verfahren ermöglichen kompakte und kostengünstige Medizingeräte

Als Spezialist für feinmechanische Komponenten hoher Fertigungstiefe in kleinen und mittleren Serien, beliefert Beutter Präzisions-Komponenten alle Bereiche der Medizintechnik mit einer Zertifizierung nach ISO 13485:2016. Das Unternehmen verfügt über alle zerspanenden Fertigungsverfahren (Drehen, Fräsen, Schleifen, Honen) sowie Mon-

tage und Verpacken im Reinraum und setzen für Sonderverfahren qualifizierte Unterlieferanten ein. Beutter unterstützt Kunden bei Entwicklung und Dokumentation und fertigt Einzelteile und Baugruppen z.B. für Medizintechnische Instrumente, Prothesen und Implantate bis Risikoklasse III.

PI Ceramic ist einer der weltweit führenden Hersteller piezokeramischer Aktoren und Sensorkomponenten mit Sitz in Lederhose, Deutschland. Das Unternehmen stellt Bauelemente für Medizintechnik-Anwendungen wie Ultraschallmesstechnik, hochpräzise Dosiersysteme, mit Leistungsumschall betriebene chirurgische Instrumente sowie Transducer für den therapeutischen Ultraschall her. PI Ceramic bietet außerdem piezokeramische Lösungen für implantierbare Baugruppen, Vernebler, Pumpen und Ventile und miniaturisierte Komponenten für Geräte mit begrenztem Bauraum, bspw. Endoskope.

Beschichtungen für höchste medizinische Ansprüche

LipoCoat ist ein Biotech-Spin-off der Universität Twente, Niederlande. Das Unternehmen hat eine Beschichtungstechnologie entwickelt, die

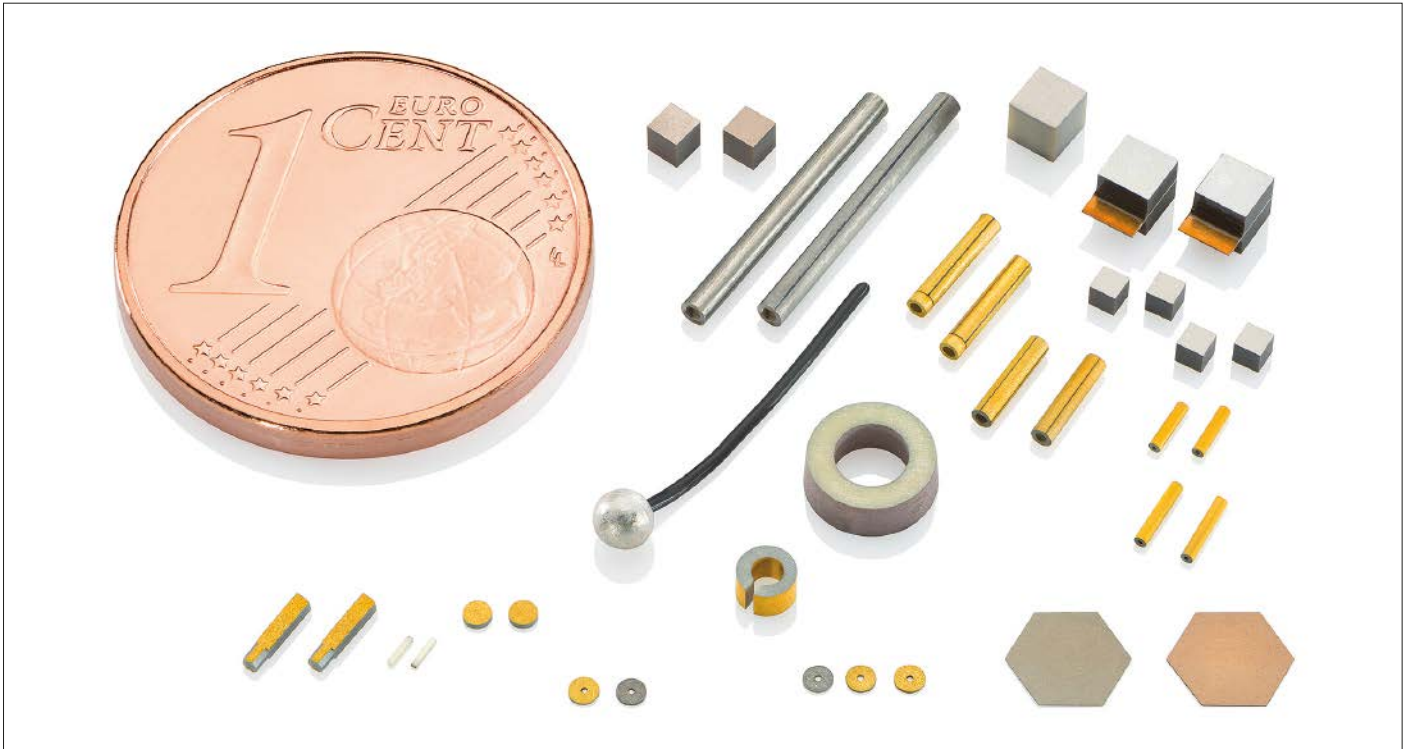


Abb. 1: Miniaturisierte Piezokomponenten u.a. für die patientenfreundliche Endoskopie

© PI Ceramic GmbH



Vertanical, Dänemark

HIER STECKT GANZ VIEL LINDNER DRIN

Reinräume von Lindner: Mehr.Prozesssicherheit. Mehr.Wirtschaftlichkeit. Mehr.Flexibilität.
Wir nennen es den Lindner Mehr.Wert!

www.Lindner-Group.com

 **Lindner**

die Sicherheit, die Leistung und den Komfort von medizinischen Geräten ohne den Einsatz von Antibiotika oder toxischen Substanzen verbessert. Die LipoCoat-Beschichtungen werden für medizinische Geräte wie Kontaktlinsen, Katheter und Implantate entwickelt und reduzieren das Infektionsrisiko um 95 %. Die Beschichtung hat vielfältige Eigenschaften, wie z.B. bio-inspiriert, gleitfähig, antithrombogen, regenerativ, hydrophil, Anti-Fouling und nachhaltig.

SCS – Specialty Coating Systems ist ein weltweit führender Anbieter von Services und Technologien für konforme Parylene-Beschichtungen. SCS verfügt über nahezu 50 Jahre Erfahrung und betreibt 19 modernste Beschichtungsanlagen rund um die Welt: vier in Europa, sieben in Asien und acht in Nord-, Mittel- und Südamerika. Die Parylene-Produkte von SCS sind ultradünn und porenfrei und bieten hervorragende Eigenschaften für medizinische Geräte. Zu diesen Eigenschaften gehören Biokompatibilität und Biostabilität und überlegene Eigenschaften zum Schutz vor Chemikalien und Feuchtigkeit und als elektrische Barriere.

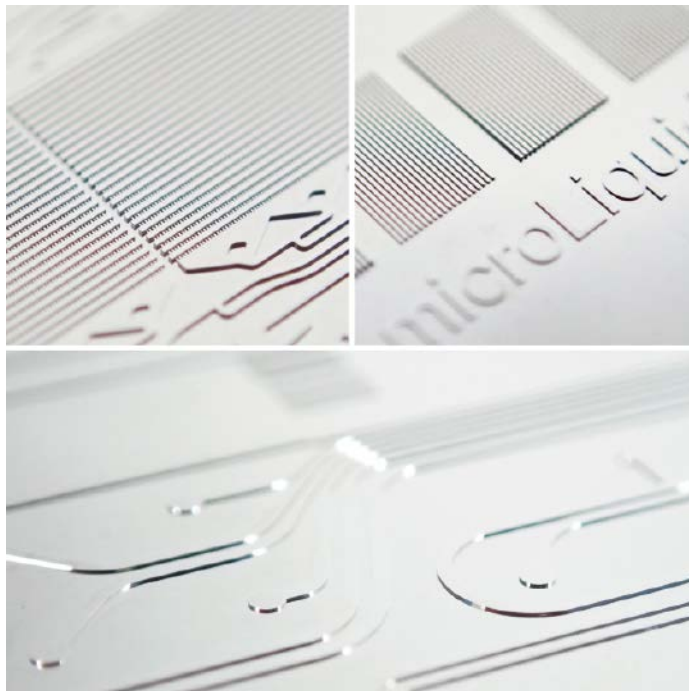
Innovative Biosensoren

Innovative Sensor Technology IST zählt zu den weltweit führenden Herstellern von physikalischen, chemischen und biologischen Sensoren. Das Unternehmen bietet Temperatursensoren mit hervorragender Langzeitstabilität und hoher Genauigkeit, thermische Strömungssensoren für Gase und Flüssigkeiten, Feuchtesensoren oder Feuchte-Module für genaue kapazitive Messungen, Leitfähigkeitssensoren mit hoher chemischer Resistenz und Biosensoren sowie peristaltische Mikropumpen für die Analyse biologischer Medien an. IST verfügt über Erfahrung in der Entwicklung neuer Technologien und kundenspezifischer Lösungen.

Biosensoren von Jobst Technologies ermöglichen die gleichzeitige Messung von Glukose, Laktat, Glutamin, Glutamat selbst aus komplexen Mischungen wie Vollblut. Der Durchfluss-Biosensor kann Glukose und Laktat von 48 Proben pro Stunde analysieren oder kontinuierlich überwachen mit dem ersten Glukose- und Laktat-Monitor für kritisch kranke Patienten.

Mikrofluidik – Schlüsseltechnologie für Diagnostik

microLIQUID ist ein CDMO-Unternehmen, das sich auf mikrofluidische automatisierte Systeme spezialisiert hat. Das Unternehmen begleitet Kunden von ersten Konzepten bis hin zur kommerziellen Herstellung im großen Maßstab. Die Biowissenschaftler und Mikrofluidik-Ingenieure konzentrieren sich auf die Entwicklung von Anwendungen in den am schnellsten wachsenden



© microLIQUID S.L.

Bereichen der Biowissenschaften und der Pharmaindustrie, Point-of-Care, Einzelzellen-, Immun- und Molekular-DX.

IMT Masken und Teilungen entwickelt und produziert kundenspezifische Mikrofluidik-Komponenten, optische Komponenten sowie Sensoren in Glas und Quarz. Zu den Leistungen zählen unter anderem strukturierte metallische und dielektrische Schichten, Ätzen von Kanälen und Nanostrukturen, Integration von „on-chip“-Elektroden, Wellenleitern, optischen Filtern und strukturierten- (bio-) funktionalisierten Materialien. Mögliche Anwendungen sind Sequenzierung, LOAC, Organ-on-a-Chip, Einzelzellen-Detektion/-Analyse, HTS, Microarrays und Glaskomponenten für medizinische Instrumente.

Optik & Photonik

FISBA als Innovator in der Entwicklung und Herstellung von Mikrolinsen, Verbundelementen und Mikrosystemen ermöglicht ultrakompakte Abbildungs- und Beleuchtungslösungen für Life-Science-Anwendungen. Die hochpräzise Fertigung bietet die Möglichkeit zur Produktion von Mikrolinsen ab einem Durchmesser von 0,3 mm. Neben der Herstellung von Komponenten sind entwickelt das Unternehmen Systeme wie Mikrokameras oder kompakte Diodenlasermodulen, wie FISBA ReadyBeam ein multi-color Diodenlasermodul mit integriertem elektronischen Treiber und aktiver Temperaturregelung.

Das Projekt MedPhab beschleunigt die Kommerzialisierung photonenbasierter Diagnosegeräte und -instrumente und senkt die F&E-Kosten. Die Validierung der Pilotproduktionslinie basiert auf Tests in drei Anwendungsbereichen: Krankenhaus, Geräte für die häusliche Pflege und Geräte für die chemische Diagnostik. MedPhab bietet

die Zusammenarbeit eines Konsortiums von exzellenten Forschungsinstituten und Unternehmen an, die Erfahrung in der nach ISO 13485 standardisierten Fertigung und/oder starke Expertise in der Photonik haben.

Das Projekt JePPIX bringt PIC-basierte Prototyp in die Fertigung. JePPIX verknüpft alle Elemente der PIC-Lieferkette und gewährleistet so die Qualitätskontrolle von der Konstruktionssoftware bis hin zum erwiesenermaßen fehlerfreien Chip. Es bietet den besten und schnellsten Open-Access-Weg vom Prototyp zum Produkt. Durch die Validierung des PIC-Herstellungsprozesses wird die Lücke zwischen dem ersten Prototyp und der Kommerzialisierung geschlossen. Die JePPIX-Pilotlinie wird durch das InPulse-Projekt ermöglicht, dass im Rahmen von Horizont 2020 finanziert wurde.

Das Projekt MIRPHAB ist eine integrierte All-Service-Pilotlinie für die Entwicklung von MID-IR-Photonik

sensoren in Europa, ein einziger Zugangspunkt zu der besten Technologie, die von einem Konsortium führender Unternehmen im Bereich der Photonik bereitgestellt wird. MIRPHAB bietet Dienstleistungen von der Marktanalyse, dem Design und der Herstellung bis hin zur endgültigen Verpackung von Prototypen an. Das Hauptziel von MIRPHAB ist es, Ideen in Produkte umzusetzen und diese schnell auf den Markt zu bringen.

Das Projekt PIXAPP bietet Unternehmen standardisierte Verpackungslösungen für die Prototypen- und Vorserienfertigung. PIXAPP bietet seinen Kunden ein umfassendes Bausteinmenü einschließlich optischer Kopplung, thermischer und mechanischer Stabilisierung und bedient damit Schlüsselindustrien wie Medizin, Industrie, Sicherheit und optische Kommunikation. Ziel von PIXAPP ist es, die zukünftige Nachfrage nach PIC-basierten Produkten voranzutreiben, indem es Prozesse entlang der gesamten PIC-Herstellungskette in Gang setzt und standardisiert und den Benutzern einen einfachen Zugang zu gut definierten und qualifizierten Verpackungstechnologien bietet.

Weitere Informationen finden Sie auf

ivam.de

KONTAKT

Dr. Thomas Dietrich

IVAM Fachverband für Mikrotechnik, Dortmund
Tel.: +49 231 9742 168
td@ivam.de
www.ivam.de

WILEY



Management & Krankenhaus
 Zeitung für Entscheider im Gesundheitswesen
 WILEY
 November 2020 38. Jahrgang

Management & Krankenhaus kompakt
 Sonderheft
 Ausgabe 9/2020
 M&K kompakt ist das Sonderheft von Management & Krankenhaus – zu besonderen Themen oder Events.

Wiederanfertigung
 Einblattdruck
 100% Recycling

Antiseptische Strahlungs- und Desinfektionsmittel

Ausschreibungsmanagement
 Ausschreibungen im Gesundheitswesen

WILEY

Management & Krankenhaus
 Zeitschrift für Entscheider im Gesundheitswesen

Stille und ärztliche Intelligenz
 Konkurrenz oder Ergänzung?

Wiederanfertigung
 Einblattdruck
 100% Recycling

Antiseptische Strahlungs- und Desinfektionsmittel

Ausschreibungsmanagement
 Ausschreibungen im Gesundheitswesen

WILEY

Seien Sie dabei in der
M&K kompakt

Hygiene in M&K 3/2021

M&K kompakt: 32.000 Exemplare
 als Sonderheft / Vollbeilage

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

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

Termine
Erscheinungstag: 10.03.2021
Anzeigenschluss: 05.02.2021
Redaktionsschluss: 08.01.2021



© IFR

Service-Roboter-Boom

Verkaufszahlen steigen weltweit um 32 % auf 11,2 Mrd. USD

Der Verkaufswert von professionellen Service-Robotern ist weltweit um 32 % auf 11,2 Mrd. USD gestiegen (2018–2019). Im laufenden Jahr bekommt der Markt weitere Impulse von der Covid-19-Pandemie:

Das zeigt bspw. die große Nachfrage nach Desinfektionsrobotern, Logistikrobotern in Fabriken und Lagerhäusern oder nach Robotern für die Zustellung von Waren bis an die Haustür. Das berichtet die International Federation of Robotics (IFR) mit der Veröffentlichung des Jahrbuchs World Robotics 2020 – Service Robots.

Das ertragsstärkste Segment bei den professionellen Service-Robotern sind Medizinroboter mit einem Marktanteil von 47 % im Jahr 2019. Dazu tragen vor allem Robotersysteme bei, die in der Chirurgie eingesetzt werden und die höchsten Einzelpreise erzielen. Der Umsatz bei den Medizinrobotern insgesamt erreichte einen neuen Rekordwert von 5,3 Mrd. USD – ein Plus von 28 %. Rund 90 % der Medizinroboter stammen von amerikanischen und europäischen Anbietern. Bis 2022 rechnet die IFR weiterhin mit einem großen Marktpotenzial: Der Umsatz könnte sich auf 11,3 Milliarden USD mehr als verdoppeln.

Professionelle Service-Roboter-Logistik

Der Marktwert von verkauften oder geleasteten Logistikrobotern stieg um 110 % auf 1,9 Mrd. USD. Dabei wird fast der gesamte Umsatz mit Logistikrobotern erwirtschaftet, die für Innenbereiche vorgesehen sind. Autonome mobile Roboter ar-

beiteten zunächst meist nur in Lagerhäusern. Mit der Digitalisierung sind sie heute aber zunehmend auch Teil der Produktion in den intelligenten Fabriken. Der Trend zu einem fortgesetzt starken Umsatzwachstum von 40 % oder mehr pro Jahr erscheint damit möglich.

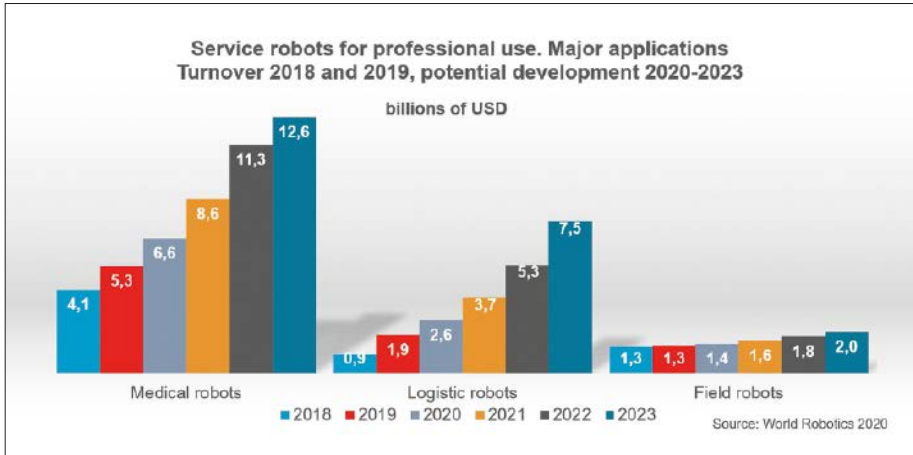
„Investitionen in Fertigungsprozesse mit Service-Robotern für die Logistik zahlen sich schnell aus“, sagt Milton Guerry, Präsident der International Federation of Robotics. „Bei einem angenommenen 24-Stunden-Betrieb amortisiert sich die Anschaffung innerhalb von 2 bis 3 Jahren – häufig sogar viel schneller. Bei einer Lebensdauer von 15 Jahren liegen die Betriebskosten bei etwa 5 % der jährlichen Investition. Dabei bieten hochentwickelte Systeme oft eine betriebliche Verfügbarkeit im Bereich von 98 % und mehr“.

Im Trend liegen Geschäftsmodelle von Robotics-as-a-Service (RaaS), die bei den Kunden die Hürden senken mit Robotern zu automati-

sieren. Der Vorteil besteht darin, nicht in Hardware investieren zu müssen. Dadurch werden die Unternehmen weder durch fest gebundenes Kapital, noch durch Fixkosten oder zusätzlichen Personalbedarf belastet. In nicht-verarbeitenden Industrien wurde der Einsatz von Logistikroboter-Systemen stark durch Lagerlösungen für große E-Commerce-Unternehmen vorangetrieben. Ein starkes Potenzial besteht zudem in Krankenhäusern, die ihre Logistik mit Hilfe von professionellen Service-Robotern betreiben. Etwa 90 % der untersuchten Logistikroboter im Segment professioneller Service-Roboter werden in Europa und Nordamerika produziert – etwa 10 % in Asien.

Roboter für den persönlichen und häuslichen Gebrauch

Service-Roboter für den persönlichen und häuslichen Gebrauch werden für einen Massenmarkt produziert – die größten Verkaufszahlen erzielen



The MOTOMAN dual arm robot in a biomedical cell where it performs all the necessary tasks in a laboratory environment.

© YASKAWA

Haushaltsroboter. Dazu gehören Staubsauger- und Bodenreinigungsroboter, Rasenmäher- und Unterhaltungsroboter. Die Gesamtzahl der Service-Roboter für den persönlichen und häuslichen Gebrauch stieg um 34 % auf mehr als 23,2 Mio. verkaufte Einheiten im Jahr 2019. Der Verkaufswert stieg um 20 % auf 5,7 Mrd. USD. In den beiden Hauptsegmenten – Staubsauger- und Spielzeugroboter – sind die Stückpreise seit Jahren rückläufig. Einfache Saugroboter kosten heute bereits weniger als 100 USD.

Drei Viertel der Service-Roboter für den häuslichen Gebrauch, also Staubsauger- und Bodenreinigungs-, Rasenmäher- und andere Haushaltsroboter – wurden 2019 von amerikanischen Unternehmen hergestellt. Asiatische Unternehmen hatten einen Anteil von 19% – europäische von 6%.

Ein ebenfalls wachsender Markt sind Assistenzroboter für ältere oder behinderte Menschen. Der geschätzte Verkaufswert stieg zuletzt um 17 % auf 91 Mio. USD. Auf diesen enormen Zukunftsmarkt für Service-Roboter konzentrieren sich bereits nationale Forschungsprojekte in vielen Ländern. Ganz im Gegensatz zu den meisten Unterhaltungsrobotern sind diese Assistenten echte High-Tech-Produkte.

„Wir gehen davon aus, dass der Verkauf von professionellen sowie auch persönlichen Service-Robotern weiter stark zunehmen wird“, sagt Milton Guerry, Präsident der International Federation of Robotics.

KONTAKT

Carsten Heer

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

KLEUSBERG

**Reinraum
 TRENDLINE.**

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

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



Reinraumtechnik bei der Herstellung pharmazeutischer Darreichungsformen

Ein medizinischer Wirkstoff stellt noch kein Medikament dar. Um daraus einen Arzneistoff zu bilden, der dem Patienten zu dem gewünschten Therapieerfolg verhelfen kann, muss der Wirkstoff unter Zusatz von Hilfsstoffen in eine spezielle Darreichungsform umgewandelt werden. Durch die Art der Darreichung und eine

Kombination mit Hilfsstoffen lassen sich auch die Wirkdauer und die Konzentration der Arzneistoffe im Blutplasma beeinflussen.



Annette v. Kieckebusch-Gück

Die Galenik als Arzneiformenlehre befasst sich mit der Verarbeitung und Formung von Wirkstoffen zu dosierten und gebrauchsfertig verpackten Arzneizubereitungen, den Darreichungsformen. Bei einigen Patienten wirken die verabreichten Medikamente nicht. Das kann z.B. mit der Funktion einzelner abbauender Enzyme im Stoffwechsel oder speziellen Magen-Darm-Bedingungen zusammenhängen. Damit ein Arzneistoff helfen kann, muss er in der richtigen Zusammensetzung an die richtige Stelle im Körper gelangen. Die Kunst der Galenik besteht nun darin, einen Wirkstoff zu einem anwendbaren Arzneimittel umzuformen, das nicht zu rasch, aber auch nicht zu langsam freigesetzt wird.

Verschiedene Darreichungsformen

Als Darreichungsform wird die Art eines Arzneimittels bezeichnet. Dazu gehören z.B. Tabletten, Kapseln, Granulat, Cremes und Salben, Zäpfchen, Augentropfen, Ohrentropfen, transdermale Pflaster, Injektions- und Infusionslösungen sowie Inhalationslösungen. Mit solchen Darreichungsform wird festgelegt, auf welche Weise der Wirkstoff in

den Körper gebracht werden soll, ob er z.B. geschluckt, inhaliert oder auf die Haut aufgetragen werden soll. Die Darreichungsform hängt davon ab, wo der Wirkstoff eingesetzt werden soll – etwa im Magen oder später erst im Darm –, und ob der Wirkstoff auf einmal oder verzögert abgegeben werden soll. Außerdem muss für den Patienten eine sichere und gut umsetzbare Handhabung in Bezug auf die Dosierung garantiert sein.

Ausgangsstoffe, Hilfsstoffe und Wirkstoffe

Medikamente unterscheiden sich in ihrer Verabreichungsart (Tab.1). Sie werden eingenommen, gespritzt, inhaliert, in eine Körperöffnung eingeführt oder äußerlich auf die Haut aufgetragen.

Substanzen für die pharmazeutische Verwendung sind im europäischen Arzneibuch aufgeführt. Sie müssen eine geeignete Qualität zur Herstellung derjenigen Darreichungsformen aufweisen, für die sie verwendet werden. Nach den Grundregeln der WHO (World Health Organisation, Weltgesundheitsorganisation) wurde im pharmazeutisch-technologischen Sprachgebrauch die Definition Ausgangsstoff eingeführt.

