



Hans J. Michael GmbH



Lounges 2017 – Veranstalter ziehen positive Bilanz

Neuerungen im Konzept kommen bei Ausstellern und Besuchern gut an



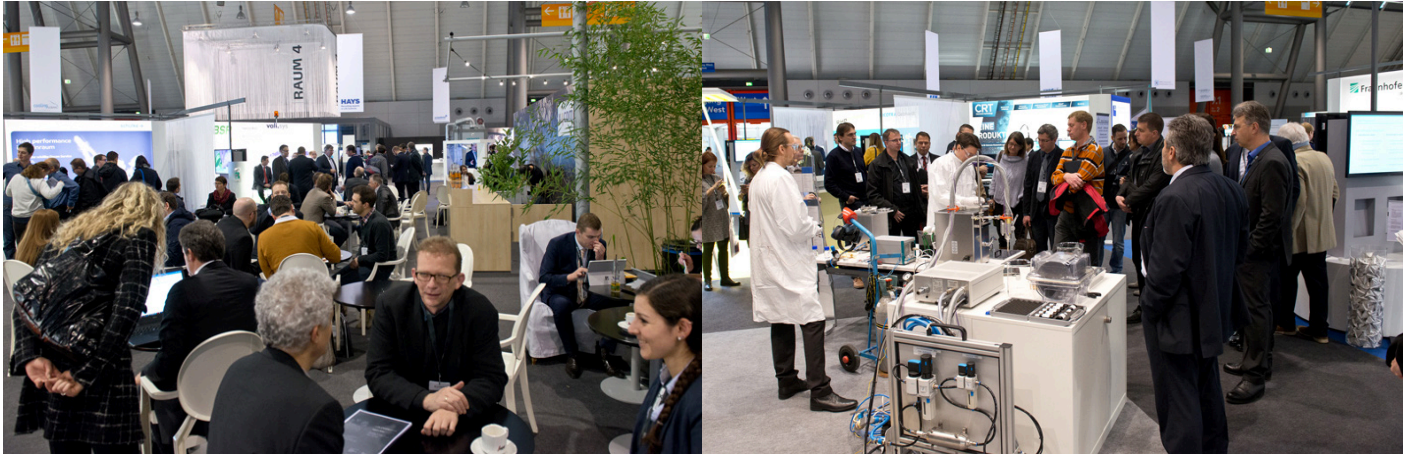
Zum vierten Mal fanden die Lounges in Stuttgart statt. In diesem Jahr lag der Termin bereits am Jahresanfang, vom 31. Januar bis 2. Februar 2017. Änderungen gab es auch im Konzept. Aussteller wie Besucher zeigten sich erfreut über qualitativ hochwertige Fachvorträge, eine entspannte Atmosphäre und zahlreiche Verpflegungsstände, an denen zu jeder Zeit Essen und Getränke verfügbar waren. Die Veranstalter planen auch für die Zukunft Neuerungen: Mit einem kleineren Ausstellerteam will man näher zum Kunden und weitere Städte für die Messe erschließen. Und im kommenden Jahr kehren die Veranstalter noch stärker zu den Wurzeln zurück – dann finden die Lounges wieder in Karlsruhe statt.

Die Bilanz kann sich sehen lassen: 8000 Besucher kamen zu den Lounges 2017, etwa 500 mehr als im Vorjahr. Rund 240 Unternehmen präsentierten sich mit eigenen Ständen oder mit Gemeinschaftsständen. So etwa der VIP 3000 – Verein Interessensgemeinschaft Pharmabau sowie die ISPE – International Society for Pharmaceutical Engineering. Seit nunmehr zwei Jahren haben sich die Lounges auf die Bereiche Reinraum- sowie Pharmaprozess-technik konzentriert. Dazu kommt noch der Branchentreff für die Lebensmittel-industrie – Hygienic Design EXPO. „Bei Besuchern und bei Ausstellern gibt es Überschneidungen in diesen

Bereichen“, sagt Ulrich Rothgerber vom Veranstalter Inspire – Event Management. „Das passt ganz gut zusammen. Trotzdem ist es schön, dass beide Bereiche ihren eigenen Rahmen haben. Daher bleiben wir auch dabei, dass diese sich optisch etwas anders präsentieren und eigene Vortragsräume haben.“ In Zukunft will man zudem noch enger mit dem CEC – Cleaning Excellence Center mit Sitz in Leonberg zusammenarbeiten.

Insgesamt wollen sich die Veranstalter wieder mehr auf die Stärken der Lounges konzentrieren. Die Verschiebung des Messetermins auf den Jahresanfang ist dabei wohlüberlegt: „Die Budgets sind noch da, die Unternehmer können noch planen“, sagt Rothgerber. „Außerdem ist reichlich zeitlicher Abstand zu anderen großen Veranstaltungen und Messen der Branche. So kommen die Aussteller nicht in Stress, wenn sie auch noch woanders vertreten sein möchten.“ Dass die Lounges 2018 wieder in Karlsruhe stattfinden sollen, entspricht der Tradition. „Die Erwartungshaltung für Stuttgart war groß. Man erhoffte sich mehr Internationalität, mehr Aussteller und mehr Besucher“, sagt Rothgerber. Das sei aber in dem Maß, in dem man sich das vorgestellt habe, nicht eingetreten. „Dazu kommt, dass die Lounges von ihrer familiären, überschaubaren und, im Vergleich zu anderen Messen, eher ruhigen Atmosphäre leben. Wir haben in Stuttgart verschiedene

Lounges 2017 – Veranstalter ziehen positive Bilanz



Versuche gestartet, unterm Strich war es einfach nicht optimal. Wir haben draus gelernt.“ Letzteres zeigte sich bereits bei den diesjährigen Lounges, die im Vergleich zu den vergangenen drei Jahren an Atmosphäre, ansprechender Gestaltung und Inhalt gewonnen haben.

Änderungen gab es beispielsweise beim Vortragskonzept: Neben Fachbeiträgen standen Vorträge zu Praxisbeispielen, etwa zu umgesetzten Kundenprojekten, auf dem Programm. „Wir haben versucht, das Niveau der Vorträge so zu gestalten, dass mehr Entscheider auf die Messe kommen“, sagt Rothgerber. „80 Prozent der Besucher orientieren sich am Vortragsprogramm. Daher haben wir die Aussteller aufgefordert, Projekte vorzustellen, das heißt, Planung, Umsetzung und Kontrolle zu thematisieren und auch auf Probleme einzugehen, damit andere daraus lernen können.“ Zwar biete man nach wie vor auch Vorträge zu Einsteigerthemen an, doch man habe nun auch die Zielgruppe des mittleren und oberen Managements erreicht. Insgesamt wurden die Vorträge jedenfalls gut angenommen. Besucher wie Aussteller zeigten sich zufrieden. In den sechs dafür vorgesehenen Räumen wurden etwa 70 Vorträge gehalten. Hinzu kamen noch Produktshows an den Ständen, auf den Aktionsflächen und die „Darkzone“ (siehe weiter unten). „Die Darkzone ist eine tolle Sache. Wir müssen wir uns als Veranstalter bedanken, dass die Unternehmen die Initiative ergriffen haben“, sagt Rothgerber.

Weiterhin wurde das Messedesign in der Halle optimiert, indem einige Standvarianten zusätzlich angeboten wurden. Neben den üblichen Lounge-Ständen mit Leuchtwänden gab es offene Stände, sogenannte Marktplätze, mit kleiner Theke, Grafikwand und größere Bodenfläche, die es den Ausstellern ermöglichen, größere Projekte und Produkte zu präsentieren. Außerdem strukturierten auffallende,

trapezförmige Wände, auf denen sich mehrere Aussteller gleichzeitig darstellen konnten, die Raumaufteilung. Insgesamt haben sich Gestaltung, Oberflächen und Farben geändert und sollen in neuer Form den Messeauftritt auch in Zukunft prägen.

Und auch bezüglich der Verpflegung hat sich in diesem Jahr einiges getan: So gab es kein festgelegte Zeitfenster mehr, in dem sich Hungerige bedienen mussten, sondern man konnte zu jeder Zeit einen der 17 Bars besuchen, an denen beispielsweise Weißwürste, asiatische Küche, Schnitzelbrötchen, Reisgerichte und Kuchen angeboten wurden.

Andere Neuerungen, die die Veranstalter 2017 angehen wollten, mussten indes verschoben werden: So konnten bislang keine Universitäten für die Teilnahme gewonnen werden. „Aber wir bleiben an dem Thema dran“, so Rothgerber dazu. „Da steckt viel Potential drin. Man ist froh über jeden Studenten, den man für die Branche interessieren kann.“

Ausruhen wollen sich die Veranstalter jedenfalls nicht, was die Weiterentwicklung der Lounges betrifft. Bereits im Herbst noch startet eine weitere neue Initiative: So soll es am 17. und 18. Oktober nach Frankfurt gehen, um die Märkte der Kunden und Zielgruppen noch unmittelbarer zu erreichen. „Lounges on tour“ beziehungsweise „Cleanroom Experience Expo“ nennt sich die Veranstaltung, die erstmals 2017 stattfindet und gegebenenfalls – bei Erfolg – alle zwei Jahre im Wechsel mit den Lounges organisiert werden soll. Geplant ist es, mit einer kleineren Ausstellungsgruppe, „Größenordnung etwa 80 Firmen“, so Rothgerber, verschiedene Schauplätze der Reinraumbranche aufzusuchen. Wien, Basel und Berlin sind angedacht. Dort möchte man an attraktiven Orten wie etwa Fabrikhallen oder Hotels geladenen Gästen mittels Vorträgen sowie Ausstellerständen die teilnehmenden Unternehmen, Produkte und Dienstleistungen vorstellen. Ende 2017 findet also im Fraport-Forum Frankfurt der Probelauf für „Lounges on tour“ statt. Bislang nehmen 44 Unternehmen als Aussteller daran teil.



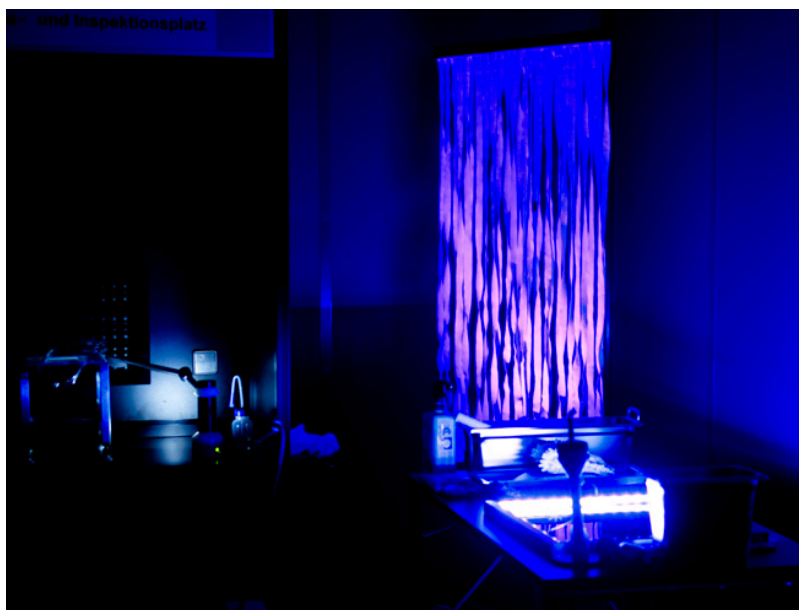
Lounges 2017 – Veranstalter ziehen positive Bilanz

Highlight: Darkzone

Das Highlight auf den Lounges 2017 war die Darkzone. Dastex, PPS Pfennig und CCI von Kahlden schufen in einem Kooperationsprojekt eine interaktive und spannende Bühne für die Visualisierung, Vermeidung und Entfernung von Kontaminationen. In einem Rundgang von neun Stationen flankiert von Fachvorträgen wurde das hochinteressante und komplexe Thema der effektiven Kontaminationskontrolle anschaulich und lebendig dargestellt.

Die 15-minütige Tour behandelte neun verschiedene Aspekte der Kontaminationskontrolle. Gefahrenquellen und Vermeidungsstrategien für Kreuzkontaminationen waren ebenso Teil der Tour wie die Reinigbarkeit unterschiedlicher Oberflächen und Materialien, der Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit auf die Reinigungseffizienz, Partikelemissionen verschiedener Textilien, das Messen und Visualisieren von Reinigungsergebnissen und Oberflächenstrukturen, der Umgang mit Druckluft und notwendige Absaugmechanismen am Reinraumarbeitsplatz, die optimale Wischtechnik sowie das absolute und relative Absorptionsvermögen von Tüchern.

An jeder Station wurde hierzu Prüfkontamination auf Testoberflächen oder Testequipment aufgebracht. Durch Weiß- oder UV-Licht mit besonderer Lichteinstrahlung oder mit Hilfe von Reinstwasserdampf wurden Strukturen oder die Kontamination auf den Oberflächen sichtbar gemacht. Besonders an Stationen, an denen mit UV-Licht die fluoreszierenden Testkontaminationen sichtbar gemacht wurden, zeigte sich den Besuchern sehr deutlich, dass nahezu überall Verunreinigungen zu fin-



den sind, aber auch dass durch falsche Handhabung und/oder Materialien neue – zusätzliche – Kontaminationen entstehen können. Eine weitere Erkenntnis war, dass sowohl das Sichtbarmachen wie das Entfernen der Kontaminationen in vielen Fällen ganz individueller Lösungen bedürfen.

Eine zentrale Botschaft von Dastex, PPS und CCI war trotz der Komplexität hierbei dennoch, dass man beim Kontrollieren seiner Reinraumumgebungen nicht die Kontrolle verlieren muss, solange man sich der Gefahrenpotenziale bewusst ist und die gesamte Thematik hinsichtlich Zahlen auf Datenblättern oder vermeintlicher Prüfzertifikate sensibel hinterfragt.

Über 500 Besucher besuchten die Führungen durch die komplett ausgebuchte Darkzone. Die Resonanz von Betreibern wie Besuchern war durchweg sehr positiv! Die logische Konsequenz daraufhin war schon die Frage gibt es „so etwas“ auch wieder beim nächsten Mal?

Meinungen: Aussteller im Gespräch mit reinraum online



Stefan Haupt, Clear & Clean Werk für Reintechnik GmbH, Technischer Leiter:

„Unsere Firma ist von Anfang an als Aussteller auf den Lounges vertreten. Für die Branche ist die Messe ein wichtiges Podium. Allerdings hätte es für uns in diesem Jahr etwas besser laufen können. Allein dadurch, dass der Termin in die Winterzeit gelegt wurde, konnten einige Kunden etwa aus den Gebieten um Regensburg oder auch Dresden aufgrund der Straßenverhältnisse nicht kommen. Wir würden es vorziehen, wenn die Messe in den Frühlings- oder Sommermonaten stattfinden würde. Ansonsten hat sich im Vergleich zu den Vorjahren einiges verbessert: Die Raumaufteilung ist viel angenehmer, obwohl man die Stände und auch die Foodtrucks sicher noch ein bisschen besser verteilen könnte. Die Verpflegung ist deutlich besser und das Konzept der Dark Zone hat mir besonders gut gefallen, das ist eine tolle Sache. Bei den Vorträgen, die unseren Bereich betreffen und die wir uns angehört haben, konnte ich allerdings keine großen Veränderungen erkennen. Die Ansage ist zwar ganz klar, dass keine Werbung stattfinden soll, dennoch wird nach wie vor sehr viel Werbung gemacht.“



Valentina Resar, Bereichsleiterin Marketing und Vertrieb, Diana Electronic-Systeme GmbH:

„Wir sind zum ersten Mal mit dabei. Bislang hatten wir keine Messeauftritte. Aber ich persönlich habe schon viele Messen erlebt und ich bin sehr zufrieden mit der Organisation und mit der Qualität der Kontakte. Unser Unternehmen ist mit seinen LED-Leuchten seit 2001 auf dem Markt und wir waren bislang eher im Segment Maschinenbau vertreten. Nun wollen wir uns auch auf die Pharmaindustrie konzentrieren, daher ist auch diese Messe für uns sehr sinnvoll. Wir erleben die offene Loungeatmosphäre hier als sehr positiv, die Leute sind entspannt und sehr interessiert. In diesen drei Tagen haben wir schon über 60 neue Kontakte geknüpft. Allerdings empfinden wir den Beginn um 8 Uhr 15 als etwas zu früh, die Besucher kommen in der Regel erst ab 9 Uhr. Außerdem hätten wir uns eine kurze Begrüßungsansage zur Eröffnung gewünscht. Alles in allem ist für uns die Messe aber jetzt schon ein Erfolg.“

Lounges 2017 – Veranstalter ziehen positive Bilanz



Christoph Hock, Projektleiter InfraSolution AG:

„Die Lounges sind unserer Unternehmensgruppe gut bekannt. Wir waren in den vergangenen Jahren stets als Besucher präsent. Als Aussteller sind wir das erste Mal hier. Unser Ziel war es, für unser Produkt RobotScanFlex Interessenten zu gewinnen und zu erfahren, wie es bei den potentiellen Kunden ankommt. Das haben wir erreicht. Wir waren rund um die Uhr beschäftigt, haben Fragen beantwortet und mit Interessenten gesprochen. Und vor allem haben wir neue Kunden gewonnen und viel gutes Feedback bekommen.“

Aus Sicht der Messe wäre es vielleicht eine Überlegung wert die Öffnungszeiten auf 9 bis 17 Uhr zu reduzieren, da jeweils in der erste Stunde ab 8.15 Uhr sowie zwischen 17 und 18 Uhr nur wenige Besucher da waren. Ansonsten war die Messe sehr gut besucht. Allgemein empfanden wir die Atmosphäre als sehr angenehm und ich kann mir gut vorstellen, dass wir nächstes Jahr wieder mit dabei sind.“



Stefan Erens, Testo Industrial Services GmbH, Prokurist, Geschäftsbereichsleiter Vertrieb GMP/GxP-Services:

„Unser Unternehmen ist seit 2009 mit dabei und wir schätzen die Lounges aufgrund ihrer speziellen Atmosphäre. Die Lounges ist keine klassische Ausstellungsmesse, sondern eine Kontaktmesse. Es geht es vor allem um Networking. Und das haben wir auch getan: Wir haben vorwiegend unsere Kontakte zu unseren Bestandskunden vertieft, aber auch Neukunden gewonnen und neue Ansprechpartner bei Kunden kennengelernt. Die Atmosphäre ist jedenfalls weit besser als im vergangenen Jahr. Das etwas andere Vortragskonzept hat uns gefallen, es gab deutlich mehr qualitativ hochwertige Vorträge. Auch dass man nun die Vertreter der zuständigen Behörden, die letztendlich die Marschrichtung für unsere Branche vorgeben und Entscheidungsträger sind, in das Programm mit einbindet, finde ich sehr gut. Außerdem wurde das mit dem Essen in diesem Jahr prima gelöst. Die Foodtrucks, an denen man sich verschiedene Speisen und Getränke den ganzen Tag über holen kann, sind für Aussteller wie Besucher ideal. Unser Fazit für die Messe: Vieles war besser gegenüber dem Vorjahr, einiges, etwa im Bereich der Vermarktung und der Kommunikation, könnte man noch verbessern. Unser persönliches Fazit: Wir wollen im nächsten Jahr wieder mehr selber gestalten, mit Vorträgen, aber auch mit Aktionsbühnen. Ich befürworte den Umzug nach Karlsruhe sehr. Dort ist die Atmosphäre gemütlicher, der Lounge-Charakter ist mehr gegeben und die Lage zu unseren wichtigsten Kunden ist auch besser.“



Stefan Hoch, Vaisala GmbH, Sales Manager CEN, Controlled Environment Life Science:

„Wir sind dieses Mal recht zufrieden und ich habe den Eindruck, dass das auch die allgemeine Stimmung widerspiegelt. Die Qualität der Gespräche ist gestiegen, die Raumaufteilung ist ansprechender gestaltet und es gibt einen regen Austausch, was die Innovationen auf dem Markt betrifft. Wir haben bestehende Kontakte gefestigt und unser Netzwerk weitergeknüpft. Dass die Messe nun Anfang des Jahres und damit auch Anfang des Geschäftsjahres stattfindet, ist prima. So kann man sich orientieren, was das Jahr in unserer Branche zu bieten hat. Auch das neue Konzept der projektbezogenen Vorträge gefällt mir gut. Die Kommunikation im Vorfeld der Messe, beispielsweise was Änderungen zum Vorjahr betrifft, wäre allerdings verbesserungswürdig. Beispielsweise war vielen nicht klar, dass die Lounges in diesem Jahr in einer anderen Halle wie in den vergangenen Jahren stattfindet und damit auch der Zulieferparkplatz woanders war. Ich persönlich habe es bloß durch Zufall gesehen. Einige Kunden haben am anderen Ende der Messe geparkt und mussten dann eine ziemlich lange Strecke zu Fuß zurücklegen. Wichtig wäre hier größere Transparenz beziehungsweise mehr Werbung und Information. Für das nächste Jahr in Karlsruhe haben wir uns bereits angemeldet. Ich persönlich kenne nur Stuttgart als Standort und bin gespannt. Das neue Projekt der Veranstalter, Lounges on tour, werden wir uns zuerst mal mit Interesse anschauen. Ob wir dann einsteigen, obliegt der Firma.“



Manfred Seifert, Zeta Biopharma GmbH, Head of Sales Western Europe/VIP 3000, Verein Interessensgemeinschaft Pharmabau:

„Im vergangenen Jahr gab es richtig viel Werbung auf den Bühnen, das empfand ich als sehr störend. Wir wollen hier ja keine Marktschreierei veranstalten, sondern seriöse Informationen, Fachbeiträge und Expertenmeinungen austauschen und bieten. In diesem Jahr war es wesentlich besser. Es gab weniger Werbung, Fachthemen wie auch Podiumsdiskussionen standen im Vordergrund. Das ist der richtige Weg. Ich frage mich dennoch, ob das Konzept, so wie es ist, für die einzelnen zahlenden Aussteller in Zukunft aufgehen wird, denn die möchten neben den Fachbeiträgen und dem Expertenaustausch auch Kunden akquirieren. Was Neukundenkontakte aus dem Bereich Pharma und Biotechnologie angeht, gab es an unserem Stand und der Aktionsbühne leider keinen Erfolg zu verzeichnen. Das kann daran liegen, dass die Lounges dieses Jahr verstärkt von Unternehmen aus der Medizintechnik und der Health Branche besucht worden sind. Meine VIP-Kollegen aus dem Reinraumbereich konnten daher einige aussichtsreiche Neukontakte verzeichnen. Insgesamt waren die 24 Vorträge in den VIP-Vortragskabinen aber super besucht und auch die zehn Kurzaktionen auf unserer Aktionsbühne haben großen Anklang gefunden – wie überhaupt unsere neu gestaltete VIP-Aktionsbühne. Tatsache ist, die Lounges sind keine gewöhnliche Messe im klassischen Sinn. Das Ziel ist Networking, im Vordergrund stehen die Vorträge, Fachbeiträge und die Kommunikation mit Experten. Das heißt, man muss selber als Aussteller aktiv werden, ob auf Präsentations-

Lounges 2017 – Veranstalter ziehen positive Bilanz

bühnen oder am Stand. Man muss Podiumsdiskussionen organisieren und eventuell sogar auch kleinere Vorträge beziehungsweise Fachbeiträge an den einzelnen Ständen halten – ohne aber die anderen Aussteller zu stören. Auch bin ich der Meinung, dass zwei Tage Lounges – anstatt drei – ausreichen würden. Der Veranstalter sollte außerdem versuchen, wieder mehr Betriebsingenieure und Betreiber aus dem Bereich Pharma und Biotechnologie für die Messe zu begeistern. Wir als Verband VIP 3000 haben im Vorfeld bereits viele Verbesserungsvorschläge gemacht. Ein Teil wurde umgesetzt, aber es ist noch nicht optimal. Nun werden wir wieder neue Verbesserungsvorschläge von unseren 53 Mitgliedern für den Veranstalter sammeln. Dann hoffen wir, dass diese auch eine positive Resonanz finden und umgesetzt werden.

VIP3000 – mit einem großen Gemeinschaftsstand: Frische Luft für die Branche

Rino Woyczyk, Partner der Drees & Sommer AG und Vize-Präsident des VIP3000

„Wie auch in den vergangenen Jahren hat sich die Lounges als wichtiger und etablierter Branchentreffpunkt erwiesen. Mit dem neuen Messetermin am Jahresanfang gilt sie zudem als eine Art Jahresauftaktveranstaltung für die Branche – Themen anstoßen, die Schwerpunkte für 2017 legen und natürlich Kontakte aufbauen und vertiefen. Im Fokus stand auch für uns das, was die Lounges so besonders macht: Anstelle der Hektik anderer Messen erwartete uns dort wieder eine angenehme Atmosphäre, in der wir viele qualitativ hochwertige Gespräche mit Partnern und potenziellen Kunden führen konnten.“

Wir nutzten außerdem verstärkt die neuen Vortragsmöglichkeiten: Neben den klassischen Themen und Herausforderungen im Reinraumbau beleuchteten wir dieses Mal auch Innovationsfelder wie die Digitalisierung. Wir von Drees & Sommer setzen uns dafür ein, neue Ansätze und Denkweisen voranzutreiben. Damit sorgen wir sozusagen für frische Luft in der Branche. Das zahlt sich aus – bereits auf der Messe kamen viele Interessierte auf uns zu, um sich über unsere Leistungen zu informieren.