Abb. 2: Durch intelligente Abfüll- und Verpackungsprozesse von Lösungen in pharmazeutische Vials und Ampullen wird der Produktschutz optimiert.

© Gerresheimer





Abb. 1: Pharmazeutisches Injektionsbesteck aus COP
© Gerresheimer



Hustensäfte erleichtern die sichere Behandlung von Kindern und sind eine beliebte Alternative zu Tabletten.

© Gerresheimer



Ausgangsstoffe sind Stoffe, die als Wirk- oder Hilfsstoffe zur Herstellung von Arzneimitteln eingesetzt werden.

Wirkstoffe sind therapeutisch wirksame aktive Stoffe, die bei der Herstellung von Arzneimitteln als medizinisch wirksame Bestandteile verwendet werden. Hilfsstoffe dagegen werden zur Herstellung und Formung von Arzneimitteln oder zur Unterstützung oder Regelung der Arzneimittelwirkung eingesetzt. In der Regel handelt es sich um inaktive Stoffe, die keine direkte pharmakologische Wirkung haben. Hilfsstoffe als Träger und Formgebungssubstanzen sind Feststoffe wie

Stärke, Talkum, Cellulose, Milchzucker u.a., oder Flüssigkeiten wie Wasser, Öl sowie fettähnliche Substanzen, etwa in Salben. Den Träger für die Wirkstoffe bezeichnet man als Grundlage, bzw. den flüssigen – als Vehikel.

Moderne Hilfsstoffe sind jedoch nicht nur Trägersubstanzen. Sie tragen dazu bei, wie rasch, wie lange und wie stark ein Arzneistoff wirkt. Es gibt Arzneimittelformen mit sofortiger Wirkung; daneben existieren Retard Präparate mit verzögerter Freisetzung des Wirkstoffs. Die verzögerte Freisetzung bewirkt stabile Konzentration des Arzneistoffs im Blut.



Abb. 3: Filterlecktest im Reinraum SMB

© Testofis

Das Spektrum der verschiedenen Darreichungsformen spiegelt die Vielfalt der Anwendungsarten der Medikamente wider (Tab. 1):

Tabletten bestehen aus einem Wirkstoff und Hilfsstoffen, die in pulverisierte Form gepresst und geschluckt werden. Sie lösen sich im Magen-Darm-Bereich auf und setzen den Wirkstoff frei. Die in den Tabletten enthaltenen Hilfsstoffe dienen als Trägersubstanzen, aber auch der technischen Verwertbarkeit. Gleitmittel etwa sorgen dafür, dass das Pulver besser technisch zu verarbeiten ist, Klebstoffe verwandeln feines Pulver in grobkörniges Granulat, Farbstoffe schützen lichtempfindliche Wirkstoffe und erleichtern dem Patienten die Identifizierung des Arzneimittels, Coatings verbessern den Geschmack der Medizin. Nur solche Ausgangsstoffe dürfen eingesetzt werden, deren ordnungsgemäße technische Qualität festgestellt ist. Das Arzneimittelgesetz versteht unter Stoffen allerdings nicht nur chemische Elemente und Verbindungen, sondern z. B. auch Pflanzenbestandteile. Eine Lösung ist eine flüssige Anwendung, die den Wirkstoff in gelöster Form enthält. Beispiele sind Sirup, z. B. Hustensirup oder Saft zum Einnehmen, Augen-, Nasen- oder Ohrentropfen sowie Sprays. Die zugesetzten Hilfsstoffe in Sirup z. B. sorgen für einen angenehmen Geschmack. Tropfen in Form von Suspensionen werden eingenommen oder in Augen, Ohren oder Nase geträufelt. Die Wirkung oral verabreichter Tropfen tritt sehr schnell ein, denn die Arzneistoffe müssen sich im Magen nicht mehr auflösen. Sprays sind Wirkstofflösungen oder -suspensionen, die sich in treibgasartigen Zerstäubern befinden. Eine genau dosierte Wirkstoffmenge, etwa beim Nasenspray bei geschwellenen Nasenschleimhäuten, wird direkt an den Wirkort appliziert. Injektionspritzen werden heute aus Polymeren gefertigt. Die Vorteile von

COP (Cyclo-Olefin-Polymer)-Spritzen betreffen eine hohe Bruchsicherheit, glasähnliche Transparenz, pH-Stabilität und eine hohe Wasserdampfbarriere. Die Injektionsbestecke können direkt zur aseptischen Abfüllung eingesetzt werden (Abb. 1).

Cremes sind Wasser/Öl-Gemische. Sie haften relativ lange, setzen den Wirkstoff langsam frei und fetten die Haut. Ein Beispiel sind wärmende Cremes bei Muskelverspannung. Salben enthalten im Unterschied zu Cremes oder Emulsionen kein Wasser. Man trägt sie auf die Haut auf. Salben setzen den Wirkstoff nach und nach frei. Gels bestehen aus einem in einer Arznei-Lösung enthaltenem Gelbildner. Gels werden oft gegen Juckreiz oder als Kühlmittel eingesetzt. Zäpfchen werden im Darm oder in der Scheide angewendet. Die Passage über das Magen-Darm-System wird so umgangen. Bei Raumtemperatur sind Zäpfchen fest, bei Körpertemperatur schmelzen sie und setzen den Wirkstoff frei. Der transdermale Pflaster-Wirkstoff befindet sich im Pflaster, das auf die Haut geklebt wird. Er dringt nach und nach durch die Haut in den Körper ein, z. B. werden Morphinum Pflaster bei Osteoporosekranken eingesetzt.

Die Dosierung beschreibt die Menge eines Wirkstoffs, die dem Organismus zugeführt werden muss, um die beabsichtigte Wirkung zu erzielen. Sie muss so berechnet sein, dass die für eine Wirkung nötige Wirkstoffkonzentration im Blut erreicht wird. Jeder Wirkstoff kann überdosiert werden und so schädigend auf den Organismus wirken. Die Bandbreite zwischen der minimal wirksamen Konzentration und der minimal toxischen Konzentration bezeichnet man als therapeutische Breite.

Hygienekonzepte im Reinraum; GMP

Die Bedeutung von Hygienekonzepten und ausgefeilten Strategien für die Herstellung von ver-

schiedenen Darreichungsformen hat den vergangenen Jahren zugenommen: Neue Technologien ermöglichen die Herstellung von Arzneiformen in nie dagewesener Qualität und Reinheit. Dem trägt der Leitfaden zur guten Herstellungspraxis für Arzneimittel und Wirkstoffe, bzw. der GMP-Leitfaden, Rechnung. Um eine sachgemäße Handhabung während der Prozesse 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 Regularien stützen sich auf verschiedene Dokumente und Verordnungen, Staatsverträge, europäische Richtlinien und harmonisierte internationale Normen.

Für die Herstellung steriler Arzneimittel ist der Reinraum durch 4 Raumklassen (A–D) mit festgelegten Grenzwerten für Keim- und Partikelzahlen klar geregelt. Dabei werden verschiedene Betriebszustände berücksichtigt. Mit der Etablierung von Klassifizierung, Qualifizierung und Monitoring ist die Einhaltung der Grenzwerte klar definiert. So gehören z. B. die in halbjährlichen Abständen geforderten Lecktests für HEPA (High Efficiency Particulate Airfilter) Filter zum Monitoring, das routinemässig erfolgen muss. Viele Hersteller (Briem u. a.) bieten Online-Monitoring-Systeme an, mit dem die Reinraum-Parameter einfach kontrolliert werden können. Bei Abweichungen wird der Anwender jederzeit und überall informiert, Reports werden erstellt.

Für die speziellen Erfordernisse bei der sterilen Abfüllung von Arzneimitteln werden Automatisationslösungen in Kombination mit einer intelligenten Prozess-Software und -Robotik eingesetzt. Diese sind bei der Befüllung von Einmalspritzen, Vials, Ampullen, Infusionsflaschen und Karpulen mit sterilen Liquiden oder Granulaten besonders effizient und zeitsparend (Abb. 2). Ein zuverlässiger Betrieb und hoher Schutz der Produkte ist in diesen Anlagen gewährleistet. Mit diesen autonomen Anlagen erreicht man mehr Prozesssicherheit auf allen Ebenen. Diese Bereiche erfüllen alle differenzierten Anforderungen im Pharma-Bereich für die der GMP-konforme Fertigung.

Die aseptischen Prozesse laufen in einem möglichst keimfreien Umfeld ab, in dem Maschinenteile nur sterilisiert, autoklaviert oder dekontaminiert zum Einsatz kommen. Darüber hinaus sind die damit verbundenen Technologien so ausgelegt, dass jeder Kontakt zwischen einem Wirkstoff und der Umgebung minimiert und somit die Möglichkeit einer Verunreinigung weitestgehend reduziert wird. Denn zu den Hauptrisiken, die bei der Sterilherstellung von Medikamenten zu beachten sind, zählt die Einschleppung insbesondere von Mikroorganismen in die kritischen Arbeitsbereiche. Diese kann z. B. aus notwendigen Direkteingriffen des Personals in Bereiche resultieren, die mit konventioneller Reinraumtechnik geschützt sind. Durch solche Eingriffe werden die Strömungsverhältnisse gestört, sodass es z. B. zu Einschleppungen von Mikroorganismen entlang der Unterarme des Personals kommen kann. Ein

Darreichungsform	Max-Zahl der Keime kbe/ml	Spezifische Keime	Beispiel
Nichtwässrige Zubereitung/Einnahme	10 ³	Kein E.coli	Tablette, oral Salbe, cutan
Lösung/Einnahme	10 ²	Kein E.coli	Spray, Rachen Augentropfen, konjug.
Rektale Einnahme	10 ²	-	Zäpfchen, Dickdarm
Inhalation	10 ²	Kein Staph. Aur. Kein P. aeruginosa	Aerosol, Lunge
Transdermales Pflaster	10 ²	Kein Staph. Aur. Kein P. aeruginosa	Therap. System, Haut
Vaginale Anwendung	10 ²	Kein Staph. Aur. Kein P. aeruginosa Kein Candida alb.	Vaginalkapsel, intrauterin

Tabelle 1: Die Vielfalt unterschiedlicher Darreichungsformen ist durch den Anwendungsort und die Anwendungsart bedingt.

weiterer Übertragungsweg ist der Kontakttransfer via Personal oder via Materialtransfer.

Zum wirksamen Umgang mit diesen Risiken wurden die klassischen reinraumtechnischen Konzepte zum Schutz des Prozessbereiches eingeführt, wie die Isolatortechnik, andererseits die etwas flexiblere RABS (Restricted Access Barrier Systems) -Technologie. Hier erfolgen Eingriffe in die Produktion mittels fest installierter Handschuhsysteme. Damit ist einem Kontaminationsrisiko im Abfüllbetrieb Rechnung getragen.

Die Herstellung nicht-steriler Arzneimittel unterliegt keinen klaren Vorgaben. Konkrete Anforderungen an die Luftreinheit für den nicht-sterilen Herstellungsbereich werden in den GMP-Regulativen nicht gestellt, u.a. werden auch keine Partikelkonzentrationen angeführt. Es wird lediglich eine empfohlene Konzentration an Keimen für den Status „at rest“ und „in operation“ angegeben. Für die Luftqualität im nicht sterilen Bereich sind, wie betont, keine Partikelkonzentrationen, wohl aber Keim-Limiten vorgeschrieben. Um die vorgeschriebenen Werte zu erreichen (Tab. 1), reicht eine Luftfilteranlage aus, die die Anforderungen der EU-GMP-Klasse D erfüllt.

Zu beachten ist jedoch, dass für fast alle Darreichungsformen auch Auflagen hinsichtlich der vollständigen Abwesenheit gefährlicher Spezies von Mikroorganismen bestehen (z.B. Escherichia coli, u.a. dem häufigsten Auslöser von Harnwegsinfektionen, Staphylococcus aureus, Verursacher von Eitergeschwüren und gefürchteter Auslöser von Wundinfektionen oder dem Krankenhauskeim Candida albicans). Ohne reinraumtechnische Maßnahmen lassen sich diese Vorgaben nicht einhalten.

Behördliche Auflagen

Im Annex 1 des EU-GMP-Leitfadens wie auch im Aseptic Guide der FDA sind für den Bereich der Sterilherstellung die Anforderungen an die partikuläre und mikrobielle Luftreinheit vorgegeben. Die technischen Maßnahmen zur Vermeidung von Kreuzkontamination gemäß Teil I, Kap. 5, Abschnitt 5.21 des EU-GMP- Leitfadens umfassen die Abgrenzung von Reinraumbereichen

durch Druck, Strömungs- oder Barriersysteme, Schleusenkonzepte und die reinraumgerechte Ausstattung der Arbeitsplätze unter Verwendung geeigneter Decken- und Bodensysteme sowie Türen. 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 Hygienezonenkonzpts für alle Zonen im Betrieb, von der Fertigung über die Reinigung bis hin zur Verpackung. Schleusen dienen dabei neben dem Wechsel von Arbeitskleidung der Trennung der Hygienezonen.

Ein einwandfreier Hygienezustand raumluftechnischer Anlagen ist neben den einschlägigen Normen und Richtlinien der Reinraumtechnik, insbesondere die Richtlinie VDI 6022 Blatt 1, eine wertvolle Orientierungshilfe. Auch der GMP-Leitfaden der WHO bzgl. der raumluftechnischen Anlagen für die Herstellung nichtsteriler Arzneimittel dient der Sicherstellung einer einwandfreien Produktion im Sterilbereich und betont die Wichtigkeit der raumluftechnischen Anlagen in der Arzneimittelproduktion. Dies hängt mit den spezifischen Gegebenheiten von Planung und Bau raumluftechnischer Anlagen zusammen.

Besonders strenge Auflagen bestehen in Bezug auf die Raumlufffeuchte bei hygroskopischen Substanzen, z.B. Brausetabletten. Aber auch beim Tablettieren wirkt sich eine hohe relative Luftfeuchte negativ auf das Ergebnis aus. Andererseits sind manche Produkte chemisch so instabil, dass sie bei tiefen Temperaturen verarbeitet werden **müssen**. Die Verarbeitung ist dann so zu optimieren, dass feuchte Komponenten nicht die Vermehrung von Mikroorganismen zu begünstigen. Auch können verkeimte Tröpfchen in Räumen unterhalb des Taupunktes vom Luftstrom mitgenommen werden. Dies könnte die Verbreitung luftgetragener produktgefährdender Keime in den Herstellungsbereichen fördern, die durch Lecks in der Gebäudehülle von außen in das Gebäudeinnere eingetragen worden sind.

Unter GMP-Bedingungen werden die Anforderungen an die Produkte und Produktionsabläufe definiert. Bei der Herstellung von Darrei-

chungsformen werden im gesamten Prozess, von der Auftragsannahme über Produktion bis zum Versand, die GMP-Leitlinien durch Umsetzung von DIN 15378, Primärverpackungen für Arzneimittel, angewendet. Diese umfassen aseptische Reinraumproduktion, Hygienemanagement, Risikoanalyse, Rückverfolgbarkeit, Dokumentation und Spezifikation.

Die Organisation eines GMP-gerechten Arbeitsfelds ist ein permanenter Lernprozess. Für jedes Projekt muss ein unternehmensspezifisches GMP-System angepasst werden, das die Produkt- und Prozessanforderungen mit den Qualitäts- bzw. GMP/Reinraumanforderungen vereinbart.

Literatur

- [1] www.who.int/medicines/areas/quality_safety/quality_assurance/HVAC_Part2_QAS18-759-15022018.pdf

KONTAKT

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

WFI ist vor allem für die Herstellung von Injektions- und Infusionslösungen für die parenterale Anwendung bestimmt. © Syntegon



Ist das kalte Membranverfahren der neue Weg zu WFI?



Nils Ern

Trinkwasser ist die Grundlage allen Lebens – und spielt eine wichtige Rolle in der Herstellung von Wasser für Injektion (WFI), das wiederum für sämtliche injizierten Pharmazeutika ausschlaggebend ist. Entsprechendes Gewicht hat auch die Revision der WFI Monografie 0169 der Europäischen Pharmakopöe von 2017, die man verfahrenstechnisch durchaus als „kleine Revolution“ bezeichnen kann. Denn seither darf WFI auch in Europa mittels kaltem Membranverfahren hergestellt werden. Ein gutes Signal auch für die Nachhaltigkeit: Das Verfahren ist ökologisch und ökonomisch effizienter als die Destillation.

Ehe Trinkwasser für pharmazeutische Zwecke eingesetzt werden kann, muss es von Inhaltsstoffen befreit werden. Die internationalen Pharmakopöen unterscheiden zwischen zwei Stufen pharmazeutischen Wassers: Purified Water (PW) und Water for Injection (WFI). Während PW meist als Reinigungsmittel oder als Ausgangsstoff für weitere Aufbereitungsschritte von Pharmawasser oder Reinstdampf eingesetzt wird, ist WFI zur Herstellung von Injektions- und Infusionslösungen für die parenterale Anwendung bestimmt. Die Grenzwerte und geeigneten Herstellungsverfahren werden in den unterschiedlichen Pharmakopöen beschrieben.

Eine verfahrenstechnische Adaption

Bis 2017 unterschieden sich die europäischen Vorgaben maßgeblich von vergleichbaren Pharmakopöen, bspw. in den USA oder Japan: Für die Herstellung von WFI war in der EU bis dahin die Destillation als einziges Verfahren erlaubt. Seit Inkrafttreten der Revision der WFI Monografie 0169 der Europäischen Pharmakopöe am

1. April 2017 sind auch der Destillation gleichwertige Methoden in Europa zulässig, wie etwa die „kalten“ Membranverfahren Umkehrosmose und Elektrodeionisation in Kombination mit einer zusätzlichen Ultrafiltrationsstufe. Auch die WHO nennt im April 2020 Membranverfahren als geeignete Methode zur Herstellung von WFI (www.who.int/publications/i/item/978-92-4-000182-4).

Die Europäische Pharmakopöe definiert die Grenzen für PW und WFI mit sehr dedizierten Parametern wie Leitfähigkeit, gelöste organische Stoffe (total organic carbon, TOC), Nitrate, Endotoxine und aerobe Bakterien. Die Quelle für alle diese potenziellen Verunreinigungen liegt im Trinkwasser. Selbstverständlich werden neue Verfahren unter dem Gesichtspunkt der Einhaltung dieser Grenzwerte besonders bewertet. Doch obwohl sich Behörden wie bspw. die EMA, die WHO sowie Fachorganisationen wie ISPE ausführlich mit dem Thema beschäftigen und Richtlinien veröffentlichten, existieren bislang noch keine detaillierten, abgestimmten Regularien oder Empfehlungen für einen einheitlichen Produktionsprozess.

Ökologie und Ökonomie vereint

Veränderungen in der Pharmabranche brauchen naturgemäß Zeit – schließlich geht es um die Sicherheit von Patienten. Aktuell testen und qualifizieren Pharmaunternehmen unterschiedliche Membranverfahren. Liefern diese Pilotprojekte stabile und kosteneffiziente Ergebnisse, sollte einer verbreiteten Anwendung nichts mehr im Weg stehen. Denn kalte Membranverfahren sind im Vergleich zur Destillation wirtschaftlich und ökologisch effizienter, da sowohl die benötigten zusätzlichen Anlagen als auch die Energieaufwände zur Erzeugung von Heißdampf und die damit verbundenen Kosten entfallen.

In einem Punkt sind sich auf jeden Fall alle einig: Es braucht einen risikobasierten Ansatz bei Anlagenplanung und Betrieb. Die Entscheidung für einen bestimmten WFI-Herstellungsprozess hängt dabei vor allem von der Bewertung des mikrobiologischen Risikos ab. Eine Verkeimung hätte fatale Folgen. Deshalb steht und fällt die Entscheidung mit der bestmöglichen Betriebssicherheit. Zur Sicherstellung der erforderlichen



Abb. 1: Kaltmembranverfahren (hier eine Pharmatec MWFI-Anlage von Syntegon) sind im Vergleich zur Destillation wirtschaftlich und ökologisch effizienter.

© Syntegon

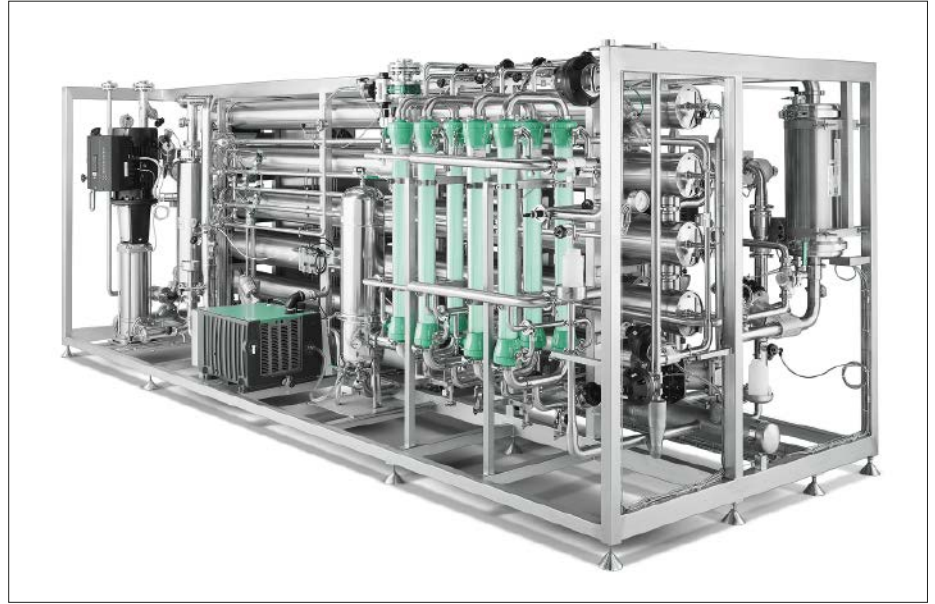


Abb. 2: Die der kontinuierlichen Elektrodeionisation nachgeschalteten Ultrafiltrationsmodule dienen der Abscheidung von Endotoxinen und Bakterien, damit das Produkt die Grenzwerte einhält.

© Syntegon

Qualität des Pharmawassers müssen Risiken bewertet und mit geeigneten Maßnahmen verhindert bzw. minimiert werden.

Das Kaltmembranverfahren im Detail

Zu Beginn der Aufbereitungskette entfernt die Vorbehandlung Inhaltsstoffe aus dem Wasser, die die nachfolgenden Membranverfahren schädigen oder Ablagerungen bilden könnten. Die Vorbehandlungsverfahren variieren je nach vorhandenen Wasserinhaltsstoffen und können in unterschiedlicher Reihenfolge oder Kombination eingesetzt werden. Um größere Partikel aus dem Wasser zu entfernen, sind zunächst verschiedene Filtrationsstufen empfehlenswert. Auch oxidative Stoffe, Mikroorganismen und organischer Kohlenstoff (TOC) müssen in der Vorbehandlung aus dem Wasser entfernt werden.

Die nachgeschaltete Enthärtung des Trinkwassers verhindert, dass sogenannte „Härtebildner“ wie Kalzium oder Magnesium unlösliche Verbindungen im Wasser eingehen. Alternativ lässt sich die Löslichkeitsgrenze der Härtebildner mittels Chemikalien, sogenannter Antiscalants, erhöhen. Betreiber müssen in einigen Fällen gegenüber den Behörden nachweisen, dass sich im Endprodukt keine Antiscalants mehr befinden. Eine Enthärtung des Wassers mittels Kationen-Austauscherharze ist daher insgesamt empfehlenswerter und betriebssicher. Von der Enthärtung des Wassers geht allerdings auch das größte Risiko einer Verkeimung des Pharmawassers aus. Daher ist eine Heißwasser-Sanitierung des Harzes während des Produktionsbetriebs ein probates Mittel zur Minimierung des Risikos.

Die Sanitierung spielt über alle Prozessschritte hinweg eine wesentliche Rolle für die

Minimierung des Verkeimungsrisikos. Sie kann mittels Chemikalien oder Heißwasser erfolgen. Eine chemische Sanitierung erfordert dabei eine geringere Investition, ist allerdings nur teilautomatisiert und weniger effektiv als eine Sanitierung mit Heißwasser.

Die sich der Enthärtung anschließende Umkehrosmose ist ausschließlich für die Abreinigung von Ionen und die Rückhaltung von Partikeln, Mikroorganismen und anderen Inhaltsstoffen vorgesehen.

Die folgende kontinuierliche Elektrodeionisation ist eine Kombination von Membranverfahren und Elektrodialyse, mit der Werte von unter $0,2 \mu\text{S}/\text{cm}$ für die Leitfähigkeit im Produkt erreicht werden können. Die nachgeschalteten Ultrafiltrationsmodule dienen der Abscheidung von Endotoxinen und Bakterien, damit das WFI die Grenzwerte einhält. Das durch die Ultrafiltration entstandene Konzentrat kann anschließend vor die Umkehrosmose rezirkuliert werden, sodass kein Abwasser entsteht.