Uns liegt es nicht nur daran, uns als Unternehmen zu präsentieren, sondern den Austausch in der Branche insgesamt zu fördern. Nur so können wir übergreifende Innovationen ankurbeln. Durch den gemeinschaftlichen Auftritt von VIP3000 konnten wir fachliche Impulse setzen und uns weiter vernetzen. Auch die Aktionsbühne war ein Volltreffer: Sie informiert und dient ja zugleich dazu, die Stimmung aufzulockern. Dazu war die Resonanz sehr positiv.“

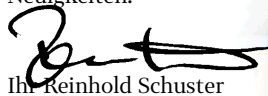


Liebe Reinraum-Tätige und -Interessierte,

die LOUNGES 2017 liegen hinter uns und die Bilanz kann sich sehen lassen: rund 240 Unternehmenspräsentationen und über 8000 Besucher. Es gab wie in jedem Jahr interessante Gespräche, innovative Produkte und interessant gestaltete Stände. Wir hatten in diesem Jahr einen TESLA X mitgebracht und gefühlt jeder Zweite wollte einmal Platz nehmen in dem Fahrzeug mit Flügeltüren.

Wir haben unsere Eindrücke zusammengefasst und einige Aussteller befragt. Wenn Sie hier auf Seite 5 angekommen sind, haben Sie den Bericht vermutlich schon gelesen.

Aber auch auf den folgenden Seiten gibt es interessante Neuigkeiten.


Ihr Reinhold Schuster



PERSONALANZEIGEN

Seite 38



Veranstaltungskalender
Febr. 2017 - März 2017

ab Seite 39





Partikelfrei durch Luftionisation

Elektrostatische Aufladung und Luftionisation im Reinraum



Autor: Dipl. Ing. (FH) Reimund Rieger

In jüngster Zeit wurden bedeutende Fortschritte in der Produktionsoptimierung bezüglich des Ausschusses in der ultrareinen Halbleiterherstellung sowie auch anderen Herstellungsprozessen unter Reinraumbedingungen erzielt. Trotzdem bleiben, selbst in Klasse 1 Reinsträumen, die Probleme der unerwünschten Auswirkungen der im Reinraum selbst generierten Partikel. Durch elektrostatische Ladungen werden aber auch neben den negativen Einflüssen auf die Partikeleliminierung im Reinraum weitere Produktionsprobleme erzeugt. Eine umfassende Reinraumüberwachung muß also auch Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen beinhalten.

Entstehung elektrostatischer Ladungen

Triboelektrische Aufladung

Aufladungen entstehen durch verschiedene Effekte. Die Hauptursache ist unter dem Begriff triboelektrische Aufladung bekannt. Reibung, Bewegung und Trennung von Materialien, sowie Flüssigkeits- und Gasbewegungen produzieren elektrostatische Ladungen

triboelektrisch. Immer wenn zwei sich berührende Teile getrennt werden, verliert eine der Oberflächen Elektronen und wird positiv geladen, während die andere Oberfläche einen Elektronenüberschuss erhält und damit negativ geladen wird. Die dabei zu erwartende Polarität ist abhängig von den jeweiligen Materialien, wie in [Tabelle 1](#) aufgeführt.

Dabei ändert sich die Gesamtladung der beiden Objekte nicht, erst bei Trennung erhalten sie ihre positive und negative Ladung. Jedes Material, fest, flüssig oder gasförmig kann triboelektrisch geladen werden. Die Stärke und die Polarität der Ladung ist abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit, der Kontaktfläche, der Trennungs- bzw. Reibungsgeschwindigkeit und anderen Faktoren. Ob sich irgendein Material auflädt oder nicht hängt weiter von seiner Leitfähigkeit und auch von seinen Erdungsmöglichkeiten ab.

Induktion

Eine andere Art der elektrostatischen Aufladung ist die Induktion. Wenn ein Objekt geladen ist, baut sich darum ein elektrosta-

Elektrostatische Aufladung und Luftionisation im Reinraum

Tabelle 1:

Triboelectric Series

MATERIALS	POLARITY
Acetate	+
Class	+
Human Hair	+
Nylon	+
Lead	+
Aluminum	+
Paper	+
Polyurethane	+
Cotton	+
Steel	+
Hard Rubber	+
Acetate Fiber	+
MYLAR*	+
Epoxy Glass	+
Nickel, Copper, Silver	+
UV Resist	+
Stainless Steel	+
Synthetic Rubber	+
Acrylic	+
Polystyrene Foam	+
Polyurethane Foam	+
Polyester	+
Polyethylene	+
Polypropylene	+
PVC (Vinyl)	+
TEFLON*	-
Silicone Rubber	-

* Trademark of E.I. dlt Pont de Nemours

tisches Feld auf. Wenn nun ein leitendes Objekt in dieses elektrostatische Feld eingebracht wird und geerdet ist, wird dieses geerdete Objekt gegenpolig zum ursprünglichen Ladungsfeld geladen. Dieser Effekt tritt auch ohne direkte Berührung der beiden Teile auf. Das elektrostatische Feld induziert also eine gegenpolige Ladung auf der Oberfläche des neuen Objektes. Wird das neu geladene Objekt von der Erdung getrennt und aus dem elektrostatischen Feld entfernt, wird es eine induzierte Ladung tragen. Man kann sich leicht vorstellen, dass triboelektrisch geladene Behälter oder Wafercarrier eine elektrostatische Ladung auf die in ihnen bewahrten Produkte induzieren.

Elektrostatische Entladung

In den meisten Fällen ist eine elektrostatische Ladung auf den ersten Blick nicht erkennbar, man kann diese jedoch mit entsprechenden Messgeräten aufspüren und messen. Wenn erst eine Ladung entstanden ist, kann diese häufig direkt (oder gegenpolig induziert) von einem Material auf ein anderes übertragen werden.

Diese Übertragung findet als elektrostatische Entladung (ESD) statt, die vor allem in der Reinraumumgebung zu Problemen führen kann. Ebenso wie die Entstehung der elektrostatischen Aufladung kann auch die Entladung unbemerkt vonstattengehen. Die Auswirkungen dieser unsichtbaren, elektrostatischen Ladungen sind dann jedoch leichter festzustellen. Coulomb'sche Kräfte ziehen luftgetragene Partikel aus dem laminaren Luftstrom zu den geladenen Waferoberflächen ab, was Defekte nach sich zieht. Partikel, die sich auf geladenen Photomasken ablagern, ergeben Ausschuss; letztendlich entstehen eine Vielzahl von Defekten auf ICs, die auf ESD-Vorfälle

zurückzuführen sind. Ausfälle von Produktionsmaschinen, denen man alle möglichen Gründe zugrundelegt, sind oft genug nur auf statische Entladungsvorgänge zurückzuführen. Im Reinraum sind die Auswirkungen nur allzu offensichtlich: Elektrostatische Ladungen führen zu niedrigerer Ausbeute und damit zu niedrigeren Gewinnen.

ESD-Kontrolle

Es wurde eine Vielzahl verschiedener Methoden zur Behandlung von elektrostatischen Ladungen entwickelt. In modernen Reinräumen werden wo möglich leitende und antistatische Materialien verwendet, um elektrostatische Aufladungen von Anfang an zu verhindern. Um eine zuverlässige Kontrolle der Ladungen zu gewährleisten, muss für diese eine Abflussmöglichkeit über Erdung gegeben sein. Durch Erdung werden die Ladungen an Maschinen, Materialien und Personal schnell - und vor allem ungefährlich - neutralisiert. Demgegenüber sind jedoch sehr viele Reinraumgegenstände weder leitend, noch elektrostatisch unempfindlich. Gute Isolatoren, wie z. B. Kunststoffe, Quarz, Keramik und Glas, sind wesentliche Materialien im Produktionsprozess. Diese sehr leicht aufladbaren Isolatoren behalten ihre Ladungen meist für sehr lange Zeitspannen und sind häufig in unmittelbarem Kontakt mit dem Produkt.

Die Anforderungen der Reinräume schließen den Einsatz von Kohlenstoffpartikeln oder oberflächenwirksame Zusätze, die diese Isolationsmaterialien statisch unempfindlich machen würden, aus. Auch chemische Sprays oder Lösungen würden Kontaminationsprobleme hervorrufen. Einige Zeit hat man mit Feuchtigkeitskontrolle versucht, den elektrostatischen Problemen beizukommen, dies hat sich aber als zu teuer und ineffektiv herausgestellt, nicht zu vergessen, dass man sich dadurch Korrosions- und Verarbeitungsprobleme einhandeln würde.

Ausfallreduzierung

Die Praxis der Reinraumgestaltung zu möglichst niedrigen Partikelkonzentrationen führt häufig zum gegenteiligen Effekt was elektrostatische Aufladungen betrifft. Die erwartete Verbesserung in der Reduzierung des Ausschusses wird sehr oft nicht erreicht. Ultrareine Luftfiltration reduziert nämlich zugleich auch den natürlichen Ionengehalt der ungefilterten Luft, was zu erhöhten elektrostatischen Ladungsdichten im Reinraum führt.

Fortlaufende Arbeitsgänge und wiederholtes Reinigen von ladungsunempfindlichen Materialien zerstört mit der Zeit eben diese

Art der Ladungsgenerierung	10 -10 % rF	65 - 90 % rF
Gehen über einen Teppich	35000 V	1500 V
Gehen über einen Vinylboden	12000V	250V
Arbeiter an einer Arbeitsbank	6000V	100V
Gebrauch von Vinyltaschen	7000V	600V
Aufheben von Polytaschen	20000 V	1200V
Polyurethangepolsterter Stuhl	18000V	1500 V
Abwickeln von Plastikfilm	40000 V	2800V

Tabelle 2: Typische elektrostatische Ladungsniveaus, produziert durch Produktionspersonal (Quelle: Ion Systems)

Eigenschaft. Das Aufbewahren von Wafern in ladungsunempfindlichen Kassetten oder Transportbehältern hat nur einen Sinn, wenn deren Erdung gegeben ist. Die Erdung dieser Vielzahl von Gegenständen oder das damit arbeitende, sich bewegende Personal, ist jedoch in der Praxis nicht durchführbar. Um die Produktreinheit zu garantieren sind Handschuhe nötig, aber genau die Reibung zwischen der Handschuhschicht und anderen Reinraumobjekten führt zu elek-

Elektrostatische Aufladung und Luftionisation im Reinraum

trostatischer Aufladung. In **Tabelle 2** sind typische Ladungsniveaus durch das Bedienerpersonal aufgelistet.

Es ist also erwiesen, dass bedingt durch die elektrostatische Ladungskontamination im Reinraum die beabsichtigte Ausschussreduzierung mit einer reinen Partikelkontrollmethode nicht erreicht werden kann. Zur Neutralisation elektrostatisch geladener Isolatoren (oder isolierter Leiter) benötigt man daher irgendeine Ionisationsmethode der Luft. Ionisationssysteme produzieren Wolken von positiven und negativen Luftionen, die verteilt durch die gefilterte Reinraumluft, elektrostatische Ladungen neutralisieren, ganz gleich wo sich diese im Reinraum gebildet haben. Luftionisation wirkt unterstützend zu anderen Defektreduzierungsmethoden, um das ganze Potential zur Erhöhung des „Yields“ auszuschöpfen. Zusätzlich hat die Luftionisation einen erheblichen Einfluss, um Produktfehler durch Entladungsvorgänge zu verhindern und um Mikroprozessorfehlfunktionen der Reindraumausrüstung zu vermeiden.

Luftionisation

Die Luft besteht vorwiegend aus Stickstoff, Sauerstoff, Kohlendioxid und anderen Spurengasen. Luftionen sind Gasmoleküle der Luft, die entweder ein Elektron verloren, oder eines dazubekommen haben. Die zwei meist gebräuchlichen Luftionisationsmethoden sind die Koronaentladung und die Nuklearionisation.

Ort	vor der In
rostfreie Stahltische (ungeerdet)	- 2000 bis
Nassbank	- 3000 V
Schuhsohle	+ 1000 V
Bildschirm	+ 3000 V
Tastatur	+ 10000 V

Koronaentladung

Bei der Koronaentladung wird durch eine Hochspannung an einem spitzen Emittierpunkt ein sehr starkes elektrisches Feld aufgebaut. Dieses Feld ist ausreichend, um Elektronen von den Luftmolekülen abzuziehen oder hinzuzufügen, abhängig von der Polarität der Hochspannung. Wenn Elektronen zum Emittierpunkt übergehen, werden Luftmoleküle mit einem Elektronenmangel hinterlassen, d.h. positive Luftmoleküle erzeugt. Wenn nun Elektronen vom Emittierpunkt abgegeben werden, lagern sich diese an neutrale Luftmoleküle an, diese Moleküle mit einem Elektronenüberschuss ergeben die negativen Luftionen.

Nuklearionisation

Bei der Nuklearionisation wird eine radioaktive Quelle (typischerweise Polonium 210) verwendet, die als Alphapartikelemissionsquelle arbeitet. Diese Alphapartikel kollidieren mit Luftmolekülen und trennen dabei ein Elektron von diesen Molekülen ab. Die Moleküle, die ein Elektron dabei verlieren werden positive Luftionen. Die freien Elektronen werden wiederum von anderen neutralen Molekülen aufgenommen, die dann zu negativen Luftionen geworden sind. Dies ist ein ähnlicher Vorgang wie natürliche Ionen in der Atmosphäre entstehen. Natürliche Ionen entstehen durch den radioaktiven Zerfall wie von Stoffen in der Erde (z. B. Uran), oder Gasen in der Luft (z. B. Radon) und durch Wechselwirkungen der kosmischen Strahlung. In der normalen Umgebungsluft haben wir positive wie negative Ionen,

die jedoch durch die hocheffiziente Luftfiltration mit herausgefiltert werden. Dies führt dazu, dass die Reinraumluft isolierend wirkt und die Entstehung von elektrostatischer Aufladung gefördert wird.

Wirkung der Luftionisation

Durch Luftionisatoren wird der Luftionengehalt in der Reinraumluft wiederhergestellt bzw. vergrößert. Wenn die ionisierte Luft mit geladenen Oberflächen in Berührung kommt, nimmt diese Oberfläche Ionen der Gegenpolarität auf. Daraus resultiert dann eine Neutralisation der elektrostatischen Ladung. Für die Neutralisation sind natürlich Luftionen beider Polaritäten notwendig, da auch elektrostatische Ladungen beider Polaritäten im Reinraum entstehen. Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten diese „bipolaren“ Luftionen zu produzieren und auf Arbeitshöhe zu transportieren, wobei keine der einzelnen

Methoden für alle Anwendungsfälle als die Beste gelten kann. Der folgende Abschnitt beschreibt einige Beispiele von Luftionisationsanwendungen zur Kontrolle der elektrostatischen Kontamination in Reindräumen.

Spezieller Einsatz von Luftionisation

Waferkassetten

Der Wafer befindet sich die meiste Zeit während des Herstellungsprozesses in Kassetten. Obwohl für einige Anwendungen kohlenstoffimprägnierte, antistatische Kassetten eingesetzt werden können, diktiert der Prozess weiterhin den Einsatz von Teflon und Quarz in vielen Stationen. Kassetten, die bis zu 35000 V elektrostatisch geladen sind, sind keine Seltenheit (**Tabelle 4**)

Tabelle 4: Typische Ladungen im Reinraum'
(Quelle: Simco Ion Systems)

Wafer	5.000 V
Tischoberfläche	10.000 V
Kleidung	5.000 V bis 10.000 V
Quarzröhre	15.000V
Wafercarrier	35.000 V

Diese Kassetten wirken als Partikelmagneten rund um die Wafer und kontaminieren deren Oberfläche. Eine Studie demonstrierte, dass bereits eine relativ niedrige elektrostatische Ladung von 500 V auf der Waferoberfläche ausreichend war um Partikel aus dem laminaren Luftstrom herauszuziehen [1].

Kassetten sind bekannter weise schwer zu reinigen und auf Sauberkeit zu untersuchen. Kohlenstoffimprägnierte Kassetten unterliegen einem Abriebeffekt, der weder kontrollierbar noch vermeidbar ist. Die vernünftigste Methode um die Kassettenaufladung zu kontrollieren, ist die Luftionisation, um die elektrostatischen Ladungen bereits bei der Entstehung zu neutralisieren. Die ionisierte Reinraumluft umspült die Kassetten und Wafer in jedem Stadium des Herstellungsprozesses. Die Luftionen neutralisieren jede elektrostatische Ladung bevor diese irgendwelche Partikel anziehen und auf Produktoberflächen anbinden, beziehungsweise irgendwelche Defekte hervorrufen kann.

Photolithographie

Photolithographieprozesse erfordern fehlerfreie Bildvorlagen, ansonsten würde pausenlos bei jeder Belichtung ein „tödlicher“ Feh-

Elektrostatische Aufladung und Luftionisation im Reinraum

ler reproduziert. Mehrfachbelichtungen würden Vielfachfehler mit sich ziehen. Die Quarz- und Glassubstrate der Masken sind gute Isolatoren mit der Fähigkeit, absolut hohe elektrostatische Ladungen in der Reinraum-umgebung anzusammeln. Die geladenen Substrate sammeln wieder Partikel, die zu den Maskenfehlern führen. Entsprechende Reinigung würde die Lebenserwartung der Masken deutlich reduzieren und zudem das Ladungsproblem verschärfen.

Die Luftionisation in photolithographischen Arealen kontrolliert die statische Aufladung und erhöht die Ausbeute. Ladungen werden von den Masken und anderen Oberflächen entfernt und die Ablagerung von Partikeln auf diesen Oberflächen nahezu verhindert. Neben der Erhöhung der Ausbeute werden niedrigere Reinigungsfrequenzen ermöglicht. Die daraus resultierende Lebensverlängerung verringert die Produktionskosten. Die Luftionisation minimiert natürlich auch das Auftreten von ESD-Vorfällen. Anwender berichteten davon, dass durch Luftionisation die Fehler an Reticles deutlich eliminiert wurden. Zusammenfassend kann man bemerken, dass Wafer letztendlich dieselben Fehlermechanismen durch elektrostatische Aufladungen aufweisen, wie photolithographische Objekte.

Produktionsmaschinen

Neben bisher erläuterten Problemen durch Partikelkontamination und durch ESD, können elektrostatische Ladungen auch für Störungen der Produktionsmaschinen verantwortlich sein. Schwierigkeiten können einmal durch das zu bearbeitende, geladene Produkt, oder durch das, die Produktionsmaschine bedienende, statisch geladene Personal hervorgerufen werden. Moderne, mikroprozessorgesteuerte Maschinen können besonders empfindlich auf ESD-Vorfälle reagieren. Meist werden diese Probleme fälschlicherweise den Softwareleuten zugeschrieben. Wie auch immer, das Problem der elektrostatischen Aufladung führt zu Maschinenstillstand und damit zu Produktionsausfällen. Automatische Arbeitssysteme neigen sehr häufig zu diesen Fehlerarten. Eine Untersuchung der Firma Akashic Memories ergab eine Erhöhung der Maschinenarbeitszeit von 45 % auf 99,5 % nach Installation der Luftionisation in einem Bereich, in dem ein Roboter diverse Kassetten behandelte [2]. Verschiedenste Hersteller, die mit Robotersystemen arbeiten, wie Infineon, Texas Instruments und Siltronic haben Luftionisationssysteme für ähnliche Anwendungen im Einsatz. Andere Firmen mit Reinräumen fanden heraus, dass ihre angeblichen Softwarefehler an verschiedensten Prozesswerkzeugen verschwanden, nachdem sie eine elektrostatische Ladungskontrolle an diesen Maschinen eingesetzt haben. Luftionisationssysteme sind bereits seit vielen Jahren in der Druckindustrie und in der kunststoffverarbeitenden Industrie im Einsatz, die mit ähnlichen Problemen des Produkthandlings in Bezug auf statische Aufladung zu kämpfen haben.

Auswahlkriterien für Ionisationssysteme

Bei der Auswahl eines Ionisationssystems sollten verschiedene Kriterien beachtet werden. Als erstes darf ein solches System nicht als „Partikelschleuder“ fungieren. Simco-Ion Systems hat z.B. unterschiedliche Emittiermaterialien für verschiedene Anwendungen im Einsatz. Für Reinraumklassen 5 (gem. EN ISO 14644-1) und besser werden Ultra Clean Spitzen aus Silizium angeboten, die bei verschiedenen Testmessungen in USA und Europa bewiesen haben, dass sie keine Partikel ($> 0,1 \mu\text{m}$) abgeben. Diese Eigenschaft wird noch dadurch unterstützt, dass jede Emitterspitze nur für eine Polarität der Ionisation zuständig ist, was eine geringere Materialbelastung bedeutet, als wenn jede Emitterspitze einer Wechsellpolarität ausgesetzt wäre. Als nächstes sollte ein möglichst homogenes Ionengleichgewicht produziert werden. Dies ist wiederum nur mit individuell einstellbaren

Emittermodulen möglich, da unterschiedliches Reinraumequipment unterschiedliche Ionenabsorption nach sich zieht. Bei den Modellreihen 5509 und 5511 kann man die Ionisationsstärke jeder Polarität am Emitter einzeln abgleichen. Ein nicht unerhebliches Kriterium ist die möglichst einfache Montage solcher Anlagen, die den normalen Arbeitsbetrieb, auch während der Installation, nicht behindern darf. Auch sollte nachträglich die Anpassung an etwaige Reinraumveränderungen ohne großen Aufwand möglich sein. Vorteilhaft sind dabei einfache Stecker- und problemlose Kabelverbindungen, die ähnlich wie Telefonanlagen aufgebaut sein können. Eine Niederspannungsvorsorgung mit 24 VAC ist sicherlich einer Hochspannungsvorsorgung vorzuziehen. Einmal gibt es keine Störeinflüsse durch die Verkabelung, dann ist die Niederspannung stabiler als eine Hochspannungsvorsorgung; die notwendige Hochspannung wird dann im Emitter selbst erzeugt. Wobei ein Berühren der Emitterspitze gefahrlos möglich ist. Ein ausgereiftes Ionisationssystem stellt die Kontrolleinheit Modell 5084e/5024e dar, das einerseits die o. g. Kriterien erfüllt und zusätzlich noch ein besonderes Merkmal aufweist. Bei diesem System, das FMS-tauglich (computersteuerbar) aufgebaut ist, arbeitet jeder Emitter zugleich als Überwachungssensor seines Gegenemitters, dadurch können etwaige Fehler oder Ausfälle im System durch das System selbst erkannt und angezeigt werden.

Zusammenfassung

Partikelreduzierende Technologien werden ständig weiterentwickelt, trotzdem wird es nicht gelingen eine absolut partikelfreie Umgebung zu schaffen und aufzubauen. Deshalb ist es notwendig, die Definition der Kontaminationskontrolle zu erweitern und andere Kontaminationsquellen, einschließlich der elektrostatischen Aufladung, einzubeziehen. Als signifikanter Teil eines allumfassenden Kontaminationskontrollprogrammes erreicht die Überwachung der elektrostatischen Aufladungen den größeren Erfolg gegenüber anderen Kontrollmethoden. Luftionisation ist eine von wenigen Kontrollmöglichkeiten der elektrostatischen Aufladungen in hochentwickelten Reinraumumgebungen; in einigen Fällen sogar die einzige Methode, die einsetzbar ist. Neben der Reduzierung der Anzahl von kontaminationsbezogenen Defekten, bewirkt die Luftionisation eine Minimierung der Ausfallzeiten von Produktionsmaschinen, ebenso wie eine Minimierung der Produktbeschädigungen durch elektrostatische Aufladungen oder durch ESD. Unter Reinraumbedingungen ist die Luftionisation die kosteneffektivste Art der Überwachung von Elektrostatik, der unsichtbaren Kontaminationsquelle.

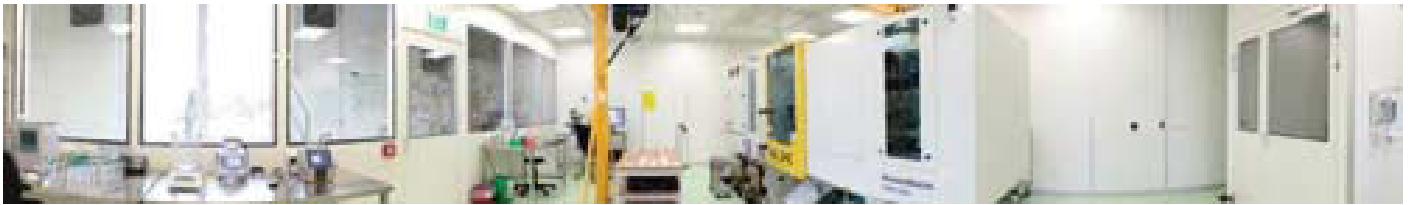
Dipl. Ing. (FH) Reimund Rieger ist geschäftsführender Gesellschafter der QC-Quality Control GmbH in 85757 Karlsfeld.

Literatur:

- [1] Inoue M., Sakata S., Chirifu S., „Aerosol Deposition on Wafers“, Proceedings of the 34th Annual Technical Meeting of the IES, King of Prussia, PA, Seite 423-428, 1988.
- [2] Hilli J., „Ionisation Improves Robot Performance“, Evaluation Engineering, Ausgabe 31 (4): Seiten 128 - 134, 1992.



QC-Quality Control GmbH
 Dieselstr. 11 D 85757 Karlsfeld
 Telefon: 498131998099 Mobile: 491728503244
 E-Mail: r.rieger@qc-quality-control.de
 www.qc-quality-control.de



Reinraumbranche – woher kommt der Nachwuchs?

Medizintechnik an der OTH Amberg Weiden: Wie Reinraum und Hybrid-OP in Lehre und Forschung integriert sind

Autor: Prof. Burkhard Stolz

Studium Medizintechnik – bietet Tiefe und Breite

Medizin- und Pharmaprodukte durchlaufen einen langen Weg von der Idee bis zur Markteinführung und müssen eine Vielzahl von Auflagen erfüllen, die in erster Linie dem Schutz des Patienten und Anwenders dienen. In diesem Zusammenhang spielen natürlich auch Sauberkeit und Sterilität des Produktes eine herausragende Rolle, welche nur durch Einhaltung von speziellen Umgebungsbedingungen bei Herstellung und Gebrauch sowie der entsprechenden Hygienestandards gewährleistet werden können. Ein Ziel der Ausbildung von Ingenieuren im Bereich der Medizintechnik ist es, genau dieses Wissen den Studierenden zu vermitteln. Die Ingenieure von Morgen müssen die Anforderungen und Einsatzbedingungen für Medizinprodukte im klinischen Alltag genauso verstehen, wie die industriellen Entwicklungs- und Herstellungsprozesse. Genau dies ist das Anliegen der Studiengänge Medizintechnik, die im oberpfälzischen Weiden an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden am Campus Weiden gelehrt werden. Seit 2010 werden in Weiden junge Akademiker zum Bachelor of Engineering ausgebildet, der konsekutive Masterstudiengang Medizintechnik bietet seit 2014 die Möglichkeit vertiefte Kenntnisse der Medizintechnik zu erwerben und schließt mit dem akademischen Grad Master of Science ab.

Ein wesentlicher Baustein für die erfolgreiche Ausbildung der Medizintechniker sind neben der Lehre die praktischen Elemente an der Hochschule und in Klinik und Industrie. Die rund 1.100 m² Laborflächen mit einer Ausstattung auf High-Tech-Niveau im Weidener Technologie-Campus (WTC), beinhalten ein Labor für Strahlendiagnos-



tik, eine Laborfläche für die Biomechanik, ein Labor für die in-vitro Diagnostik sowie einen Hybrid-OP und einen industriellen Reinraum von rund 60 m² Grundfläche. Diese Ausstattung wird durch weitere Labore der Werkstofftechnik, CAE, Elektrotechnik und Fertigungstechnik ergänzt, die auch in den anderen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen genutzt werden. Kooperationspartner aus der Region, Kliniken und Industrieunternehmen bieten als sogenannte „Innovative Lernorte“ die Möglichkeit durch Exkursionen, Praktika und Workshops weitere Prozesse und Geräte im Einsatz kennen zu lernen und dort auch eigenständig Versuche durchzuführen.

Reinraum und Hybrid-OP in der angewandten Forschung

Mit einem Reinraum und einem Hybrid-OP bietet die OTH Amberg-Weiden momentan ein Alleinstellungsmerkmal in der deutschen Hochschullandschaft für die Ausbildung von Ingenieuren, welche natürlich auch für industrielle Forschungsvorhaben genutzt werden. Der industrielle Reinraum erfüllt die Anforderungen der Klasse 7 nach ISO 14 644-1 und ermöglicht Untersuchungen zur Sauberkeit von technischen Prozessen, Bauteilen und Fertigungsmodulen. Partikuläre Verunreinigungen werden hier ebenso wie mikrobiologische Kontaminationen betrachtet, entsprechende Messgeräte für die Probennahme und die nachfolgende Analytik stehen zur Verfügung und können sowohl durch die Laboringenieure der Hochschule als auch durch die Studierenden eingesetzt werden. Beispielhaft für eine industrielle Kooperation kann hier die Fertigung und

Medizintechnik an der OTH Amberg Weiden

Montage einer pharmazeutischen Primärverpackung genannt werden, welche in den Räumen der Hochschule durchgeführt wurde. Die Produktion umfasste die Herstellung eines Kunststoffkörpers im Spritzguss und nachgeschaltete Montage- und Verpackungsprozesse im Rahmen einer Pilotproduktion. Das beteiligte Industrieunternehmen nutzt die Erkenntnisse aus dieser Studie für die Auslegung der Serienwerkzeuge und -automaten und kann so gezielt kritische Prozesse in Hinblick auf Partikelgeneration optimieren und die Projektlaufzeit verkürzen. Die Aufgabe der Hochschule bestand hier in der Analyse der partikulären und mikrobiologischen Kontaminationen entlang der Prozesskette und der Identifikation von Verbesserungspotenzialen. Im Rahmen weiterer Projekte wurde beispielsweise eine neue Handlingseinheit eines Unternehmens der Automationstechnik auf deren Reinraumtauglichkeit untersucht und auch hier konnten Ansatzpunkte für konstruktive Produktverbesserungen aufgezeigt werden. Auch die Untersuchung einer Mikrospritzgussmaschine mit einer vergleichbaren Aufgabenstellung kann an dieser Stelle als Referenzprojekt genannt werden. Für die Untersuchung von mikrobiologischen Kontaminationen steht ein eigenes Labor bereit, die Untersuchungen werden durch einen Biologen durchgeführt, der auf eine breite fachliche Expertise auf diesem Gebiet verfügt.

Die Studierenden werden im Rahmen des Studiums mit der Reinraumtechnik vertraut, kennen sich mit den Grundzügen der Planung und Inbetriebnahme aus, insbesondere die Themen Qualifizierung und Validierung werden hier vertieft behandelt. Im Masterstudiengang ist ein Modul der Reinraumtechnik und Hygiene gewidmet und lässt somit auch eine Vielzahl von Praktika zu, die sich auch mit den grundlegenden Methoden der Partikelanalytik und Mikrobiologie befassen.

Die chirurgische Versorgung entwickelt sich rasant weiter. Neue minimalinvasive Techniken (Stichwort: NOTES) und der vermehrte Einsatz von Bildgebung (Stichwort Hybrid OP) verändern den Arbeitsplatz Operationssaal radikal. Die Anforderungen an solche Räume sind je nach klinischem Anwendungsgebiet sehr spezifisch, besonders wenn es um die medizintechnische Ausstattung geht. Nur durch ein umfassendes Workflowverständnis, sorgfältige, frühzeitige und Gewerke-übergreifende Planung mit sämtlichen beteiligten Akteuren ist eine erfolgreiche Realisierung eines Hybrid-OPs und moderner integrierter Operationssäle möglich. Daraus ergibt sich eine Vielzahl neuer Fragestellungen, welche im Lehr und Forschungs OP umfassend bearbeitet werden können



Einblick in den Masterstudiengang Medizintechnik, Laborpraktikum Molekulare Diagnostik.

- Einsatz und Nutzen intraoperativer Bildgebung
- Technologieintegration, z.B. OP-Tisch und Bildgebung aber auch Medizintechnik und Informationstechnologie (Stichwort DIN 80001-1)
- Hygiene und Lüftungstechnik (Stichwort DIN 1946/4 2008)
- Medizintechnikplanung
- Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit
- Workflow und Effizienz

An der Ostbayerischen Technischen Hochschule (OTH) Amberg Weiden wurde daher ein hochmoderner Lehr- und Forschungsoperationssaal mit dem vollen Funktionsumfang eines realen Operationssaales inklusive Lüftungstechnik für Lehre und Forschung etabliert. Durch die Verbindung zum Studiengang Medizintechnik und den klinischen Partnern vor Ort bestehen herausragende Voraussetzungen in Forschung und Lehre. So können Aspekte der Systemintegration und der Ausbildung von Projektingenieuren und Serviceexperten, die Ideen und Visionen der Anwender im Operationssaal in die Wirklichkeit umsetzen, umfassend bearbeitet werden. Die OTH Amberg-Weiden bietet damit einzigartige Voraussetzungen, um sich dauerhaft als innovatives Zentrum für die Gesundheitswirtschaft und Medizintechnik zu positionieren.

Hygiene spielt insbesondere in der Klinik eine bedeutende Rolle, da die Keimbelastung von Oberflächen medizintechnischer Produkte ein hohes Infektionsrisiko für Patient und Personal darstellt. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt der Hochschule

ist daher die mikrobiologische Prüfung unterschiedlicher antimikrobieller Beschichtungen bezüglich deren Effektivität und Haltbarkeit. Dies wird nach internationalen Standardverfahren (JIS Z 2801 bzw. ISO 22196) durchgeführt und erlaubt es reproduzierbar und aussagekräftig die antibakteriellen Wirksamkeiten zu bestimmen. Mittels Belastungstest kann anschließend der routinemäßige Gebrauch der antimikrobiell beschichteten Medizinprodukte simuliert und ein möglicher Wirksamkeitsverlust nach mehrjähriger Nutzung überprüft werden.

„Institut für Medizintechnik“

Zur Bündelung der hochschulbezogenen Aktivitäten zwischen Forschung, Lehre und Industrie auf dem Gebiet der Medizintechnik wurde das Institut für Medizintechnik (IfMZ) als eine wissenschaftliche Forschungseinrichtung der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden gegründet. Mit einer Arbeitsgruppe von Professoren, Wissenschaftlern und Ingenieuren mit unterschiedlichem Spezialisierungshintergrund, steht dem Institut eine große Bandbreite an Kompetenzen aus den Fachgebieten der Medizin, Molekularbiologie und Ingenieurwissenschaften zur Verfügung. In enger Zusammenarbeit mit regionalen und überregionalen externen Partnern verzahnt das IfMZ Fragestellungen aus der angewandten medizintechnischen Forschung mit der praxisbezogenen Ausbildung hochqualifizierter Fachkräfte für das zukunftsweisende Segment der Medizintechnik. Dabei kooperiert das Institut mit zahlreichen Unternehmen aus der medizintechnischen Industrie, Krankenhäusern, Facharztpraxen sowie externen Forschungseinrichtungen.

Die Arbeitsschwerpunkte des IfMZ liegen in der fortschrittlichen Neu- und Weiterentwicklung von Diagnostik- und Therapiesystemen sowie der Optimierung von Untersuchungsverfahren in der Medizin. Die Forschungstätigkeiten konzentrieren sich dabei sowohl auf bildgebende Verfahren als auch auf Soft- und Hardwarekomponenten. Neben technischen Fragestellungen werden als weitere Schwerpunktthemen Projekte auf den Gebieten der Hygiene, Reinraumtechnologie und Mikrobiologie bearbeitet.

Die Professoren des Studiengangs Medizintechnik leiten die verschiedenen Labore. Neben den studentischen Arbeitsthemen werden auch Themen für die Forschung & Entwicklung in den Laboren bearbeitet. Auch im Rahmen ihrer Abschlussarbeiten nutzen die zukünftigen Absolventen die Speziallabore für aufwändige Messungen unter definierten Rahmenbedingungen. Fragestellungen, die an den Wirtschaftsstandorten

Medizintechnik an der OTH Amberg Weiden

von Industrieunternehmen während des laufenden Betriebs nicht bearbeitet werden können, werden hier am Standort unter realitätsnahen Bedingungen bearbeitet.

Forschungsschwerpunkte liegen z.B. in den Bereichen Hygiene und Medizintechnik, Simulation und Computer Aided Engineering, Dentaltechnik und Fertigung im Reinraum.

Bachelorstudiengang Medizintechnik

Der Studiengang Medizintechnik bietet

eine optimale Verbindung aus technischen, gesundheits- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern. Zur intensiven Vorbereitung auf den späteren beruflichen Einsatz werden die seminaristischen Vorlesungen gezielt durch vielfältige Elemente mit hohem Praxisbezug wie z.B. Praktika, Projektarbeiten, Gastvorträgen und Exkursionen ergänzt. Für die Absolventinnen und Absolventen ergeben sich damit vielfältige Chancen auf einen interessanten und anspruchsvollen Berufseinstieg.

Der Studiengang Medizintechnik soll die notwendige Fach- und Methodenkompetenz

zur Entwicklung, Erprobung, Fertigung und Anwendung von medizintechnischen Komponenten, Geräten und Systemen vermitteln. Dazu umfasst er u.a. die Anwendung der Mechatronik in der Medizin. Sie erwerben in diesem Studiengang das erforderliche medizinische Fachwissen in direkter Verbindung mit praxisbezogenen Kenntnissen aus natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern.

Studienablauf

Das Studium beruht auf 4 Säulen:

- **Naturwissenschaftliche Grundlagen**
- **Mechatronik**
- **Medizintechnik**
- **Integrationsfächer**

Die Regelstudienzeit beträgt - bei regulärem Start im Wintersemester - 7 Studiensemester. Das Studium ist modular aufgebaut und umfasst sechs theoretische und ein praktisches Semester. Im siebten Semester ist die Anfertigung der Bachelorarbeit vorgesehen. Das Studium umfasst insgesamt 210 ECTS-Punkte. Mit erfolgreichem Abschluss des Studienganges wird der akademische Grad Bachelor of Engineering (B. Eng.) verliehen.

Masterstudiengang Medizintechnik – in drei Semestern zum Abschluss Master of Science (M. Sc.)

„Was mache ich nach dem Bachelor-Abschluss?“ Diese Frage stellen sich viele Studierende nach dem Erwerb einer ersten wissenschaftlichen Qualifikation. Reicht das Wissen aus für die Anforderungen in der Industrie oder ist ein zusätzlicher Masterstudiengang der bessere Weg? Auf diese Frage wird es keine allgemeingültige Antwort geben, individuelle Gegebenheiten müssen berücksichtigt werden. Eine sehr interessante Option wird seit dem Wintersemester 2014/2015 in Weiden angeboten. Für die Absolventen eines Bachelor-Studienganges wie z. B. Medizintechnik, Medizinische Informatik oder Medizinische Physik bietet die Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden in Kooperation mit der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg den Masterstudiengang „Medizintechnik“ an. Das Schwerpunktthema dieses Studienganges lautet „Technologien und System“.

Das Studium vermittelt die Fähigkeit, in international tätigen Unternehmen mit Forschung, Entwicklung, Produktion und Service in der Medizintechnik und Pharmazie Aufgaben mit Führungsverantwortung in verschiedenen Tätigkeitsbereichen zu übernehmen. Zu diesen Tätigkeitsbereichen gehören beispielsweise Entwicklungs- und Innovationsmanagement, Systementwicklung und Medizintechnikmanagement, IT- und bildgebende Verfahren, Entwicklung und Forschung in der Medizintechnik, simulationsbasierte Entwicklungsprozesse, Diagnostik, Prozess- und Qualitätsmanagement. Die Absolventen und Absolventinnen sind in der Lage, in Gruppen oder Organisationen herausgehobene Verantwortung zu übernehmen, diese bei komplexen Aufgabenstellungen zu leiten und die fachliche Entwick-



Prof. Burkhard Stolz



Prof. Dr. med. Clemens Bulitta

lung von Teammitgliedern gezielt zu fördern. Im Weiteren erstreckt sich die Qualifikation im Master Medizintechnik auf anwendungs- oder forschungsorientierte Aufgaben und Projekte. Die erworbenen Kompetenzen im Masterstudiengang Medizintechnik qualifizieren zur Übernahme komplexer Fach- und Führungsaufgaben und können als Basis für die wissenschaftliche Weiterqualifizierung in einem anschließenden kooperativen Promotionsverfahren dienen oder die Arbeit in wissenschaftlichen Einrichtungen ermöglichen.

Für die Studierenden ist dieser Studiengang eine intensive Erfahrung mit neuen Themengebieten in zwei Semestern Präsenzzeit an der Hochschule. Eine Vielzahl von Semesterarbeiten, Laborpraktika, Vorträgen und Exkursionen bedeutet die Chance in einem kurzen Zeitraum das Wissen zu erweitern und die persönlichen Fähigkeiten auszubauen. Zudem kann das persönliche Netzwerk durch eine große Anzahl von Industriekontakten vergrößert werden. Das dritte Studiensemester steht dann für die Bearbeitung der Masterthesis zur Verfügung. Diese Konstellation ermöglicht es den Studierenden diese Arbeit auch fern der Hochschule, z.B. an einem internationalen Standort eines Industrieunternehmens zu erstellen.

Die Entscheidung für den Masterstudiengang Medizintechnik an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden sollte den Studierenden also leicht fallen. Die Industrie sucht qualifizierte Mitarbeiter für die Übernahme komplexer Aufgaben – dieser Studiengang vermittelt eine Vielzahl der dafür notwendigen Inhalte.

Hochschule Amberg-Weiden
D 92224 Amberg

Fachkonferenz „Reinräume aktuell“



Am 22. und 23. März 2017 findet die Fachkonferenz „Reinräume aktuell“ wieder im Rahmen des Forum Pharma im Schlosspark Mauerbach statt. Repräsentanten nationaler und internationaler Pharmaunternehmen und Fachexperten sprechen hier über neueste Entwicklungen, Innovationen und Effizienz im Reinraum.

Spezialwissen aus Wirtschaft und Forschung wird in intensiven Gesprächen ausgetauscht. Dieses Jahr mit Expertenmeinungen u.a. zu folgenden spannenden Fragen:

- Weniger ist mehr? - Wie viel Reinraum ist noch nötig?
- Menschen und Materialien - Schlüsselfaktoren oder Kontaminationsquellen?
- Regularien, Innovationen und Energieeffizienz - konträre Ziele?

Kostengünstig im Reinraum - geht das?

- **Gesetze der Reinraumanforderung: Wissen Sie was Sie in Zukunft erwartet?**
- **Die Reinheit des Reinraums: Mikrobiologie und der Mensch als Gefahr?**
- **Kosteneffizient: Sparen auf Kosten der Reinheit?**
- **Weniger ist mehr: Wie viel Reinraum ist noch nötig?**
- **Innovationen: Wann hält die Industrie 4.0 Einzug in den Reinraum?**
- **Wie viel Energieeffizienz ist im Reinraum möglich?**
- = **Antworten finden Sie auf der Reinraum-Konferenz!**

Inkl. praktischen Beispielen von Infineon, LKH-Univ. Klinikum Graz, Shire, Sandoz, Takeda, ZL Deutscher Apotheker, uvm.

Der etablierte Jahresevent begeistert mit jedem Mal mehr die zahlreichen TeilnehmerInnen.



KONFERENZEN
SEMINARE

Wissen, das bewegt

IIR GmbH

Linke Wienzeile 234

1150 Wien

Österreich

Telefon: +43 (0)1 891 59 - 311

Telefax: +43 (0)1 891 59 - 200

E-Mail: karin.gruenauer@iir.at

Internet: <http://www.iir.at>

Wenn kein Raum für Fehler ist

Wenn es um die Messung von Feuchte in anspruchsvollen Life-Science-Produktionsumgebungen geht, wollen Sie keine Abstriche machen. Der Vaisala HUMICAP® Feuchte- und Temperatur-Messwertgeber der Serie HMT330 ist ein leistungsstarker Transmitter auf den man sich bedingungslos über Jahre verlassen kann.



www.vaisala.de/hmt330

Tel. + 49 228 249 710

VAISALA

SRRT

Schweizerische Gesellschaft für Reinraumtechnik

SwissCCS

Swiss Contamination Control Society

Die Schweizer Reinraumtechnologie bei ISO, VDI & TCs (technical committees)

**Autor: Norbert Otto**

Die Schweizerische Gesellschaft für Reinraumtechnik (SRRT, bzw. Swiss Contamination Control - SwissCCS) ist eine Non-Profitvereinigung mit ca. 300 Mitgliedern aus Industrie und Privatpersonen, welche sich mit der Kontaminationskontrolle, als auch im Anlagenbau für alle Belange im Reinraum beschäftigt.

Beim letztjährigen internationalen Treffen der Reinraumbranche des ICCCS (International Confederation of Contamination Control Societies) im September in Sao Paolo hat die SwissCCS einen großen Beitrag für die internationale Normung geleistet.

Es sind hier über das ISO/TC 209 (technical committees) - Cleanrooms and associated controlled environments u. a. 23 teilnehmende Nationen und 21 Nationen im Beobachterstatus dabei (siehe Tabelle 1 & 2). Die Vertreter der SwissCCS waren unter anderem Brunner, Arnold & Nägeli, Andreas & Otto, Norbert als auch Straub, Werner.

Wobei natürlich hier auch erwähnt werden muss, dass nicht jede Nation regelmäßig an den Normensitzungen teilnimmt. Es beschränkt sich eher auf einige wenige europäische Nationen, Japan & die USA - was die ganze Kompromissfähigkeit zur Normenfindung nicht gerade einfacher macht. Es werden an den einzelnen Sitzungen in den verschiedenen Ländern vorläufige Beschlüsse gefasst, welche dann aber immer wieder auch von Ländervertretern, die nicht anwesend waren, wiederum im Nachhinein revidiert werden.

Bekanntlich wird somit auch die eine oder andere Baustelle nicht in dem Rahmen der vorgelegten Revisionszeiten fertig und oft unsinnig in die Länge gezogen.

Aus der ISO-Reihe: Cleanrooms and associated controlled environments) mit folgenden bisher veröffentlichten Normen:

1. ISO 14644-1:2015

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 1: Classification of air cleanliness by particle concentration

2. ISO 14644-2:2015

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 2: Monitoring to provide evidence of cleanroom performance related to air cleanliness by particle concentration

3. ISO 14644-3:2005

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 3: Test methods

4. ISO 14644-4:2001

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 4: Design, construction and start-up

5. ISO 14644-5:2004

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 5: Operations

6. ISO 14644-7:2004

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 7: Separative devices (clean air hoods, gloveboxes, isolators and mini-environments)

7. ISO 14644-8:2013

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 8: Classification of air cleanliness by chemical concentration (ACC)

8. ISO 14644-9:2012

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 9: Classification of surface cleanliness by particle concentration

9. ISO 14644-10:2013

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 10: Classification of surface cleanliness by chemical concentration

10. ISO/DIS 14644-12

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 12: Specifications for monitoring air cleanliness by nanoscale particle concentration

11. ISO/FDIS 14644-13

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 13: Cleaning of surfaces to achieve defined levels of cleanliness in terms of particle and chemical classifications

Die Schweizer Reinraumtechnologie bei ISO, VDI & TCs (technical committees)

12. ISO 14644-14:2016

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 14: Assessment of suitability for use of equipment by airborne particle concentration

13. ISO/DIS 14644-15

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 15: Assessment of suitability for use of equipment and materials by airborne chemical concentration

14. ISO/AWI 14644-16

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 16: Code of practice for improving energy efficiency in cleanrooms and clean air devices

15. ISO 14698-1:2003

Cleanrooms and associated controlled environments -- Biocontamination control -- Part 1: General principles and methods

16. ISO 14698-2:2003

Cleanrooms and associated controlled environments -- Biocontamination control -- Part 2: Evaluation and interpretation of biocontamination data

sind seit Sao Paolo – Meeting 2016 noch folgende Dokumente in Bearbeitung:

1. ISO/DIS 14644-3

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 3: Test methods

2. ISO/DIS 14644-12

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 12: Specifications for monitoring air cleanliness by nanoscale particle concentration

3. ISO/FDIS 14644-13

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 13: Cleaning of surfaces to achieve defined levels of cleanliness in terms of particle and chemical classifications

4. ISO/DIS 14644-15

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 15: Assessment of suitability for use of equipment and materials by airborne chemical concentration

5. ISO/AWI 14644-16

Cleanrooms and associated controlled environments -- Part 16: Code of practice for improving energy efficiency in cleanrooms and clean air devices

die hierzu notwendige Filternorm:

1. ISO 16170:2016 In situ test methods for high efficiency filter systems in industrial facilities

ist seit dem 27.06.2016 publiziert

Wir heißen Sie recht herzlich willkommen.