Mit kaltem Membranverfahren zur besseren Umweltbilanz

Wenn sämtliche Schritte entlang des WFI-Herstellungsprozesses bestmöglich geplant und aufeinander abgestimmt sind, profitieren Pharmaunternehmen beim Einsatz des kalten Membranverfahrens von signifikant reduzierten Energiekosten und einer verbesserten Umweltbilanz. Deshalb kommt die Änderung der WFI Monografie 0169 in Europa genau zum richtigen Zeitpunkt: In keiner anderen Region schießen die Energiekosten so in die Höhe. Gleichzeitig ist keine andere Region so um nachhaltigere Produktionsprozesse bemüht.

Sollte sich das kalte Membranverfahren hier durchsetzen, lässt es sich in Zukunft auch über internationale Unternehmen auf andere Regionen ausweiten. Doch aktuell geht es primär darum, hiesige Standorte umzurüsten – oder überhaupt den Mut zu fassen, eine solch einschneidende Veränderung am verfahrenstechnischen Prozess durchzuführen. Dafür braucht es einen verlässlichen Partner, der nicht nur das geeignete Equipment liefert, sondern auch über langjähriges Prozess-Know-how verfügt und bei Risikobewertung, Planung, Validierung und Dokumentation unterstützen kann. Dann zahlen sich Investitionen in zukunftsweisende Technologien aus und können den Weg für eine verbreitete und standardisierte Nutzung des kalten Membranverfahrens ebnen.

KONTAKT

Nils Ern

Syntegon Technology GmbH, Waiblingen
Tel.: +49 351 28278 896
nils.ern@syntegon.com
www.syntegon.de

Ohne Reinraum keine Raumfahrt

Vom Wachstum des Raumfahrtmarktes wird eine Branche besonders profitieren: die Reinraumtechnik.

Hubble Telescope © Dittel Engineering/Airbus



Dr. Gernod Dittel



Dr. Berthold Vogt

In der Raumfahrt sind es kleine Dinge, die große Vorhaben scheitern lassen. Beim Start einer Ariane 4 im Jahr 1990 war es ein Putzklappen in einer Rohrleitung, der den Absturz verursachte. 1994 kam es zu zwei Fehlstarts, weil Verschmutzungen eine Turbopumpe lahmgelegt hatten. So etwas passiert nicht nur der European Space Agency (ESA). Fünf Reparaturmissionen benötigte die NASA, um einen Fertigungsfehler beim Teleskop Hubble auszubügeln. Der Primärspiegel war um einige Mikrometer zu flach geschliffen. Das fand man zu spät heraus, nämlich erst oben. Die Beispiele zeigen die Besonderheit technischer Anforderungen in der Raumfahrt: Aggregate und Satelliten müssen zu 100 % funktionstüchtig sein und bleiben, wenn sie am Einsatzort angelangt sind und für mehrere Jahrzehnte im Orbit einsatzfähig sein sollen. Einmal im All, sind Reparatur und Reinigung meist unmöglich.

Dabei sind selbst kleine Partikel in der Lage, Missionen zu gefährden. Verschmierte Optiken, verschmutzte Lötstellen, unsaubere Lager sind

Schwachstellen, die es zu verhindern gilt. Das haben die Ingenieure auf schmerzhaften wie kostspieligem Weg gelernt, per Fehleranalyse nach Unglücken.

Die wichtigste Konsequenz dieser Lernkurve ist der stetig weiterentwickelte Reinraum. Schon seine Entstehung ist eng mit der Raumfahrt verbunden. Um die deutsche Rakete V2 weiterzuentwickeln, errichteten die Amerikaner zur Montage von Kreisellvorrichtungen einen der ersten technischen Reinräume. Weil die Steuer- und Kontrollfunktionen von Flugzeugen und Raketen immer genauer werden sollten, stieg auch der Bedarf an Präzision in der Fertigung. Somit unterstützte die Weiterentwicklung der Reinraumtechnik die Raumfahrt, ebenso wie diese mit ihren Anforderungen und Budgets Trends setzte für die Reinraumzunft. Die Zuverlässigkeit zu maximieren, also die Ausfallquote bei Trägern und Nutzlast zu senken, ist der wesentliche Beitrag heutiger Reinräume zur Raumfahrt. Satelliten entstehen entlang einer

Die Erfolge von Newcomer-Firmen wie SpaceX zeigen vor allem eins: In der kommerziellen Raumfahrt herrscht Aufbruchstimmung. Nicht nur private Unternehmen, auch staatliche Raumfahrtbehörden haben sich ehrgeizige Ziele gesetzt. Nach Prognosen von Unternehmensberatungen wird sich der Weltmarkt für Raumfahrttechnik in den nächsten 20 Jahren verzehnfachen, von 260 Mrd. EUR (2019) auf 2.700 Mrd. EUR (2040). Von diesem Wachstum werden viele Wissenschaftler, Ingenieure, Zulieferer und Dienstleister profitieren – und Reinraumtechniker. Denn eine Gemeinsamkeit haben fast alle Beteiligten an der Raumfahrt: Einen Reinraum.

langen Reinraumkette. Die reicht von der Komponentenfertigung über die Integration bis zum Transport zum Startplatz und ins All. Kritischer Faktor ist neben der Technik immer der Mensch. Er ist die Hauptkontaminationsquelle im Reinraum, gibt er doch pro Minute ein bis 30 Mio. Partikel der Größe $\geq 0,3 \mu\text{m}$ ab. Darum trägt das im Reinraum tätige Personal spezielle Schutzanzüge. Die schützen eher das Produkt, nicht das Personal – anders als Anzüge für Raumfahrer.

Reinheitsanforderungen zwischen Sichtkontrolle und Biohazard

Die höchsten Anforderungen an die Reinheit stellen Flugkörper, die auf anderen Himmelskörpern landen sollen. Sie dürfen weder Partikel noch Keime an Bord haben. Sollten doch Sporen oder Bazillen mitreisen, würden sie bei der Suche nach extraterrestrischem Leben die Messungen verfälschen. Zudem würden sie einen Teil des Weltraumvertrags verletzen, geschlossen 1967 im Vorfeld der Viking-Missionen zum Mars.



Abb. 1: ITC – Airbus Defence and Space

© Dittel Engineering/Airbus



Abb. 2: Qualifizierungsmessungen – Dittel Engineering

© Dittel Engineering

Damals kamen USA und Sowjetunion überein, wenigstens jenseits der Erde Vorsicht walten zu lassen. Kein fremder Planet sollte durch den Eintrag irdischer Flora und Fauna in seiner Entwicklung beeinflusst werden. Dem Grundsatz haben sich inzwischen 110 raumfahrende Nationen angeschlossen. Weil solche Missionen nur selten stattfinden, werden zu ihrer Integration vorhandene Reinräume umgerüstet. In Arbeitspausen töten UV-Strahler Keime in der Luft ab. Baugruppen werden radioaktiv bestrahlt, mit Chlor begast oder über 140 °C erhitzt. Sterilisierungsmaßnahmen werden so lange angewendet, bis ein unterer Grenzwert für die Keimzahl erreicht ist. Eine

komplett keimfreie Integration ist nicht möglich. Darum ist bei Landeeinheiten eine umfassende Sterilisation unvermeidlich.

Am anderen Ende des Spektrums der Reinheitsansprüche steht die Kategorie „Visible Clean“. Diese unterste aller Klassen gibt es in keinem Regelwerk anderer Branchen, nur in der Raumfahrtnorm ECSS-Q-ST-70-01C (European Cooperation for Space Standardization – ECSS). Visible Clean ist ein Standard für Entwicklungslabore, nicht für die Integration. Das Personal wechselt ständig zwischen Labor und Büro, eine Schleuse gibt es nicht. Eine Druckregelung fehlt ebenfalls und die Luftströmung im Raum ist nicht

definiert. Verhindert wird lediglich eine direkte Kontamination durch Straßenkleidung. Räume dieses untersten zulässigen Niveaus können auch als ISO-Klasse 9 oder als grundsätzlich kontrollierter Bereich bezeichnet werden.

Alle höherklassigen Reinräume sind klimatisiert. Ihre Temperatur liegt in der Regel bei 22 °C (± 3 °C) und ihre relative Luftfeuchte bei 55 % (± 10 %). Geregelt Feuchte schützt elektronische Komponenten: Bei trockener Luft kann es zu elektrischen Überschlüssen kommen. Auch ESD-Fußböden (Electro Static Discharge) verhindern Überschlüsse. Zur ESD-Ausstattung gehören ableitfähige Kleidung, Schuhe und Handschuhe,



MopScoop – Die Lösung

Das Dosiersystem mit nachgewiesener Standzeitprüfung

- ⊕ Maximale hygienische und mikrobiologische Prozesssicherheit
- ⊕ Ergonomie und Motivation durch Einsatz von wenig Körperkraft
- ⊕ Moppwahl: Einweg- oder Mehrweglösungen
- ⊕ Variable Wirkstoffwahl und Wirkstoffwechsel





Abb. 3: Partikel auf dem Sonnensegel

© Dittel Engineering/Airbus

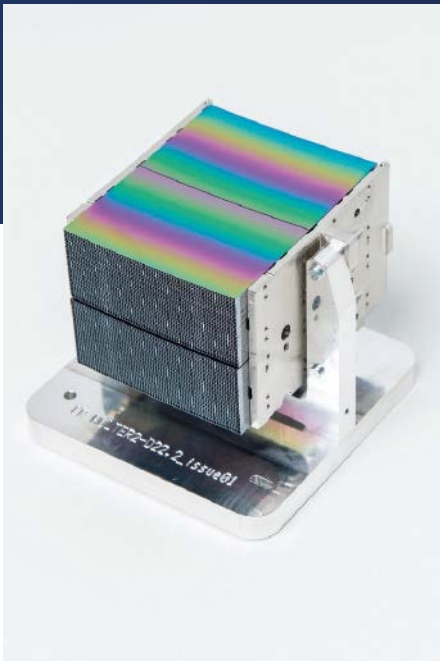


Abb. 4: Spiegelmodul Athena

© Dittel Engineering/Airbus

allesamt geeignet, Spannungen über 100V zu verhindern. Weitere Ausstattungsmerkmale sind speziell ausgestattete Kräne mit gekapselten Antriebseinheiten und beschichteten Bändern. Denn Laufräder erzeugen Antrieb, während geschmierte Tragseile ausgasen.

Mittlere Anforderungen stellen Satelliten, die lediglich elektronische Komponenten wie Radar- oder Kommunikationssysteme an Bord haben. Die meisten Satelliten entspringen Reinräumen der Klasse ISO 7 und ISO 8. Stärkeres Augenmerk verdienen aber ihre sensiblen Komponenten. Auch diese Satelliten sind zur autonomen (autarken) Positionsbestimmung mit Sternensensoren ausgestattet, zudem mit Lageregelungssystemen, die mit Flüssigkeit oder Gas arbeiten. Die Ventile müssen absolut dicht sein. Leckage verkürzt die Lebensdauer. Diese Komponenten sind während der Integration meist abgedeckt.

In ISO-Klasse 8 findet bis zu 40-mal pro Stunde ein Luftwechsel mit konditionierter gefilterter Luft statt. Im Raum herrscht ein Überdruck von 20–30 Pa. Laser-Partikelsensoren wachen darüber, dass nicht mehr als 3.520.000 Partikel der Größe 0,5 µm und 29.300 Partikel der Größe 5 µm/min je m³ in der Luft sind.



Abb. 5: Transportcontainer

© Dittel Engineering/Airbus

Die ISO-Klasse 7 zeigt 352.000 Partikel der Größe 0,5 µm und 2.930 Partikel der Größe 5 µm.

Der Reinraum wird einmal jährlich requalifiziert. Reinraummittel oder -overalls, Reinraumschuhe und Kopfbedeckung sind ebenso obligatorisch wie eine Barbende für Barträger. Wer am Fluggerät hantiert, trägt Handschuhe. Bauteile gelangen nur über Schleusen hinein und hinaus. Obwohl es sich um einen Reinraum handelt, ist der Raum nicht staubfrei und muss planmäßig und vorschrittmäßig gereinigt werden. Verunreinigungen lagern sich in beruhigten Zonen am Boden oder auf Flächen ab. Einmal pro Tag wird mit Wischmopp und destilliertem Wasser gewischt.

In einem Reinraum der Klasse 5 werden Satelliten mit extrem empfindlichen optischen Systemen integriert, etwa Aufklärungssatelliten. Partikel auf optischen Oberflächen vergrößern den Streulichtanteil, während molekulare Verunreinigungen eine spektrale Beeinträchtigung bewirken. Eine Reinigung mit einem weichen Pinsel ist aufwendig und kann das Coating verkratzen. Nach dem Waschen können Schlieren zurückbleiben. Vorrang hat daher der Versuch, alle Kontaminationen zu vermeiden.

So soll im Reinraum kein Silikon verbaut sein. Silikon dampft ≥ 20 Jahre lang aus, setzt also Moleküle frei. Ausdünstungen während des Betriebs sind übers Lüftungssystem zu eliminieren. Ideal ist eine vertikale turbulenzarme Verdrängungsströmung von der Decke bis zum Boden. Eine andere Möglichkeit bietet die horizontale Strömung. Die Ausblasfläche besteht aus einem Gitter mit einer großen Anzahl von Filter Fan Units mit Ventilator und endständigem Filter. Oberflächen von Werkbänken / Arbeitstischen sind meistens perforiert, damit die Luft durchströmt, ohne dass störende Verwirbelungen entstehen. Den Reinraum ISO 5 betreten Mitarbeiter über ein Schleusensystem der Reinraumklassen ISO 7/8, wo sie die Kleidung den höheren Anforderungen anpassen.

Trends bei künftigen Satellitenintegrationsräumen

Beim Blick in die Zukunft des Reinraums für die Raumfahrt stechen die höheren Anforderungen und die Kosten heraus. Die Integration eines Satelliten mit rund 5 m Länge benötigt eine Fläche von rund 300 m². Der Quadratmeterpreis liegt bei einer Nutzungsgebühr von mehreren 100 €/d. Somit verschlingen allein die Reinraumkosten schon Millionen. Beim Umgang mit diesen Kosten lässt sich bei kommerziellen Projekten feststellen, dass Mieter tendenziell eine günstigere, das heißt zu niedrige Reinraumklasse wählen oder die Nutzungsdauer verringern. Automatisierung bietet keinen Ausweg, Satellitenintegration bleibt Handarbeit.

Vor allem optische Systeme erhöhen die Anforderungen an Reinräume. Sie sollen immer weiter ins All schauen oder detailreichere Aufnahmen von der Erde machen. Der Mensch sieht derzeit nur einen Bruchteil der geschätzt 10 Mrd. Billionen Sterne. Ein tieferer Blick ins All erfordert präzisere Technologien. Ein Beispiel dafür ist das ESA-Projekt ATHENA, ein Röntgenteleskop mit einer Spiegelkonstruktion aus Millionen mikrometergroßen Siliziumwafern. Auch Miniatursatelliten mit Kantenlängen von gerade mal 10 cm verlangen nach höherer Reinraumqualität.

Je miniaturisierter die Systeme, desto staubempfindlicher sind sie. Solche Satelliten müssen künftig in Räumen der Klasse ISO 5 oder höher integriert werden. Das lässt sich kostenbewusst erreichen, in dem nur für einen abgegrenzten Bereich eine höhere Klasse eingerichtet wird.

Selbst das wird bei Satelliten mit anspruchsvollen optischen Systemen nicht reichen. Bei ihnen stehen nicht mehr nur Partikel im Fokus, sondern Moleküle (AMC – Airborne Molecular Contamination), vor allem organische Bestandteile in der Luft. Wenn ein Mitarbeiter auf ein

Solarpanel auch nur draufatmet, ergibt sich eine messbare Leistungsreduktion. Diese ist dauerhaft, daran ändert eine Reinigung nichts. Moleküle lassen sich mit unspezifischen Aktivkohlefiltern für Zu- und Umluft herausfiltern. Ein Standard welcher bald jeder Reinraum der ISO-Klasse 5 haben wird. Strengere Maßstäbe muss auch die Messtechnik anlegen. Bislang kann nach mehrtägiger Sampler-Exposition nur eine nachträgliche Analyse erfolgen. Um Quellen unverzüglich beseitigen zu können, wäre es nötig, in Echtzeit zu messen.

Transport im mobilen Reinraum

Die Satellitenintegration erfordert eine Vielzahl von Transporten. Das schwächste Glied in der Kette bestimmt die Endqualität. Darum müssen die Konditionen beim Transport die gleichen sein wie bei der Integration. Der Transportcontainer ist im Prinzip ein robuster beweglicher Reinraum der Klasse ISO 8 inklusive Klimakontrolle. Oft wird er mit trockenem Stickstoff geflutet und unter leichten Überdruck gesetzt. Bevor der Satellitenrumpf von oben oder von der Seite hineingelangt, wird der grob vorgereinigte Transportcontainer in einer Vorschleuse feingereinigt. Satellitenkontakt hat der Container erst in der Hauptschleuse. Sperrige Anbauten wie Solarkollektor und Antennen reisen separat. Beim Transport mit einem Tief-lader dürfen Schocks nur gedämpft übertragen werden. Dazu sind Container und Tragestruktur des Satelliten über Federelemente entkoppelt.

Auf Herz und Nieren wird der Satellit in Testzentren mit großen Reinräumen der ISO-Klasse 7 und 8 geprüft, die nicht an jedem Integrationsstandort zur Verfügung stehen. Der Zugang zu den Testanlagen, in denen Weltraumbedingungen wie Unterdruck, Temperaturszenarien und Vibrationen simuliert werden, erfolgt von einem zentralen Reinraum aus. Auf dem „Shaker“ wird der Satellit etwa durchgerüttelt wie beim Start.

Brachen dabei Bauteile ab, so lassen sich die Befestigungen noch rechtzeitig verstärken bzw. neu konstruieren und dimensionieren. Um die Qualitätsanforderungen an den Reinraum nicht unnötig zu steigern, sind empfindliche Untersysteme abgedeckt. Nach erfolgreichen Tests werden die Satelliten direkt zum Startplatz gebracht, meist per Frachtflugzeug. Ein Transportcontainer für den Lufttransport muss die Anforderungen der IATA (International Air Transport Association) erfüllen. Dazu gehört eine Berstscheibe, die bei abfallendem Kabinendruck für den Druckausgleich sorgt.

Auch am Startplatz muss die Reinraumqualität aufrechterhalten werden. Entweder wird der Satellit in einem Reinraum in eine separate geschlossene Nutzlastkapsel montiert. Den Vorteil der räumlichen Trennung von Integrationsraum und Rakete erkaufte man sich mit einem zusätzlichen Adapter. Eine andere Möglichkeit ist, den Satelliten direkt auf den Träger zu montieren. Dabei ragt die Interface-Ebene des Trägers zur Nutzlast in einen Reinraum, wo der Satellit aufgesetzt und mit einem Klemmring verbunden wird. Bevor die äußere Hülle (Fairing) geschlossen wird, kommt die Kontrolle, ob sich blinde Passagiere eingeschlichen haben. Aber nicht nur diese sind für Kontaminationen verantwortlich, auch die Atmosphäre selbst ist dafür verantwortlich. In Internetforen berichten Techniker von Geckos und Spinnennetzen, die von der Mitreise abgehalten werden mussten, ob durch Stickstoffflutung oder mithilfe eines Staubsaugers. Wenn die äußere Hülle in 100 km Höhe abgesprengt wird, ist die Atmosphäre so dünn, dass keine Kontamination über blinde Passagiere mehr droht.

Reise vom Reinraum auf die Müllhalde

So angestrengt die Menschheit darauf achtet, ihre Himmelsboten im sauberen Zustand hochzuschicken,

so nachlässig geht sie am anderen Ende des Lebenszyklus mit ihren Satelliten um. Ende März 2020 umkreisten 2.700 funktionale Satelliten die Erde, davon 1.300 von den USA. Sie befinden sich jedoch in Gesellschaft von rund 17.000 Satelliten, die kaputt sind oder nicht mehr gebraucht werden. Das ESA-Modell Master-2005 geht von über 600.000 Objekten mit einem Durchmesser größer als 10 mm in Umlaufbahnen um die Erde aus. Andere Simulationen rechnen mit 150 Mio. Objekten in Millimetergröße. Das US-amerikanische Space Surveillance System behält kontinuierlich Objekte ab 50 mm im Blick. Bei Annäherung werden Ausweichmanöver fällig. Auch die Raumstation ISS wird so immer mal wieder zur Kurskorrektur gezwungen. Die Ideen für eine Putzkolonne reichen vom Welt-raumstaubsauger bis zum Zerschießen von Welt-raumschrott. Mit welcher Reinigungsmethode auch immer: Es wartet eine Menge Arbeit auf die Raumfahrtationen, wenn sie im Erdorbit aufräumen wollen. Gelingt es ihnen, vor der Haustür zu kehren, würde das die Bemühung der Menschheit beweisen, sich auf Dauer im Sonnensystem einzurichten – um von hier aus vielleicht später einmal in neue Welten aufzubrechen.

AUTOREN

Dr. Gernod Dittel, Dr. Berthold Vogt

KONTAKT

Dr. Gernod Dittel

Dittel Engineering, Schlehdorf
Tel.: +49 8851 61590 0
g.dittel@dittel-ce.de
www.dittel-engineering.de
















Produkte auf höchstem Qualitätsniveau



dastex
REINRAUMZUBEHÖR

Seit über 40 Jahren Experte im Reinraum

Produzent, Händler und Lieferant –
Ihr qualifizierter Servicepartner hochwertigster
Bekleidungssysteme und Komplementärgüter.

Wir stehen Ihnen rund um das Thema
Rein- und Sauberraum
mit lösungsorientierten Konzepten zur Verfügung.



Dastex Reinraumzubehör GmbH & Co. KG
Draisstraße 23 | 76461 Muggensturm | DEUTSCHLAND
Tel. +49 (0) 7222 9696-60 | info@dastex.com | www.dastex.com

**Professionelle
Reinraum-Kompetenz**
Reinraumbekleidung | Verbrauchsgüter

Die beheizten, atmenden Versuchsmodelle wurden der Körperform echter Menschen nachempfunden und können auch Aerosole in die Umgebungsluft abgeben. © DLR

Mit Raumfahrttechnik gegen Corona

Technologietransfer soll helfen, Virenlast in geschlossenen Räumen zu verringern

Mit einem Spin-Off aus der Raumfahrt und Medizintechnik, genauer gesagt einem Konzept für ein wirksames Filtersystem für Räume, will OHB gemeinsam mit der auf den Ausbau von Operationsräumen, Laboren und Patientenzimmern spezialisierten HT Group einen Beitrag zur Eindämmung des Coronavirus leisten. Das Konzept „Next Generation Classroom“ zeigt, welchen Alltagsnutzen Raumfahrttechnologie und Medizintechnik schaffen können: Das Einbau-Kit Upwind 900 für Räume soll die Belastung der Raumluft durch Corona- und Grippeviren reduzieren und damit das Übertragungsrisiko minimieren. Erreicht wird dies durch ein vertikales niedrigimpuls Lüftungskonzept und Absaugung an der Decke.

Schema des Einbaukits Upwind 900 basierend auf dem Konzept „Next-Generation Classroom“.

© HT Group



Das Risiko, sich mit Krankheitserregern, die primär über die Atemwege übertragen werden, anzustecken, steigt in geschlossenen Räumen mit der Menge an kontaminierten Aerosolen und der Aufenthaltszeit an. Übersteigen diese einen kritischen Wert, erhöht sich das Ansteckungsrisiko. Um dem entgegen zu wirken, muss die Anzahl der Viren örtlich und zeitlich reduziert werden. Dies kann durch Verdünnung mit Frischluft (Lüften) oder mit gefilterter Luft (Raumlüfter) erfolgen. Unser Konzept setzt auf Verdrängung und schnellstmögliche, effiziente Filtrierung der potenziell belasteten Raumluft.

In vielen Bereichen des öffentlichen Lebens halten sich mehrere Personen über einen längeren Zeitraum im gleichen Raum auf. Die kalte Jahreszeit bringt nicht nur ein erhöhtes Grippeisiko mit sich, sie macht auch eine ständige und effektive Durchlüftung kostspielig. Bisherige Konzepte wie Stoßlüften oder Raumlüfter mit turbulenter Luftführung bergen die Gefahr einer Durchmischung der Luft. Dies kann dazu führen, dass das Ansteckungsrisiko in Abhängigkeit der Virenabgabe der Quelle, deren Ort im Raum und dem Aufenthaltszeitraum der Personen entsprechend hoch bleibt.

Raumfahrt-Expertise und bewährte Praktiken aus der Medizintechnik

Dr. Axel Müller arbeitet bei OHB System im Bereich Cleanliness. Vereinfacht gesagt sorgt er dafür, dass Satellitenbauteile keine Verunreinigung durch Partikel, chemische Stoffe oder Mikroorganismen aufsammeln und dass Wärmeeinflüsse bei hochpräzisen Messungen nicht stören. Mittel der Wahl ist dabei eine optimierte Luftführung, die den stö-



Versuchsaufbau am DLR-Institut in Göttingen. © DLR



Mit beheizten, atmenden Modellen wird am DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik in Göttingen ein vollbesetzter Klassenraum nachgestellt.

renden Einfluss von Wärme und Kontaminationsquellen auf das zu schützende Bauteil ausschließt. Genau das war für Dr. Müller die zündende Idee, für Klassenzimmer, Arztpraxen und sonstige Räume eine Ausrüstung zu konzipieren, die die Sicherheit der sich dort aufhaltenden Personen erhöht: „Zielsetzung ist, potenziell virenbelastete Luft gezielt schnell zu filtrieren und eine unkontrollierte Durchmischung im Raum zu vermeiden.“

Upwind 900: Der aufsteigende Luftstrom schützt die Menschen in der Nähe

Um dies zu erreichen, sind drei Faktoren ausschlaggebend: Der sanfte, mit geringer Geschwindigkeit bewegte und gefilterte Luftstrom (ein sogenannter Niedrigimpuls-Luftstrom) wird unten in den Raum eingebracht und strömt aufgrund der durch den Menschen induzierten Auftriebsströmung an den Personen entlang nach oben Richtung Zimmerdecke. Zwischen dem Kopf als Aerosolquelle und der Absaugeinrichtung an der Decke (wahlweise aus gelochtem Rohr oder Textilschlauch) erfolgt eine gerichtete ungestörte (d.h. turbulenzarme) Luftströmung. Dieser Effekt wird unterstützt, da die ausgeatmete Luft wärmer ist, als die Umgebungsluft. Zusätzlich erfolgt ein starker Auftrieb durch die vom Körper erwärmten Luftschichten (Konvektion). „Beim OHB-HT-Konzept strömen die erwärmte, aufsteigende Luft und die eingebrachte, gefilterte Luft parallel nach oben. Eine horizontale Verteilung der Luft zur benachbarten Person ist deutlich reduziert. Es entsteht quasi eine Trennwand aus Reinstluft“, fasst Dr. Müller zusammen.

Thomas Fritsch ist seit mehr als 25 Jahren bei der HT Group für den Bau von Operationsräumen

und Hochsicherheitslaboren zuständig: „Die von uns gewählte Umsetzung resultiert aus der jahrzehntelangen Erfahrung der HT Group mit Filter- und Lüftungssystemen wie sie in Hygienebereichen zur Erzeugung von keimarmer Luft eingesetzt werden.“

Die kosteneffiziente und effektive Lösung, die im Team erdacht und in Kooperation von OHB System mit der HT Group und Dastex realisiert wurde, könnte als Einbau-Kit geschlossene Räume gerade im Herbst und Winter weiter nutzbar machen. Große bauliche Umbaumaßnahmen sind für die Installation nicht notwendig. „Next Generation Classroom“ wurde bereits am DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungsmechanik in Göttingen getestet, dem eine Vielzahl von experimentellen und numerischen Verfahren zur Verfügung stehen, mit denen die Partikel- und Aerosolausbreitungen vermessen und simuliert werden können.

Messungen am DLR-Institut bestätigen das OHB-HT-Konzept

Das Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen kann auf eine mehr als zehnjährige Expertise für Lüftungssysteme insbesondere in Fahrzeugen zurückgreifen. Dr. Andreas Westhoff hat die erste, mehrtägige Phase der Messkampagne betreut: „Die Untersuchung des OHB-HT-Raumlüftungskonzeptes hat gezeigt, dass mit Hilfe des getesteten Prototypen eine stabile Strömung vom Menschen direkt zur Absaugung realisiert werden kann. Die vom Menschen erzeugte Auftriebsströmung unterstützt diesen Effekt. Eine unkontrollierte Ausbreitung von viren- und bakterienbelasteten Aerosolen aus der Atemluft wird reduziert. Außerdem wird die virenbelastete Luft effektiv der Filteranlage zugeführt.“

„Die Messungen wurden mit beheizten, atmenden Modellen durchgeführt, die auch Aerosole abgeben können, die bei den Messungen durch CO₂ als Tracer-Gas simuliert wurden. Simuliert wurden ein Klassenzimmer, ein Wartezimmer, ein Gastro-Bereich sowie Kinobestuhlung. Der Frischluftanteil im Gesichtsbereich und der Abtransport verbrauchter Luft wurden bei den verschiedenen Set-ups bestimmt und zeigen, dass die Gefährdung der in unmittelbarer Nähe befindlichen Menschen stark reduziert wurde“, berichtet Axel Müller.

Mit dem Demonstrator des „Next Generation Classroom“ erfolgen in den nächsten Wochen weitere Tests. Praxistests mit dem Upwind 900 Produkt in einer Schule, einem Seminarraum oder einem Restaurant laufen bzw. sind in Planung.

Als Vorstand der OHB ist Klaus Hofmann auch für das OHB-Raumfahrtzentrum „Optik & Wissenschaft“ in Oberpfaffenhofen bei München zuständig. Er betreut und verfolgt die Projekte, bei denen OHB gezielt Prozesse und Verfahren aus der Raumfahrtindustrie in der Pandemie einsetzen will: „Dass Raumfahrt nützlich ist und den Alltag der Bürgerinnen und Bürger vereinfacht, ist allgemein bekannt. Wenn wir unser Raumfahrt-Know-how im Kampf gegen das Coronavirus einbringen und damit seine Auswirkungen auf unseren Alltag mildern und dabei Infektionen vermeiden könn-

ten, wäre das ein Paradebeispiel für gelungenen Technologietransfer – aus der Raumfahrt für einen direkten Nutzen für die Gesellschaft.“

Basierend auf dem vom DLR geleiteten SPACE2Health-Netzwerk, das Industrie und Forschung aus Medizin und Raumfahrt zusammenbringt, konnte hier sehr schnell reagiert werden.

Funktionsweise

Eine Niedrigimpuls-Belüftung wird im Raum installiert, saugt die potenziell virenbelastete Luft ab, filtert sie und führt sie dem Raum am Boden wieder zu. Dazu benötigt man Lüfter, HEPA-Filtereinheiten und einen Luftschauch. Optional sind eine Temperaturstabilisierung für die Sommermonate durch Kältereister oder UV-C Lampen zum Abtöten von Keimen. Ein Schwerpunkt des Systems ist, dass HEPA-Filter und Textilschläuche nach vorgegebenen Zyklen ausgetauscht und zertifiziert aufbereitet werden können. Das OHB-HT-Konzept zielt nicht nur auf die aktuellen Coronavirus-Pandemie ab, das System ist außerdem dafür ausgelegt, die Luftqualität hinsichtlich Pollen-, Bakterien-, Pilz- und Feinstaubbelastung zu verbessern.

Gemeinsam gegen Corona

Als Systemhaus in der Raumfahrt bildet die OHB das Rückgrat hinsichtlich Koordination der Umsetzung, Simulation, Auslegung und experimentellen Verifikation. Die HT Group als Hersteller bringt neben Expertise auch die nötige Manpower für die Umsetzung des Konzeptes vor Ort ein. DASTEX, Lieferant von Reinraumtextilien mit Expertise in Textildesign und der dazugehörigen Aufbereitungskette, ist ein bewährter Geschäftspartner, mit dem bereits Reinraumeinhausungen und Luftverteilungssysteme realisiert wurden.

KONTAKTE

Dr. Axel Müller

OHB System AG
Tel.: +49 8153 4002 0
info.oberpfaffenhofen@ohb.de
www.ohb.de

Yvonne Brühmann

HT GROUP GmbH, Heideck
Tel.: +49 9177 98 116
yvonne.bruehmann@htgroup.de
www.htgroup.de/

Carsten Moschner

Dastex Reinraumzubehör GmbH & Co. KG,
Muggensturm
Tel.: +49 7222 9696 60
c.moschner@dastex.com
www.dastex.com

Andreas Schütz

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Köln
Tel.: +49 2203 601 2474
www.dlr.de/DE/Home/



Dr. Axel Müller, OHB System

Mit Kompetenz und Wissenschaft gegen Corona

Mit dem Zusammenschluss der Partner OHB, HT Group und Dastex leistet man einen Beitrag zur Eindämmung des Coronavirus. Das Konzept „Next Generation Classroom“ zeigt, welchen Alltagsnutzen die Reinraum Industrie bereitstellen sowie den Vorteil, den interdisziplinäre Zusammenarbeit bewirken können. Im Interview mit der ReinRaum-Technik stand Herr Dr. Axel Müller, OHB System als Ansprechpartner und Projektkoordinator für dieses außergewöhnliche Vorhaben.

ReinRaumTechnik: Woher kam der Impuls für das Projekt? Wer hatte die Idee?

Dr. Axel Müller: In der Raumfahrt ist es entscheidend, optische Systeme vor Verunreinigung aber auch von störenden Wärmequellen zu schützen. Mittel der Wahl ist hierbei eine Luftführung, die idealerweise einen „Trennvorhang“ zwischen Quelle und Objekt realisiert. Eine analoge Zielsetzung liegt der Planung von OP-Sälen zugrunde. Aus der Kooperation zwischen Raumfahrt- und Medizintechnik, die übrigens auch Bestandteil des Space2Health-Verbundes im DLR-Netzwerk ist, entstand Anfang Oktober der Wunsch, die Kompetenzen zu bündeln und zu nutzen, um das Corona-Infektionsrisiko in Klassenzimmern zu reduzieren. Die Anzahl der Quellen, sprich die Schüler, waren im Konzept zu berücksichtigen genau wie die Tatsache, dass es keine großen

Umbauten geben sollte. Aus den Grundanforderungen entstand das Konzept des Upwind 900 Systems, das die Herausforderungen zum Vorteil macht. Zusammen mit Dastex konnte das technische Problem der flächigen dezentralen Luftabsaugung realisiert werden. Es folgten ein Prototyp und eine ausgiebige Messkampagne am DLR in Göttingen.

Wie unterscheidet sich der neue Ansatz gerade zu den Empfehlungen 15 Minuten Fenster auf oder einen Raumlüfter für jedes Zimmer anzuschaffen?

Dr. A. Müller: In unserem Upwind 900 System strömt die gefilterte Luft mit niedrigem Impuls in Bodennähe in den Raum ein. Diese Luft verdrängt die potentiell belastete Luft und schiebt diese Richtung Decke. Die ausgeatmete, ebenfalls warme und leichtere Luft strebt ebenso nach oben. Diese Luft wird an der Decke eingesammelt und über die Filter und Aufbereitungsstrecke dem Raum wieder in Bodennähe zugeführt. Es entsteht ein geschlossenes System, das die Luft gegenüber Keimen, Viren aber auch Staub, Feinstaub, Pollen und Allergenen filtert, ohne die Temperatur zu verändern. Nachdem wir alle Geschwindigkeitsvektoren parallel anordnen, verringern wir Turbulenz und führen die belastete Luft auf schnellstem Weg vom Gesicht zur Decke gerichtet ab.

Durch Messungen von geöffneten Fenstern sowie Standgerät-Raumlüftungsanlagen konnten wir zeigen, dass in diesen Fällen die Geschwin-

digkeitsrichtung der potentiell belasteten Luft und der natürlichen sowie erzwungenen Luftbewegung senkrecht, chaotisch oder gegenläufig sind. Hier setzt man auf turbulente Vermischung und Verdünnung. In diesem Fall ist die Ansteckungsgefahr im Raum stark abhängig von der Stärke der Aerosolquelle im Raum, deren Position im Vergleich zum Luftstrom und der Aufenthaltsdauer der Personen im Raum.

Es haben sich drei hochkarätige Partner zusammengefunden. Dastex ist ja bekannt für Reinraumbekleidung und Reinraumverbrauchsgüter. Wie kam es dazu, dass sich Dastex in diesem Projekt engagierte?

Dr. A. Müller: Die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Dastex und OHB begann 2014. Aus Diskussionen über Funktionalität und Garantie zwischen Nutzer und Lieferant von Reinraumverbrauchsgütern und Bekleidung entwickelte sich schnell eine Kooperation. Auf beiden Seiten wurde konstruktiv an kreativen Lösungen für die Reinraumarbeit gearbeitet, die auch außerhalb der Raumfahrt Anwendung finden. Eines der vielen Highlights stellte die Entwicklung von angepassten, zertifizierten, nicht aufladenden und wiederverwendbaren Satellitenabdeckungen aus Textil dar. Bei Bedarf können diese mit Luftführung beaufschlagt werden und auf diese Weise flexible Integrationsräume geschaffen werden. Aus dieser Erfahrung heraus war Dastex von der ersten Idee mit seinem Team aus Materialexperten und Designern begeistert im

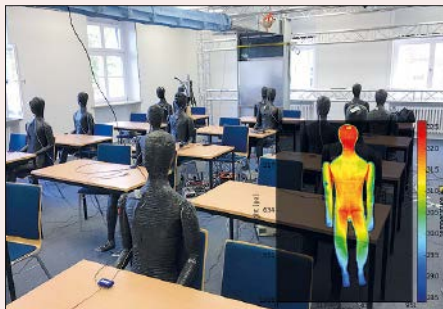


Abb. 1: Nachgestelltes „Modell-Klassenzimmer“ sowie Wärmebild einer Person

© DLR



Abb. 2: Aerosolabgabe einer Puppe

© DLR

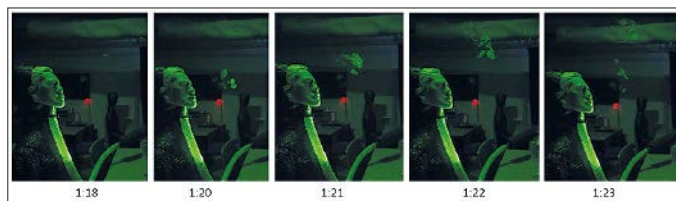


Abb. 3: Zeitlicher Verlauf der Aerosolabgabe beim Ausatmen

© DLR

Team. Das Konsortium wurde durch den Krankenhaus- und Laborexperthen HT Gruppe erweitert. Bei HT stehen Produkte und Gesamtlösungen zur weltweiten, pragmatischen, zertifizierten Abnahme von Labor- und Hygienebereiche sowie deren Prozesse im Fokus. Die guten Kontakte zum DLR halfen enorm, kurzzeitig die Experten für Aerodynamik und Strömungstechnik in Göttingen zu gewinnen.

Welche Vorteile erwarten Sie von einem Textilschlauch aus Reinraumgewebe für die Absaugung der Raumluft?

Dr. A. Müller: Die Vorteile eines textilen Schlauches sind in erster Linie das geringere Gewicht und die Möglichkeiten, diesen einfach, schnell und effizient regelmäßig reinigen zu können. Von Anfang an wollten wir die bauseitigen Aufwendungen so gering wie möglich halten und da spielt der Faktor Gewicht (an der Decke) eine wichtige Rolle. Je nach Kontaminierungsgrad ist eine konsequente und gleichzeitig effiziente Reinigung gerade aus mikrobiologischen Aspekten essenziell. Letztendlich darf auch der Teil des Systems, in dem die Luft eingesaugt wird, nicht selber zu einem Risiko werden. Ein Textilschlauch lässt sich in Fachbetrieben problemlos dekontaminieren und bei Bedarf sogar sterilisieren.

Ein Reinraumtextil bietet im Vergleich zu anderen Textilien den Vorteil, Luftführung und Luftströmungen gezielter abzudecken. Druckverluste im Schlauch und die Konzentration der Luftströmungen bei der Ansaugung werden u.a. durch die Auswahl des Reinraumtextils entsprechend beeinflusst. Ein fester Schacht aus Metall oder Kunststoff zum Absaugen der kontaminierten Luft ist im Vergleich zu einer textilen Konstruktion stabiler.

Wann wurden die Messungen und Simulationen durchgeführt oder basieren die Ergebnisse auf bereits bestehende Untersuchungen?

Dr. A. Müller: Die Machbarkeit und die Funktionalität wurden Ende Oktober 2020 am DLR Institut für Aerodynamik in Göttingen gezeigt. Unter anderem wurde hierbei ein Klassenzimmer mit

15 thermisch analogen Menschmodellen nachgebildet. Eine Puppe wurde hierbei mit einem Atmungssystem sowie einem Aerosol-(Spucke-)generator betrieben. Der Schutz oder die Sammeleffizienz der 14 anderen Puppen wurde als Funktion verschiedener Parameter erfasst. Neben der erfolgreichen Effizienzmessung folgen nun die Schritte der konstruktiven Optimierung.

Sind noch weitere Messungen und zusätzliche Untersuchungen geplant?

Dr. A. Müller: Noch im November startete ein Feldversuch am Klinikum Rechts der Isar im Helmholtz Zentrum für Virologie, ein weiterer langjähriger Kooperationspartner von OHB und HT. Hierbei stehen die Alltagstauglichkeit sowie Erkenntnisse zu Aufbereitungszyklen im Vordergrund. Noch im Dezember laufen die systemtechnischen Tests inklusive CE-Zertifizierung.

Eine weitere große Messkampagne ist ab Januar 2021 geplant: Neben der technischen Optimierung stehen dann weitere ausgedehnte, systematische Studien im Mittelpunkt, die sowohl die Messtechnik als auch die Kritikalität „Bewertung von Meeting-Situationen“ abdecken sollen.

Wo könnte diese Art von Raumluftfiltrierung denn überall eingesetzt werden?

Dr. A. Müller: Die Anwendung ist nicht nur für Schulen interessant. In der Messkampagne in Göttingen haben wir eine typische Bestuhlung von Wartebereichen in Arztpraxen, Krankenhäusern, Behörden, ebenso Theater, Oper, Kino und typischen Restaurants nachgebaut. In all diesen Bereichen ist unser Upwind 900 System direkt oder in Abwandlungen einsetzbar und liefert größtenteils noch bessere Filtereigenschaften. Durch unsere Kooperationen mit dem Bühnenbau sind temporäre Anwendungen ohne bauliche Veränderungen oder Einsätze in Sporthallen und Veranstaltungen denkbar.

Wie schnell können Sie eine Lösung anbieten?

Dr. A. Müller: Die ersten Feldversuche als realer Einsatz laufen seit November. Bei der HT Group

können bereits jetzt Informationen zum System, ein Fragebogen zum Einsatzzweck sowie eine gestaffelte Preisliste angefragt werden. Noch im Dezember erfolgen die ersten Kundeninstallationen in Seminarräumen von Unternehmen, einem Restaurantbetrieb, Vorlesungsräumen und eventuell Klassenzimmern.

Wie hoch sind die Kosten? Und natürlich die Lieferzeiten?

Dr. A. Müller: Bei den Kosten handelt es sich um eine gestaffelte Aufstellung, die das Basisgerät ab 7.000 € beinhaltet. Hierzu kommen noch eventuelle Aufwendungen für Installation sowie für Aufbereitungs- und Unterhaltungsleistungen, die optional beim Konsortium beauftragt werden können. Es ist zu erwähnen, dass eine individuell auf den Raum angepasste Lufrückführung ratsam ist. Durch die effektive Filterung der Luft ist es notwendig, die Filter aufzubereiten, um gleichbleibende Qualität zu garantieren, aber auch, um ein ungewolltes Bakterienwachstum zu vermeiden.

Denken Sie schon an Weiterentwicklungen?

Dr. A. Müller: Die drei Partner Dastex, OHB und HT Group haben sich im gemeinsamen Gedankengut gefunden, pragmatische Lösungen für technische Fragestellungen zu erarbeiten. Hierbei treffen Aufgaben und Expertise aus den Bereichen Raumfahrtindustrie und Medizin- sowie Labortechnik zusammen. In diesem fruchtbaren Umfeld konnten wir parallel weitere Projekte auf den Weg bringen, die meines Erachtens nach auch für die Corona-Situation interessant sind.

Herr Dr. Müller, vielen Dank für Ihre Ausführungen.

(Das Interview führte Herr Dr. Fox)

KONTAKT

Dr. Axel Müller

OHB System AG
Tel.: +49 8153 4002 0
info.oberpfaeffenhofen@ohb.de
www.ohb.de



Sorgen für virenfreie Luft im Wartebereich: Die Aerobuster-Erfinder (von links) Thomas Blank, Horst Hahn, Jochen Kriegseis und Martin Limbach.

© Markus Breig, KIT

Aerobuster jagt herumfliegende Coronaviren

Preiswerter und leistungsstarker Apparat, der Krankheitserreger aus der Raumluft holen und inaktivieren kann

Aerosole spielen eine wichtige Rolle bei der Verbreitung von Covid-19. Beim Atmen, Sprechen oder Husten verbreiten sich die winzigen mit Coronaviren beladenen luftgetragenen Partikel in Innenräumen. Besonders betroffen sind Einrichtungen wie Schulen, Kindergärten, Uni-Hörsäle, Arztpraxen oder Restaurants. Eine effektive, sichere und vor allem schnell verfügbare Lösung haben jetzt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickelt. Der Aerobuster ist einfach, kompakt, und kann sehr effektiv Viren und andere Krankheitserreger aus der Raumluft inaktivieren.

Aerosole und damit Viren verteilen sich in Windeseile im Raum und schweben über Stunden in der Luft. Werden sie von Menschen eingeatmet, können sich diese leicht mit Corona infizieren. „Erste Ergebnisse zeigen, dass mit unserem Aerobuster luftgetragene Modell-Viren zu fast 100 % inaktiviert werden können. Dabei ist der Aerobuster mit einem hohen Luftdurchsatz extrem leistungsstark und hat deutlich niedrigere Anschaffungskosten als handelsübliche Luftreinigungsgeräte“, sagt Professor Horst Hahn, Leiter des Instituts für Nanotechnologie des KIT und einer der Erfinder des Aerobusters. Simulationen der Aerosolbewegungen in einem durchschnittlichen Klassenzimmer mit 20 Schülern belegen, dass durch den Aerobuster die Konzentration aktiver Viren in der Raumluft drastisch gesenkt und so die Ansteckungsgefahr dauerhaft erheblich vermindert werden kann.

Flexible Einsetzbarkeit und einfache Bauweise

„Das gilt natürlich auch für alle anderen Bereiche mit viel Publikumsverkehr, wie Krankenhäuser, Pflege- und Altenheime, Restaurants, Büros, Werkshallen oder öffentliche Verkehrsmittel sowie deren Wartebereiche“, sagt Hahn. Überall dort könne der Aerobuster eingesetzt werden,

denn die Apparatur von der Größe einer Stehlampe sei leicht und könne platzsparend sowohl auf einem Ständer, an der Decke oder an der Wand montiert werden. „Die Vorrichtung besteht aus einem einfachen Metallrohr, einem Lüfter, wie er zur Kühlung von PCs eingesetzt wird, einem Heizmodul und einem Strahler, der ultraviolettes Licht einer bestimmten Wellenlänge aussendet“, so der Experte. „Durch das Rohr wird die Luft mittels eines Lüfters angesaugt, dann werden die Aerosole getrocknet und die Viren mit UV-C-Strahlung inaktiviert – eine lang bewährte Technik zur Desinfektion“, erläutert Dr. Jochen Kriegseis vom Institut für Strömungsmechanik. „Die Abwärme kann zudem zum Heizen der Räume genutzt werden“, ergänzt Dr. Thomas Blank vom Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik. Der Aerobuster sei außerdem eine Investition in die Zukunft, denn er könne langfristig im Kampf gegen zukünftige Pandemien oder bei der jährlichen Grippewelle eingesetzt werden, so die drei Co-Erfinder des Geräts einhellig.

Große Stückzahlen könnten schnell verfügbar sein

Als nächsten Schritt wollen Hahn und seine Mitstreiter aus zahlreichen anderen Instituten des KIT

mit Partnern aus Industrie und Vertrieb Prototypen bauen und diese selbst vor Ort weiter testen und optimieren. Wir wollen schnellstmöglich mit dem Gerät am Markt sein und mithelfen, dass Kinder wieder sicher zur Schule gehen können. Hahn hofft auch auf mehr Interesse und verstärkten Rückenwind aus der Politik.

Projektbeteiligte:

Die wissenschaftlichen Untersuchungen und die technischen Weiterentwicklungen zur Optimierung des Aerobusters haben sechs Institute des KIT durchgeführt: Institut für Nanotechnologie, Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik, Institut für Strömungsmechanik, Institut für Thermische Energietechnik und Sicherheit, Institut für Meteorologie und Klimaforschung und Institut für Funktionelle Grenzflächen.

KONTAKT

Prof. Horst Hahn

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe
Tel.: +49 721 6082 6350
horst.hahn@kit.edu
www.int.kit.edu

Zwischen Begeisterung und Skepsis

Moderner, innovativer Reinraumbau

Zeitgewinn dank Zelt: Reinraum in Höchstgeschwindigkeit – von der Beratung bis zum Aufbau.

© sphairlab GmbH



Wolfgang Hassa

Die Reinraumbranche ist ein innovationsgetriebener und rasch wachsender Markt. Und doch begegnen zahlreiche Marktteilnehmer wirklich Neuem mit Zurückhaltung und Skepsis. Dies erlebt Wolfgang Hassa von Sphairlab in Aachen häufig, wenn er Interessenten das innovative Reinraum-Konzept Sphairlab vorstellt.