Natürlich veranstaltet die SwissCCS auch Tagungen, Fachseminare und Schulungen nach Standards des VDI und ICEB (International Cleanroom Education Board) für Betreiber, Planer oder Anlagenbauer einmal jährlich und auf Wunsch auch gerne bei unseren Mitgliedern im Haus.

Als SwissCCS-Mitglied können Sie auch von weiteren Dienstleistungen unter: www.swissccs.org profitieren. Als eine wissenschaftlich-technische Fachvereinigung stehen Ihnen hier Experten aus der ganzen Peripherie der Reinraumtechnik zur Verfügung.

Falls Sie Interesse an einer Mitgliedschaft haben, freuen wir uns auf Ihren Aufnahmeantrag, den Sie unter der Rubrik: Mitgliedschaft als pdf-Datei herunterladen können.

SRRT - SWISS/CCS

Schweizerische Gesellschaft für Reinraumtechnik
Société Suisse pour la prévention de la contamination
Swiss Contamination Control Society

S RRT - Swiss CCS

Marktgasse 55 CH 3001 Bern

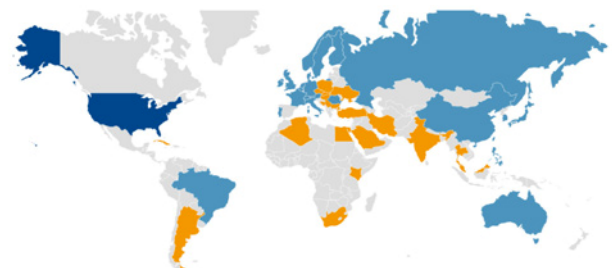
Telefon: +41 31 326 76 95 Telefax: +41 31 326 76 77

Mobile: +41 (0)79 4 719 319

E-Mail: werner.straub@swissccs.org

Internet: <http://www.swissccs.org>

ISO/TC 209 – Cleanrooms and associated controlled environments



● Participating Countries (23)

Australia (SA)
Austria (ASI)
Belgium (NBN)
Brazil (ABNT)
China (SAC)
Denmark (DS)
Finland (SFS)
France (AFNOR)
Germany (DIN)
Ireland (NSAI)
Italy (UNI)
Japan (JISC)
Korea, Republic of (KATS)
Netherlands (NEN)
Norway (SN)
Philippines (BPS)
Portugal (IPQ)
Romania (ASRO)
Russian Federation (GOST R)
Sweden (SIS)
Switzerland (SNV)
United Kingdom (BSI)
United States (ANSI)

● Observing Countries (21)

Algeria (IANOR)
Argentina (IRAM)
Bosnia and Herzegovina (BAS)
Bulgaria (BDS)
Cuba (NC)
Czech Republic (UNMZ)
Egypt (EOS)
Hungary (MSZT)
India (BIS)
Iran, Islamic Republic of (ISIRI)
Kenya (KEBS)
Malaysia (DSM)
Poland (PKN)
Saudia Arabia (SASO)
Serbia (ISS)
Seychelles (SBS) Correspondent member
Slovakia (SOSMT)
South Africa (SABS)
Thailand (TISI)
Turkey (TSE)
Ukraine (DSTU)

Der Operationsraum im Krankenhaus als Sauberraum – ein Klärungsversuch; Gemeinsamkeiten und Unterschiede nach DIN EN ISO 14644ff und DIN 1946 Teil 4.

Wieviel DIN EN ISO 14644ff steckt heute und zukünftig in einem Operationssaal im Krankenhaus gemäß DIN 1946 Teil 4?

Autor: Dipl.-Ing.(FH) Dipl.-Wirt.-Ing.(FH) Ralph Langholz



1. Brennpunkte

Im Bereich Gesundheitseinrichtungen, insbesondere der Lüftung von Operationsräumen und Sterilisationsabteilungen erfolgt derzeit eine Rückbesinnung der technischen Regelsetzung auf ihre Ursprünge im Reinraum und die DIN ISO 14644ff. Es ist höchst interessant, inwieweit sich die Bereiche über die verschiedenen Ausgaben der DIN 1946 Teil 4 in den vergangenen 17 Jahren angenähert haben.

Die Annäherung birgt Vorteile und Risiken. Tradierte Denk- und Arbeitsweisen in Gesundheitseinrichtungen sowie deren Planung, Bau und Betrieb müssen durchbrochen und neu positioniert werden. Dazu gilt es, den Widerstand verkrusteter Netzwerke zu überwinden und das Umdenken der Verantwortlichen in neue Richtungen zu lenken. Verschiedene Fachdisziplinen wie Krankenhaushygiene, Chirurgie, Fachärzte, Krankenhaustechniker und Fachplaner und darüber hinaus eine Vielzahl von zuständigen Bundes-, Landes- und Kreisbehörden sowie kommunale Verwaltungen sind hier zu involvieren und in die zukünftige Regel-



MVZ Oer-Erkenschwick TMS 3000 (OP Raumklasse Ib)
(Bildrechte: MANN + HUMMEL)

setzung als sogenannte „interessierte Kreise“ einzubeziehen. Langwierige Diskussionen und Abstimmungsverfahren eingeschlossen.

Dieser Beitrag möchte Einblicke eröffnen und auch, anhand praktischer Beispiele, das Verständnis für technische Vorgaben wie auch deren praktische Umsetzung befördern. Unterschiede und Gemeinsamkeiten werden herausgearbeitet und aktuelle Diskussionen zu Raumklassifizierungen fachlich und werbungsfrei beleuchtet.

2. Der Operationsraum als Rein- oder Sauberraum – ein Klärungsversuch anhand der DIN EN ISO 14644ff

Den Sauberraum als solchen, dem Begriff nach, gibt es gemäß DIN EN ISO 14644ff, nicht. Einige Fachautoren und Medien verwenden diesen für Reinräume der ISO-Klassen 8 und 9, um hier über den abgewerteten Begriff die vereinfachten Anforderungen zu kommunizieren.

Gemäß „3.1 Allgemeines/ 3.1.1 Reinraum“[2] ist dieser ein „Raum, in welcher die

ISO-Klassifizierungszahl (N)	Reinraumklassen nach ISO 14644-1						Klassifizierung der Reinheitsklasse gem. EG-Betriebszustand*	Schutzgrad nach DIN 1946-4 2008-12 SG ₀
	Partikel je m ³							
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1,0 µm	5,0 µm		
ISO-Klasse 1	10	2						
ISO-Klasse 2	100	24	10	4				
ISO-Klasse 3	1.000	237	102	35	8			
ISO-Klasse 4	10.000	2.370	1.020	352	83			5
ISO-Klasse 5	100.000	23.700	10.200	3.520	832	29	A	4
ISO-Klasse 6	1.000.000	237.000	102.000	35.200	8.320	293		3
ISO-Klasse 7				352.000	83.200	2.930	B	2
ISO-Klasse 8				3.520.000	832.000	29.300	C	1
ISO-Klasse 9				35.200.000	8.320.000	293.000	D	

Die Klassifizierung der Reinraumklasse erfolgt demnach nach dem Reinheitsgrad der Luft.

Definiert werden diese Reinheitsklassen gemäß EG-GMP-Leitfaden Annex 1 in Reinraumklasse D, C, D und A. Wobei die Klasse A die höchste / reinste Stufe aufweist und die Reinraumklasse D die größte maximal zulässige Partikelkonzentration erlaubt. Bis zur Klasse A dürfen keine Reinheitsklassen übersprungen werden. Es muss von Klasse D die Klasse C und B "durchlaufen" werden um die Reinraumklasse A zu betreiben.

* es wird zwischen Messungen im **Ruhezustand** und Messungen im **Betriebszustand** unterschieden. Relevant für eine Klassifizierung ist letztendlich das Ergebnis der Messungen im Betriebszustand einer Produktionsanlage. Hierbei werden die max. erlaubte Zahl an Partikeln je m³ Raumvolumen um eine 1^{1/2} höher angesetzt.

Gemäß DIN EN ISO 14644-1 werden Reinräume basierend auf nicht zu überschreitenden Grenzwerten in Reinraumklassen eingeteilt. Nach dieser Norm werden die Reinräume in die Klassen 1 bis 9 eingeteilt. die Reinraumklasse 1 gilt hierbei wieder als die reinste, die Klasse 9 hat die höchste max. erlaubte Partikelkonzentration.

Tabelle 1: Vergleich der Raumklassen aus GMP, ISO und DIN 1946-4

Wieviel DIN EN ISO 14644ff steckt heute und zukünftig in einem Operationsaal ...?

Anzahlkonzentration luftgetragener Partikel geregelt und klassifiziert wird und der zur Regelung der Einschleppung, Entstehung und Ablagerung von Partikeln im Raum entsprechend konstruktiv geplant, baulich ausgeführt und betrieben wird.“ [2] Dabei wird gem. „Anmerkung 1 zum Begriff: Die Klasse der Konzentration der luftgetragener Partikel wird festgelegt.“ [2]

Gemäß „3.1.2 reiner Bereich wird in gleicher Weise nochmals ein „Reinbereich“ beschrieben wie zuvor der Reinraum. Diese beiden Punkte aus der DIN EN ISO 14644 Teil 1 bilden die Basis für die Definition der Raumklassen in der DIN 1946 Teil 4 in ihrer Neufassung vom Juni 2016.

3. Was versteht man unter Raumklasse Ia/ Ib nach DIN 1946-4:2008...?

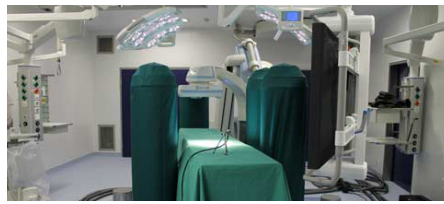
Bei Gesundheitsbauten wird es auch weiterhin die bekannten Raumklassen I und II geben. Für die Raumklasse I erfolgt nach dem vorliegenden Normentwurf jedoch eine neue Differenzierung. So kennzeichnet die Raumklasse I-TAV künftig Reinräume mit einem durch Positionierungsanalysen definierten Volumen als Schutzbereich (= Reinbereich), der eine turbulenzarme Verdrängungsströmung aufweist (TAV entsprechend DIN EN ISO 14644). Diese Klasse entspricht der bisherigen Raumklasse I a.

In der Raumklasse I-TVS befinden sich Reinräume ohne definierten Schutzbereich mit turbulenter Verdünnungsströmung (TVS) nach DIN EN ISO 14644. Diese Klasse entspricht der bisherigen Raumklasse I b.

Die Hauptunterscheidung erfolgt im vorliegenden Normentwurf nun durch die Definition des Schutzbereichs (Reinbereich) und nicht wie bisher durch die TAV (Turbulenzarme Verdrängungsströmung) und dem damit verbundenen TAV-Auslass. Weiterhin gilt allerdings: Ein OP der Raumklasse I-TAV ist nicht ohne einen TAV-Auslass zu errichten.

Bedauerlich ist, dass hier nicht per Definition auch für einen Operationsraum der bisherigen Raumklasse Ib und zukünftigen I-TVS der Einsatz eines TAV-Auslasses in verringerten geometrischen Abmessungen zugelassen wurde. Dies hätte die möglichen technischen Varianten erhöht und den freien Wettbewerb der Anbieter befördert. (siehe Tabelle 1: Vergleich der Raumklassen aus GMP, ISO und DIN 1946-4)

Was sich bei Reinräumen in Gesundheitsbauten von Beginn an ausschließt: Abnahmen nach verschiedenen Betriebszuständen der Räumlichkeiten. So heißt es in der DIN 14644-1 unter Pkt.4 Klassifizierung/ 4.1 Betriebszustand oder Betriebszustände: Die



UNIKLINIKUM MANNHEIM - HYBRID-OP Haus 32 - Abnahmesituation nach Anhang C „Schutzgradmessung“ DIN 1946-4:2008-12) (Bildrechte: MANN + HUMMEL)



Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart (OP Raumklasse Ia mit Deckenluftmodulen - Abnahmesituation nach Anhang C „Schutzgradmessung“ DIN 1946-4:2008-12) (Bildrechte: MANN + HUMMEL)



SHG-Klinik Völklingen (HYBRID-OP Raumklasse Ia mit SIEMENS artis zeego C-Bogen) (Bildrechte: MANN + HUMMEL)

Luftreinheitsklasse anhand der Partikelkonzentration in einem Reinraum oder einem reinen Bereich muss für einen oder mehrere von drei Betriebszuständen, namentlich „Bereitstellung“, „Leerlauf“ oder „Fertigung“ festgelegt sein (siehe 3.3).“ [2]

Oder international: Bereitstellung = as built, Leerlauf/Ruhe = at rest und Fertigung/Betrieb = in operation. Im Operationsaal spricht man von Messungen „at rest“. „In operation“ ist in der Praxis nicht realisierbar, insbesondere aus rechtlichen und humanitären Gründen. Wer möchte hier in die Rolle schlüpfen und die ersten 10, zu operierenden Patienten, fragen, ob diese bereit sind, sich für eine Abnahmeprüfung „in operation“ zur Verfügung zu stellen und das Krankenhaus wie auch das OP-Team für evtl. dadurch bedingte Auswirkungen (z. Bsp. postoperative Infektionen) frei von Schadensersatzansprüchen zu stellen?

4. Wieviel 14644 steckt noch in der 1946 Teil 4?

Zum einen wird auf viele, in der Reinraumpraxis bewährte Definitionen zurückgegriffen, um sprachliche Verwirrungen bei Anwendern zu vermeiden. Beginnend mit der Anlagen-, Funktions-, Installations-, Leistungs- und Planungsqualifizierung. Fortgesetzt mit den Strömungsarten wie Turbulenzarme Verdrängungsströmung (TAV) und Turbulente Verdünnungsströmung (TVS) bis zu den bereits zuvor beschriebenen Raumklassen I-TVS und I-TAV.

In logischer Konsequenz werden ebenso die Rahmenbedingungen für die Sterilherstellung in der Krankenhausapotheke (Tabelle 1; Pkt. 4.4) definiert.

Da ein Reinraum in der ISO-Klasse 5 und/ oder 7 auch den Einsatz von HEPA-Filtern nach DIN EN 1822 erfordert, ist ebenso ein Einbau sowie eine Prüfung & Abnahme der endständigen Filtersysteme gemäß DIN EN ISO 14644-3 durchzuführen: „Die Schwebstofffilterelemente sind in das Filtergehäuse dauerhaft dicht einzubauen. Leckageprüfungen des eingebauten Filtersystems müssen durch Partikelmessung (nach DIN EN ISO 14644-3) nachgewiesen werden.“[1] Desweiteren: „Prüfung der Unterlagen, Inspektion, Filterdichtsit- und -integritätstest nach DIN EN ISO 14644-3, Funktionsprüfung. Nach jedem Filterwechsel“ [1]

Die Abnahmeprüfung für Operationsräume der Raumklasse I-TMS bezieht sich zu 95% auf die Festlegungen der DIN EN ISO 14644-3: „Reduktion der Partikelkonzentration um 99 % innerhalb 20 min.; Maximale Partikelkonzentration 3,500/m³ (0,5 µm) im Ruhezustand.

Messpunkte (Anzahl nach DIN EN ISO 14644-3) jeweils auf 1,2 m über OKFFB symmetrisch verteilt im Raum.“[1] Keine Berücksichtigung finden, wie bereits beschrieben, die verschiedenen Betriebszustände von Reinräumen für die Abnahme.

5. Filter- und Lüftungstechnik – was steckt in der RLT eines Operationsaales?

Die in Operationsräumen zum Einsatz kommende Filtertechnologie, insbesondere der Filterklassen gem. DIN EN 1822 mit H13 oder H14 - Filtern entspricht adäquat der in vergleichbaren Reinräumen zu Produktionszwecken. Dem entsprechen auch die Stufen der Vorfiltration in der zentralen Luftaufbereitung mit der 1. Filterstufe in der Filterklasse M7 und der 2. Filterstufe in der Filterklasse F9 gemäß DIN EN 779.

In der DIN EN ISO 14644ff gibt es zum Beispiel, die Raumluftfeuchte (Umgebungsfeuchte) betreffend, nur Empfehlungen: Teil

Wieviel DIN EN ISO 14644ff steckt heute und zukünftig in einem Operationsaal ...?

4 Seite 39: „F.2.6 Die für das Wohlbefinden des Personals erforderlichen Temperatur- und Feuchtgrade sollten für diese besonderen Anlagen festgelegt werden. Ein typischer Sollwertbereich für die relative Feuchte liegt zwischen 30 % r.F. und 65 % r.F.“ [2]

Im Reinraumbereich erfolgt in der Regel die Projekt bezogene und auf die Anforderungen der Produktion basierende Festlegung einzuhaltender Umgebungsfeuchten, um eine elektrostatische Aufladung von Bauteilen oder Schädigungen am Produkt („wie z. B. Vakuumröhrenproduktion und Tabletierung) erfordern eine relative Feuchte (R.H.) unter 35 %“ [2] zu vermeiden.

Im Bereich Operationsaal wird das Thema in Tabelle 1 auf der Seite 14 „pauschaliert“: „Physiologische Anforderung an die Raumluftfeuchte: ganzjährig zwischen 30 % und 60 % (maximal: 11 g/kg absolut)“ [1] Damit sind Planung, Ausführung und Betrieb der Lüftungsanlagen absolut frei in ihrer Ausgestaltung. Nicht immer zugunsten von Patienten und OP-Team. Denn nachweislich befördert eine zu trockene Raumluft maßgeblich die Übertragung von viralen wie auch

bakteriellen Krankheitsträgern.

6. Schlussfolgerungen

Eine Annäherung der DIN 1946 Teil 4 im Entwurf an die DIN EN ISO 14644ff ist schon in weiten Teilen erfolgt. Sicher gibt es hier noch in technischen Details Möglichkeiten der weiteren Anpassung. Begrenzt werden diese jedoch zum einen durch rechtliche wie auch humanistische, medizinische Rahmenbedingungen wie auch organisatorische Hürden. Kontrollierte und vorgegebene Bewegungs- und Arbeitsabläufe wie in Reinräumen für produktive Ziele wie Forschung und Pharmaproduktion kann und wird es in Operationssälen nicht geben. Ein operativer Eingriff kann gut geplant sein in seinen Abläufen. Hält jedoch in der Umsetzung immer Überraschungen wie einen kollabierenden Patienten, erweiterte Operationsfelder uvm. bereit, welche schnell das OP-Team an seine Grenzen bringt und den Operationsaal in einen hektischen Ameisenhaufen in übertragenem Sinne verwandelt. Hier sind, auch seitens der Normung, Flexibilität, Realitätssinn

und vorausschauende Anpassungsfähigkeit gefordert.

Literatur:

[1] Entwurf E DIN 1946-4:2016-06 Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens; BEUTH-Verlag Berlin; Juni 2016

[2] DIN EN ISO 14644ff Reinräume und dazugehörige Reinraumbereiche

Teil 1 Klassifizierung der Luftreinheit anhand der Partikelkonzentration

Deutsche Fassung EN ISO 14644-12:2015

Teil 3

Prüfverfahren (ISO 14644-3:2005); Deutsche Fassung EN ISO 14644-3:2005

Teil 4

Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche (ISO 14644-4:2001); Deutsche Fassung EN ISO 14644-4:2001

MANN+HUMMEL GMBH
D 71631 Ludwigsburg

TOPAS

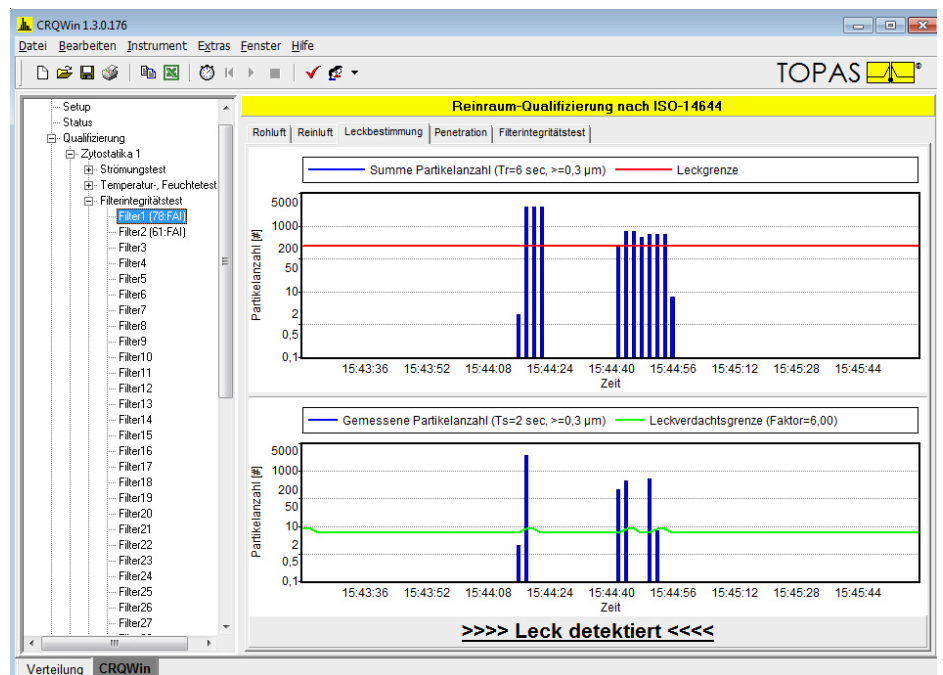
Reinraumqualifizierung 2.0 mit der CRQWin Software

Messungen nach
ISO 14644, DIN 2083,
EU GMP

Echtzeitmessung und
Datenerfassung

Protokollerstellung mit
erheblicher Zeitersparnis

CRQWin - Software für Messung
zur Reinraumqualifizierung



TOPAS-GMBH DE

Handliche Partikelzähler für eine vielseitige Vor-Ort-Analyse

PAMAS feiert 25-jähriges Betriebsjubiläum

Am 1. Juni 2017 feiert die PAMAS Partikelmess- und Analysesysteme GmbH ihr 25-jähriges Bestehen. Das Unternehmen ist spezialisiert auf die Entwicklung und Herstellung von Messinstrumenten für die Reinheitskontrolle von Flüssigkeiten. Zur Produktpalette gehören automatische Partikelzähler für die Reinheitsüberprüfung von Hydraulik- und Schmieröl, Wasser, Treibstoff sowie von pharmazeutischen Flüssigkeiten. Wegen ihrer Vielseitigkeit haben sich die tragbaren Partikelzähler der Produktserie PAMAS S40 in den unterschiedlichen Märkten und Anwendungsgebieten besonders etabliert. Auf der Messe für Antriebs- und Fluidtechnik MDA (Motion, Drive & Automation), die im April 2017 im Rahmen der Hannovermesse stattfindet, stellt PAMAS die handlichen Partikelmessgeräte am Stand Nr. A47 in Halle 23 aus.



Der Partikelzählerhersteller PAMAS unterhält weltweit 10 Niederlassungen in 7 Ländern. Der Hauptsitz des Unternehmens befindet sich seit 25 Jahren in Rutesheim bei Stuttgart. (Foto: PAMAS)



Der tragbare Partikelzähler PAMAS S40 misst den Verschmutzungsgrad von Flüssigkeiten online oder offline. Für eine Onlinemessung wird das Gerät an ein laufendes System angeschlossen, wo es die Reinheitskontrolle der Betriebsflüssigkeit (z.B. Hydrauliköl) direkt vor Ort vornimmt. Offlinemessungen aus Probenflaschen sind ebenfalls möglich. Der Partikelzähler ist in zahlreichen Produktvarianten für die Analyse von Öl, Treibstoff, Skydrol® oder wasserbasierte Flüssigkeiten erhältlich. (Foto: PAMAS)

Online und offline, drucklos und unter Hochdruck, im Labor oder im Feld – die Vielseitigkeit der Partikelzähler von PAMAS ist offensichtlich und zeugt von der jahrelangen, kontinuierlichen Entwicklungsarbeit, die dafür sorgte, dass PAMAS seit langem ein Weltmarktführer auf dem Gebiet der Partikelmessung ist. Seit einem Vierteljahrhundert stellt die PAMAS GmbH automatische Partikelzähler für Flüssigkeiten her. Mit den kompakten und handlichen Geräten kann in Minutenschnelle festgestellt werden, ob und wie stark eine Flüssigkeit verschmutzt ist. Die Partikelanalyse basiert auf einem optischen Messprinzip mit Lichtsensoren, die die Partikel in der Flüssigkeit detektieren und auszählen. Im Laufe der vergangenen 25 Jahre perfektionierte PAMAS diese Technik und baute zusätzliche Features ein. Ein Beispiel für diese Perfektion und Vielseitigkeit sind die tragbaren Partikelzähler der Produktserie PAMAS S40.

Neben der klassischen Partikelanalyse aus Probenflaschen im Labor können diese Geräte auch online eingesetzt werden. Bei einer Onlinemessung wird das Partikelzählgerät vor Ort im Feld an ein laufendes System (z.B. an eine Hydraulikanlage oder ein Schmierölsystem im Betrieb) angeschlossen. Über einen Bypass wird Betriebsflüssigkeit aus dem System entnommen und im angeschlossenen Partikelzähler analysiert. Der Anwender kann auf diese Weise direkt vor Ort feststellen, ob die vorgeschriebenen Reinheitswerte eingehalten oder überschritten werden.

Auch Flüssigkeiten, die mit Druck beaufschlagt werden, und raue Umgebungen stellen für die Partikelanalyse mit einem PAMAS S40 kein Problem dar: Dank einer integrierten Druckreduzierung können Flüssigkeiten auch unter Hochdruck gemessen werden. Für die Partikelmessung im Feld sind die tragbaren Messinstrumente von PAMAS in einem robusten Gehäuse erhältlich, das vor rauer Umgebung Schutz bietet.

Bei der Weiterentwicklung der Partikelzähler erwiesen sich die Anwenderorientierung und die enge Zusammenarbeit mit dem Endkunden als großer Vorteil: Gemeinsam mit dem Anwender entwickelte PAMAS zunächst ganz individuelle Lösungen für einen spezifischen Anwendungsfall. Für einen Anwender im Luftfahrtbereich, der eine korrosive Hydraulikflüssigkeit analysieren wollte, fertigten die Entwickler von PAMAS beispielsweise ein Partikelzählsystem aus chemisch beständigen Materialien, so dass dieses bei Berührung durch die ätzende Probenflüssigkeit keinen Schaden nahm. Aus dieser individuellen Lösung heraus entwickelte sich eine serienreife Produktvariante des Standardprodukts PAMAS S40, die sich auch in anderen Anwendungen mit korrosiven Flüssigkeiten bewährt hat und jetzt fester Bestandteil des Produktsortiments ist.

Weitere Abwandlungen des PAMAS S40 wurden für wasserbasierte Hydraulikflüssigkeiten entwickelt, die vor allem in der Öl&Gas-Industrie verwendet werden, sowie für Kerosin. Die Ergebnisse der Partikelzählung wurden dabei auf das branchenübliche Format der jeweiligen Industrieanwendung gebracht, so dass der Anwender keine weitere Software für die Umrechnung der Ergebnisse benötigt. Für Anwender der Öl&Gas-Industrie werden die Partikelmessergebnisse beispielsweise im Einklang mit den Reinheitsklassenstandards SAE AS 4059 oder NAS 1638 ausgegeben, und für Anwender in Russland oder China entsprechend GOST 17216 oder GJB 420.

Nach 25 Jahren Entwicklungsarbeit sind die tragbaren Partikelzähler der Produktserie PAMAS S40 heute in zahlreichen, adaptierten Produktvarianten für die Analyse von Öl, Treibstoff, Skydrol® sowie für wasserbasierte Flüssigkeiten erhältlich.

PAMAS Partikelmess- und Analysesysteme GmbH D 71277 Rutesheim

Primärverpackung für anspruchsvolle Medikamente

Gerresheimer stellt metallfreie Spritze vor

Biopharmaka weisen eine Reihe von Besonderheiten auf. Sie sind teilweise hochviskos und neigen zudem im Einzelfall zu Interaktionen mit Silikonöl oder beispielsweise Wolframrückständen aus der Spritzenfertigung. Gerresheimer bietet für diese Anwendungen daher integrierte Dünnwandkanülen zur besseren Entleerbarkeit der Spritze an. Zudem schafft die spezielle Silikonölbehandlung zur Reduktion von freiem Silikonöl (Baked-on) und die „metallfreie“ Fertigung ohne Wolframdorn ein perfektes Primärpackmittel für diese anspruchsvollen Medikationen.

Metallfreie Spritze

Ein Problem beim Einsatz von Spritzen können Spuren von Wolfram oder anderen Metallen sein, die gelegentlich bei der Formung des Spritzenkonus in der Bohrung zurückbleiben. Insbesondere für auf biotechnologisch hergestellten Wirkstoffen basierende Medikamente benötigen die Kunden daher vorfüllbare Spritzen, bei denen Metallverunreinigungen idealerweise ausgeschlossen sind. Mit der Entwicklung einer innovativen, zum Patent angemeldeten Fertigungstechnologie konnte Gerresheimer diesem Wunsch entsprechen und eine metallfreie 1 ml long Luerlock Gx RTF Spritze serienreif machen. Ein Transfer auf weitere Luerlock Spritzengrößen oder auf Luerkonus-Spritzen verschiedener Größe ist jederzeit möglich. Der für die Konusformung eingesetzte Dorn besteht bei der neuen Technologie nicht mehr aus dem üblicherweise eingesetzten Wolfram oder einem alternativen Metall, sondern aus einer speziellen Keramik. Externe Tests zeigen, dass das neue Verfahren der Konusformung rückstandsfrei arbeitet. Es werden also nicht nur Metallspuren, sondern auch Verunreinigungen durch die verwendete Keramik ausgeschlossen. Vom Institut Fresenius wurden weder Keramikpartikel gefunden noch in einer separaten Biokompatibilitätsstudie Gewebereaktionen nachgewiesen.

Die metallfreie 1 ml long Luerlock Gx RTF Spritze wird von Gerresheimer auf der Messe Pharmapack am 1. - 2. Februar 2017 in Paris vorgestellt. Ausführliche Informationen erhalten Messebesucher auf dem Gerresheimer Stand.

Einbrennsilikonisierung zur Reduzierung von freiem Silikonöl

Für die Lagerung und Verabreichung biotechnologischer Medikamente werden sehr häufig vorfüllbare Spritzen genutzt. Sie sind in aller Regel silikonisiert, um mög-



3 Serienreife metallfreie 1 ml long Luerlock Gx RTFGlas-spritze; Transfer der neuen zum Patent angemeldeten Fertigungstechnologie auf verschiedenste Luerlock-Spritzengrößen und Luerkonus-Spritzen ist jederzeit möglich.

lichst geringe und über die Lagerungsdauer konstante Kräfte beim Einsatz der Spritze sicherzustellen. Zusätzlich hydrophobisiert die Silikonisierung die Glasoberfläche und sorgt auf diese Weise für eine vollständige Entleerbarkeit des Medikaments sowie eine geringe Wechselwirkung des Wirkstoffs mit dem Glas. Hohe Silikonmengen führen allerdings zur Bildung kleinster Silikontröpfchen in der Lösung, an denen der Wirkstoff koagulieren kann und dann nicht mehr bioverfügbar ist. Gerresheimer hat daher für seine in Europa und USA patentierten Gx Baked-on RTF Spritzen eine Technologie entwickelt, die eine lückenlose Beschichtung mit möglichst geringen Silikonmengen erreicht. Bei diesem Verfahren wird eine Silikonöl-Emulsion in den Spritzenkörper gesprüht und anschließend durch Erhitzen auf der Oberfläche fixiert. Trotz der deutlich geringeren eingesetzten Silikonmenge und der entsprechend minimierten Belastung mit freien Silikontröpfchen bieten die Spritzen eine zuverlässige Gleitbeschichtung sowie über die gesamte Lagerungsdauer stabile Losbrech- und Gleitkräfte. Zusätzlich bietet Gerresheimer eine Ausstattung der Spritzen mit Dünnwandkanülen an, welche die Verabreichung der häufig hochviskosen Medikamente durch ihre verbesserten Durchflusseigenschaften erleichtern.

Gerresheimer AG
D 40468 Düsseldorf

Seit fast 40 Jahren
vertrauen Sie auf
unsere Kompetenz
und Erfahrung



Lieferprogramm / Produkte

- ▶ Reinraumbekleidung
- ▶ Reinraumhandschuhe
- ▶ Reinraumschuhe
- ▶ Reinraumbekleidung
- ▶ Staubbindematten
- ▶ Reinigungsartikel
- ▶ Desinfektionsmittel
- ▶ Reinraummobiliar
- ▶ Reinraumpapier/-stifte
- ▶ Spendersysteme
- ▶ Reinraumwerkzeug
- ▶ Technische Produkte / Zubehör

Dienstleistungen

- ▶ Versorgungskonzepte
- ▶ Personalschulungen
- ▶ Forschung und Entwicklung
- ▶ Beratung

dastex

Professionelle Reinraum-Kompetenz

dastex Reinraumzubehör
GmbH & Co. KG
Draisstraße 23
D-76461 Muggensturm
Telefon +49 7222 969660
Telefax +49 7222 969688
Email info@dastex.com
Internet www.dastex.com

InfraSolution AG entwickelt automatisches Messsystem Robot-Scan Flex zur Marktreife / Serientyp wird auf der Lounges 2017 in Stuttgart vorgestellt

Roboter setzt neue Maßstäbe in der Reinraummessung

Die Revolution im Reinraum hat ihren Ursprung im hessischen Langen: Die Ingenieure der InfraSolution AG haben mit dem Robot-Scan Flex ein neuartiges, automatisiertes Messsystem entwickelt, das eine bisher nicht gekannte Qualität bei der Durchführung von Filterintegritätstests bietet. Ein Roboterarm scannt automatisch vertikale und horizontale endständige Filter und Laminar Flow Einheiten, entsprechend gültiger Normen und Vorschriften. Die intelligente Software erstellt die notwendigen Dokumentationen und Auswertungen und visualisiert die Messergebnisse in Form eines elektronischen Prüfprotokolls.

Der RobotScan Flex besteht aus drei Teilen, ist somit mobil und leicht zu bedienen. Ein Mitarbeiter kann den Roboter problemlos allein transportieren, auf- und abbauen, bedienen und reinigen. Die Messergebnisse werden manipulationssicher archiviert und das interne Datenbanksystem unterstützt den Nutzer bei der Einrichtung aller Erst- und Folgemessungen mit vielen nützlichen Funktionen. Die einfache Bedienung und die elektronische Dokumentation werden einen neuen Standard für Filterintegritätstests setzen. „Mit RobotScan Flex bringen wir den Filterscan 4.0 mit reproduzierbaren Messergebnissen bisher nicht gekannter Präzision in den Reinraum - und sparen



dabei noch wertvolle Zeit.“, erklärt Mathias Itter, Vorstand und CTO der InfraSolution AG.

Die Einsatzbereiche sind vielfältig: In der Medizintechnik, Mikroelektronik, Optik und Photonik, oder bei der Lebens- und Arzneimittelherstellung – in vielen Branchen werden die Anforderungen an die Produktion im Reinraum immer komplexer. Die Unternehmen müssen Normen und Richtlinien einhalten und gleichzeitig angesichts stetig steigender Kosten ihre Effizienz steigern. Dies kann nur durch den Einsatz intelligenter Automationslösungen gelingen.

Schon bei der Vorstellung des Prototyps sorgte der RobotScan Flex für viel Beachtung und wurde von der Fachwelt mit dem Cleanroom Award 2015 ausgezeichnet. Der marktreife Serientyp wird erstmals auf der Lounges 2017 in Stuttgart der Öffentlichkeit präsentiert.

InfraSolution AG
D 63225 Langen

Neue High-End chainflex Serien mit Legierungsleiter und TPE-Außenmantel für Einsätze von 4xd

Datenleitungen von igus für kleinste Biegeradien in bewegten Anwendungen

Die neueste Generation von chainflex Datenleitungen mit neuem Legierungsleiter und einem halogenfreien TPE-Außenmantel eignet sich bestens für kleinste Biegeradien bis 4xd bei Zyklenzahlen von über 40 Millionen Hüben. Die von igus qualifizierte neue Hochleistungs-Leiterlegierung ist die Lösung für hochdynamische, schnelle Anwendungen mit kleinen Radien ab 15 Millimetern. Damit sind die neue chainflex Serien CF298 und CF299 einzigartige ab Lager lieferbare Leitungsserien für höchste Beanspruchung bei kleinsten Radien.

Dynamische Anwendungen mit sehr engen Biegeradien lassen die Kupferadern herkömmlicher Leitungen schnell an ihre mechanische Belastungsgrenze stoßen. Für beengte Bauräume hat igus deshalb neue Datenleitungsserien im Programm. Intensiv getestet im mit 2.750 Quadratmetern größten Testlabor der Branche sind die CF298 (ungeschirmt) und die CF299 (geschirmt) für kleinste Bauräume bis 4xd dauerbewegt qualifiziert. Damit kann igus den kleinsten Biegefaktor für bewegte Datenleitungen in e-ketten am Markt anbieten. Möglich wird dies vor allem durch die Kombination des neuen Hochleistungs-Legierungsleiterwerkstoffs und dem hochbiegefesten igus TPE-Außenmantel, wodurch Risse und Brüche verhindert werden. Das Mantelmaterial bietet zusätzlich die höchstmögliche Abriebfestigkeit in Kombination mit Energieketten von igus.



Die neue Generation von igus Datenleitungen eignet sich ideal für kurze, sehr schnelle Bewegungen, beispielsweise in Bestückungsautomaten oder anderen sehr schnellen Handling-Anwendungen. Außerdem eignen sie sich aufgrund ihrer UV-, Tieftemperatur- und Ölbeständigkeit sowohl für den Einsatz in Indoor- als auch in Outdoor-Anwendungen. Dadurch, dass die Leitungen gemäß ISO Klasse 1 zertifiziert sind, können sie ebenfalls im Reinraum eingesetzt werden. In e-ketten sind die neuen Datenleitungen für bis zu 40 Millionen Doppelhübe ausgelegt. Daher garantiert igus auch hier – wie auf sämtliche chainflex Leitungen – eine Haltbarkeit von 36 Monaten. Die CF298 und CF299 sind ab sofort ab Lager mit verschiedenen Aderzahlen und Leiternennquerschnitten lieferbar.

igus GmbH D 51147 Köln

Für die einfache Integration in moderne Gebäudemanagement-Systeme

Strömungsmessumformer mit Modbus-Schnittstelle



Der Miniatur-Strömungsmessumformer EE671 von E+E Elektronik misst Luftgeschwindigkeiten bis 20 m/s. Der für HLK-Anwendungen optimierte Stabfühler ist jetzt auch mit Modbus RTU-Schnittstelle erhältlich. Damit lässt sich der EE671 besonders einfach in moderne Gebäudemanagement-Systeme integrieren.



EE671 Miniatur-Strömungsmessumformer. (Foto: E+E Elektronik Ges.m.b.H.)

Der EE671 ist für die Überwachung und Steuerung der Luftströmung in Heiz- und Lüftungssystemen bestimmt. Durch seine kompakte Bauform benötigt der Messumformer nur wenig Platz. Je nach Anforderung ist der Stabfühler mit Kabel oder M12-Stecker erhältlich. Der mitgelieferte Montageflansch erleichtert den Einbau und ermög-

licht ein präzises Positionieren des EE671 im Lüftungskanal.

Der eingesetzte VTQ Strömungssensor ist dank innovativer Transfer-Molding Technologie besonders robust und zeichnet sich durch eine hohe Verschmutzungsresistenz aus. Dadurch liefert der EE671 auch in anspruchsvollen Umgebungen genaue und langzeitstabile Messergebnisse. Weitere Vorteile des Strömungsmessumformers sind die schnelle Ansprechzeit sowie eine geringe Winkelabhängigkeit.

Neben der Modbus-Version ist der EE671 auch mit analogem Ausgangssignal (wahlweise 0-1 V, 0-5 V oder 0-10 V) erhältlich. Mithilfe eines Konfigurationskits können die Ausgangs-Skalierung und die Modbus-Parameter eingestellt werden. Auch eine kundenseitige Justage ist möglich.



E+E Elektronik GmbH
Langwiesen 7 A 4209 Engerwitzdorf
Telefon: +43 7235 605 0 Telefax: +43 7235 6058
E-Mail: info@epluse.at Internet: <http://www.epluse.com>

Einsetzbar ab ISO-Klasse 6

BEMCOT M-3II Reinraamtücher



BEMCOT™ M-3II Tücher bestehen zu 100% aus Zellulose Faservlies (Baumwoll-Recycling-Material). Die Herstellung erfolgt ohne chemische Zusätze und Bindemittel.

Die Tücher überzeugen durch Ihre extrem niedrige Partikelabgabe, wodurch sie für den Einsatz im Reinraum ab ISO Klasse 6 einsetzbar sind.

Weitere Eigenschaften:

- Antistatisch
- Lösungsmittelbeständig
- Ausgezeichnete Saugkraft
- Hoher Verschleißwiderstand
- Sterilisierung z.B. durch Dampf möglich

Ein weiterer Pluspunkt sind die umweltfreundlichen Möglichkeiten der Entsorgung wie z.B. durch Verbrennung. Hierbei entstehen keine giftigen Gase. Wenn die Tücher nicht mit Umwelt gefährdenden Stoffen belastet sind, können diese auch kompostiert werden.

Anders als Polyester, Nylon oder andere synthetische Fasern ist das BEMCOT M-3II Faservlies von Natur aus hitzebeständig und somit auch bei höheren Temperaturen einsetzbar.



RoHS konform - Durch seine anerkannte Öko-Effizienz bezüglich des Rohmaterials, der Herstellung und der Entsorgung können diese Tücher eine umweltfreundliche Beschaffung fördern.

BEMCOT™ M-3II Tücher haben eine Größe von 25 x 25 cm und werden 4-fach gefaltet geliefert.



Hans J. Michael GmbH
Gewerbegebiet Hart 11 D 71554 Weissach i.T.
Telefon: 07191/9105-0 Telefax: 07191/9105-19
E-Mail: hjm.bk@t-online.de
Internet: <http://www.hjm-reinraum.de>

Woke Medical und RAUMEDIC unterschrieben Ende November 2016 einen Kooperations- und Distributionsvertrag. Er betrifft den exklusiven Vertrieb des neurochirurgischen Katheters NEUROVENT in der Volksrepublik China für die nächsten Jahre.

Woke Medical und RAUMEDIC starten gemeinsame Zukunft auf dem chinesischen Markt



Vertragsunterzeichnung durch Martin Bayer, Vorstand der RAUMEDIC AG (links) und Tiger Zhang, Vorstandsvorsitzender von Woke Medical Co., Ltd. (rechts)

Das Reich der Mitte gilt als einer der am stärksten wachsenden Märkte in der Medizintechnik. Auch bei Spezialprodukten in der Neurochirurgie ist ein starkes Wachstum zu verzeichnen. Binnen weniger Jahre hat sich deren Absatz verdoppelt. Steigender Individualverkehr und die Ausübung sogenannter

Risikosportarten sind in unserer modernen Gesellschaft hier wie dort eine Ursache für die zunehmende Anzahl von Trauma-Patienten, bei denen der NEUROVENT-Katheter diagnostisch zum Einsatz kommt.

„Durch den gezielten Einsatz von RAUMEDIC-Messsonden für den Druck, die Temperatur und den Sauerstoffpartialdruck im Gehirn können für den Patienten schwere Komplikationen abgewendet werden. Wichtige Körperfunktionen und Sinnesleistungen bleiben erhalten“, erläutert Ingo Bartels, Leiter des Bereichs Clinic bei RAUMEDIC.

Vor diesem Hintergrund trafen sich Tiger Zhang, Vorstandsvorsitzender von Woke Medical, und Martin Bayer, Vorstand der RAUMEDIC AG, in Helmbrechts, um den langfristigen Vertrag für eine engere Zusammenarbeit zu unterzeichnen. Schritt für

Schritt – laut Tiger Zhang die Übersetzung des Firmennamens Woke – wird er nun mit Leben erfüllt. Dies beginnt mit den Vorbereitungen für die Zulassung der RAUMEDIC-Produkte in der Volksrepublik.

„Mit dem abgeschlossenen Vertrag zwischen Woke Medical und RAUMEDIC werden wir an einem der am schnellsten wachsenden und größten Märkte weltweit mit unserem NEUROVENT-Kathetern partizipieren“, sagt Martin Bayer. „Wir haben im Frühjahr diesen Jahres unser neues US-Headquarter in North Carolina eröffnet und dort unser Prinzip ‚local business to local people‘ verwirklicht. Mit diesem Vertrag können wir dies nun auch in China fortsetzen.“

Raumedic AG
D 95233 Helmbrechts



Arbeitsplätze speziell für den Reinraum

Vom TROLLEY-Komplettsystem über das HMI-System zur Wand-, Boden-, oder Deckenmontage bis hin zum kompakten Laborarbeitsplatz - wir haben die Lösung:



- Hochwertige HMI-Systeme
- Kabelloser Einsatz der TROLLEY-Systeme durch Akku und WLAN
- Modular und individuell konfigurierbar
- Schutzart IP65
- Elegantes Design aus Edelstahl

www.systemec-solutions.com



Emmy-Noether-Straße 17
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 6634 400
Fax: +49 721 6634 444
talk@systemec-solutions.com

„Keine Kompromisse bei der Produktsicherheit“ lautet das oberste Prinzip für Unternehmen der pharmazeutischen Industrie sowie für angeschlossene Betriebe aus dem Verpackungssektor. Wer so nah am Menschen dran ist, wird streng überwacht und muss zahlreiche Vorgaben und Richtlinien einhalten. Keine kleine Herausforderung für die Firmen. Wirtschaftlich betrachtet kann sich dieser Sektor nach wie vor über einen stabil wachsenden Markt freuen. Der deutsche Pharmamarkt nimmt innerhalb Europas die Spitzenposition ein und steht mit einem jährlichen Umsatz von etwas mehr als 50 Milliarden Euro im Jahr 2015 weltweit auf Platz vier. Aber auch hier muss die Industrie mit der Zeit gehen.

Pharmaverpackungen: Sicherheit in allen Belangen

Autor: Melanie Streich, freie Journalistin

Steigende Lebenserwartung, Zunahme chronischer Krankheiten und die Einführung neuer und oft sehr teurer Therapieformen haben in den vergangenen Jahren für gutes Wachstum gesorgt. Immer mehr Krankheiten werden behandelbar. Auch für seltene Leiden mit vergleichsweise kleinen Fallzahlen werden immer häufiger Medikamente entwickelt, die von den Herstellern mehr Komplexität bei immer kleineren Losgrößen verlangen. Der Trend geht weg von Standardisierung, hin zu individualisierter Behandlung. Auf Seiten der Anlagenbauer und Verpackungssystemanbieter erhöht sich damit die sowieso schon im Markt geforderte hohe Flexibilität und schnelle Umrüstbarkeit.

Medipak Systems, zum Körber Konzern zugehörig, bietet seinen Kunden für solche Ansprüche Lösungen an, die als modulare, skalierbare Plattformen konzipiert sind und Herstellern den nötigen Freiraum bieten, auch in kleineren Chargen zu produzieren und unterschiedliche Packmittel einsetzen zu können. „Die Investitionen unserer Kunden in die Produktions- und Verpackungsprozesse sind erheblich. Sie benötigen Lösungen, die für verschiedenste Produkte einsetzbar, schnell umrüstbar und im Lebenszyklus erweiterbar sind.“, erklärt CEO Clemens Berger.

In der Zukunft von Industrie 4.0 ist es nicht mehr ausreichend, Einzelmaschinen oder Stand-Alone Lösungen anzubieten. Nur integrierte Systeme, die die gesamte Wertschöpfungskette im Auge behalten, können langfristig im Markt mithalten. Der Kunde möchte die Kosten pro Packung über den gesamten Prozess reduzieren. Das erfordert von den Anbietern eine Verbesserung der Gesamtanlageneffektivität. Dabei spielen die verlässliche Verfügbarkeit der Anlagen sowie eine hohe Leistung der Maschinen und eine durchgängig hohe Qualität der Produktion eine entscheidende Rolle.

Dem Wachstum im Pharmasektor entgegen stehen Kostenreduktionen in Gesundheitssystemen vieler Länder mit Preisgrenzen, Zwangsrabatten oder nutzenbasierter



Die Maschinenkonzepte werden schlanker, bedienerfreundlicher für eine Vielzahl an Formaten und dabei noch effizienter als je zuvor. (Foto: Groninger)



Früher wurde Aspirin in Pulverform an die Apotheken ausgeliefert, die das Arzneimittel für die Patienten portionsweise abpackten. (Foto: Bayer)



Heutzutage wird bei der Arzneimittelverpackung auf schnelle Verfügbarkeit und praktische Entnahme Wert gelegt. (Foto: Bayer)

Preisgestaltung bzw. Erstattungsmodellen. Weltweit steigen zudem regulatorische Auflagen durch Aufsichtsbehörden. Für Arzneimittelhersteller und -verpacker erhöhen sich damit nochmals die Anforderungen in der gesamten Prozesskette.