Wenn Wolfgang Hassa von „seinem“ Sphairlab erzählt, kommt er leicht ins Schwärmen. Und auch die Interessenten, so sagt er, seien anfangs durchweg begeistert von dem luftgetragenen, futuristisch anmutenden Reinraum. Doch nicht nur das außergewöhnliche Design, sondern auch der strukturelle Aufbau, die Konstruktion, das Material, die Leistungsdaten und nicht zuletzt die vergleichsweise niedrigen Kosten würden die Interessenten rundweg überzeugen, erklärt er weiter. Tatsächlich wurden seit der Markteinführung im Jahr 2017 bereits etliche Sphairlab-Projekte realisiert, so etwa bei enmodes, beim Institut für Angewandte Medizintechnik der RWTH Aachen oder bei Bosch Rexroth. Nicht zu vergessen die Geburtsstätte der genialen Idee, die Firma Mecora in Aachen. Dort hatte Unternehmenschef Jens Hutzenlaub 2016 die Idee eines Reinraums aus hochfestem Textil nach dem Prinzip der Traglufthalle gemeinsam mit Wolfgang Hassa umgesetzt.

Innovation braucht Mut – auf beiden Seiten

Ein ehrgeiziges Projekt, erinnert sich Hassa: „Wir wollten hier beide wirklich etwas absolut Neues wagen, weil wir rasch gesehen haben, dass es

geht und weil wir von den Vorzügen für die Anwender absolut überzeugt waren.“ Diese Vorzüge sind tatsächlich beeindruckend. Das Sphairlab ist:

- bei Bedarf mobil, ansonsten im Dauereinsatz stabil
- federleicht und doch sehr robust
- individuell konfigurierbar und in kurzer Zeit angefertigt
- schnell auf- und abbaubar und bei Nichtgebrauch kaum Lagerkosten
- sehr leistungsfähig und dabei enorm ressourcenschonend bei Zeit- und Materialeinsatz
- erstaunlich preisgünstig, vor allem im Vergleich zu klassischen Reinräumen und
- mit seinem futuristischen Design ein echtes Vorzeigeobjekt.

Dies haben auch die frühen Sphairlab-Anwender glasklar erkannt und machen sich die vielen Pluspunkte dieser Innovation zu ihrem Marktvorteil zunutze. Sie gehören zu den sogenannten „early adopters“, die Neuem gegenüber aufgeschlossen sind und mutig handeln. Ein großer Teil des Marktes reagiert jedoch verhalten auf das neue Konzept. Das ist schade, findet Wolfgang Hassa, zumal da einige irrationale Ängste mitspielten. So gebe es etliche Vorurteile dem sphairlab gegen-

über, die sich als psychologische Barrieren auf Käuferseite erwiesen.

Vorurteile führen zu Fehleinschätzungen

Das ist auch aus anderen Kontexten bekannt: Die Annahme echter Innovationen wird regelmäßig dadurch behindert, dass Menschen ihren Alltag ökonomischer gestalten, indem sie Denkschemata entwickeln, nach denen sie Situationen rasch bewerten können. Diese Vorurteile sind in den meisten Lebenslagen hilfreich, im Umgang mit Innovationen jedoch der Killer. Schon Henry Ford beschrieb die Qualität solcher Denkblockaden treffend: „Wenn ich die Menschen gefragt hätte, was sie wollen, hätten sie geantwortet schnellere Pferde.“

Innovationen im Reinraumbau

Wie sieht nun das Innovationsverhalten in der Reinraumbranche aus? Wie reagieren potenzielle Kunden in dieser normengetragenen und sicherheitsbestrebten Sparte auf Neuerungen, die Bewährtes hinter sich lassen? Wolfgang Hassa dazu: „Hier werden wir wohl noch ein wenig Überzeugungsarbeit leisten müssen, bevor wir durch das Sicherheitsdenken auf Seiten der Beschaf-



Ob Reinraum oder Sauberraum: Ohne neu zu bauen, nutzt Sphairlab das Vorhandene – zum Beispiel eine bestehende Halle.

© sphairlab GmbH



Sphairlab lässt sich gut in unterschiedliche Räume integrieren. Bei Bedarf lässt sich der Raum sogar abbauen und an anderer Stelle wieder neu aufbauen.

© sphairlab GmbH

fungsentscheider dringen. Die Kunden haben vielfach Angst, sie würden ein Zelt kaufen, das beim ersten Türenschiessen zusammenklappt. Und das, obwohl wir nachweislich seit vier Jahren unterbrechungsfrei bei Mecora 150 m² mit ISO 7 betreiben, insgesamt halb so teuer sind, dafür aber doppelt so schnell im Aufbau bei gleicher Performance wie Standard-Reinräume bis ISO 7 sind und zudem diverse andere exzellent funktionierende Referenzobjekte installiert haben.“

Dass in der Reinraumbranche Sicherheitsfragen eine große Rolle spielen, liegt auf der Hand. Dies sowohl bei Produktentwicklung, Produktionsabläufen und dem Einsatz von Produkten. Verbreitetes Sicherheitsdenken brems jedoch vielfach innovative Produktentwicklungen aus.

„leicht wie ein Luftschiff“-Designs und wegen der genialen Idee, fällt bei den Kaufentscheidungen aus Angst vor dem unberechenbaren Neuen aber häufig hinten runter.

Faktenchecker im Einsatz

Welches sind nun die wichtigsten Vorurteile gegen diese Reinraum-Innovation? Welche objektiven, überprüfbaren Fakten lassen sich den „Angst-Argumenten“ der Kunden gegenüberstellen? Da ist zunächst das Vorurteil, das Sphairlab sei kein „richtiger Reinraum“. Der Zweifel, ob ein luftgetragener Reinraum mit textiler Hülle tatsächlich leistungsfähig, stabil und vor allem sicher sei, sitzt offenbar fest in den Köpfen der Entscheider, bestätigt Wolfgang Hassa. Dabei lasse sich im

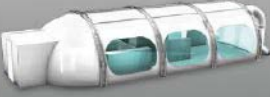

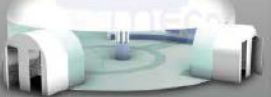
Mecora-Reinraum in Aachen jederzeit besichtigen, wie solide, belastbar, funktional, dauerhaft und zudem ergonomisch dieses innovative Reinraum-Konzept ist – das natürlich auch als Sauberraum dienen kann.

Auch die Angst vor Beschädigungen durch Druck oder Stöße hält sich hartnäckig. Wolfgang Hassa dazu: „Das Gegenteil ist wahr, denn die Hülle reagiert wie ein Gummiball – sie gibt nach und kehrt dann in ihre ursprüngliche Form zurück. Sie puffert ab, anstatt zu zerbrechen. Sollte es dennoch zu einer Verletzung der Haut kommen, wird diese problemlos von innen dauerhaft geklebt.“ Außerdem bestehe die Hülle aus einem hochreißfesten Hightech-Gewebe, das mit einer Zugfestigkeit von zwei Tonnen pro Meter Breite quasi unkaputtbar sei.

Die Sorge, die Hülle könne bei einem Stromausfall in sich zusammenfallen, zerstreut Hassa mit einem Lächeln. „Dies ist schlicht nicht möglich, da sie von einem Metallgestell außen abgefangen wird.“

Für alle Fälle eine Lösung

Dem Einwand, das Sphairlab sei nicht für alle Anwendungsfälle geeignet und zudem in bestimmten Applikationen zu teuer, begegnete der Hersteller mit einer Modellerweiterung: Neben der bereits

Reinraum nach ISO und GMP	 <p>sphair(lab) cleanrooms pure and simple</p> <p>Tube der Sparsame</p>	 <p>sphair(lab) cleanrooms pure and simple</p> <p>Cube das Raumwunder</p>	 <p>sphair(lab) cleanrooms pure and simple</p> <p>Custom der Maßanzug</p>
	Sauberraum für kontrollierte Umgebung	<p>kostengünstig einfache Handhabung schnell aufgebaut</p>	<p>mobil perfekte Raumausnutzung vielfältig gestaltbar</p>
Kosten- / Zeitaufwand			



Ob Sauberraum, ob Reinraum: Ihr Sphairlab bietet den Platz, den Sie für Ihre Anforderungen benötigen.

© sphairlab GmbH

Bei BoschRexroth in Erbach wurde in nur sechs Wochen ein Sphairlab-Reinraum ISO 8 zur Atemschutzmaskenproduktion als Modell „Cube“ mit 65 m² installiert.

© BoschRexroth AG

vorhandenen Sphairlab-Hülle in Form eines Donuts wurden zwei weitere Standardformen definiert. Diese sind sowohl kostengünstig und in kurzer Zeit herzustellen als auch einzeln oder in Kombination für die vielfältigsten Anwendungen nutzbar.

Das Modell „Tube“ in Form einer Röhre gilt dabei als der „Sparsame“ und ist entsprechend kostengünstig, einfach in der Handhabung und schnell aufgebaut. Das Modell „Cube“ in Form eines Quaders gilt als „Raumwunder“ und bietet mit seinen rechten Winkeln eine perfekte Raumausnutzung, ist mobil und zudem vielfältig gestaltbar, bietet aber in jedem Fall viel Licht und große Fenster. Die „Custom“-Variante ist der „Maßanzug“ unter den Sphairlabs und glänzt formvollendet als Eyecatcher. Als individuelles Einzelstück wird dieses sphairlab für jede Anwendung optimal angepasst.

Alle drei Varianten sind bis ISO 7 oder GMP C zertifizierbar und somit nicht nur für den Reinraum, sondern auch für den Bereich Sauberraum die perfekte Lösung. Wolfgang Hassa dazu: „Gerade aus den Bereichen Verpackung und Produktion erhalten wir in jüngerer Zeit immer häufiger Anfragen. Das freut uns und zeigt zugleich, dass diese Marktteilnehmer die steigenden Anforderungen nach sauberen Produktionsumgebungen immer stärker akzeptieren und adaptieren.“

Es gibt also noch Hoffnung. Innovationsfähigkeit bedeutet nämlich nicht nur die Fähigkeit der einen Seite, durch mutige Kreativität Neues zu erdenken, zu erschaffen und in die Welt zu bringen. Innovationsfähigkeit ist zugleich die Fähigkeit zur Anpassung an eine Umwelt, die sich mit großer Geschwindigkeit verändert. Und diese Adaptationsfähigkeit ist eben auch auf der anderen Seite des Marktes – bei den Käufern – vonnöten, damit Innovation auch wirken kann. Und hierfür braucht es nun einmal Mut.

Bei BoschRexroth in Erbach wurde in nur sechs Wochen ein sphairlab-Reinraum ISO 8 zur Atemschutzmaskenproduktion als Modell „Cube“ mit 65 m² installiert. Hierzu sagt Claus Lau, Head of Manufacturing, Operations & Engineering: „Wir handeln im Sinne unseres Unternehmensgründers Robert Bosch – initiativ, zukunftsorientiert, verantwortlich und nachhaltig“.

KONTAKT

Wolfgang Hassa

sphairlab GmbH, Aachen
Tel.: +49 163 2518059
hassa@sphairlab.com
www.sphairlab.com



Quality has
its color

DOTCH[®] is a brand of STAXS[®]

Discover the DOTCH[®]
cleanroom disposables

www.staxs.eu

STAXS[®]
CONTAMINATION CONTROL EXPERTS



Abb. 1: Termingerechtfertiggestellt und sehr gut angelaufen: die neue Bardusch Niederlassung in Mülheim-Kärlich.

Wachstumsstrategie Reinraum

Bardusch setzt auf einen expandierenden Geschäftsbereich



Wolfram Rees

Die Bardusch-Gruppe, Ettlingen, setzt im Rahmen ihrer Wachstumsstrategie weiterhin verstärkt auf den Geschäftsbereich „Reinraum“. Nach einer erfolgreichen Pilot-Phase eröffnet der international tätige Textil-Dienstleister Bardusch in Mülheim-Kärlich die sechste Niederlassung, die mit ihren zertifizierten Aufbereitungsprozessen die höchsten Reinraum-Anforderungen der Chemie- und Pharmaindustrie, aber bspw. auch der Elektronik- und Biotechnologie-Branche erfüllt. ReinRaumTechnik sprach mit Bardusch-Geschäftsführer Wolfram Rees über die «Reinraum» Marktentwicklung und die Bardusch-Wachstumsstrategie.

ReinRaumTechnik: Bei der Verabschiedung Ihrer neuen Unternehmensstrategie 2017 setzten Sie einen Schwerpunkt auf das Thema Reinraum. Worauf stützte sich Ihre Entscheidung?

Wolfram Rees: Angesichts verstärkter Hygiene-Vorschriften und erhöhter Dokumentationspflichten zeigt sich, dass die Versorgung mit keimfreier Wäsche und Berufskleidung ein Zukunftsmarkt ist. Die hohen Hygiene-Anforderungen betreffen die unterschiedlichsten Wirtschaftszweige, Institutionen und Labore – man kann sagen: fast alle Teile der Gesellschaft.

Die Pharmaindustrie und die Lebensmittelwirtschaft sind natürlich wichtige Abnehmer von Textilien, die im Reinraum aufbereitet werden. Aber auch andere Industriezweige benötigen Berufskleidung und Textilien, die keinerlei Schmutz- oder Stoffpartikel des Trägers in die Umgebung abgeben – beispielsweise die Elektronik-, Optik-, Feinmechanik- oder die Biotechnologie-Branche.

Das sind fast alles seit Jahren wachsende Märkte mit sehr guten Zukunftsaussichten. Deshalb haben wir uns entschieden, hier unseren strategischen Schwerpunkt zu setzen.

Wie definieren Sie den Bereich „Reinraum“ (Alles was im Bereich Reinraum eingesetzt wird)?

W. Rees: Genau. Hierunter fällt die gesamte Berufskleidung für Mitarbeiter, die in Reinräumen tätig sind, unabhängig von der jeweiligen Reinraum-Klasse. Darüber hinaus zählen aber auch Produkte dazu, die für die Reinigung notwendig sind, wie Mehrweg-Wischbezüge oder Wischtücher.

Und wie groß ist der Reinraum Anteil an Ihrem Gesamtportfolio?

W. Rees Das lässt sich kaum an einer Zahl festmachen. Unsere Standorte in unseren Kernländern haben unterschiedliche Größen sowie

Arbeitsschwerpunkte und bedienen unterschiedliche Kundenmärkte. Wie wollen sie das gewichten? Zudem bauen wir den Reinraum-Bereich ja erst seit einigen Jahren konsequent aus. Was man sagen kann, ist, dass dieser Bereich an sämtlichen Standorten, an denen wir vertreten sind, stärker wächst als der Gesamtmarkt der Textilservice-Branche.

Wie entwickeln sich die Märkte, in denen Sie tätig sind? (Krankenhaus, Lebensmittel, (Pharmazeutische) Industrie?)

W. Rees: Auch hier gilt: Die Entwicklung ist sehr unterschiedlich.

Aufgrund der aktuellen Pandemie haben wir eine „Sonderkonjunktur“, was den Bedarf in der pharmazeutischen Industrie betrifft. Wir sind allerdings davon überzeugt, dass unsere Dienstleistungen hier auch langfristig auf einem sehr hohen Niveau bleiben werden.

Ebenfalls steigend ist die Nachfrage aus der Lebensmittelwirtschaft. Hier haben sich zum



Abb. 2: Das Hygienekonzept RABC nach EN 14065 garantiert beim desinifizierenden Waschverfahren die Einhaltung gleichbleibend hoher Standards, sowie die systematische Kontrolle der mikrobiologischen Qualität.

einen die Hygienevorschriften weiter verschärft. Zum anderen steht diese Branche stark im öffentlichen Interesse und betreibt einen sehr hohen Aufwand, um zu verdeutlichen, dass sie alle hygienischen Anforderungen erfüllt.

In der Automobilindustrie und bei ihren Zulieferern werden wir hingegen wohl eher mit sinkender Nachfrage rechnen müssen.

Innerhalb der Krankenhäuser sind es ja die Apotheken, die Reinraumtextilien benötigen. Hier wird sich der Bedarf sicher auf hohem Niveau stabilisieren.

Wie wirkt sich die Pandemie auf Ihr Business aus? Gibt es eine Branchenumverteilung?

W. Rees: Auf den Bereich Reinraum wirkt sich die Pandemie – wie erwähnt – grundsätzlich positiv aus.

Aus der Lebensmittelindustrie kam im Frühjahr eine größere Nachfrage, die sich jedoch im Laufe der Pandemie wieder normalisiert hat. In anderen Wirtschaftszweigen hat die Pandemie zunächst zu einem leichten Rückgang geführt, von dem sich die meisten Betriebe wiederum in den letzten Monaten vorsichtig erholt haben.

Groß waren und sind die Auswirkungen natürlich auf Gastronomie und Hotellerie. Die Rückgänge in diesem Segment ließen und lassen sich auch nicht wieder aufholen. Jetzt stehen die touristischen Betriebe, die sich im Sommer teilweise wieder erholen konnten, angesichts des zweiten Lockdowns vor einer noch größeren Herausforderung.

Wichtig ist sicher noch eine ganz andere Entwicklung: Die plötzliche Unterbrechung vieler Lieferketten – auch in der Pharmaindustrie – zu Beginn der Pandemie hat verdeutlicht, wie abhängig wir in Europa von der Versorgung durch ferne Länder – beispielsweise in Asien – sind. Das hat zu einem Umdenken und zu verstärkter Investitionstätigkeit in den europäischen Ländern geführt.

Die verstärkten Hygiene-Vorschriften in allen Bereichen spielen Ihnen in die Karten. Aber auch ohne Corona sollten die ständig steigenden Vorschriften gut für das Geschäft sein. Planen Sie diese Entwicklung mit ein?

W. Rees: Wie erwähnt, sind wir bereits 2004 in das Reinraum-Geschäft eingestiegen und wir haben uns schon vor gut drei Jahren entschieden, in diesem Bereich den Schwerpunkt für die Zukunft zu setzen – da war Corona noch lange nicht in Sicht.

Die Diskussion Einweg/Mehrweg ist in Zeiten von Umweltschutz und Nachhaltigkeit sehr aktuell. Sie haben sich mit Ihrem Textilservice auf Mehrweg fokussiert. Wo sehen Sie hier die Vorteile?

W. Rees: Ja, das ist richtig, die Diskussion hat deutlich an Fahrt aufgenommen und Einweg wird aktuell immer stärker infrage gestellt.

Bei Bardusch ist Mehrweg ja schon seit Jahrzehnten „das“ Kerngeschäft. Die Kreislaufwirtschaft haben wir mit unserer Mietkleidung bereits in den 1960er Jahren eingeführt. Bei dieser Mehrweglösung handelt es sich um mehr als „nur“ das Zurverfügungstellen von Berufskleidung. Wir sehen unseren Mehrwert auch in einer möglichst umweltverträglichen Wäsche, in der Übernahme der kompletten Logistik und in einer nachhaltigen Entsorgung von verschlissener oder beschädigter Bekleidung.

Natürlich benötigen wir für unsere Waschprozesse viel Energie und hohe Wassermengen. Aber umgerechnet auf die üblichen Waschvorgänge im Haushalt liegt unser Ressourcenbedarf nur etwa halb so hoch. In unserer Umweltpolitik haben wir uns zu einem möglichst schonenden Umgang mit den natürlichen Ressourcen verpflichtet und uns strenge Ziele für die Zukunft gesetzt. Diese kontrollieren wir auch regelmäßig und passen die Prozesse dann immer wieder an.

Auch die Dokumentation von Herkunft und Verwendung der eingesetzten Kleidung hat einen immer stärkeren Einfluss auf unser Geschäft. Diese Dokumentationspflichten erfüllen wir selbstverständlich. Zudem verfügen wir durch den intensiven Austausch mit Lieferanten, Partnern und mit unseren Kunden über ein gutes Netzwerk, um frühzeitig und kontinuierlich weitere Verbesserungen umsetzen zu können.

Ihre neue Niederlassung war nach nur 18 Monaten Planung und Bauzeit fertiggestellt. Wie ist der Betrieb angelaufen? Wie ist die aktuelle Auslastung?

W. Rees: Die schnelle und termingerechte Erstellung des neuen Standortes ist maßgeblich auf die gute Zusammenarbeit mit unseren Lieferanten zurückzuführen, die uns trotz der Pandemie zuverlässig unterstützt haben. Dafür möchte ich mich an dieser Stelle ausdrücklich noch einmal bedanken.

Wir sind sehr zufrieden, wie der Standort angelaufen ist. In der ersten Stufe war es für uns wichtig, andere Reinraum-Niederlassungen zu entlasten und näher an unseren Kunden zwischen Ruhrgebiet und Rhein-Main zu sein. Nun bauen wir den Standort kontinuierlich auf. Wann wir mit 60 Mitarbeitern Volllast fahren werden, kann ich heute noch nicht sagen, aber die Mengen steigen überproportional.

Ausblick: Wie werden sich Ihrer Meinung nach die Märkte weiterentwickeln?

W. Rees: Wir erwarten für das Jahr 2022 insgesamt wieder ein Wachstum der Wirtschaft und damit auch eine verstärkte Nachfrage nach unseren Dienstleistungen. Aber es wird alles sehr stark von der weiteren Entwicklung der Pandemie abhängen. Trotzdem: Wir sehen optimistisch in die Zukunft.

Was können wir von Bardusch erwarten?

W. Rees: Bardusch ist bereits seit 150 Jahren erfolgreich am Markt tätig und wird ein starkes und zuverlässiges Familienunternehmen bleiben. Wir werden alles daran setzen, unseren Wachstumskurs beizubehalten und die Kapazitäten in unseren Märkten weiter auf- und ausbauen.

Herr Rees, vielen Dank für Ihre Ausführungen. (Das Interview führte Herr Dr. Fox).

KONTAKT

Dr. Antje Louis

bardusch GmbH & Co. KG, Ettlingen
Tel.: +49 172 7261925
louis.antje@t-online.de
www.bardusch.de

Disinfectant spraying
© Contec

Virucidal Testing of Cleanroom Disinfectants



Karen Rossington

In “normal” times, with the exception of live vaccine manufacturers, control of viruses in cleanrooms is not usually the highest priority within contamination control. This is because viruses are not considered to be independent living organisms, they need a host organism to survive. They are obligate parasites, just nucleic acid surrounded by a protein that can only replicate within a host cell, so their ability to survive on hard, dry surfaces is minimal.

What is a virus?

Viruses are very, very small (20–200 nm Ø), this is much smaller than bacteria. On average, the size of bacteria ranges from 0.5 to 5 µm, think mouse versus elephant. Viruses do not contain the components of a normal organism like plants, animals or bacteria so they cannot reproduce without a host. To reproduce, they use their genes (encoded in DNA or RNA) to trick the host cell to use its own machinery to make more copies of the virus. For viruses to trick the host, they must enter the proper host cells. Viruses have two components that they all share, but the structure of which varies, their nucleic acid and their capsid, the combination of which is called a nucleocapsid. Some viruses have additional structures, such as an envelope or a tegument.

The classification of viruses is based on the collection and comparison of these various characters that describe the virus. These can then be used to distinguish one virus from another¹. Characters can consist of any property or feature of the virus, its genome (DNA or RNA), its symmetry

(Helical, Icosahedral or Complex), whether it has a lipid envelope (Enveloped or Non-enveloped), the diameter of the capsid etc.

Enveloped viruses

Enveloped viruses have an additional layer that covers the capsid. This membrane is composed of lipids and proteins it “stole” from the host cells and viral glycoproteins. The bumps, knobs and spikes that artists use in images of enveloped viruses like SARS-CoV-2 depict structures on the viral envelope.

Enveloped viruses are the least resistant to inactivation by disinfection, this is because the lipid envelope is easily compromised by most disinfectants and detergents. Once the lipid envelope is damaged, the integrity of the virus is compromised, thereby neutralizing its infectivity. The following are viral families in this subgroup: Arenaviridae, Coronaviridae (i.e. SARS-CoV-2), Filoviridae, Flaviviridae, Herpesviridae, Paramyxoviridae, Poxviridae and Retroviridae.

Non-enveloped viruses

In terms of resistance to disinfectants it helps to separate these again by size. Small non-enveloped viruses less than 50 nm can be highly resistant to inactivation by disinfection, as despite the lack of a lipid envelope, these organisms have a very resistant protein capsid. Families in this subgroup include: Picornaviridae, Parvoviridae, Caliciviridae, Astroviridae and Polyomaviridae. Large non-enveloped viruses, from 50–100 nm in size are less resistant to inactivation by disinfection, as although they have a resistant protein capsid, their larger size makes them more vulnerable than their smaller viral counterparts. The following are viral families in this subgroup: Adenoviridae, Reoviridae and Papillomaviridae.

This difference in resistance to disinfectants can be seen in Fig.3. This demonstrates Gerald McDonnell and A Denver Russell’s hierarchy of microbial susceptibility to antiseptics and disinfectants². This clearly shows that we cannot group viruses together when discussing the effec-

tiveness of a disinfectant. This is acknowledged within the virus efficacy tests that are available.