Gleichzeitig nimmt der Markt der Generika zu, also von Arzneimitteln, die wirkstoffgleich zu den Originalpräparaten, aber dafür deutlich günstiger angeboten werden. Diese Konkurrenz fordert effiziente Technologien und Prozesse, um dem hohen Kostendruck am Generikamarkt zu begegnen.

Innovation im Verpackungsdesign

Trotz oder gerade wegen der Konkurrenz durch Generika entstehen neue innovative Verpackungskonzepte. Ein Beispiel der jüngsten Vergangenheit: Im Zuge der Einführung der neuen Aspirin-Generation im Jahr 2014 entschied sich der Bayer-Konzern, den Verpackungsklassiker weiterzuentwickeln. Kaum ein Medikament blickt auf eine so traditionsreiche Vergangenheit zurück – bereits seit über 115 Jahren behauptet sich das bekannte Schmerzmittel auf dem Markt. Gemeinsam mit der Romaco Gruppe wurde eine neue Verpackungstechnologie entwickelt, die an die veränderten Bedürfnisse der Verbraucher angepasst ist. Die Tabletten werden dabei einzeln gesiegelt und perforiert – und zwar in Form eines vierblättrigen Kleeblattes. Die sogenannten Pouches bestehen aus einer Aluminium/Papier-Verbundfolie und schützen die einzelnen Tabletten optimal vor äußeren Einflüssen wie Licht und Feuchtigkeit. Beim Design wurde Wert auf unkomplizierten Zugriff gelegt, ein Argument, das vor allem im Hinblick auf die wachsende ältere Bevölkerungsschicht in den Industrienationen immer wichtiger wird.

Auf der interpack 2017 vom 4. bis 10. Mai 2017 in Düsseldorf können sich Besucher informieren, mit welchen innovativen Entwicklungen die Verpackungsbranche den gestiegenen Ansprüchen durch gesetzlichen Vorgaben sowie Verbrauchern begegnet. Interessante Einblicke in die neueste Ferti-

Pharmaverpackungen: Sicherheit in allen Belangen

gungstechnologie liefert auch die begleitende Veranstaltung „components - special trade fair by interpack“, die sich vor allem an die Zulieferer der Verpackungsindustrie und Unternehmen richtet, die Antriebs-, Steuer- und Sensortechnik, Produkte zur industriellen Bildverarbeitung, Handhabungstechnik, industrielle Software und Kommunikation sowie komplette Automatisierungssysteme für Verpackungsmaschinen anbieten.

Smart Packaging

Dass ein Beipackzettel nicht immer gedruckt einer Medikamentenverpackung beiliegen muss, zeigen neueste verpackungstechnische Weiterentwicklungen, die dank der Near Field Technologie (NFC) überhaupt erst möglich geworden sind. Mit bargeldlosen Zahlungen oder dem schlüssellosen Öffnen von Fahrzeugen hat die NFC bereits Einzug in unseren Alltag gehalten. Dank der weitreichenden Verbreitung von Smartphones ist der kontaktlose Austausch von Daten per Funktechnik über kurze Strecken auch für die Verpackungsbranche interessant geworden. Die Einsatzmöglichkeiten reichen vom Vorlesen des Beipackzettels, über die automatische Nachbestellung von Medikamenten bis hin zu weiterführenden Informationen.

Unter dem Oberbegriff Smart Packaging schreitet die Entwicklung der gedruckten Elektronik zudem rasant voran. Leitfähige Kunststoffe, Tinten auf Folie, Papier oder Glas in Kombination mit extrem dünnen, flexiblen und transparenten elektronischen Komponenten – dazu interaktive Displays, Leuchteffekte und Sensorik verwandeln die Verpackungen bereits heute in Hightech-Produkte. Die Zukunft wird kaum Wünsche offen lassen und integrierter Bestandteil eines E-Health Gesamtkonzepts sein müssen. Smarte Verpackungen kennen die individuelle Dosierung für den Patienten, halten zur richtigen Zeit das entsprechende Medikament über einen zeitgesteuerten Zugang bereit und lösen Alarm aus, wenn die Einnahme vergessen wurde. Innovationen, die zur Erhöhung der Patientensicherheit beitragen können.

Patientensicherheit hat oberste Priorität

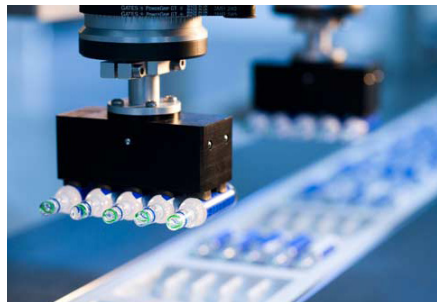
Eine weitere globale Herausforderung an die Branche stellt das Problem der Produktpiraterie dar. Der weltweite Handel mit gefälschten Medikamenten ist ein Milliardengeschäft. Ein erheblicher Verlust für die Pharmaindustrie und vor allem eine große Gefährdung für die Gesundheit zahlreicher Menschen. Ein gemeinsames Ziel der Verpackungs- und Pharmaindustrie muss es des-



Track & Trace Lösungen sorgen für mehr Sicherheit im Pharmabereich. (Foto: Uhlmann)



Schutz vor Fälschung: Ausstattungen an der Faltschachtel zeigen ein Öffnen der Verpackung deutlich an. (Foto: Rondo/Medipak Systems)



Ein großes Thema für die Pharmaindustrie ist die Verarbeitung von personalisierten Bio-Tech Produkten, die aseptisch hergestellt werden müssen und deswegen spezielle Technologien erfordern. (Foto Medipak Systems)

halb sein, die Verbreitung von gefälschten Medikamenten zu unterbinden.

Strengere Richtlinien und bessere Produktkennzeichnungen sind zum Schutz der Patienten elementar. In vielen Ländern werden sie bereits umgesetzt oder stehen kurz davor. Ein Beispiel ist die Delegiertenverordnung (EU) 2016/161 der Europäischen Union mit verbindlichen Vorgaben gegen das Eindringen gefälschter Arzneimitteln in die legale Lieferkette. Sie gibt vor, dass alle verschreibungspflichtigen Arzneimittel mit individuellen Erkennungsmerkmalen und einer Vorrichtung gegen Manipulation versehen werden müssen.

Konkret bedeutet die Regelung, dass die betroffenen Medikamente ab Februar 2019 mit einer individuellen Seriennummer

gekennzeichnet und eindeutig unverseht sein müssen. Eine Herausforderung, der sich Pharmaunternehmen und Verpackungshersteller vor Jahren angenommen haben. Die Uhlmann-Pac-Systeme GmbH & Co. KG befasst sich bereits seit 2005 mit dem komplexen Thema der Serialisierung und hat sich angesichts der Herausforderungen zum Anbieter von Komplettlösungen entwickelt. Updates, neue Softwareversionen und eine entsprechende Beratung gehören heute zum Geschäft selbstverständlich dazu. „Man sollte nicht unterschätzen, dass sich eine Serialisierung auf viele Prozesse im gesamten Unternehmen auswirkt. Hier muss durch die Projektverantwortlichen ein echtes Change-Management erfolgen.“, erklärt Kathrin Günther, zuständig für Vertrieb Software- und Automatisierungslösungen bei Uhlmann.

Viele Hersteller setzen nicht nur auf Kennzeichnung, sondern auch auf eine durchgängige Rückverfolgbarkeit ihrer Produkte durch Integration von Track & Trace Lösungen. Hier bietet das Unternehmen verschiedene Drucktechnologien und die Möglichkeit der Etikettenapplikation, intelligente Inspektionssysteme sowie Bedruckungs- und Markierlösungen an. Je nach Anforderung können die Komponenten kombiniert und auch in den Betrieb befindlicher Maschinen und Anlagen integriert werden.

Auch, was die fälschungssicheren Merkmale angeht, sind die Lösungen der Anlagenhersteller vielfältig. Hologramme, synthetische DNA- und Lasercodes oder besondere Druckfarben sind teils mit bloßem Auge nicht zu erkennen. Die Originalitätssiegel – sogenannte Tamper Evidence Label – können an der Medikamentenschachtel angebracht werden oder nach Befüllung komplett verklebt werden.

Ganz ohne Sicherheitsetiketten und Klebstoffe kommt das Unternehmen Rondo der Medipak Systems Gruppe aus. Während des Verschlussprozesses werden Ausstattungen an den Boden- und Deckellaschen aktiviert, die ein Öffnen deutlich und irreversibel anzeigen. Der Verbraucher sieht damit auf den ersten Blick, ob die Verpackung bereits geöffnet wurde. Das Öffnen und Verschließen der Schachtel funktioniert genauso einfach und problemlos wie bei einer herkömmlichen Faltschachtel. Ein weiterer Vorteil: Die Zuschnitte können auf den bereits bestehenden Verpackungslinien ohne Einschränkung laufen.

Es wird erwartet, dass bis Ende 2018 mehr als 75 Prozent aller verschreibungspflichtigen Medikamente weltweit durch entsprechende Gesetze geschützt sein werden und damit die Umsetzung für die gesamte Lieferkette unverzichtbar sein wird.

Pharmaverpackungen: Sicherheit in allen Belangen

Neben der Patienten- bzw. Produktsicherheit verbessern die neuen Pharmaverpackungen auch die Situation für die Pharmaunternehmen selbst. Denn eine eindeutige Identifizierbarkeit eines einzelnen Medikaments kann beispielsweise bei Rücklieferungen und Rückrufen, den Aufwand erheblich verringern.

Emotionale Ansprache am POS

Die Ansprüche an Pharmaverpackungen sind zahlreich. Sie müssen nicht nur den komplexen Bedürfnissen und Vorgaben an Technik und Sicherheit entsprechen, sondern sich am Point of Sale (POS) auch gegen eine Schar an Konkurrenzprodukten durchsetzen. Dies gilt besonders für frei verkäufliche Medikamente, aber auch bei verschreibungspflichtigen Präparaten ist

der Konkurrenzdruck durch die Zunahme an Generikaprodukten deutlich gestiegen. Design und Markenpräsentation machen hier den Unterschied. Vergleichbar zu anderen Consumer-Verpackungen, muss auch die Medikamentenverpackung den Kunden direkt ansprechen, seine Emotionen wecken und seine Bedürfnisse genau befriedigen. Für die Wiedererkennbarkeit der Marke nutzen Verpackungsanbieter konsistente Designs, die die gesamten Produkte eines Herstellers als einheitlichen Block im Produktregal präsentieren und sich so von einzelnen Artikeln der Konkurrenz abheben. Klare Sprache, eindeutige Navigation im Design und Textaufbau ohne abschreckende pharmazeutische Fachbegriffe erhöhen die Aufmerksamkeit der Käufer.

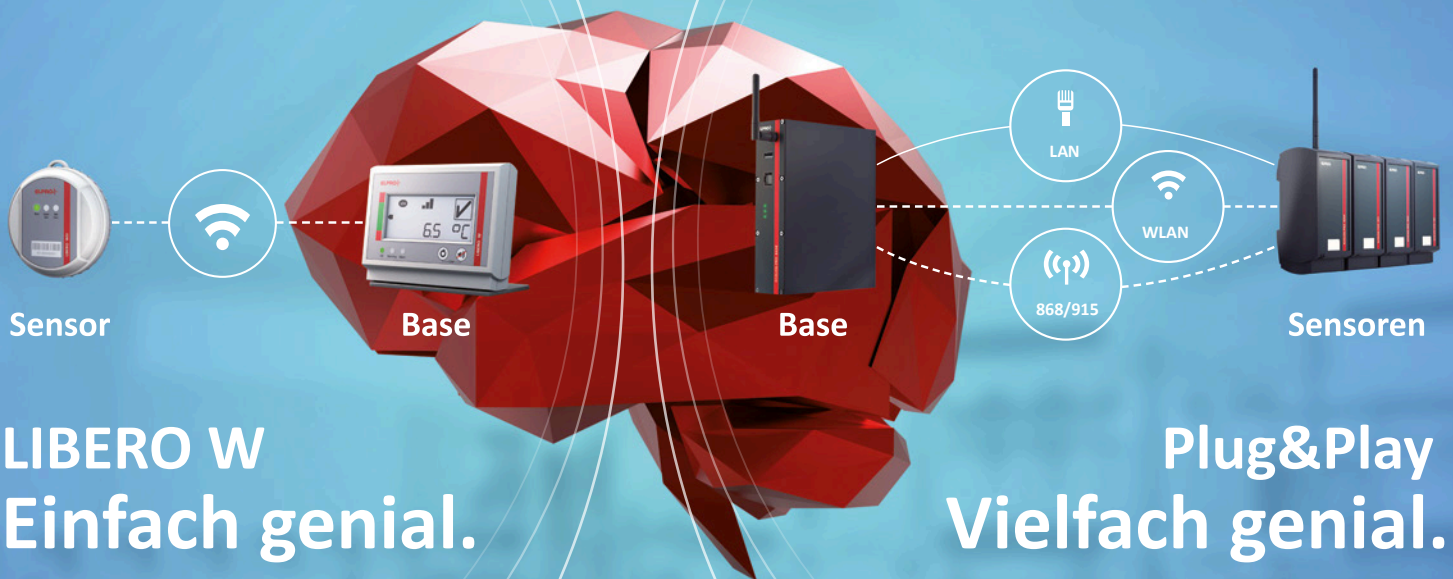
Den unterschiedlichen Veränderungen in der Pharma-Branche hat sich die Verpa-

ckungsindustrie für Arzneimittel in den vergangenen Jahren erfolgreich gestellt und geeignete Konzepte für das hoch spezialisierte Geschäft entwickelt. Durch seine hohe Innovationskraft ist die Zulieferindustrie der einstigen Apotheke der Welt auch für Zukunft gut gerüstet.

**04.05. - 10.05.2017: interpack,
Düsseldorf (D)**

Messe Düsseldorf GmbH
D 40001 Düsseldorf

ELPRO Monitoring mit Hirn.



Unsere Überwachungslösungen für Pharma, Healthcare und Life Science.
Fragen Sie unsere GxP Experten in Deutschland +49 7181 48 20 60 oder der Schweiz +41 81 552 08 08.



Unlimited



Plug&Play



ELPRO Cloud



LIBERO Cloud



Independent

+
elpro.com

Am 1. und 2. Februar 2017 präsentierte RAUMEDIC ihre neusten Technologien für die pharmazeutische Industrie am Stand J35 auf der Pharmapack in Paris. Bei den Neuentwicklungen hat der Polymerspezialist sein Augenmerk auf Medikamentenapplikationssysteme, Inhalations- und Injektionssysteme gerichtet.

RAUMEDIC auf der Pharmapack 2017



RauSafe® bietet sicheren Schutz gegen Nadelstichverletzungen.

Medikamentenapplikation

RAUMEDIC entwickelt kundenspezifische Medikamentenapplikationssysteme, die eine bessere Handhabung, exakte Dosierung, sicherere Anwendung sowie eine bessere Patienten-Compliance bieten. Damit reagiert RAUMEDIC auf die wachsende Nachfrage nach Dosiergeräten, die eine unkomplizierte und genaue Medikamentengabe ermöglichen.

RAUMEDIC und DS TECHNOLOGY haben ein patentiertes System entwickelt, das eine unkomplizierte und sichere Dosierung von Medikamenten durch multipartikuläre Darreichungsformen ermöglicht. Um eine ungenaue Dosierung zu verhindern, erfolgt die exakte Vordosierung durch den Apotheker. Das System ist demzufolge hervorragend für die Pädiatrie und Geriatrie geeignet.

RAUMEDIC ist in der Lage, Kunststoffkomponenten vollautomatisch zu produzieren und zu verpacken. Befüllung und Verpackung des XStraw® erfolgen durch den Partner DS TECHNOLOGY über dessen vollautomatische Fertigungslinie.

Ein weiteres, von RAUMEDIC zusammen mit ihrem Kunden entwickeltes Beispiel ist die neue Dosierspritze mit integriertem Verschlussmechanismus für flüssige Medikamente. Die Dosierung ist mehrstufig anpassbar, wodurch eine individuelle und genaue Dosierung ermöglicht wird. Gegenwärtig sind Versionen von 0,5 ml, 0,75 ml, 1 ml, 5ml und 10ml der Dosierspritze verfügbar.

Wirksamer Schutz vor Nadelstichverletzungen

Verletzungen durch Nadelstiche können ernsthafte gesundheitliche und finanzielle Konsequenzen nach sich ziehen. Außerdem sind sie ein Risikofaktor für Arztpraxen, Krankenhäuser sowie in der häuslichen Krankenpflege. Im Mai 2013 trat die EU-Richtlinie 2010/32/EU zur Vermeidung von Verletzungen durch scharfe/spitze Instrumente im Krankenhaus- und Gesundheitssektor in Kraft.

Mit ihrem Produkt RauSafe bietet RAUMEDIC eine innovative Sicherheitsvorrichtung für Injektionssysteme. RauSafe kann an eine Vielzahl der auf dem Markt existierenden Injektionssysteme angepasst werden, bietet verlässlichen Schutz und ist leicht und intuitiv anzuwenden.

Nach der Injektion wird die aktivierte Sicherheitsvorrichtung wie ein Teleskop nach vorne geschoben. Sobald die Nadel komplett umschlossen ist, kann man das Einrasten des Systems in die endgültige Position hören und fühlen.



RAUMEDIC-Dosierspritze



WZB
Werkstattzentrum für behinderte
Menschen der Lebenshilfe gGmbH

Reinraumbekleidung Dekontamination Sterilisation

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

www.wzb-reinraum.de

Revolutionäre Verbindungstechnik für sensible Hygiene bereiche



Für hygienesensible Produktionsbereiche sind innovative Sicherheitssysteme unverzichtbar. Der Grund: Herkömmliche Schraub- und Bedienteile bieten ein zu hohes Risiko der Kontamination mit Keimen und Bakterien. Mit dem Einsatz von Maschinenelementen nach Hygienic Design und Hygienic USIT® bietet die NovoNox KG ein umfassendes Sicherheitssystem. Neben der Einhaltung hoher Hygienestandards und einer Optimierung der Reinigungsgrade lassen sich damit auch maschinelle Stillstandszeiten sowie teure Produktionsausfälle vermeiden.

Totraumfreie Inox-Elemente mit Sicherheitsantrieb

Die revolutionäre Dichtungs- und Verbindungstechnik aus Edelstahl 1.4404 ist FDA-konform und verfügt über spezielle Rundungen, Schrägen, Formübergänge und hochglanzpolierte Oberflächen. NovoNox präsentierte auf den LOUNGES 2017 das aktuelle Sortiment für Hygienic-Anwendungen und stellt neuentwickelte, patentierte Kugelkopfschrauben mit Sicherheitsantrieb (Si) in den Mittelpunkt, die in zwei grundsätzlichen Kopfausführungen sowie zwei Oberflächengüten erhältlich sind.

Kugelkopfschrauben in der Variante Hygienic Design verfügen über Oberflächen mit einer Rautiefe von jeweils 0,8 µm. Neben der hochglanzpolierten Ausführung wird eine gebürstete Variante geboten. Sie dient der Angleichung an gebürstete und strichpolierte Oberflächen zwecks Vermeidung optischer Auffälligkeiten. Daneben stehen Kugelkopfschrauben nach Hygienic USIT® zur Verfügung, die mit einer speziellen Dicht- und Unterlegscheibe von Freudenberg Sealing Technologies Verwendung finden. Diese Variante unterscheidet sich durch einen modifizierten Rand des Kugelkopfes und einen Zentrierbund, der unter dem Kugelkopf angebracht wird und somit die Dichtscheibe optimal zur Schraubenachse zentriert. Erhältlich ist diese Komponente ausschließlich in der Ausführung „hochglanzpoliert“.

Prädestiniert für sensible Hygienebereiche

Die speziellen Kugelkopfschrauben der NovoNox KG sind geradezu prädestiniert für den Einsatz im hygienisch sensiblen, maschinellen Fertigungsbereich. Daneben finden die Komponenten überall dort Anwendung, wo zur Sicherstellung eines einwandfreien Produktes Sicherheitselemente wie etwa Schranken, Schalter und Rollentaster im Einsatz sind und Einstellungen und Nachjustierungen nur von entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden darf. „Unsere neu entwickelten und patentierten Kugelkopfschrauben tragen maßgeblich dazu bei, die mit der CE-Erklärung dokumentierte Anlagensicherheit im Anlagenbetrieb einzuhalten“, erläutert NovoNox-Geschäftsbereichsleiter Jürgen Leuze. „Zu diesem Zweck werden die Komponenten auf Wunsch und für den Anwender unsichtbar gekennzeichnet.“

Passendes Werkzeug unerlässlich

Aufgrund der versetzt zueinander angeordneten Schlüsselflächen kann kein handelsübliches Werkzeug zur Anwendung kommen. NovoNox bietet daher passendes Werkzeug an. Es handelt sich hierbei um Einsätze aus Aluminium, die mit handelsüblichem Werkzeug adaptiert werden können. Das Aluminium besteht aus einer Legierung nach EN AW 6082 entsprechend EN 602 (aluminium in contact with food). Anordnung und Größe der drei Schlüsselflächen in Verbindung mit dem Spezialwerkzeug garantieren, dass die jeweiligen Größe der Kugelkopfschraube (Si) mit dem maximal möglichen Anzugsmoment nach A4-70 angezogen werden kann. Damit Schrauben und Muttern absolut unbeschädigt bleiben, sichert ein kratzfreies Aufsetzen der Werkzeuge - ähnlich wie beim Einsatz von Schoneinsätzen - die erforderliche Sauberkeit. Ein sogenannter Kugelkappenabschnitt schließlich stellt sicher, dass die der Schlüsselfläche gegenüberliegende Seite stets den flachen Kugelkopf aufweist. Selbst mit Zangen lässt sich so kein Drehmoment aufbauen, um die Schraube zu betätigen.

NovoNox KG D 71706 Markgröningen



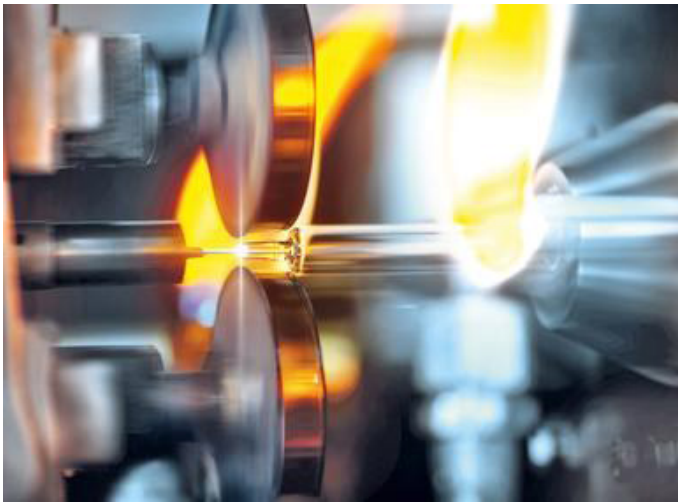
„Wir sind
für Sie da.“

Fullservice for cleanroom solutions

- GMP- und Nutzerberatung
- Dokumentenerstellung nach EU-GMP-Leitfaden; Annex 15
- partikuläre und mikrobiologische Qualifizierungen, Wartungen und Service inkl. Messtechnik und Dokumentation für „as built“, „at rest“ und „in operation“
- Qualifizierungen von Kühl- und Wärmegegeräten
- Hygienepläne, Schleusenordnungen, SOP's
- GMP- und Hygieneschulungen

Auf der 20sten Pharmapack präsentiert Gerresheimer neue Produkte und Lösungen für die sichere und komfortable Verpackung und Verabreichung von Medikamenten. Ein Produktexperte des Unternehmens hält einen Vortrag über Multilayer-Kunststoff-Container, die im Spritzblasverfahren hergestellt werden und ihren Inhalt zuverlässig vor Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff schützen.

Pharmapack 2017: Neue metallfreie Spritzen, mehrschichtige Kunststoffbehälter und Vials in Top-Qualität



Premiere auf der Pharmapack hat die metallfreie 1 ml long Luerlock Gx RTF Spritze

Ein Problem beim Einsatz von Spritzen können Spuren von Wolfram oder anderen Metallen sein, die gelegentlich bei der Formung des Spritzenkonus in der Bohrung zurückbleiben. Insbesondere für die Verpackung von biotechnologischen oder ophthalmologischen Medikamenten werden im Markt daher vorfüllbare Spritzen gefordert, bei denen Metallverunreinigungen ausgeschlossen sind. Mit der Entwicklung einer innovativen, zum Patent angemeldeten Fertigungstechnologie konnte Gerresheimer diesem Wunsch entsprechen und eine metallfreie 1 ml long Luerlock Gx RTF-Spritze serienreif machen. Ein Transfer auf weitere Luerlock Spritzengrößen oder auf Luerkonus-Spritzen verschiedener Größe ist jederzeit möglich. Der für die Konusformung eingesetzte Dorn besteht bei der neuen Technologie nicht mehr aus dem üblicherweise eingesetzten Wolfram oder einem alternativen Metall, sondern aus einer speziellen Keramik. Externe Tests zeigen, dass das neue Verfahren der Konusformung rückstandsfrei arbeitet. Es werden also nicht nur Metallspuren, sondern auch Verunreinigungen durch die verwendete Keramik ausgeschlossen. Vom Institut Fresenius wurden weder Keramikpartikel gefunden noch in einer separaten Biokompatibilitätsstudie Gewebereaktionen nachgewiesen.

Duma Twist-Off Protect

Einen Einblick in die Arbeit der Produktentwicklung von Kunststoffbehältern gibt Tommy Persson in seinem Vortrag am 1. Februar 2017 um 11.30 Uhr über „Innovationen für Primärverpackungen in hoher Qualität: Multilayer Behälter für feste Medikamente und

Duma Twist-Off Protect sowie seniorenenfreundliche Verschlüsse.“ Als erstes Unternehmen weltweit stellt Gerresheimer Plastic Packaging ein Multilayer-Produkt aus einem Spritzblasverfahren vor. Das mehrschichtige Design der Duma Twist-Off Protect und der US Standard Triveni Container bietet verbesserten Schutz vor Feuchtigkeit und Sauerstoff. Darüber hinaus ist diese neue Lösung mit allen bestehenden Produkten kompatibel, so dass die neuen Produkte für die Abfülllinien passend sind.

Vial-Strategie für noch mehr Qualität

Injektionsfläschchen aus Glas, auch Vials genannt, gehören zu den weltweit am häufigsten genutzten pharmazeutischen Verpackungslösungen für Injektabilia. Gerresheimer produziert sie in Amerika, Asien und Europa in Füllvolumina zwischen 1 und 50 ml. In einem mehrjährigen Investitionsprozess brachte Gerresheimer in allen Werken weltweit die Converting-Maschinen zur Herstellung von Injektionsfläschchen auf den neuesten Stand. Dank modernster Maschinen und der global einheitlichen hohen Standards können so zukünftig noch höhere Ansprüche an die Qualität der Vials erfüllt werden. In den amerikanischen Werken ist dieses Projekt bereits abgeschlossen. In Boleslawiec, einem der beiden europäischen Excellence Center für die Produktion von Vials, wurden die ersten beiden Maschinen installiert und in Betrieb genommen. Weitere neue Maschinen werden in 2017 und 2018 folgen.

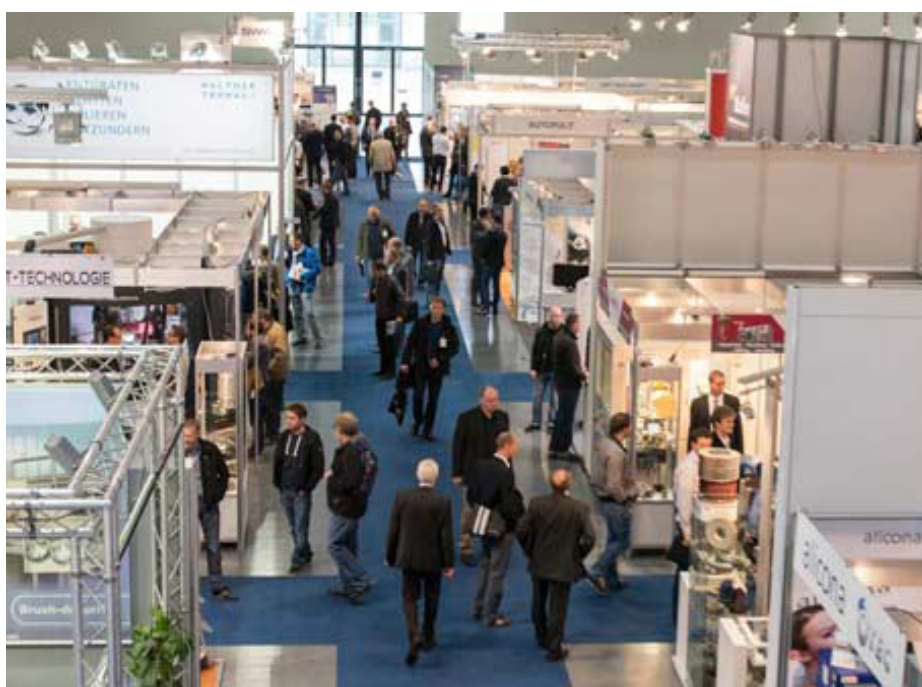
Gerresheimer AG
D 40468 Düsseldorf



2. Fachmesse für Entgrattechnologie und Präzisionsoberflächen, 10.–12. Oktober 2017
– bereits jetzt 36 Prozent über Premierenergebnis

DeburringEXPO – effizient zu gratfreien und präzisen hochwertigen Oberflächen

Gut zehn Monate bevor sich die Pforten der DeburringEXPO zum zweiten Mal öffnen, liegt die belegte Nettoausstellungsfläche 36 Prozent über dem Ergebnis der erfolgreichen Premierveranstaltung 2015. Dieser deutliche Zuwachs zeigt, dass die Fachmesse für Entgrattechnologie und Präzisionsoberflächen, die vom 10. bis 12. Oktober 2017 auf dem Messegelände in Karlsruhe stattfindet, von den Anbietern bereits als der Branchentreff gesehen wird. Das begleitende Fachforum der DeburringEXPO wird bei der kommenden Fachmesse mit simultan übersetzten Vorträgen (deutsch – englisch) durchgeführt. Der Veranstalter, fairXperts GmbH & Co. KG, trägt damit dem international wachsenden Bedarf an Wissen zum Entgraten und der Herstellung von Präzisionsoberflächen Rechnung.



Das klar umrissene, auf das Entgraten, Verrunden und die Herstellung von Präzisionsoberflächen gerichtete Themenspektrum und die daraus resultierende, sehr gezielte Kundenansprache sind Vorteile, mit denen die DeburringEXPO bei Anbietern von Produkten und Dienstleistungen aus diesem Bereich punktet. Darauf lässt zumindest die rege Nachfrage nach Standfläche bei der 2. Fachmesse für Entgrattechnologie und Präzisionsoberflächen schließen. Zehn Monate vor Messebeginn liegt die belegte Nettoausstellungsfläche 36 Prozent über der Gesamtausstellungsfläche der Erstveranstaltung 2015. Die Ausstellerliste umfasst schon rund 110 Unternehmen aus zehn Ländern, womit auch die Gesamtausstellerzahl der Premiermesse bereits überschritten ist. „Entgraten und die Herstellung von Präzisionsoberflächen sind Themen, die im Zuge steigender Anforderungen an Qualität, Prozesssicherheit und Produktivität sowie wachsendem Kostendruck immer stärker in den Fokus fertiger Unternehmen rücken. Wir freuen uns daher, den Besuchern ein noch umfangreicheres Angebot präsentieren zu können“, berichtet Hartmut Herdin, Geschäftsführer der veranstaltenden fairXperts GmbH & Co.KG.

Technologieplattform mit hohem Nutzwert

Als die Technologieplattform für das Entgraten, Verrunden und die Herstellung von Präzisionsoberflächen bietet die DeburringEXPO nicht nur einen repräsentativen Überblick über die verschiedenen Anlagen, Systeme und Werkzeuge sowie Mess-, Prüf- und Analysesysteme. Die Fachmesse informiert auch über aktuelle Trends und neueste Entwicklungen. Dazu zählen unter anderem innovative Werkzeuglösungen für das mechanische Entgraten mit definierter

Schneide, die bei höherer Wirtschaftlichkeit ein noch breiteres Anwendungsgebiet eröffnen. Zu den Neuheiten für das thermische Entgraten (TEM), mit dem sich Grate an Bauteilen aus metallischen Werkstoffen und aus Thermoplasten selbst an sehr schwer zugänglichen Stellen entfernen lassen, zählen beispielsweise speziell für die Entgratung von Kunststoffteilen entwickelte Anlagen sowie Systeme mit eckiger Entgratkammer. Letztere vergrößern nicht nur das Spektrum der bearbeitbaren Bauteile, sie ermöglichen auch ein optimiertes Teilehandling.

Zweisprachiges Fachforum – Wissen und Erfahrungsaustausch

Abgerundet wird das Angebot der Aussteller durch das integrierte, dreitägige Fachforum, das sich mit 1.473 Teilnehmern schon bei der Erstveranstaltung als gefragte Wissensquelle etabliert hat. Besucher haben hier die Möglichkeit, sich durch Vorträge über Grundlagen und Expertenwissen zu innovativen Technologien für das Entgraten und Verrunden sowie für die Herstellung von Präzisionsoberflächen zu informieren. Praxisbeispiele und Benchmark-Lösungen bieten darüber hinaus Ideen und Anregungen, um Prozesse im eigenen Unternehmen zu optimieren. „Um dem großen Bedarf an Informationen zum Entgraten, Verrunden und der Herstellung von Präzisionsoberflächen auch international Rechnung zu tragen, werden wir das Fachforum ab der DeburringEXPO 2017 zweisprachig durchführen. Die Vorträge werden (deutsch <> englisch) simultan übersetzt“, ergänzt Hartmut Herdin.

**10.10. - 12.10.2017: DEBURRINGEXPO,
Karlsruhe (D)**

fairXperts GmbH
D 72639 Neuffen

Medical Seminar von ENGEL in Bangkok

Ausgefeilte Technologien für eine hohe Wettbewerbsfähigkeit in der Medizintechnik

Mit 50 Teilnehmern war das Medizintechnik-Seminar, zu dem ENGEL Mitte Dezember 2016 ins Plastics Institute of Thailand nach Bangkok eingeladen hatte, ein großer Erfolg. Gemeinsam mit den Partnerunternehmen Fostag und Hekuma gab der Spritzgießmaschinenbauer anhand von zahlreichen Praxisbeispielen Einblicke in die Herausforderungen und Chancen der Spritzgießverarbeitung im Reinraum und stellte innovative Maschinenkonzepte und Verarbeitungstechnologien vor.

„Die Medizintechnik- und Health-Care-Industrie in Thailand entwickelt sich dynamisch“, berichtet Aram Tongurai, Geschäftsführer von ENGEL Machinery (Thailand) mit Sitz in Bangkok. „Die Veranstaltung spiegelte diesen Trend deutlich wieder.“ Die Teilnehmer kamen sowohl von in dieser Branche etablierten, zum Teil internationalen Unternehmen, als auch von kleineren, lokal ansässigen Firmen, die neu in die Medizintechnik einsteigen möchten. Für das wachsende Interesse an dieser Branche sieht Tongurai vor allem zwei Gründe: Zum Ersten möchten die Unternehmen unabhängiger von der in Thailand sehr starken Automobilindustrie werden und zum Zweiten steigt in Südostasien die Qualität der medizinischen Versorgung, was die Produktionsvolumina zunehmen und hochwertige Fertigungslösungen in den Fokus rücken lässt.

Von Verbrauchsartikeln bis zu Funktionskomponenten

Trotz der heterogenen Vorkenntnisse konnten alle Teilnehmer gleichermaßen



Schaffen gemeinsam Wettbewerbsvorteile für ihre Kunden: Franz Utz, Business Development Manager Medical von Hekuma, Romain Reyre, President Southeast Asia von ENGEL, Aram Tongurai, Geschäftsführer von ENGEL Machinery (Thailand), Gerhard Geierlehner, Vertriebsingenieur in der Business Unit Medical von ENGEL, und Michael Heyne, Project Manager bei Fostag (von links nach rechts). (Bild: Engel)

von den Vorträgen und der Teileausstellung profitieren. Zu den anspruchsvollsten Anwendungen, die Gerhard Geierlehner, Vertriebsingenieur in der Business Unit Medical von ENGEL, vorstellte, gehören die hochautomatisierte Mehrkomponente-Produktion von Tropfkammern mit integriertem Filter auf einer holmlosen ENGEL e-victory combi Spritzgießmaschine und die Hochgeschwindigkeitsfertigung von Einkomponenten-Interdentalbürsten mit bis zu 500 Borsten auf einer vollelektrischen ENGEL e-motion. Darüber hinaus ging es um die kostenoptimierte Fertigung von Hochvolumenteilen für die Diagnostik wie Petrischalen und um hocheffiziente Mehrkomponentenprozesse, die unter anderem in der Herstellung von Zahnbürsten Einsatz finden.

Alle Beispiele machten deutlich, dass sich nur mit hochwertigem Equipment und maßgeschneiderten Lösungen höchste Effizienz und niedrigste Stückkosten mit einer sehr hohen Qualität und einem Maximum an Prozesssicherheit vereinen lassen. „Vor allem Unternehmen, die neu in die Medizintechnik einsteigen, suchen einen Partner, der aus ei-



Von hochvolumigen Verbrauchsartikeln bis zu geometrisch anspruchsvollen Funktionsbauteilen präsentierte ENGEL in Bangkok den Seminarteilnehmern ein breites Spektrum an Medizintechnik- und Health-Care-Produkten. (Bild: Engel)

ner Hand eine Turnkey-Lösung realisieren und damit eine hohe Gesamteffizienz und viel Sicherheit garantieren kann“, sagt Geierlehner. „ENGEL wird in Thailand als Technologieführer wahrgenommen. Dass wir uns in unseren Business Units zu 100 Prozent auf einen Anwendungsbereich fokussieren, stärkt gerade in der Medizintechnik das Vertrauen der Verarbeiter.“ Für die Entwicklung neuer Maschinenkonzepte und gemeinsame Versuche mit seinen Kunden betreibt ENGEL an seinem Stammsitz in Schwertberg, Österreich, sogar einen eigenen Reinraum.

Reinraumsicherheit aus einer Hand

Von seinen Produktionswerken in Österreich, China und Korea aus liefert ENGEL sowohl einzelne Spritzgießmaschinen als auch hochintegrierte maßgeschneiderte Fertigungslösungen zu seinen Kunden. Die Turnkey-Fertigungszellen umfassen außer der Spritzgießmaschine unter anderem Roboter aus der eigenen Entwicklung und Fertigung sowie individuelle Automatisierungslösungen, Prozesstechnologien und Werkzeugprojektierung, weitere Peripherie sowie Produkte, die die Verarbeiter dabei unterstützen, den Herausforderungen der Digitalisierung und Vernetzung erfolgreich zu begegnen. Industrie 4.0 gewinnt auch in Asien zunehmend an Bedeutung. Gerhard Geierlehner ging in seinem Vortrag auf die sich dadurch neu ergebenden Chancen ein. Mit seinem inject 4.0 Programm bietet ENGEL bereits heute zahlreiche ausgefeilte Produkte für alle Bereiche der smart factory an.

Dass einige Teilnehmer noch während der Veranstaltung in exklusiver Runde mit den Experten von ENGEL, Fostag und Hekuma konkrete Projektanfragen diskutierten, belegt einmal mehr die hohe Akzeptanz der Systemlösungskompetenz von ENGEL in Südostasien.

ENGEL AUSTRIA GmbH
A 4311 Schwertberg

Rund um Kautschukböden: Das nora systems Schulungsangebot 2017

Von Praktikern für Praktiker



Ein perfekt verlegter und makellos gepflegter Boden wertet jedes Objekt auf. Häufig sind es nur kleine Kniffe und Tricks, die für ein tadelloses Erscheinungsbild sorgen. Daher bietet nora systems auch 2017 eine Vielzahl von Schulungen rund um die Verlegung und Reinigung von Kautschuk-Bodenbelägen an. Neu ist ein Seminar zur Installation des Schnellverlegesystems nora nTx, das die Verlegezeit bis zur Hälfte verkürzen kann und Kosten spart. Bei den Seminaren im werkseigenen Schulungs- und Informationszentrum in Weinheim geben Spezialisten der Anwendungstechnik ihr Know-how weiter. Das Seminarangebot ist vielfältig und richtet sich an unterschiedliche Zielgruppen. Von jetzt an können sich Interessierte für die verschiedenen Schulungen anmelden.

Seminare zum qualifizierten nora Verleger

Welche Verlegewerkstoffe sind am besten geeignet und was ist bei der Vorbereitung des Untergrunds zu beachten? Wie können eventuelle Verlegefehler und daraus resultierende Schadenersatzansprüche vermieden werden? Antworten auf solche und weitere Fragen erhalten Verleger bei den zweitägigen Seminaren zum qualifizierten nora Verleger. Im Vordergrund stehen die praktische Ausführung und Verarbeitung. Angeleitet von routinierten Werksverlegern, lernen die Verarbeiter in lockerer und kollegialer Atmosphäre, Bahnen- und Fliesenware sowie Formtreppen wirtschaftlich und fehlerfrei zu verlegen. Hinzu kommen umfassende Erläuterungen und Hinweise zu den Prüfpflichten des Verlegers und zum Bodenaufbau sowie zur Erstreinigung. Das Seminar endet mit einer praktischen Prüfung.

Termine der zweitägigen Seminare:

30. und 31. März 2017, 21. und 22. Juni 2017, 9. und 10. November 2017

Basis-Seminar zur Verlegung von Kautschukböden

Für Verarbeiter, die noch wenig oder keine Erfahrung mit der Verlegung von Kautschukböden haben, bietet nora ein eintägiges, kostenfreies Basis-Seminar an. Darin werden grundsätzliche Themen wie Doppelnachtschnitt, Verfübung, Verklebung, Wandhochzug und Formtreppen behandelt. Die Teilnehmer können die Verlegung unter Anleitung der erfahrenen Anwendungstechniker praktisch üben und erhalten wertvolle Tipps, die ihnen die Arbeit erleichtern.

Termin des eintägigen Seminars:

16. Mai 2017

Tageschulung zum Schnellverlegesystem nora nTx

Die Vorteile des innovativen Schnellverlegesystems nora nTx kennenlernen und noch offene Fragen zur Technologie beantworten. Dies bietet nora systems jetzt an zwei Terminen im Rahmen von eintägigen, kostenfreien Seminaren an. Kann nora nTx auf allen Untergründen verlegt werden, wie sollten diese vorbereitet sein, muss die Restfeuchte des Bodens gemessen werden – Themen wie diese

werden bei den Schulungen ausführlich erörtert, wobei die nora Spezialisten gerne auch auf individuelle Wünsche der Teilnehmer eingehen. Neben einem theoretischen und einem praktischen Teil, in dem die Verarbeitung Schritt für Schritt gezeigt wird, gibt es auch eine Werksführung.

Termine der eintägigen Seminare:

26. April 2017, 26. Oktober 2017

Tipps für Reinigungsverantwortliche und -dienstleister

nora Bodenbeläge verlassen das Werk in Weinheim als Premium-Produkte. Damit sie auch im täglichen Einsatz auf Dauer gut aussehen, ist eine sachgerechte Reinigung von hoher Bedeutung. Oft müssen, je nach Objekt, ganz spezielle Hygienrichtlinien eingehalten werden – eine Herausforderung für Reinigungsverantwortliche und -dienstleister. Hier stehen die nora Anwendungstechniker mit Rat und Tat zur Seite. Sie demonstrieren unter anderem, wie sich von den unbeschichteten nora Belägen selbst schwierige Flecken mühelos entfernen lassen, geben Tipps zur Sanierung beschädigter Oberflächen und gehen auf die unterschiedlichen Reinigungsmethoden ein. Zusätzlicher Service: Unter bestimmten Voraussetzungen, etwa wenn eine größere Gruppe von Mitarbeitern in einem Objekt geschult werden soll, bietet das Team der nora Anwendungstechnik auch InHaus-Seminare vor Ort an.

Termine der zweitägigen Seminare:

15. und 16. Februar 2017, 9. und 10. Mai 2017, 28. und 29. November 2017

Schulungen für Planer zum Thema ESD-Schutz

Für Planer, die sich mit dem Bau von Industrie- oder Produktionsgebäuden befassen, bietet nora systems Schulungen zum Thema Elektrostatik und ESD-Schutz an. „Der Bedarf ist groß“, sagt Christian Fleuren, Marktsegmentmanager Industrie bei nora systems, der die Seminare leitet. „Begriffe wie Ableitfähigkeit, Leitfähigkeit oder Antistatik sind nicht Bestandteil des Architekturstudiums. Bauherrn erwarten jedoch entsprechendes Wissen bei der Umsetzung in architektonische Lösungen.“ Bei der Konzeption von Produktionsstätten, Laboren oder Forschungseinrichtungen spielen Elektrostatik und ESD-Schutz eine zentrale Rolle in der Kommunikation mit Bauherrn und Nutzern. Daher steht das Thema bei den InHaus-Workshops in Architekturbüros ganz oben auf der Agenda. Aber auch andere Aspekte, wie zum Beispiel die Medienbeständigkeit oder die dynamisch-mechanische Belastbarkeit von Böden, finden neben individuellen oder objektspezifischen Fragestellungen ihren Raum. Nach Abstimmung können an den InHaus-Veranstaltungen auch weitere Experten des Deutschen ESD-Netzwerks (www.deutsches-esd-netzwerk.de) teilnehmen und über ihr Fachgebiet informieren.

Planer aus dem Industriebereich, die Interesse an einem Workshop bei sich im Hause haben, können bei Ulrike Kühnle (ulrike.kuehnle@nora.com), Telefon: 06201 / 80 42 70) nähere Auskünfte erhalten.

nora[®]

nora systems GmbH

Höhnerweg 2-4 D 69469 Weinheim Telefon: +49 211 6999116 Telefax: +49 211 6999108 Mobile: +49 172 6312490

E-Mail: reinraum@nora.com Internet: <http://www.nora.com>

ASYS Prozess- & Reinraumtechnik hat ein innovatives Bedienpanel für CONSIDUS Trockenlagerschränke entwickelt. Der Operator kann intuitiv alle Einstellungen über ein integriertes Touch Display vornehmen und bekommt relevante Informationen auf einen Blick angezeigt. Zusätzlich benachrichtigt eine Smartwatch über Status- und Warnmeldungen, dank der Anbindung an die ASYS Softwarelösung PULSE. Das erhöht die Betriebssicherheit des Schrankes und optimiert die Lagerung der Bauteile.

ASYS Trockenlagerschränke mit neuem Controller



Mehrere Faktoren erleichtern es dem Operator, die neue Steuerung zu bedienen. Bekannte Touch-Gesten machen es ihm einfach, sich schnell in das System einzuarbeiten. Ein weiterer Faktor ist der schlanke Aufbau der Software. Mit nur einem „Klick“ werden detailliertere Informationen zu allen wichtigen Parametern angezeigt. Diese sind in übersichtlichen Grafiken aufbereitet, wodurch Unregelmäßigkeiten auf einen Blick deutlich werden. Ebenfalls kann der Operator mit einem „Klick“ Sollwerte eingeben und anpassen. Dank dieser Neuerungen beansprucht die Nutzung des CONSIDUS weniger Zeit.

Außerdem punktet die Steuerung mit einer schnellen Fehlerbehebung und Wartung. Der CONSIDUS ist nach kurzer Zeit wieder einsatzbereit. Das überarbeitete Setup-Menü

macht es Servicemitarbeitern leicht, relevante Informationen auszulesen, Fehler zu erkennen und zu beheben. Dazu trägt ebenfalls das Logfile im neuen Service-Menü bei. Alle Aktionen, die am Schrank getätigt wurden, werden mit Datum und Uhrzeit erfasst. Das Service-Menü zeigt zudem anstehende Wartungstermine und das Wartungsintervall an. Da diese Informationen ständig verfügbar sind, wird die Lagerplanung der Bauteile optimiert.

Für Trockenlagersysteme ist eine konstante relative Luftfeuchtigkeit sowie Temperatur unerlässlich. Das neue User Interface des CONSIDUS erleichtert die Kontrolle dieser Einflussgrößen aufgrund plakativer Wiedergabe der Werte auf dem Startscreen des sieben Zoll Touch Farbdisplay sowie der Überwachung per PULSE Smartwatch.

CONSIDUS goes PULSE

Die ASYS Gruppe bietet im Produktbereich PULSE unterschiedliche Devices, Anbindungen und Softwarelösungen an, die die tägliche Arbeit in einer Produktionsumgebung vereinfachen. Die Anwendung „Alerts&Info“, kombiniert mit einer Smartwatch, zeigt dem Operator Warnungen und Statusmeldungen direkt am Handgelenk an. Die Nachrichten sind nach Wichtigkeit priorisiert und werden über einen Vibrationsalarm angekündigt. Das heißt, erreicht zum Beispiel die relative Feuchtigkeit im Trockenlagerschrank einen kritischen Wert, wird der Bediener über die Uhr informiert. Er kann umgehend Maßnahmen einleiten, um die Bauteile zu schützen und die trockene Atmosphäre im Schrank wieder herzustellen.