Disinfectant efficacy tests against viruses

BS EN 14885:2018 Chemical disinfectants and antiseptics — Application of European Standards for chemical disinfectants and antiseptics lists three EN standards for the testing of the virucidal efficacy of chemical disinfectants; EN 14476, EN 14675 and EN 13610 which are all suspension tests. The EN efficacy tests normally used by manufacturers to make claims for cleanroom disinfectants are the tests for evaluation in food, industrial, domestic and institutional areas, however there is no virucidal test specific for this area, probably because viruses do not survive long outside the host organism. However, EN 14885 does state that if a standard doesn't exist for a particular area, a standard from another area can be used, so EN 14476 the test for evaluation in the medical area is recommended for use in the pharmaceutical industry.

The Biocidal Product Regulation³ which authorises disinfectant products for sale in the European Union also states that a hard surface disinfectant for industrial use (not healthcare) needs to meet the test requirements of EN 14776 and a

phase 2, step 2 test from the medical area, using Adenovirus and Murine Norovirus to be classed as a virucide.

There is a recent surface test which is not included in BS EN 14885 or yet noted by the BPR, BS EN 16777:2018⁴ is a quantitative non-porous surface test without mechanical action for the evaluation of virucidal activity of chemical disinfectants used in the medical area.

Virus testing is unique within the laboratory because the presence of viruses before and after product treatment is not determined by observing growth of virus but rather by observing the damage caused by infection to mammalian host cells. After a study, individual sets of cells are analyzed microscopically to identify where healthy cell layers become damaged. This damage is known as the cytopathic effects (CPE) of infection. The quantity and quality of CPE is used to calculate the amount of virus present.

There are two ASTM International methods for testing hard surface disinfectants against viruses. ASTM- E1052 is a test method intended to demonstrate the virucidal activity in suspension⁵ and ASTM-E1053 is the assessment of virucidal activity of chemicals on inanimate, non porous environmental surfaces⁶. A wide range of viruses

are suggested for testing but to demonstrate that the test substance has broad virucidal activity, it should be shown to be effective against at least one non-enveloped virus.

For a disinfectant manufacturer to claim virucidal activity in the EU, the European Chemicals Agency (ECHA) strongly advocates the use of EN testing⁷. If there is no appropriate test, then an existing EN test should be modified if possible. Only if that isn't possible can a manufacturer use the ASTM methods. As there is a European test for viruses on a surface you will not see many (probably no) EU disinfectants tested to the ASTM methods unless they were carried out before EN 16777 was available. Table 1 shows a summary of the virus efficacy tests available.

BS EN 14476

BS EN 14476 was first published in 2005, needing a log 4 reduction against two non-enveloped viruses to show virucidal activity. An RNA virus Picornavirus group (Poliovirus) and a DNA virus Adenovirus group (Adenovirus 5). Poliovirus is selected as a test virus because it has a high resistance to chemicals, is acid-stable and is unaffected by lipid solvents such as ether, and most detergents or quaternary products⁸. In 2013, Mu-

Table 1: Virucidal Efficacy Test Methods for Cleanroom Disinfectants

© Contec

Test	Type	Organisms	Log Red'n	Time (mins)	Conditions
EN 14476:2005	Suspension	Two non-enveloped viruses (RNA Virus Poliovirus / DNA Virus Adenovirus 5)	4	60	Clean / Dirty
Pr EN 14476:2011	Suspension	As above plus human norovirus surrogate (Non-enveloped RNA Virus Murine Norovirus)	4	60	Clean / Dirty
EN 14476:2013+A1:2015	Handwash/rub	As above plus one enveloped virus (Vaccina virus)	4	60	Clean / Dirty
EN 14476:2013+A2:2019	Suspension	As above plus one enveloped virus (Vaccina virus)	4	5**– 60	Clean / Dirty
EN 16777:2018	Surface	Two non-enveloped viruses (RNA Virus Murine Norovirus / DNA Virus Adenovirus 5 *) One enveloped virus (Vaccina virus)	4	5**– 60	Clean / Dirty
ASTM - E1052	Suspension	Must include one non-enveloped virus for broad virucidal claim	4	Not specified	Clean / Dirty
ASTM - E1053	Surface	Must include one non-enveloped virus for broad virucidal claim	4	Not specified	Clean / Dirty

*Poliovirus is not included due to drying problems

** High touch surfaces

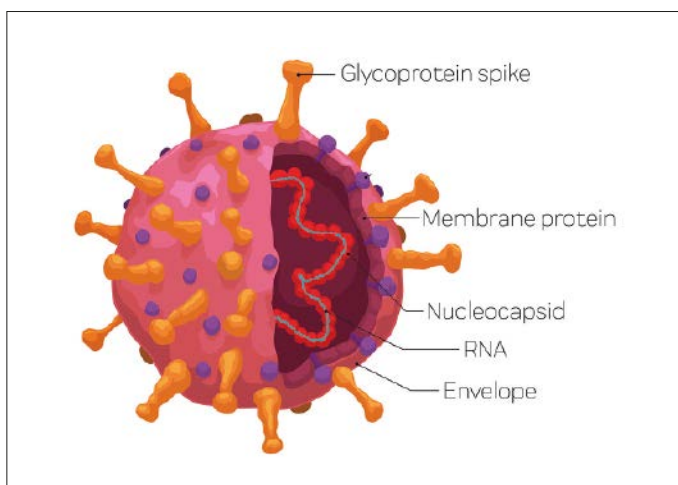


Fig. 1: Enveloped virus

© CDC

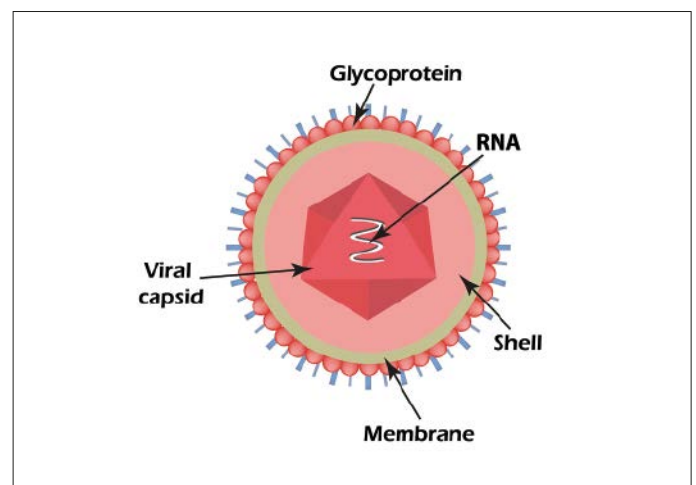


Fig. 2: Non-enveloped virus

© CDC

rine Norovirus (MNV) was included as test virus as surrogate for human Norovirus. Further addendums 2015 and 2019 added Vaccinia virus as an enveloped virus for hand wash testing and surface disinfectants. However, the results from previous versions of the test are still valid.

Different levels of virucidal claim can be made using the current suspension test, BS EN 14476:2013+A2:2019⁹. For full virucidal activity a log 4 reduction is needed against Poliovirus, Adenovirus and Murine Norovirus. This would also cover a claim against all enveloped viruses, such as SARS-CoV-2. For limited spectrum virucidal activity: a log 4 reduction is needed against Adenovirus and Murine Norovirus. This would cover a claim against all enveloped viruses and Norovirus, Rotavirus and Adenovirus. If only a claim is needed against enveloped viruses a log 4 reduction is needed against Vaccinia virus.

More recently launched is a surface test BS EN 16777:2018¹⁰ which stipulates as standard organisms, two non-enveloped viruses, Adenovirus and Murine Norovirus, Poliovirus isn't used because of drying problems and one enveloped virus, Vaccinia virus. A test suspension of the virus is inoculated onto a test surface and dried, the solution under test is then applied to cover the dried virus film. A log 4 reduction is

needed to pass, there is no reduction in criteria versus the suspension test unlike other EN disinfectant test methods. For full virucidal activity a log 4 reduction is needed against Adenovirus and Murine Norovirus, however the product also needs to have passed EN 14476 for Poliovirus. This would also give a claim against all enveloped viruses. The other pass criteria are the same as EN 14476:2013+A2:2019.

Virucidal disinfectants

Most disinfectants are not effective against all micro-organisms. Cleanroom disinfectants are broken down into two main groups, broad spectrum disinfectants and sporicidal disinfectants. As viruses cannot survive outside a host for long periods of time, they are not usually a key organism for cleanroom testing, so cleanroom disinfectants will not always have viruses as part of their standard test portfolio. More testing has been carried out recently to show that a particular disinfectant has efficacy against the current Corona virus. Always check whether a manufacturer does have any virus testing data available for their cleanroom disinfectants, as they may have carried it out for a specific customer but not routinely publish it.

As the resistance to disinfectants is so different between enveloped viruses and non-enveloped viruses we always need to consider these separately, as reinforced by the efficacy tests. As enveloped viruses are easy to kill, most broad spectrum biocides will kill them. As small non-enveloped viruses are so difficult to kill, a sporicide is probably needed for these organisms.

60–80 % alcohol solutions will have efficacy against enveloped viruses, including SARS-CoV-2¹¹. Most disinfectants based on quaternary ammonium compounds, amphoteric surfactants and biguanides will have efficacy against enveloped viruses, but contact times will vary. These are unlikely to have any effect on non-enveloped viruses. To kill non-enveloped viruses a sporicide such as hypochlorous acid (>1,000 ppm), hypochlorites (>5,000 ppm), peracetic acid, hydrogen peroxide/peracetic acid blends would be needed, again contact times will vary.

So, although there are no specific virucidal efficacy tests for the evaluation of disinfectants in the food, industrial, domestic and institutional areas, as usually used by cleanroom disinfectant manufacturers, there are EN tests for virucidal efficacy which can and are used by manufacturers. If a company is looking for a validated disinfectant for SARS-CoV-2 then any disinfectant which passes the EN tests for non-enveloped viruses or enveloped viruses will be acceptable.

References

- [1] Virus Taxonomy: Classification and Nomenclature of Viruses: International Committee on Taxonomy of Viruses
- [2] Antiseptics and Disinfectants: Activity, Action, and Resistance, Gerald McDonnell and A Denver Russell, Clinical Microbiology Review, Jan. 1999, p. 147–179
- [3] EU Biocidal Product Regulation 528/2012
- [4] BS EN 16777:2018 Chemical disinfectants and antiseptics. Quantitative non-porous surface test without mechanical action for the evaluation of virucidal activity of chemical disinfectants used in the medical area - Test method and requirements (phase 2/step 2).
- [5] ASTM E1052 Standard Test Method to Assess the Activity of Microbicides against Viruses in Suspension
- [6] ASTM E1053 Standard Practice to Assess Virucidal Activity of Chemicals Intended for Disinfection of Inanimate, Nonporous Environmental Surfaces
- [7] ECHA Guidance on the Biocidal Products Regulation Volume II Efficacy—Assessment and Evaluation (Parts B+C) Version 3.0 April 2018
- [8] BS EN 14476:2005 Chemical disinfectant and antiseptics—Quantitative suspension test for the evaluation of virucidal activity in the medical area— test methods and requirements (Phase 2/Step 1)
- [9] BS EN 14476:2013 +A2:2019 Chemical disinfectant and antiseptics—Quantitative suspension test for the evaluation of virucidal activity in the medical area— test methods and requirements (Phase 2/Step 1)
- [10] BS EN 16777:2018 Chemical disinfectants and antiseptics. Quantitative non-porous surface test without mechanical action for the evaluation of virucidal activity of chemical disinfectants used in the medical area - Test method and requirements (phase 2/step 2).
- [11] Stability and inactivation of SARS coronavirus. H.F. Rabenau, J Cinati et al. Medical Microbiology and Immunology 2005 (194:1-6).

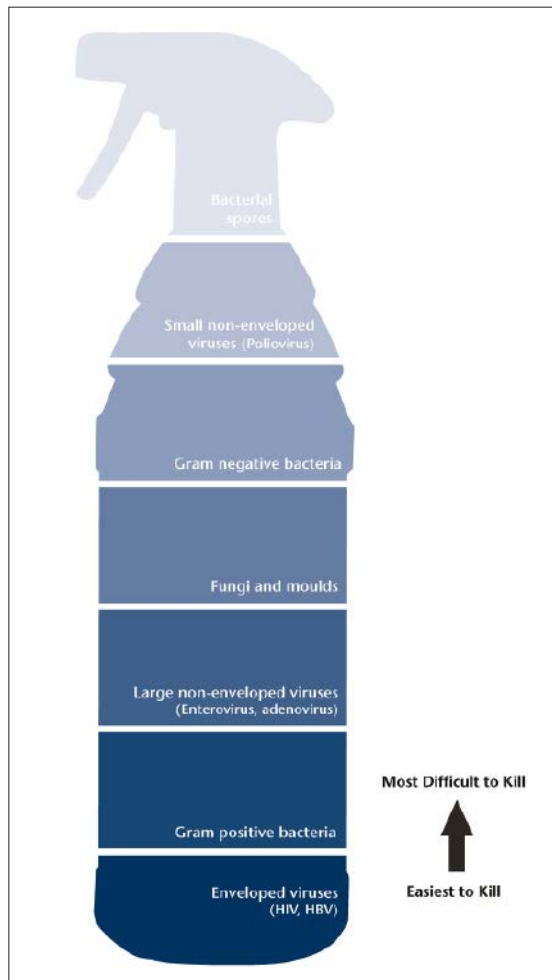


Fig. 3: Hierarchy of microbial susceptibility to antiseptics and disinfectants²

AUTHOR

Karen Rossington, Contec Inc.

CONTACT

Michael Elia

Contec Inc., Deutschland
Tel.: +49 1605 967 890
melia@contecinc.com
www.contecinc.com/eu



LUDWIG NARZISS et al.

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

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

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



KLAUS ROTH

Chemische Leckerbissen

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

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

Aus einer Buchbesprechung aus METALL



WALTER WIEDENMANNOTT

Industrielle Wasseraufbereitung Anlagen, Verfahren, Qualitätssicherung

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

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



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

Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelüberwachung

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

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



GERHARD HAUSER

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

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

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

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

Aus einer Buchbesprechung in Lebensmittel Technik

**LBK
online!**

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



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

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

Chancen der Digitalisierung nutzen

Reinraum-Monitoring: Mit automatischem Reporting sparen Hersteller viel Zeit und Kosten

© Briem

Um in Reinräumen Produkte richtlinienkonform herzustellen, erfassen und überwachen Monitoring-Systeme qualitätsrelevante Parameter wie Raumdruck, Partikelkonzentration oder Temperatur kontinuierlich während des gesamten Prozesses. Damit Betreiber diese Faktoren lückenlos nachweisen können, stellt die Reporting-Funktion eine nachverfolgbare, unterbrechungsfreie und ganzheitliche Berichterstattung sicher. Briem Steuerungstechnik hat ein automatisches Reporting in ihr Monitoring-System integriert, das sich an die Anforderungen der Betreiber individuell anpassen lässt.

In Reinräumen sind die extrem sauberen Produktionsbedingungen keine Kür, sondern gesetzliche Pflicht: Die Herstellung von medizinischen oder pharmazeutischen Produkten unterliegt zahlreichen Vorschriften nach den Prinzipien der GMP (Good Manufacturing Practice). Messwerte wie Raumdruck und -temperatur, relative Feuchtigkeit oder Partikelkonzentration dürfen bestimmte Grenzen nicht überschreiten, weil diese Faktoren die Qualität der Erzeugnisse wesentlich beeinflussen. Mit ihren Umweltsensoren oder Partikelmessgeräten erfassen Monitoring-Systeme kontinuierlich die kritischen physikalischen Größen und zeichnen sie auf. Wichtig ist dabei, dass die Daten vollständig und korrekt gespeichert werden. Um dies sicherzustellen, darf es zu keinem unautorisierten Zugriff auf die Software kommen. „Für die Freigabe produzierter Chargen muss der Betreiber eine saubere und einwandfreie Produktion lückenlos nachweisen können“, erläutert Matthias Steck, Projektleiter bei Briem Steuerungstechnik in Nürtingen bei Stuttgart.

Dazu müssen die verschiedenen im Raum gemessenen Parameter mit Zeitangabe gesammelt werden. Diese Funktion übernimmt innerhalb des Monitorings das Reporting. Damit erhält der Betreiber eine schnelle Übersicht über alle relevanten Informationen, die in einem von ihm festgelegten Zeitraum erfasst wurden.

Zeitnahe Zusammenfassung aller Daten

Das Reporting besteht aus verschiedenen Bausteinen, die sich je nach Bedarf auswählen lassen.

Dazu gehört zum Beispiel das Audit-Trail: Dieses zeichnet alle am System vorgenommenen Eingriffe mit genauer Zeitangabe auf – wie die Justierung von Grenzwerten oder Änderungen an den Profilleistungen. Ein weiterer Baustein ist das Alarm Log. Das ist ein detaillierter Bericht über alle Alarme durch Grenzwertabweichungen, die während der Produktion in einem bestimmten Zeitfenster aufgetreten sind. Zu den weiteren Bestandteilen zählen Textbausteine und Diagramme zur übersichtlichen Darstellung. „Für eine sichere Produktion im Reinraum muss das Reporting vollständig und verlässlich sein“, betont Matthias Steck. „Zudem ist eine flexible Berichterstattung gefragt. So müssen auch Tages- oder Chargenreports möglich sein.“

Durch automatisierte Reports Zeit sparen

Um in der Reinraum-Produktion Ausschussmengen zu vermeiden, ist es wichtig, dass die Berichterstattung im Arbeits- und Produktionsalltag effizient erfolgt. Das heißt: Bei Grenzüberschreitung eines Messwerts ist sofort ein Alarm an den verantwortlichen Mitarbeiter zu schicken, damit dieser unmittelbar in den Produktionsprozess eingreifen kann. Briem Steuerungstechnik hat darum in ihr Monitoring-System ein automatisiertes Reporting integriert. „Der Betreiber erstellt einen Zeitplan, in dem er festlegt, wann der Bericht generiert werden soll“, beschreibt Matthias Steck. Dieser enthält in tabellarischer oder grafischer Form unter anderem die gemessenen Werte der entsprechenden Messgeräte sowie die Informationen über Warn- und Grenzwertverletzungen

mit Angaben über Zeitpunkt und Häufigkeit der einzelnen Abweichungen. Durch die digitale Kommentierung und Bewertung wird die komplette Kommentierung und Bewertung der Fachabteilungen nachgewiesen. „Das automatische Reporting verbessert zudem die Diagnosemöglichkeiten, um Anomalien in den Umgebungsbedingungen wie geöffnete Türen oder fehlerhafte Kühlung zu erkennen“, sagt Matthias Steck.

Die automatisch generierten Berichte können anschließend in verschiedenen Dateiformaten wie etwa PDF/A oder CSV ausgegeben oder direkt gedruckt werden. Für größtmögliche Effizienz lassen sich Schnittstellen zu anderen Systemen umsetzen. Durch eine offene Architektur können viele verschiedene Schnittstellen angebunden werden und Medienbrüche werden verhindert.

Alternativ kommen die Reports per E-Mail zum Empfänger und können somit nahtlos in Arbeitsprozesse integriert werden. „Betreiber erhalten mit unserem Monitoring-System eine flexible und gleichzeitig sehr verlässliche Lösung für eine wirtschaftliche Produktion in Reinräumen“, sagt Matthias Steck.

KONTAKT

Matthias Alber

BRIEM Steuerungstechnik GmbH, Nürtingen
Tel.: +49 7022 6092 39
matthias.alber@briem.de
www.grm-monitoring.de

KLARES GEBIRGSKLIMA FÜR RICOLA KRÄUTERBONBONS

Seit 1930 produziert die Confiterie Riche- rich & Co. Laufen, heute weltweit bekannt als Ricola, die beliebten Kräuterbonbons. Mit zunehmendem Export der Kräuterbonbons und der Erweiterung des Firmenstandortes Laufen, hielten im Traditions- und Familienunternehmen auch neuste Technologien Einzug. Unlängst hat Ricola im Zuge der Modernisierungsarbeiten Schnellaufrolltore EFA-SRT-L Premium von Efaflex installiert.

Schnellauftore mit Öffnungs- geschwindigkeiten bis zu 2 m/s

Bei der Erweiterung des Produktionsbetrie- bes setzt Ricola auf die Schnellauftore von Efaflex. Die hygienischen Anforderungen im Produktionsbereich sind sehr hoch, entspre-

chend wichtig sind die verschiedenen Lüf- tungssysteme in den Produktionsräumen. Damit das Klima in allen Bereichen stabil bleibt, sind schnelle Öffnungs- (bis zu 2 m/s) und Schließgeschwindigkeiten wichtig. „Die Planung der Tormontage wies aufgrund der Hygienezonen eine Herausforderung auf“ berichtet Thomas Saladin, Leiter Infrastruk- tur bei Ricola.

Bis zu 150.000 Lastwechsel pro Jahr

Die Tore von Efaflex sind aufgrund der hohen Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten nicht nur energetisch und hygienisch sinn- voll – Zugluft und Verunreinigungen werden vermieden. Neben weiteren Anwendungsbereichen, wie der Logistik, der Industrie,

der Automobilbranche sowie der Chemie-, Pharma- und Kosmetikindustrie, eignen sich die Tore gut für den Einsatz in der Lebens- mittellogistik.

Ein klares Bekenntnis zur Leistungs- fähigkeit der Produkte

Thomas Saladin ist begeistert von den Toranlagen und der Beratung „Wenn ich Tore von Efaflex kaufe, muss ich mir keine Gedanken machen. Ich weiß, was ich be- komme, und die Beratung ist umfassend.“ Thomas Saladin spricht aus Erfahrung, denn auch an anderen Standorten von Ricola sind bereits Toranlagen von Efaflex im Einsatz.



EFAFLEX Tor- und Sicherheitssysteme GmbH & Co. KG

Tel.: +49 8765 82 0

info@efaflex.com · www.efaflex.com

REINLUFTECHNIK MIT SICHERHEIT UND ENERGIE-EFFIZIENZ

Beim Bau von zwei zusätzlichen Operations- sälen setzt die Asklepios Orthopädische Klinik Hohwald auf die Reinlufttechnik von Weiss Klimatechnik. Dazu gehören TAV-Rein- luftdecken inklusive Partikelüberwachung und chirurgischer Rauchgasabsaugung.



Mit Reinlufttechnik hat weltweit Weiss Kli- matechnik mehr als 9.000 OP-Säle ausge- stattet. Die Orthopädische Klinik Hohwald mit rund 100 Betten und einem eigenen Wir- belsäulenzentrum setzt auf diese Erfahrung beim Neubau ihrer Operationssäle.

Reinluftschirm schützt sicher

Zentrales Element ist dabei die Vindur Lami- nar Flow Reinluftdecken mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung. Unter dem großen Luftauslass entsteht ein Reinluftschirm. Keime können nicht mehr in das OP-Feld eindringen. Damit ist die Keimbelastung für Patienten, Personal und Instrumente auf ein Minimum reduziert. Alle Komponenten erfüllen die Anforderungen der DIN 1946-4 Raumluftklasse Ia.

Weiss Klimatechnik GmbH

Tel.: +49 6408 84 0

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

Echtzeitmessung spart Kosten

Zusätzlich hat Weiss Klimatechnik ein Con- tinuous Particle Monitoring System (CPM) installiert. Automatisch steuert dieses die Luftzufuhr je nach in Echtzeit gemessener Partikelmenge. So lassen sich Energie und damit Kosten sparen.

Rauchgas wird abgesaugt

Vor chirurgischem Rauch ist das OP-Team durch eine Rauchgasabsaugung geschützt. Diese saugt nahezu geräuschfrei den Rauch direkt dort ab, wo er entsteht.

Diese Kombination von Reinluftdecke, Mo- nitoring sowie Rauchgasabsaugung ist eine gute Entscheidung für Kliniken – denn die Operationen sind damit sicherer für den Pa- tienten und das OP-Team.

Innovativer Handschuh

bietet Schutz, Präzision und Komfort ohne Kompromisse

Für die anspruchsvollsten wissenschaftlichen Anwendungen benötigen Sie einen Handschuh, der die perfekte Kombination aus Präzision, Schutz und Komfort bietet.

Unangemessene oder beschädigte Handschuhe können das Risiko einer Selbst-Kontamination oder anderer Verletzungen des Wissenschaftlers erhöhen, und die Folgen können erheblich sein:

- Bei 30 % der Handverletzungen wurde der falsche Handschuh getragen (Quelle: U.S. Bureau of Labor Statistics).
- Die indirekten Kosten einer Verletzung können das 4- bis 10-fache der direkten medizinischen Kosten betragen (Quelle: Safety Management Group).
- Die durchschnittliche Ausfallzeit für eine Handverletzung beträgt sechs Tage (Quelle: U.S. Bureau of Labor Statistics).

Während viele Handschuhe gleich aussehen, können nicht alle Handschuhe die Integrität Ihrer Wissenschaft und die Sicherheit Ihrer Wissenschaftler schützen. Bei der Auswahl der Handschuhe für Ihr Labor sind folgende Fragen zu stellen:

- **Komfort** – Sind die Handschuhe bequem? Sind sie so konzipiert, dass sie die Ermüdung der Hand minimieren?
- **Schutz** – Welche Art von Gesamtschutz bieten die Handschuhe? Schützen sie den Wissenschaftler vor einer Vielzahl von Chemikalien?
- **Präzision** – Sind sie stark genug, um den Arbeitsbedingungen in Ihrem Labor standzuhalten? Bieten sie Tastempfindlichkeit und Griffigkeit, auch wenn sie nass sind?
- **Entsorgung** – Was passiert nach dem Gebrauch mit Ihren Handschuhen? Werden sie auf eine Mülldeponie gebracht? Oder können sie recycelt werden?

Der Kimtech Prizm Unterschied

Nach umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten hat Kimberly-Clark Professional zwei neue Handschuhe eingeführt, die die oben genannten Kriterien erfüllen: Kimtech Prizm mehrschichtige Neopren-Nitril-Handschuhe und Kimtech Prizm Xtra mehrschichtige Neopren-Nitril Handschuhe.

Die Handschuhe wurden speziell für Laborumgebungen mit höherem Risiko in den Bereichen Biotechnologie, nicht sterile Pharmazie und Universitätsforschung entwickelt, in denen Wissenschaft und Sicherheit Hand in Hand gehen müssen.

Kimtech Prizm Handschuhe wurden von Wissenschaftlern für Wissenschaftler entwickelt und bestehen aus einer proprietären Kombination von Polymeren, die nachweislich vor einer Vielzahl gängiger Chemikalien schützen. Eine innovative Technologie sorgt dafür, dass der mehrschichtige Neopren-Nitril-Handschuh einer der dünnsten Typ-A-zertifizierten Handschuhe auf dem Markt ist und damit die beste Wahl für die anspruchsvollsten wissenschaftlichen Anwendungen ist.

Kimtech Prizm Handschuhe bieten außerdem:

- **Verbesserten Griff** mit den Fingerspitzen, auch bei Nässe, um das Risiko von Fallenlassen oder Zerbrechern von Glaswaren zu vermindern
- **Zertifizierter ergonomischer Komfort** und erstklassige Tastempfindlichkeit ohne Kompromisse beim Schutz
- **Eine dynamische Farbkombination** aus dunklem Violett und dunklem Magenta, die als schneller Hinweis dient, wenn der Laborhandschuh während des Gebrauchs in irgendeiner Weise geschnitten, gerissen oder beschädigt wurde
- **Beschleunigerfreie Anzugsseite**, wodurch das Potenzial für Hautirritationen reduziert wird

Die Handschuhe sind PSA Cat III-zertifiziert gemäß den PSA-Vorschriften (EU) 2016/425 und dem chemischen Spritzschutz EN ISO 374-1:2016 Typ A (JKLMPT), dem Schutz vor Mikroorganismen und Viren nach EN ISO 374-5:2016 und getestet gemäß nach ASTM D6978-05 gegen eine breite Palette von Zytostatika. Sie besitzen eine nitrilbeschleunigerfreie Anzugsseite und



Weitere Informationen finden Sie unter www.kimtech.eu.

enthalten kein Naturkautschuk-Latex oder Puder, wodurch das Risiko von Hautirritationen für den Träger verringert wird. Die Handschuhe sind beidseitig tragbar und verfügen über eine Manschette mit Rollrand für mehr Festigkeit und einfaches Anziehen. Sie sind in verschiedenen Größen erhältlich, um optimale Passform zu garantieren.

Ein zweites Leben

Zusätzlich zu diesen Vorteilen können die Handschuhe über das RightCycle – Programm recycelt werden. Dieser bahnbrechende Service ermöglicht es Forschungs- und Produktionsstätten, Universitäten und einer Vielzahl von Unternehmen, bisher schwer zu recycelnde Abfallprodukte wie Kimberly-Clark Professional Nitrilhandschuhe und Einwegcoveralls zu sammeln und in neue Konsumgüter umzuwandeln.

KONTAKT

Kristin Barrett

Kimberly Clark Professional
kimtech.support@kcc.com
www.kimtech.eu

WIE WIRD RAUMLUFT FREI VON VIREN?

Es gibt Orte, an denen müssen Menschen weiterhin zusammenkommen. Um dort die Gesundheit aller zu gewährleisten, ist dringend mehr als nur eine gute Belüftung zu empfehlen. Luft, Räume und Gegenstände sollten dort eigentlich ständig desinfiziert werden, um das Ansteckungsrisiko so gering wie möglich zu halten. Experten raten daher zum Einsatz von Luft- und Raumesinfektionsgeräten und empfehlen eine regelmäßige Desinfektion aller Oberflächen. Vor allem müssen zuverlässig virenbehaftete Aerosole unschädlich gemacht werden. Mit dem Plaze Safe W bietet ResQ-Care, die Medizinproduktsparte der Firma Apo-Care Pharma aus Bielefeld, ein medizinisches Hightech-Produkt an, das mehrere anerkannte Technologien in einem Gerät vereint und deren Wirksamkeit in unabhängigen Tests nachgewiesen ist. Dabei bündelt es sieben hocheffektive Technologien aus Medizin, Reinraum- und Weltraumtechnik und leistet so einen wissenschaftlich erwiesenen und effizienten Schutz vor Viren, Bakterien, Milben, Feinstaub, Pilzen, Kleinpartikeln und Gerüchen. Plaze Safe enthält u.a. einen Hepa-Filter, UV-C Licht, einen Plasma Ionisator sowie einen Ozon Generator, der auch eine Oberflächendesinfektion gewährleistet. Geräte dieser Art werden bereits seit Jahren in Krankenhäusern und Arztpraxen eingesetzt und sind nun erstmals in Deutschland erhältlich.



Apo-Care Pharma GmbH
 Tel.: +49 521 9717479
 info@apocarepharma.de
 www.apocarepharma.de

VENTILINSEL MIT ERWEITERTEN DIAGNOSEFUNKTIONEN

Pneumatische Ventile sind in der Prozessautomation weit verbreitet und werden meist platzsparend über Ventilinseln im Schaltschrank angesteuert. So können auch bei großer Variantenvielfalt kompakte Anlagen gebaut werden. Um die Prozesssicherheit noch weiter zu erhöhen, hat Bürkert Fluid Control Systems die bewährten Ventilinseln Typ 8652 Airline erweitert. Neue Diagnosefunktionen erlauben die ständige Überwachung der Ventile. Die Anzahl der Schaltspiele und Messung der Schaltzeiten werden analysiert und ermöglichen eine verschleißoptimierte vorbeugende Wartung sowie Prognosen über die Lebenszeit. Eine zusätzliche Drucküberwachung der Versorgungsleitung erkennt Schwankungen in der Druckversorgung schnell und trägt ebenfalls zur Sicherheit bei. Eine sicherheitsgerichtete Abschaltung ist nun sowohl kanal- als auch modulweise unabhängig von der Feldbuskommunikation möglich. Das erhöht die Sicherheit von Personen nicht nur in kritischen Anwendungen wie der Lebensmittelindustrie oder der Pharma- und Kosmetikproduktion. Die Kommunikation mit der SPS übernimmt das Feldbusgateway ME43. Es ermöglicht den Einsatz aller gängigen Feldbusprotokolle sowie die Vernetzung diverser Bürkert-Geräte über die firmeneigene EDIP-Plattform.

Bürkert Fluid Control Systems
 Tel.: +49 7940 10 0
 info@buerkert.de · www.buerkert.de



REDUKTION DER KEIMBELASTUNG MITTELS REINRAUMTECHNIK

Seit der Coronakrise erhalten die Themen Hygiene und Keimbelastung noch mehr Relevanz, sodass praktisch alle Bereiche des Wirtschaftslebens dadurch beeinflusst werden. Die Keimzahl kann mit Hilfe von Reinraumprodukten der Firma Spetec nachweislich reduziert werden. Büro- oder Laborräume werden durch die Luftfilterung, z.B. mit einem Laminar Flow System von Spetec, wesentlich keimärmer bzw. nahezu keimfrei. In knapp drei Minuten filtert ein Laminar Flow Modul FMS 75 die gesamte Luft in einem 20 m² großem Raum. Dabei werden 99,995 % aller Partikel herausgefiltert – bezogen auf eine Partikelgröße von 0,12 µm nach MPPS. Bakterien, Hefe- und Schimmelpilze schweben nicht als einzelne Molekül-Knäuel in der Raumluft, sondern haften in aller Regel an Partikeln. Wenn diese Partikel aus der Luft gefiltert werden, wird dadurch eine praktisch keimfreie Atmosphäre erzeugt.



Spetec GmbH
 Tel.: +49 8122 9953 3
 spetec@spetec.de · www.spetec.de

Your contamination control partner

Kundenbetreuung und Beratung auf hohem Niveau –
jetzt noch mehr kompetente Ansprechpartner in Ihrer Nähe!

elis.com

PI-SCHLÄUCHE AUS FLUORSILIKON-KAUTSCHUK

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



Reichelt Chemietechnik GmbH & Co.

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

EINFACH SAUBERE LUFT

Das Umweltbundesamt empfiehlt, Innenräume ausreichend und regelmäßig zu lüften, um das Risiko einer Ansteckung mit dem SARS-CoV-2-Virus zu reduzieren. Doch insbesondere in öffentlichen oder gewerblichen Gebäuden ist dies nicht immer oder in der erforderlichen Regelmäßigkeit möglich. Als Hilfe hat Denios, Spezialist für betrieblichen Umwelt- und Arbeitsschutz, einen neuen mobilen Luftreiniger entwickelt. Mit diesem lassen sich Viren mit einer Effizienz von 99,995 % zurückhalten. Das Gerät lässt sich anschlussfertig ohne Fachpersonal in Betrieb nehmen. Es eignet sich für Innenräume mit unzureichenden Lüftungsmöglichkeiten in öffentlichen sowie gewerblichen Gebäuden bzw. als Ergänzung zu bestehenden Hygienekonzepten. Der Luftreiniger verfügt über einen Hochleistungs-Volumenstrom von 1.180 m³/h und ist bei einem empfohlenen 10-fachen Luftwechsel pro Stunde für 120 m³ Raumvolumen geeignet. Dank dieser hohen Luftwechselrate und einer fünfstufigen Filtertechnik inkl. verbautem Hepa-Filter H14 gemäß EN 1822 werden Gerüche, Schadstoffe und Aerosole zuverlässig und sicher reduziert. Neben der verminderten Ansteckungsgefahr sorgt eine Pollenfilterung ebenfalls für ein angenehmes Raumklima und unterstützt Allergiker und Asthmatiker.



Denios AG

Tel.: +49 5731 753 0
info@denios.de · www.denios.de

MOBILE REINRAUM-ARBEITSSTATIONEN MIT LI-IONEN/LiFePO4-AKKUS MIT EINER LEBENSZEIT VON WEIT ÜBER 10 JAHREN

Für die verschiedenen Reinraum-Arbeitsstationen der Trolley-Serie können Kunden von Systec & Solutions nun einen Li-Ionen/ LiFePO4 Akku wählen, bei dem sie von extremer Langlebigkeit, mehr Effizienz, geringeren Kosten und höherer Umweltfreundlichkeit profitieren.

Mit der neuen Akku-Technologie bieten sich für den Kunden zahlreiche Vorteile. Li-Ionen-/LiFePO4-Akkus weisen eine deutlich längere Lebenszeit auf. Im Vergleich zu herkömmlichen AGM-Akkus beispielsweise sind sechs bis zehn Mal mehr Ladezyklen möglich. Richtig eingesetzt beträgt die Lebensdauer des Li-Ionen-/LiFePO4-Akkus weit über zehn Jahre. Konkret bedeutet dies, dass bei einer DOP (Depth of Discharge) von 80 % der Nennkapazität auch nach mehr als 7.000 Zyklen immer noch 70 % der Akkukapazität vorliegt. Ein Austausch des Akkus wird somit während der Einsatzzeit eines Trolleys nicht erforderlich. Langfristig gesehen, stellen diese Akkus somit eine deutlich kostengünstigere Variante dar.

Unter Umwelt-Gesichtspunkten betrachtet, bieten Li-Ionen-/LiFePO4-Akkus weitere Vorteile. Die bedeutend längere Nutzungsdauer spart den Einsatz wertvoller Ressourcen und lässt weniger zu recycelnden Sondermüll entstehen. Darüber hinaus enthalten die Akkus kein Blei.

Die Li-Ionen-/LiFePO4-Akkus sind mit einem Batteriemanagementsystem (BMS) ausgestattet. Hierbei handelt es sich um eine integrierte Elektronik, die den Akku bspw. vor Überhitzung schützt und die Sicherheit durch eine interne Schutzabschaltung gewährleistet. Außerdem bieten sie unabhängig von Entladestrom und Temperatur eine konstante Kapazität und Effizienz.

Li-Ionen-/LiFePO4-Akkus sind für alle Trolley-Varianten verfügbar. Je nach geplantem Einsatzzweck werden Akkus verschiedener Größen angeboten, die eine Energieversorgung bei der mobilen Nutzung von einer bis zu drei Schichten gewährleisten. Der Kunde kann zwischen der 12 V/50 Ah sowie der 12 V/100 Ah Variante wählen.



Li-Ionen-LiFePO4-Akku-Reinraum-Bedienstation-Trolley-5-Stern-Duplex

© Systec

Systec & Solutions GmbH, Karlsruhe

Tel.: +49 721 6634 400
talk@systec-solutions.com · www.systec-solutions.com

LUFTREINIGER FÜR DEN DAUEREINSATZ

Der Luftreiniger R150 von Deconta erfüllt mit einem Abscheidegrad von 99,995 % höchste Ansprüche an Raumlufreiniger mit Hepa-Filter der Klasse H14. Durch die Leistung von ca. 1.000 m³ pro Stunde und die mobile Bauweise auf Rollen kann der R150 in nahezu allen Innenräumen eingesetzt werden. Christian Krolle, Geschäftsführer der Deconta, erläuterte: „Der R150 tauscht die Luft in einem 60 m² großen Raum bei 2,5m Deckenhöhe ungefähr sechs Mal die Stunde aus.“ Der Hepa-Filter ist zertifiziert nach EN 1822 und mit einer absoluten Dichtigkeit im Gerät eingesetzt, sodass keine Luft ungefiltert daran vorbei strömen kann. Das können sich die Kunden auf Wunsch auch individuell zertifizieren lassen. Jeder Filter wird individuell geprüft und mit einem entsprechenden Zeugnis ausgeliefert. Darüber hinaus arbeitet der Luftfilter R150 mit UV-Lampen, die eine Strahlung von 254 nm besitzen, und so zur Zerstörung von Mikroorganismen beitragen. „Als Technologie- und Marktführer im Bereich der reinen Luft bietet Deconta den Kunden durch die individuelle Zertifizierung einen nachhaltigen Zusatznutzen“, sagte Florian Schauenburg, CEO der Schauenburg International Gruppe und Gesellschafter der Deconta. „Höchste Qualität bei der Produktion und best-mögliche Filtrierung der Luft tragen langfristig dazu bei, die Gesundheit aller Menschen zu erhalten und das auch noch lange nach Corona.“



Deconta GmbH

Tel.: +49 2874 9156 0
info@deconta.com · www.deconta.com

RNA-IMPfstoff-ÜBERWACHUNG

Die LogTag Tieftemperatur-Datenlogger-Serie bis -80 °C wurde speziell für extreme Temperaturen entwickelt, wie sie beim Einsatz von Trockeneis-Transporten oder -Lagerung entstehen. Die LogTag Datenlogger eignen sich ideal für die Temperaturüberwachung neuartiger Impfstoffe wie die RNA-Impfstoffe gegen Covid-19, sind aber auch in anderen Bereichen wie etwa Lebensmittelindustrie u.v.m einsetzbar. Sie wurden für Temperaturaufzeichnungen in einem Messbereich von -80 °C bis +40 °C und weisen eine hohe Genauigkeit und Ausfallsicherheit auf. Die LogTag Tieftemperatur-Datenlogger-Serie SRIL-8, TRIL-8, TREL-8 und TREL30-16, können je nach Logger zwischen 8.000 und 16.000 Messwerte erfassen und sind mit Display, externen oder internen Fühlern sowie als Einweg – oder Mehrweg-Logger erhältlich. Die Datenlogger werden mit einer kostenlos verfügbaren, extrem leistungsfähigen Software konfiguriert und ausgelesen und bereits während des Transportes kann über eine rot bzw. grün blinkende LED erkannt werden ob vordefinierte Temperatur-Bereiche eingehalten wurden.

CiK Solutions GmbH

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



HYGIENISCHE PROZESSANSCHLÜSSE FÜR DIE PHARMABRANCHE

Als Experte für hygienische Prozessanschlüsse hat die Firma Labom Mess- und Regeltechnik ihre Produkte genau auf die Anforderungen und Bedingungen der Pharmabranche angepasst. Das Unternehmen hat sich auf hygienische Prozessanschlüsse spezialisiert, die die strengen Regeln und Vorgaben der Branche erfüllen. Dazu gehört eine gute Reinigbarkeit der Anlagen. Beim CIP- und SIP-Reinigen werden die Anlagen hohen Temperaturen von bis zu 140 °C ausgesetzt, die alle Teile unbeschadet überstehen müssen. Die Materialien dürfen zudem nicht korrodieren, weshalb Labom besonders hochwertigen, rostfreien Edelstahl einsetzt. Insbesondere in der Wirkstoffproduktion (API) werden die Produkte immer leistungsfähiger und damit auch hochpreisiger, weshalb die Messgeräte und Anlagen so gebaut sein müssen, dass möglichst nichts verloren geht. Das geschieht mit kompakten Containment-Systemen, für die Labom Messgeräte mit kleinen Prozessanschlüssen und trotzdem guter Genauigkeit anbietet. Gängige Anschlussstypen für die Pharmabranche sind die Prozessanschlüsse Typ DL3 mit Clamp-Anschluss und Typ DL8080, ein Varivent-Anschluss für den Einbau in ein Varinline-Gehäuse.



Labom Mess- und Regeltechnik GmbH

Tel.: +49 4408 804 0
info@labom.com · www.labom.com

KIMTECH™ Prizm™ Mehrschichtige Neopren-Nitrilhandschuhe

Die kompromisslose Kombination aus Präzision, Schutz und Komfort für die anspruchsvollsten wissenschaftlichen Anwendungen

Kimberly-Clark
PROFESSIONAL



PRÄZISION

Ultra-Fingerspitzengriff, auch bei Nässe, vermindert das Risiko von Fallenlassen oder Zerbrechen von Glaswaren

SCHUTZ

Hergestellt aus einer proprietären Kombination von Polymeren, die nachweislich gegen eine Vielzahl gängiger Chemikalien schützen (Typ A - zertifiziert [JKLMPT])

KOMFORT

Zertifizierter, ergonomischer Komfort

Von Wissenschaftlern, für Wissenschaftler entwickelt
Besuchen Sie kimtech.eu für mehr Informationen



ROSTFREIE DISTANZKUPPLUNG

Das Unternehmen Enemac Maschinentechnik bietet eine neue Produktreihe, die Distanzkupplung EWLC. Auch in anspruchsvollen Bereichen, wie Medizin-, Pharma-, Lebensmittel- und Getränketechnik müssen oft weit auseinanderliegende Wellen verbunden werden. Um hierbei kostenintensive konstruktive Leistungen für notwendige Zwischenlagerungen zu umgehen, wurden Distanzkupplungen entwickelt. Die Distanzkupplung EWLC, mit einer Baulänge von bis zu 3 m, hat ein längenvariables Zwischenrohr aus Edelstahl A2 oder A4, das dem Kundenwunsch entsprechend angepasst wird. Verbunden wird dieses Rohr mit zwei Metallbalgkupplungen aus Edelstahl A4. In vielen Fällen kann die Distanzkupplung als spielfreie Verbindungs-, Gelenk- oder Synchronwelle eingesetzt werden. Fluchtungsfehler, insbesondere Parallelversatz, können in erheblicher Größenordnung ausgeglichen werden. Die Halbschalennaben erleichtern die Montage und gewährleisten eine sichere, kraftschlüssige Verbindung. Die Type ist besonders torsionssteif und eignet sich für hohe Betriebsdrehzahlen bis zu 6.000 min⁻¹ bei geringem Trägheitsmoment. Die EWLC ist erhältlich in sieben Baugrößen mit einem Nennmoment von bis zu 1.200 Nm. Wellendurchmesser zwischen 7–85 mm können aufgenommen werden.



Enemac GmbH

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

ZUTRITTSKONTROLLSYSTEM MIT HANDVENENSCANNER

Für Anwendungen in Hochsicherheitsbereichen wie bspw. in Forschungslaboren, Rechenzentren, Vorstands- oder Führungsetagen bietet der mittelfränkische Experte für Gebäudeautomation, Raumautomation, Reinraum- und Prozesstechnik ab sofort auch ein Zutrittskontrollsystem mittels Handvenenerkennung an. Die in Glasterminals integrierten Handvenenscanner sind durch die berührungslose Bedienung besonders hygienisch und zudem noch äußerst fälschungssicher. Die Vorteile des neuen Zutrittskontrollsystems liegen im wahrsten Sinne des Wortes auf der Hand: Kein Vergessen von Chip- oder Zutrittskarte, keine Eingabe von PINs oder Codes, äußerst manipulations- und fälschungssichere Technik und durch die intuitive und berührungslose Bedienung absolut hygienisch. Erfolgt die Integration der Neuberger-Terminals gewerkeübergreifend, so können auch (GMP-) Monitoring-



aufgaben, Schleusensteuerung und Zugangskontrolle funktionell miteinander kombiniert werden. Durch eine Anbindung an das eigenentwickelte Gebäudeleit- und Managementsystem ProGrafiNT können bspw. Steuerungs-, Regelungs- und Monitoringaufgaben erfolgen. Ebenfalls können Visualisierungs-, Bedien- und Messelemente, wie etwa ein interaktives und hochauflösendes Touchdisplay oder Sensoren zur Messwerteerfassung wie Temperatur, Feuchte oder Druck in die Glasterminals integriert werden.

Neuberger Gebäudeautomation GmbH

Tel.: +49 9861 402 0
 info@neuberger.net · www.neuberger.net

LANGFRISTIGE DESINFEKTION ZUM AUFKLEBEN

Türgriffe und -klinken, Handläufe von Rolltreppen, Touchscreens, Haltegriffe in Bussen oder der Einkaufswagen im Supermarkt – im öffentlichen Raum gibt es zahlreiche Flächen und Gegenstände, die von vielen Menschen berührt werden, wodurch sich Viren und Bakterien schnell ausbreiten können. Das permanente Desinfizieren ist an diesen stark frequentierten Orten kaum möglich. Nach einer Untersuchung der australischen Wissenschaftsbehörde „Csiro“ sind die Krankheitserreger deutlich robuster als bislang angenommen und können auf Oberflächen bis zu 28 Tage lang überleben. Zum Schutz vor Schmierinfektionen wird daher zurecht auf häufige Oberflächendesinfektion und Händewaschen hingewiesen. Da häufige Desinfektion nicht bei allen Kontaktflächen möglich ist, hat die Logis Group aus Bayern eine selbstklebende transparente Schutzfolie mit Langzeitwirkung entwickelt. Diese schützt Oberflächen bis zu einem Jahr lang vor behüllten Viren wie Corona und Influenza sowie Bakterien. Die Weltneuheit eignet sich für sämtliche Flächen, mit denen viele Menschen in Berührung kommen und hilft damit, das Verbreiten von Krankheiten wie Covid-19 zu verringern. „Ab sofort muss es im öffentlichen Raum keine infizierten Türgriffe, Tresen und ähnliche Oberflächen mehr geben, über die Coronaviren verbreitet werden können“, betont Martin Haag, CEO der Firma Logis. Die Antikeimfolie ist ein wichtiger zusätzlicher Baustein für ein wirksames Hygienekonzept und schützt gerade häufige Kontaktflächen, die bisher nicht ausreichend geschützt werden.“ Die Logis Grips Antikeimfolie lässt sich an vielen Orten im öffentlichen Raum sowie im beruflichen oder privaten Umfeld einsetzen. Bei nahezu jedem Unternehmen finden sich „übliche“ Bewegungsmuster von Mitarbeitern und Kunden, bei denen häufige Kontaktflächen nach der morgendlichen Reinigung ungeschützt bleiben. Beispiele sind Geldautomaten, Kaffeeküchen oder Schalter für Licht und Aufzüge sowie Griffe aller Art. In Kürze werden spezielle Lösungen für Touchscreens und für komplizierte geometrische Formen erhältlich sein. Die von Logis Grips lieferbaren Aufkleber in Form eines Qualitätssiegels informieren die Nutzer über den angebrachten Schutz und dessen Wirksamkeitsdauer. In Arbeitsumgebungen oder im Einzelhandel können Unternehmen dadurch ihre verbesserten Hygienekonzepte sichtbar an Kunden und Mitarbeiter kommunizieren. Die Wirkung der Antikeimfolie beruht auf einer innovativen Kombination unterschiedlicher Effekte: Dank ihrer porendichten Oberfläche, auf der die hydrophilen Membranen der Virushüllen nicht oder nur sehr schlecht anhaften können, wirkt die Folie wie ein Schutzschild und reduziert die Virenlast mit sofortiger Wirkung. Eine spezielle Hygienebeschichtung mit hoher Wirksamkeit gegen behüllte Viren und Bakterien, die über einen Zeitraum von mehreren Jahren von Lackchemikern und Toxikologen entwickelt wurde, deaktiviert dann nach kurzer Zeit die verbleibenden behüllten Viren wie Corona und Influenza sowie Bakterien. Die hohe Wirksamkeit des speziellen Beschichtungsmaterials wurde durch unabhängige Labore wie Eurovir getestet und bestätigt. Auch die Hautverträglichkeit wurde in dermatologischen Studien untersucht und mit „sehr gut“ bewertet.

Logis Technologies GmbH

Tel.: +49 8636 69590 0
 info@logisgrips.com
 www.logisgroup.de



PLATZSPARENDE AUTOMATISIERUNG

Mit dem 2FG7 präsentiert Onrobot einen Greifer, den Anwender auch im Reinraum problemlos nutzen können: Der elektrische Parallelgreifer 2FG7 ist IP67-zertifiziert und eignet sich ideal, um die Produktion von Kleinserien oder großer Variantenvielfalt zu automatisieren. Der Greifer ist innerhalb weniger Minuten einsatzbereit und speziell dafür ausgelegt, anspruchsvolle Nutzlasten zu handhaben – selbst bei beengten Platzverhältnissen. Zudem zeichnet er sich durch einen schnellen ROI für viele Anwendungen aus, einschließlich Maschinenbeschickung, Materialhandhabung und Montage. Neben der IP67-Zertifizierung ist der 2FG7 über die ISO-Klasse 5 auch für den Reinraum zugelassen, die für viele Handhabungsanwendungen in der Pharma- und Elektronikindustrie erforderlich ist. Zudem erfüllt er die Kriterien der ISO/TS 15066 Risikobewertung für kollaborative Roboterzellen und kann somit voll kollaborativ eingesetzt werden. Mithilfe seines präzisen Elektromotors erzielt der Greifer eine Greifzeit von 450 mm/s und somit höhere Taktzahlen. Das wiederum beschleunigt Produktionsprozesse und erhöht den Durchsatz. Der 2FG7 ist für anspruchsvolle Fertigungsbedingungen und Anwendungen gebaut. Als Antrieb dient ein integrierter Elektromotor. Anwender stellen Hub, Arbeitsbereich und Fingerposition präzise und unkompliziert über eine intuitive Software-Schnittstelle ein und profitieren so von großer Flexibilität in einem breiten Anwendungsspektrum.



Onrobot GmbH

Tel.: +49 1512 6260825
dach-benelux@onrobot.com
www.onrobot.com

INNOVATIVER LUFTREINIGER VERBESSERT ARBEITSBEDINGUNGEN

Bei der Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln spielt die kontrollierte Luftqualität eine entscheidende Rolle. Es geht darum, jeden Produktionsprozess sauber und sicher, frei von Staub und Partikeln zu halten. Neben der Vermeidung von Kreuzkontaminationen und der Verlängerung des Mindesthaltbarkeitsdatums trägt die saubere Luft zudem zu verbesserten Arbeitsbedingungen bei. Mit dem QleanAir FS 70 Food Grade bringt das schwedische Unternehmen QleanAir ein einzigartiges, innovatives Luftfiltersystem auf den Markt, das speziell den Anforderungen der Lebensmittelindustrie gerecht wird. „Wir haben erkannt, dass es einen Bedarf an Luftreinigern gibt, die für die Lebensmittelindustrie optimiert sind“, erklärt Christina Lindstedt, CEO bei QleanAir Scandinavia. Das Luftfiltersystem ist insbesondere für sensible Innenräume konzipiert. Die mechanische Filterung ist nach ISO 16890 und EN 1822 zertifiziert und stellt sicher, dass mit kontinuierlicher Effizienz ein breites Spektrum an Schwebepartikeln abgefangen wird. Der leistungsstarke Filter ist zudem aus einem leicht abwaschbaren Material gefertigt. Eine mehrstufige Filtrationstechnologie gewährleistet darüber hinaus, dass auch bei Beschädigung des ersten Filters weiterhin vollständiger Schutz gegeben ist. Das Gehäuse besteht aus korrosionsbeständigen Materialien, die den HACCP Richtlinien entsprechen. Alle Außenflächen sind glatt sowie frei von scharfen Kanten und kleinen Hohlräumen, um Angriffspunkte für Partikel und Schadstoffe zu minimieren.

QleanAir Scandinavia

Tel.: +49 89 207042370
info@qleanair.com · www.qleanair.com



Reinraum-Produkte GmbH

Sauber. Rein. Steril.



TEMPERATUR-MESSSTATION MIT DESINFIZIATIONSMITTEL-SPENDER

Damit auf einfache Art und Weise den Mitarbeitern und Kunden höchster Schutz geboten werden kann, hat das Unternehmen Valisys die Messstation mit integriertem Temperatursensor sowie Desinfektionsmittel-Spender entwickelt. Die automatische Spenderfunktion ist

für jedermann und an allen öffentlichen Orten einsetzbar. Vorteile des Handdesinfektionsmittelspenders mit Temperatursensor sind ein 21.5" wasserfestes Touch-Display und ein bedienerfreundliches CMS. Die Messstation ist verfügbar mit Wandhalterung oder frei stehend. Das Desinfektionsmittel kann schnell und einfach nachgefüllt werden und es besteht die Möglichkeit der Fernwartung. Zudem kann die Station als Informations- und Werbeplattform dienen.

Vali.sys GmbH, Schweiz

Tel.: +41 43 495 92 50
info@valisys.swiss · www.valisys.swiss



Wir schützen, was zählt.

Produkt- und Personenschutz.

Hochqualitative Produkte und fachgerechte Beratung.

Fordern Sie jetzt unseren aktuellen Katalog an.

www.iab-reinraumprodukte.de
+49 531 2 84 84 0

HYGIENE

REINRAUM-FÖRDERZEUGE MIT AUSSERGEWÖHNLICHER TRAGKRAFT

Moderne Fertigungsprozesse, die fortschreitende Digitalisierung und die ungebrochene Miniaturisierung im Elektronikbereich erfordern die Einrichtung von immer mehr Reinräumen. Hier werden in einer kontaminationsfreien Umgebung Lebensmittel, Chemikalien, Pharmazeutika oder Elektronikprodukte hergestellt, bewegt, gelagert und verpackt. Für jeden dieser Prozesse stehen hoch spezialisierte Apparate, Maschinen und Verfahren zur Verfügung. Eines der Unternehmen, die sich als Zulieferer innovativer Flurförderzeuge einen Namen gemacht haben, ist Sichelschmidt Material Handling. Hier wurden kürzlich zwei Fahrzeuge für eine außergewöhnlich hohe Tragkraft von 2.600 kg ausgerüstet, die sich heute bereits bei einem großen deutschen Chemieunternehmen im Einsatz befinden. Die beiden Systeme vom Typ d526 RR wurden in reinraumgerechter Edelstahlausführung aus dem Werkstoff 1.4301 hergestellt, aufgrund der kundenseitig gewünschten erhöhten Tragkraft jedoch mit einem TFFM-Standardhubgerüst ausgerüstet. „Obwohl wir von unterschiedlichen Versionen dieses Fahrzeugtyps bereits weit mehr als 1.000 Stück ausgeliefert haben, ist diese spezielle Konfiguration vorher noch nicht nachgefragt worden. Dabei ergibt die konsequente Umsetzung eines reinraumtauglichen Förderzeugs mit größtmöglicher Tragkraft für den Einsatzzweck dieses Kunden absolut Sinn“, kommentierte Geschäftsführer Ralf Sichelschmidt die Auslieferung der Fahrzeuge im Mai 2020.



Sichelschmidt GmbH material handling

Tel.: +49 2335 6309 0
info@sichelschmidt.de · www.sichelschmidt.de

VOM ARBEITSBÜHNENSYSTEM BIS ZUR LINEAREINHEIT

Hygienekritische Produktionsbereiche stellen besondere Anforderungen an die dort eingesetzten Maschinen, Anlagen und technischen Komponenten. RK Rose+Krieger bietet eine ganze Reihe von Produkten für verschiedene Hygienestandards in der Industrie. Das Spektrum reicht dabei von Einsatzgebieten in Reinräumen der Klasse 1–9 bis hin zu Anwendungen in lebensmittelnahen Bereichen. Mit der ITAS-Serie bietet die Firma ein Treppen- und Arbeitsbühnen-System, das im Reinraum zahlreiche Vorteile bietet. Die Komponenten überzeugen durch ein wertiges Erscheinungsbild und eine einfache Konstruktion dank standardisierter Elemente und verfügbarer 3D-Datensätze. Zudem erzeugen die Bauteile aus korrosionsbeständigem Aluminiumguss glatte Konturübergänge. Durch die einfache Montage und Demontage ist ein unkompliziertes Einschleusen von Einzelteilen oder vormontierten Baugruppen in Reinräume möglich. Durch das geringe Gewicht der Aluminium-Elemente kann dort zudem auf Hebezeuge verzichtet werden. Das innenliegende Spannsystem kann auf Kundenwunsch in verschiedenen Werkstoffen angeboten werden. Für Reinräume der Klasse 1 ist die Profil-Lineareinheiten der Serie RK Duoline clean für Automatisierungsaufgaben im Programm. Für Reinräume der Klassen 5–9 bietet das Unternehmen mit der Hubsäule Multilift II clean eine hygienische Lösung für ergonomische Arbeitsplatzsysteme.



RK Rose+Krieger GmbH

Tel.: +49 571 9335 0
info@rk-online.de · www.rk-rose-krieger.com



SAUBER ANALYSIERT

In Zeiten von Covid-19 hängt das Alltagsleben von Entscheidungen ab, die Politiker treffen. Sie fällen diese unter anderem unter Einbezug von Wissenschaftlern, die Zahlen und Studien interpretieren und analysieren. Eine saubere Analyse ist somit zwingender Ausgangspunkt. Maßgeblich mitverantwortlich für die Korrektheit dieser Zahlen sind die Hersteller der Laborgeräte, die die Proben der potenziell Infizierten aufbereiten und analysieren. Zu diesen Herstellern zählt Hamilton Medical. Den Schweizer Hersteller von höchstwertigen Medizingeräten, und Schurter verbindet eine langjährige Partnerschaft. Neben den kompletten Bedieneinheiten für ihr modulares Beatmungsgerät Hamilton G5 liefert Schurter auch Komponenten bspw. für Geräte der Serie Microlab Star. Hamilton beschreibt sein Microlab Star als „automatisierte Liquid Handling-Plattform“. Genau wie schon beim Beatmungsgerät G5 ist auch dieses modular aufgebaut. So kann es während seiner gesamten Lebensdauer geändert und/oder aufgerüstet werden, um sich neuen Arbeitsabläufen anzupassen. Hamiltons Pipettiertechnologie steht für hohe Genauigkeit, Präzision und Wiederholbarkeit vom Submikroliterbereich bis hin zu großen Volumina.

Schurter AG, Schweiz

Tel.: +41 41 3693111
contact@schurter.com · www.schurter.com

TRAGBARES GERÄT FÜR KALIBRIERAUFGABEN IM FELD

Mit dem neuen Multifunktionskalibrator Typ CPH 8000 macht das Unternehmen Wika die Vor-Ort-Kalibrierung noch effizienter. Das tragbare Gerät misst Druck, Temperatur, Strom, Spannung, Frequenz, Impulssignal und Umgebungsbedingungen. Es ist als Hand-Held oder in einer Kofferversion mit integrierter Druckpumpe lieferbar. Anwender können mit dem HART-kompatiblen CPH 8000 u.a. Drucksensoren, Widerstandsthermometer und Thermoelemente sowie Multimeter kalibrieren. Das Gerät ist modular aufgebaut, sein Leistungsumfang wird auf das jeweilige Einsatzspektrum zugeschnitten. Es ist über einen großen Touchscreen leicht zu bedienen. Das Display zeigt bis zu vier Prüfvorgänge simultan an. Seiner Multifunktionalität entsprechend verfügt der CPH 8000 über einen leistungsstarken Datenlogger und eine sehr große Speicherkapazität. Den Kalibrator gibt es zudem in einer Ausführung mit ATEX-Zulassung.



Wika Alexander Wiegand SE & Co. KG

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

ELEKTRONISCHE UNTERSCHRIFT FÜR DEN REINRAUM

Die Connect Box bietet eine sichere und kontaktlose RFID-Lösung von der elektronischen Unterschrift im Reinraum bis zur Authentifizierung, etwa in Kombination mit dem Nymi Band. Sie wurde speziell für den Einsatz im Reinraum und in GMP-Umgebungen entwickelt. Die Connect Box ist als RFID, NFC, Smartcard-Reader und mit Bluetooth verwendbar. Sie bietet mit drei verschiedenen Versionen eine ideale Lösung für verschiedenste räumliche und ergonomische Anforderungen und deckt alle Anwendungsfälle ab. Das Unternehmen Systec & Solutions bietet nun eine IP65 Desktop-Variante für den Tisch sowie eine Connect Box zur Integration in die Wand an. Die HMI- sowie die Desktopvariante haben eine Frontseite aus Glas und sind in ein reinraumtaugliches IP65-Edelstahl-Gehäuse eingebettet. Bei der integrierten Lösung für die Wand oder den Schaltschrank kann gewählt werden, ob diese flächenbündig oder mittels Edelstahlrahmen eingebaut werden. Frontseitig entspricht diese Lösung Schutzklasse IP65. Die verschiedenen Connect Boxen können nahtlos mit Hardware von Systec & Solutions kombiniert werden und sind einfach nachzurüsten. Über den USB-Kabelanschluss ist die Box kompatibel mit anderen Lösungen. Eine zusätzliche Stromzufuhr wird nicht benötigt.



Systec & Solutions GmbH

Tel.: +49 721 66351 0

talk@systec-solutions.de · www.systec-solutions.com

ULTRASCHALLREINIGUNG FÜR EMPFINDLICHE SUBSTRATE

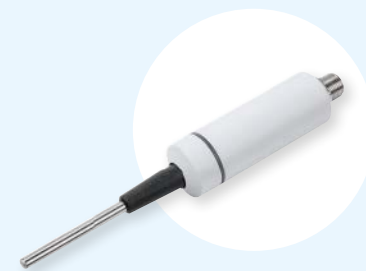
Empfindliche Bauteile wie monokristalline Wafer aus der Photovoltaik- und Halbleiterindustrie stellen, ebenso wie optische Linsen und Prismen sowie feinst strukturierte Substrate, höchste Anforderungen an die Teilereinigung: Winzigste Kontaminationen müssen ohne eine Beeinträchtigung der Oberfläche stabil entfernt werden. Für diese anspruchsvollen Reinigungsaufgaben hat Weber Ultrasonics das intelligente Sonopower 3S Megasonic System mit Frequenzen von 500–1.000 kHz entwickelt. Es stellt eine besonders schonende und gleichzeitig effektive Behandlung der Komponenten mit hohen Sauberkeitsgraden sicher. Das System besteht aus dem Sonopower 3S Megasonic Boost und den abgestimmten Hochfrequenz-Schwingern Sonoplate HF. Im Betrieb sorgt der Generator, der in den Leistungsklassen 250 und 500 Watt verfügbar ist, durch innovative Features dafür, dass die Reinigung einerseits sanft für die Oberfläche erfolgt, Verunreinigungen aber zuverlässig entfernt werden. Dazu zählt die kombinierte Frequenz- und Amplitudenmodulation, die für homogene Schallfelder sorgt und stehende Wellen verhindert. Durch den Sonoscan wird die optimale Arbeitsfrequenz automatisch ermittelt und eingestellt sowie während des Prozesses überwacht und angepasst. Dies gewährleistet, dass auch bei sich verändernden Betriebsbedingungen stets mit der idealen Leistung gearbeitet wird. Die Anpassungen erfolgen im laufenden Betrieb, was einen unterbrechungsfreien Betrieb sicherstellt.

Weber Ultrasonics AG

Tel.: +49 7248 9207 0

mail@weber-ultrasonics.com ·

www.weber-ultrasonics.com



NEUE SONDE FÜR FEUCHTE- UND TEMPERATURMESSUNGEN

Vaisala, ein weltweit führendes Unternehmen für Wetter-, Umwelt- und Industriemessungen, hat die neue Humicap-Feuchte- und Temperatursonde HMP1 vorgestellt. Mit ihrer hervorragenden Genauigkeit und Sensorreinigungsfunktion, die eine langfristige zuverlässige Stabilität gewährleistet, eignet sich die HMP1 ideal für anspruchsvolle Feuchtemessungen in Umgebungen wie pharmazeutischen Einrichtungen, Rechenzentren, Reinräumen oder anderen Umgebungen, in denen strenge Anforderungen an die Feuchteüberwachung und -steuerung gestellt werden. Die HMP1 ergänzt die Indigo-Produktfamilie, eine Premium-Lösung für Messungen mehrerer Parameter mit flexibler Konnektivität. Die modulare Produktfamilie umfasst austauschbare intelligente Sonden, Messwertgeber und die PC-Software Vaisala Insight. Sie bilden zusammen eine robuste Datenkette, um Energieeffizienz, Sicherheit und Endproduktqualität sicherzustellen. Die Sonde verfügt über die weltraumtaugliche Humicap-Sensortechnologie, die besonders in anspruchsvollen Umgebungen Einsatz findet. Die Sonde ist mit allen Messwertgebern der Serie Vaisala Indigo kompatibel. Die Möglichkeit, die Sonde aus dem Messwertgeber auszubauen, sorgt für effiziente Wartung und Kalibrierung. Die Vaisala-Sonde bildet mit dem Messwertgeber der Indigo 200-Serie eine an der Wand montierte Einheit, für die kein Sondenkabel oder Sondenhalter erforderlich ist.

Vaisala GmbH

Tel.: +49 228 24971 0

info@vaisala.com · www.vaisala.de

termine 2021

Januar	Woche	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
	53					1	2	3
	1	4	5	6	7	8	9	10
	2	11	12	13	14	15	16	17
	3	18	19	20	21	22	23	24
	4	25	26	27	28	29	30	31

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

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

JANUAR

20.	Lehrgang zum zertifizierten Reinraumexperten	Krems (A)	www.comprei.eu
27./28.	Intensivseminar für Reinraum Quereinsteiger	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch

FEBRUAR

02.	Anforderungen an die H ₂ O ₂ Begasung – Erfahrungen aus der Praxis	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
03.	Anforderungen an die Dampfsterilisation	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
04.	Computervalidierung & Datenintegrität – Umsetzung am Bsp. eines Reinraum Monitoring Systems	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
10.–11.	Planung GMP-gerechter Reineräume	Nürnberg	www.VDI-wissensforum.de
20.–21.	Pharma 2021	Berlin	www.euroforum.com
23.	Verhalten im Reinraum – Tagestraining	Aschaffenburg	www.reinraum-akademie.de
24.	Professionelle Reinraumreinigung	Aschaffenburg	www.reinraum-akademie.de
26.–27.	Praxisseminar Sicherheitstraining Zytostatika	Hamburg	www.berner-safety.de

MÄRZ

02.	Smoke Studies und Computersimulationen in der Reinraumtechnik	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
02.–03.	Pharma-Wasser – Erzeugung – Compliance – Monitoring	Heidelberg	www.concept-heidelberg.de
03.	Reinigungsvalidierung im GMP Umfeld – Behördliche Anforderungen, Grundlagen, PDE-Konzept, Praxis	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
04.	Inspektionen sicher bestehen – Änderung der Arzneimittel-Bewilligungsverordnung (AMBV)	Rheinfelden (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
08.–12.	Reinraum-Servicetechniker/-in mit Fachkundenachweis Mikrobiologische & Zytostatika-Werkbänke (IHK)	Krefeld	www.ihk-krefeld.de
09.	Anforderungen an Wasser im Krankenhaus	Aesch (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch
09.–10.	Reinigungsvalidierung inkl. Fallstudien und Praxisübungen	Kirchzarten	www.testotis.de
10.	Reinraum-Servicetechniker: Neues in der Mess- und Gentechnik, GMP & Co.	Krefeld	www.ihk-krefeld.de
11.–12.	GMP-Grundlagen der Sterilproduktion (S 4)	Heidelberg	www.concept-heidelberg.de
16.–17.	Annex 2 & Co. – GMP Compliance for Biopharmaceuticals	München	www.concept-heidelberg.de
24.–26.	Lehrgang zum zertifizierten Reinraumexperten	Krems (A)	www.comprei.eu
25.	Anforderungen an die Reinraumlufttechnik – Mit Besichtigung der HEPA Filterherstellung und Prüfung	Niederlenz (CH)	www.swisscleanroomconcept.ch

Alle Termine ohne Gewähr.



WILEY

Immer für
Sie aktiv

© Kzenon - stockadobe.com

Special LVT 4/2021 Qualitätssicherung

Redaktionsschluss:	03.03.21
Anzeigenschluss:	07.04.21
Erscheinungstermin:	23.04.21
LVT-WEB-Newsletter:	Dienstag, 27.04.21

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

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

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

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

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

www.LVT-WEB.de

ENTSCHEIDER KNOW-HOW FÜR FOOD & BEVERAGE
LVT LEBENSMITTEL
Industrie

AEMtec	18
Airbus	30
Alsico High Tech	9
APO-Care Pharma	51
Bardusch	11, 42
Berner International	58
Beutter Präzisions-Komponenten	18
Briem Steuerungstechnik	24, 48
BSR Ing.-Büro	13
Bürkert	51
Carnfil	8
Caverion Deutschland	6
CIK Solutions	53
Clean Air Technology (CAT)	6
Clear & Clean	5
Comprei-Reinraum-Handel- und Schulungsgesellschaft	58
Concept Heidelberg	58
Contec	Titelseite, 44
CWS-Boco International	58
Dastex	33
Dastex Reinraumzubehör	34, 36
Deconta	53
Denios	52
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)	34, 36
Dittel Engineering	30
Dorfner	3, 6
Dürr Ecoclean	9
Editio Cantor Verlag (ECV)	8
Efaflex Tor- und Sicherheitssysteme	49
Elis Services	51
Enemac Gesellschaft für Energie- und Maschinentechnik	54
ESA	30
Euroforum Deutschland	58
FISBA	18
Gerresheimer	24
HT Labor + Hospitaltechnik	34, 36
IAB Reinraum Produkte	55
IHK Krefeld	58
IMT Masken und Teilungen	18
Innovative Sensor Technology (IST)	18
International Federation of Robotics (IFR)	22
IVAM Fachverband für Mikrotechnik	18
Jobst Technologies	18
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	38
Kimberly-Clark Professional	50, 53
Köln Messe	58
Kleusberg	23
Labom Mess- und Regeltechnik	53
Lindner	19
LipoCoat	18
Logis Technologies	54
Messe Düsseldorf	14
Messe Erfurt	17
Messe Frankfurt Exhibition	10
Messe München	12
Microdul	18
microLiquid	18
Neuberger Gebäudeautomation	54
NürnbergMesse	58
OHB System	34, 36
On Robot	55
Pfennig Reinigungstechnik	31
PI Ceramic	18
Piepenbrock	17
QleanAir Scandinavia	55
Reichelt Chemietechnik	52
Reinraumakademie	58
Rentokil Initial	7
Rentschler Biopharma	7
RK Rose + Krieger	56
Schurter	56
schwa-medico Medizinische Apparate Vertriebsgesellschaft	6
Sichelschmidt Material Handling Solution	56
Specialty Coating Systems	18
Spetec	51
Sphairlab	39
Staxs Belgium	41
Swiss Cleanroom Concept	58
Syntegon Technology	28
Systec & Services	52, 57
Testo Industrial Services	58
Vaisala	57
Vali.sys	55
VDI Wissensforum	58
Verband der Chemischen Industrie (VCI)	8
VTT Technical Research Centre of Finland	18
VWR International	7
Weber Ultrasonics	57
Weiss Klimatechnik	49
Wika Alexander Wiegand	56
Wisag	8

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 Mitarbeit**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 2021**Redaktionsassistentz**Bettina Wagenhals
Tel.: +49 6201 606 764
bettina.wagenhals@wiley.com**Herstellung**Jörg Stenger
Melanie Radtke (Anzeigen)
Elli Palzer (Layout+Litho)**Sonderdrucke**Marion Schulz
Tel.: +49 6201 606 565
marion.schulz@wiley.com

Wiley-VCH GmbH

Boschstraße 12
69469 Weinheim
Tel.: +49 6201 606 0
Fax: +49 6201 606 100
reinraumtechnik@wiley.com
www.gitverlag.com
www.wiley.com
www.chemanager-online/
reinraumtechnik.com**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 2020: 13.960 TvA) 
23. Jahrgang 2021**Abonnement 2021**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**

westermann DRUCK | pva

Printed in Germany
ISSN 1439-4251
WILEY

Fortschritt ist die Verwirklichung von Utopien.

– Oscar Wilde –



Know-how und News – für Forschung und Industrie.

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

Kontakt Redaktion:

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

Kontakt Verkauf:

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

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

WILEY