Innovative Trockentechnik kombiniert mit innovativer Software

Infolge der von ASYS Prozess- und Reinraumtechnik entwickelten Adsorptions-Entfeuchtungstechnik erreicht der CONSIDUS nach Türöffnen in weniger als einer Minute wieder den Sollwert von drei Prozent relativer Feuchtigkeit. Er bietet somit optimalen Schutz für hochempfindliche Bauteile und Baugruppen. Zudem ist das Lager mit einem Temperofen erhältlich. Der Ofen ermöglicht aktives Trocknen von Bauteilen. Im Vergleich zum temperierten Lagerschrank kann Energie gespart werden, denn nicht alle Lagerfächer des Schrankes werden erhitzt, sondern nur der speziell isolierte Temperofen.



Prozess- und
Reinraumtechnik

ASYS Prozess- und Reinraumtechnik GmbH
Lerchenbergstraße 31
D 89160 Dornstadt
Telefon: +49 7348 9856 0
Telefax: +49 7348 9856 91
E-Mail: info@asys-reinraum.de
Internet: <http://www.asys-reinraum.de>



Bildrechte: Systec & Solutions GmbH

Der kompakte aber dennoch mobile Arbeitsplatz TROLLEY MAXI eignet sich durch sein spezielles, hygiene-gerechtes Design zur reinigungsgerechten Ausstattung von anspruchsvollen Produktionsumgebungen und Reinräumen. Durch seinen großzügigen Stauraum ist er das ideale Komplettsystem für beengte Räume.



Arbeitsplatz TROLLEY MAXI: Sauberkeit und Sicherheit durch Hygienic Design

Auf einen zusätzlichen Schreibtisch oder Schrank im Raum kann dadurch komplett verzichtet werden. Eine rückseitig integrierte und anschlussfertig konfektionierte Steckerplatte ermöglicht eine einfache Installation von Peripheriegeräten. Das Edelstahlgehäuse des TROLLEY MAXI entspricht in Schutzart IP65 den GMP-Anforderungen. Das spezielle Hygienic Design des Arbeitsplatzes weist u.a. nachfolgende Merkmale auf.

Leichte Neigung der Ablagefläche

Die Ablagefläche ist leicht nach vorne geneigt. Dadurch wird einem Abstellen von Gegenständen entgegen gewirkt. Außerdem fließen Flüssigkeiten schnell ab.

Scharniere und Doppeldichtungen

Die Scharniere innerhalb des Dichtungsbereichs ermöglichen eine einfache Reinigung. Die beständigen Silikon-Dichtungen lassen keinen Spalt zu und sind durch die blaue Einfärbung klar zu unterscheiden. Der eingesteckte Dichtungsrahmen lässt sich einfach auswechseln.

Spezielle Vorreiber

Die Vorreiber aus Edelstahl sind bereits an dem TROLLEY-System

vormontiert und verfügen über eine spezielle Dichtung. Das Material und die Form bieten eine einfache Reinigung.



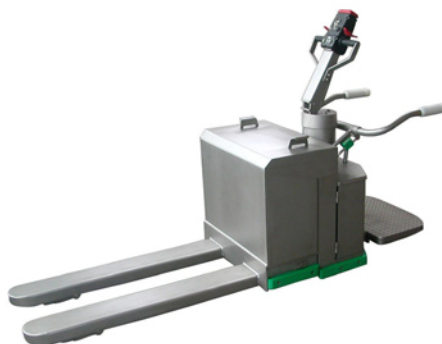
Systec & Solutions GmbH
 Emmy-Noether-Straße 17 D 76131 Karlsruhe
 Telefon: +49 721 6634 400 Telefax: +49 721 6634 444
 E-Mail: talk@systec-solutions.com
 Internet: http://www.systec-solutions.com



EAP Lachnit bietet Elektrohubwagen aus Edelstahl für den Einsatz in sensiblen Bereichen

Elektrohubwagen aus Edelstahl

Für den Einsatz von Flurförderzeugen in der Lebensmittel-, Pharma- und Chemischen Industrie gelten hohe gesetzliche Anforderungen. Der deutsche Hersteller EAP Lachnit bietet für solche Bereiche Elektrohubwagen in Edelstahlausführung an. Hohe Betriebssicherheit, geringer Wartungsaufwand, einfache Reinigung und der einfache Transport von Euro-Paletten prädestinieren die Hubwagen für viele Einsatzbereiche. Auch der Betrieb in Nass- sowie in Kühl- und Tiefkühlbereichen sowie Reinräumen oder Ex-Bereichen ist problemlos möglich.



Sicherheit hat höchste Priorität in Ex-Bereichen oder Reinräumen, hier gelten strengste gesetzliche Auflagen für die Betriebsausstattung wie auch Transportmittel. EAP Lachnit ist auf die Entwicklung und Fertigung von Flurförderzeugen für den Ex- sowie alle sensiblen Produktionsbereiche spezialisiert. Um die hohen Anforderungen zu erfüllen, verwendet der süddeutsche Hersteller Edelstahl als Werkstoff in der Beschaffenheit 1.4301 / V2A / AISI 304 (optional auch 1.4571 / V4A / AISI 316). Zum Einsatz kommen die Elektrohubwagen der Typen 411K und 412K unter anderem in der Lebensmittel-, Pharma- oder Chemischen Industrie sowie dem Betrieb in Reinräumen oder Ex-Bereichen. Die Flurförderzeuge des seit vielen Jahren etablierten Herstellers gelten als äußerst robust und leistungsfähig. Sie sind für kurze oder lange Strecken, im reinen Mitgängerbetrieb oder als Mitfahrergerät geeignet. Dank ihrer Maße und technischer Auslegung sind sie sehr gut für den Transport von Euro-Paletten und Big-Boxen einsetzbar. Die Elektrohubwagen entsprechen der EG-Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG und sind mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet.

Solo- oder Mitfahrbetrieb

Für die unterschiedlichen Anforderungen hat EAP Lachnit zwei Modelle verfügbar: Zum einfachen aber zügigen Be- und Entladen von Waren eignet sich der Elektrohubwagen 411 K. Und wenn es gilt, schwere Lasten über längere Strecken zu transportieren, bietet sich der leistungsstarke Elektrohubwagen 412 K mit einer Mitfahrplattform für den Mitfahrbetrieb an. Hierfür verfügt



er über eine abklappbare Mitfahrplattform und seitliche Sicherheitsarme. Der Aufbau der Elektrohubwagen ist sehr robust. Ein verwindungssteifer Lastrahmen mit runden Gabelenden dient der Sicherheit des Bedieners und erlaubt eine schonende Behandlung des Transportgutes. Ein- und Ausfahrrollen sorgen dafür, dass Paletten problemlos aufgenommen werden können.

Auch an die Sicherheit wurde gedacht: Eine Überlastsicherung und ein Sanftsensiventil sind serienmäßig integriert. Der Hubwagen verfügt zudem über eine hohe Standstabilität dank eines Mittelradantriebs mit Kegelradgetriebe. Auch Schwellen können mit diesen Lastenträgern problemlos überwunden werden. Die Bedienung erfolgt über

eine Sicherheitslenkdeichsel, welche alle Steuer- und Bedienungselemente enthält. Für Notfallsituationen ist der Elektrohubwagen mit einem Not-Aus-Schalter sowie einer Sicherheitstaste mit automatischem Rücklauf ausgerüstet. Die Leistungsdaten überzeugen und befähigen die Hubwagen für unzählige Einsatzbereiche: Die Traglast beträgt 2.000 Kilogramm, die Hubhöhe bis zu 205 Millimeter (optional bis 300 Millimeter). Dank eines geringen Wenderadius von 1.600 Millimeter ist der Hubwagen sehr wendig. Eine Fahrgeschwindigkeit von 4 km/h erlaubt ein flottes Vorankommen.

Einfache Reinigung

In vielen Bereichen wie etwa der Lebensmittelindustrie herrscht oft eine hohe Luftfeuchtigkeit in Produktionsumgebungen. Die Flurförderzeuge von EAP Lachnit sind dagegen sehr gut abgesichert. Hierzu ist beispielsweise der Schlüsselschalter mit einer Gummiabdeckung versehen und die Steuerung sowie Batterie und Hydraulikaggregat mit einem wasserdichten Edelstahlgehäuse ummantelt, das die Schutzart IP66 erfüllt.

Wichtig sind neben solchen Schutzvorkehrungen auch die Möglichkeit einer einfachen Reinigung. Der verwendete Werkstoff Edelstahl mit Glasperlen gestrahlten Oberflächen ermöglicht dies.

EAP Lachnit GmbH
D 89275 Elchingen



Herkömmlicher Klemmhebel im Vergleich zum Klemmhebel nach Hygienic Design
(Foto: NovoNox.com)



Klemmhebel Hygienic Design (Foto: NovoNox.com)

Klemmhebel sind in Produktions- und Fertigungsbereichen unverzichtbar. Aufgrund bestehender Toträume ist ein Einsatz im Rahmen hygienischer Anwendungen allerdings bisher nicht möglich. Das Unternehmen NovoNox mit Sitz in Markgröningen nahe Stuttgart hat sich dem Problem gestellt und geht nunmehr mit einem neu entwickelten, tottraumfreien Klemmhebel als Weltneuheit an den Markt.

Weltneuheit: tottraumfreier Klemmhebel nach Hygienic Design

In Bereichen wie etwa der Medizin-, Chemie- und Pharmabranche sowie der Getränke- und Lebensmittelherstellung zählen reinste Produktionsumgebungen zum wichtigsten Kriterium. Hier stehen Anlagen für hygienische Anwendungen im Fokus, die über spezielle Funktionsweisen wie etwa das Spannen von Geräten und Maschinenteilen verfügen. Im Sinne eines funktionellen und effizienten Ablaufs wäre hier der Einsatz von Klemmhebeln sinnvoll. Das Problem: Bisher konnten solche Bedienteile nicht eingesetzt werden, da sie ein erhebliches Risiko der Produktkontamination darstellen.

Herkömmliche Klemmhebel werden in offener Bauweise konzipiert. Die jeweiligen Griffhebel verfügen über Einsätze, die mit Innen- oder Außengewinden ausgestattet sind. Halteschrauben, die sich auf den Oberseiten der Hebel in einer offenen Senkbohrung befinden sowie Einkerbungen zwischen dem Schraubeinsatz und dem Hebelgehäuse bieten zu viele Toträume. Setzen sich unbemerkt Produktreste und Mikroorganismen fest, so kann dies in der Folge zu einer Kontamination mit gefährlichen Keimen und Fremdkörpern führen. Gleiches gilt für Abriebpartikel, die aus dem Hebelinneren in das Produkt gelangen. Zu den beträchtlichen Konsequenzen zählen hier auch Produktionsausschüsse, die kostenintensiv zu Buche schlagen.

Weltneuheit für sensible Produktionsbereiche

Die NovoNox KG als Lösungsanbieter für komplexe Aufgabenstellungen im Bereich Befestigungsmaterialien hat sich diesen Problematiken gestellt und bietet eine hygienisch einwandfreie Lösung: tottraumfreie Klemmhebel nach Hygienic Design, die vollständig geschlossen und hermetisch abgedichtet sind. Bis es soweit war, musste ein entsprechender Klemmhebel aus nicht rostendem Edelstahl der Werkstoffklasse 1.4404 konzipiert und realisiert werden, der sowohl den strengen Vorschriften der Lebensmittelindustrie, der Pharmazie

und Medizintechnik sowie den hygienischen Anforderungen der Expertengemeinschaft von Maschinen- und Komponenten-Herstellern (EHEDG) entspricht.

Im Mittelpunkt des längerfristigen Entwicklungszeitraums stand eine Vielzahl an Herausforderungen: So musste der Raum zwischen dem Griffteil und dem Schraubeinsatz mit einer speziellen Schaftdichtung komplett abgedichtet werden. Das Griffteil wurde zudem außenseitig hermetisch geschlossen und aus einem Guss gefertigt. Klemmhebel und Schraubstelle - im hygienischen Design konzipiert - lassen sich ohne Demontage mittels der Verfahren „Cleaning in Place“ (CIP), „Washing in Place“ (WIP) und „Sterilization in Place“ (SIP) sicher und hygienisch einwandfrei reinigen. „Uns kam es auch auf eine besonders leichte Umrüstung ohne Demontage an, damit zeitlich bedingte Produktionsausfälle und komplizierte Einbauarbeiten vermieden werden. Die neuen Klemmhebel sind schnell und komfortabel integrierbar und damit sofort einsatzbereit“, erläutert NovoNox-Geschäftsbereichsleiter Jürgen Leuze.

Klemmhebel der neuen Generation

Innovation pur auch im Bereich der Oberflächen, die im Kontakt zu Reinigungsmedien stehen: Sie werden hochglanzpoliert, sodass Ablagerungen auf den Flächen gar nicht erst entstehen. Auch Abrieb, Schmutz oder Reinigungslösungen haben keine Chance, anzuhafeln. Für die Entwicklung des neuen Klemmhebels wurde der für Lebensmittel ausdrücklich zugelassene Dichtungswerkstoff 70 EPDM 291 von Freudenberg gewählt. Um das Problem der Adhäsion und des starken Abriebs intelligent zu lösen, kommt eine Schaftdichtungsmethodik mit dem patentierten Reduced-Friction-by-Nanotechnology-Verfahren (RFN™) zum Einsatz. Die Eigenschaften des Dichtungsmaterials bieten eine gleitende und damit deutlich leichtere Hubbew-

Weltneuheit: tottraumfreier Klemmhebel nach Hygienic Design

gung im Schaft und garantieren eine besonders verschleißresistente und langlebige Dichtung der Oberflächen.

Rundumschutz bietet optimale Sicherheit

„Mit der Entwicklung des Klemmhebels Hygienic USIT® wurden alle Vorteile vereint: schnelle Bearbeitung der Schraubstelle ohne Werkzeug, lückenlose Abdichtung, extrem hohe Qualität der Oberflächen, Kosteneffizienz und die Einhaltung aller geltenden Hygieneanforderungen“, zieht Experte Jürgen Leuze Bilanz. Tatsächlich weist

der neu entwickelte Klemmhebel keinerlei Toträume mehr auf, die zu Kontaminationen führen könnten. Weder Keime, noch Schmutz, Produktreste oder Reinigungsmittel können in das Innere des Klemmhebels gelangen oder aus dem Inneren nach außen dringen. Damit wird ein Rundumschutz mit optimaler Sicherheit geboten, der zu ganz neuen Anwendungsmöglichkeiten im Produktionsverfahren führt und hygienesensible Herstellungsprozesse unter penibel sauberen Kriterien weiter revolutioniert.

NovoNox KG D 71706 Markgröningen

Ideale Reinigungsinstrumente für schwer zugängliche Stellen und empfindliche Oberflächen

SWABS - Reinigungsstäbchen



In allen Industriebereichen, in denen schwer zugängliche Stellen und kritische Oberflächen gereinigt werden müssen, können diese Reinigungsstäbchen zum Einsatz kommen. Sie sind in vielen unterschiedlichen Variationen erhältlich:

Kopfformen: Rund, flach, spitzig

Kopfmaterialein: Polyester, Baumwolle, PU-Schaum, Mikrofaser

Griffmaterialien: Holz, Pappe, Kunststoff

Auch Swabs mit speziellen Eigenschaften wie z.B. gute Lösungsmittelbeständigkeit, hohe Saugfähigkeit oder in antistatischer Ausführung sind lieferbar.

Für ganz besonders empfindliche Oberflächen wird der Einsatz von SWABS aus der MiraSwab Serie empfohlen. Der Kopf besteht

aus einem patentierten kratzfreien Mikrofasergerewebe der mit einem Polypropylenschaft verbunden ist. Swabs aus dieser Serie sind gut zu handeln, besitzen eine gute Abriebfestigkeit und Lösungsmittelresistenz. Einsatzmöglichkeiten bestehen in der Optik HDD, Halbleiterfertigung und Biomedizin. Einige Modelle verfügen über einen statisch ableitenden Stiel für ESD sensitive Anwendungen.



Hans J. Michael GmbH

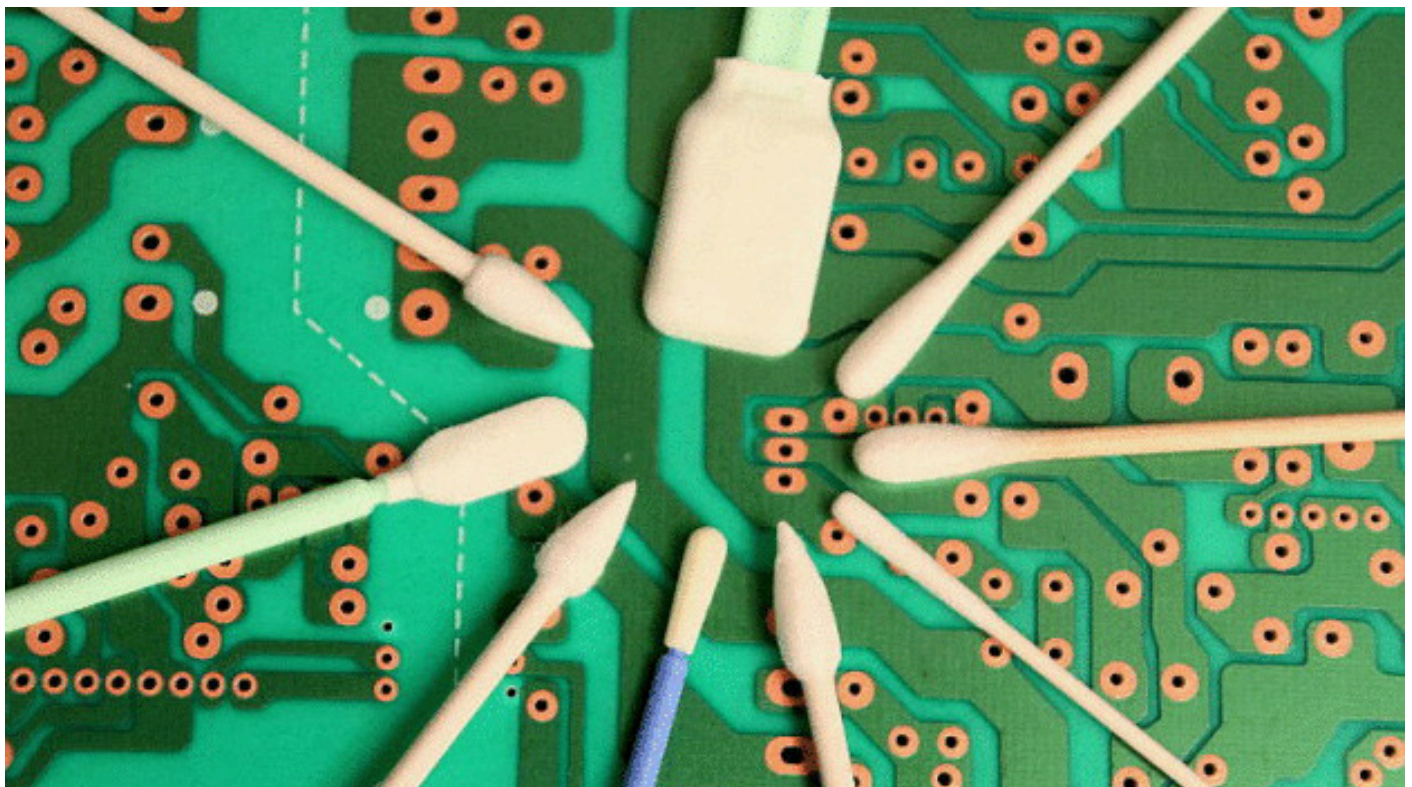
Gewerbegebiet Hart 11

D 71554 Weissach i.T.

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

E-Mail: hjm.bk@t-online.de

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



Sie sind hier: [home](#) > [Personalanzeigen](#)

- Home
- News (de)
- News (int)
- WER WO WAS
- e-Learning
- Veranstaltungen
- wikireinraum
- Forum
- cleansman
- Newsletter
- Shop
- ↓ Personalanzeigen

→ Profi-Suche

Vorauswahl Rubrik:

Suchbegriff (mind. 3 Zeichen):



Stellenmarkt für qualifizierte Fach- und Führungskräfte

Berufsfelder*

- Einkauf, Beschaffung
- Rohwaren/Fertigprodukte
- Technischer Einkauf
- Ernährung, Lebensm., Agrar
- Lebensmittelindustrie
- Fahrzeugbau, Zulieferer
- Einkauf, Beschaffung
- Entwicklung, Konstruktion
- Fertigung, Qualitätswesen
- Leitung, Prozess-, Projektplanung
- techn. Support, Vertrieb

Regionen*

- Alle
- Baden-Württemberg
- Bayern
- Berlin
- Brandenburg
- Bremen
- Hamburg
- Hessen
- Mecklenburg-Vorpommern
- Niedersachsen
- Nordrhein-Westfalen

reinraum online kooperiert mit Jobware, damit Sie auf unserer Seite immer aktuell informiert sind über attraktive Stellen für Fach- und Führungskräfte.

Stichwort

[Suche starten](#)

Suchbegriff: Reinraum, Stand: 10.02.2017 – Gesamt 5 Stellen

Projektingenieur Planung TGA (m/w) Reinraum Hightechindustrie, Medizintechnik & Pharma Leistungsplanung für Lüftungs-, Prozessklima- und Reinraumanlagen (04.02.17)	Weiss Klimatechnik GmbH Reiskirchen
Chemiker/Ingenieur/Materialwissenschaftler/Physiker (m/w) als Cleanliness Engineer im Bereich Qualitätssicherung Analyse der Systemanforderungen an die molekulare und partikuläre Sauberkeit (04.02.17)	OHB System AG Oberpfaffenhofen bei München
Teamleiter (m/w) Zellkultivierung (USP) Durchführung einer GMP-gerechten Produktion biopharmazeutischer Zwischen- und Endprodukte (30.01.17)	Sanofi-Aventis Deutschland GmbH Frankfurt am Main
Projektingenieur (m/w) Anlagenbau Biotech / Pharma Mitarbeit in der technischen Angebotserstellung und Realisierung von Projekten im Rohrleitungs- und Anlagenbau (09.02.17)	Bilfinger Industrietechnik Salzburg GmbH Heidelberg / Schwetzingen
Ingenieur für Qualifizierung und Dokumentation (m/w) Anlagenbau Pharma / Biotech Erstellung und Prüfung von Qualifizierungsunterlagen sowie Planung, Koordination und Durchführung von Anlagenqualifizierungen (26.01.17)	Bilfinger Industrietechnik Salzburg GmbH Heidelberg/Schwetzingen

Suchbegriff: Messtechnik, Stand: 10.02.2017 – Gesamt: 139 Stellen

Messtechniker (m/w) - Schwerpunkt Computertomographie Durchführung von Vermessungen mittels CT, Erstellung von Prüfabläufen (10.02.17)	KOSTAL Kontakt Systeme GmbH Lüdenscheid
Embedded Software Entwickler/in Multisensor Messtechnik Entwicklung und Pflege der Messtechnik von verteilten Multisensorsystemen (10.02.17)	Robert Bosch GmbH Leonberg
Software Entwickler/in Messtechnik Erstellung von Messtechnik- Konfigurationen für verschiedene Plattform-/Kundenprojekte (10.02.17)	Robert Bosch GmbH Leonberg
Ingenieur/in für Messtechnik im Bereich Sondermaschinenbau Entwurf und Erstellung von Konzepten und Software für messtechnische Anwendungen (27.01.17)	LuK GmbH & Co. KG Bühl
Software-Anwendungstechniker (m/w) Unternehmensbereich Koordinatenmesstechnik Konzeption, Vorbereitung und Durchführung von Schulungen und Systemdemonstrationen (26.01.17)	Märklen GmbH & Co. KG Neckarsulm
Produktmanager Armaturen Analysenmesstechnik (m/w) Konzeption der strategisch marktbezogenen Ausrichtung der Produktgruppe (09.02.17)	Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG Gerlingen
Produktmanager (m/w) HF-Messtechnik für Radaranwendungen / Satellitenkommunikation Definition von Produktanforderungen an die Signalgeneratoren zur Simulation	ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG München

Februar 2017						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
5	30	31	1	2	3	4
6	6	7	8	9	10	11
7	13	14	15	16	17	18
8	20	21	22	23	24	25
9	27	28	1	2	3	4
10	6	7	8	9	10	11

Veranstaltungen im ebruar 2017



Details zu den Veranstaltungen
und Anmeldung auf www.reinraum.de

Seminar

Die neuen Anforderungen der ICH

Termin: 20.02.2017

Veranstaltungsort: Rheinfelden

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

Computervalidierung Modul 1: Grundlagen, Regeln, GAMP 5

Termin: 21.02.2017 - 22.02.2017

Veranstaltungsort: Unna bei Dortmund

Veranstalter: PTS Training Service

März 2017						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
9	27	28	1	2	3	4
10	6	7	8	9	10	11
11	13	14	15	16	17	18
12	20	21	22	23	24	25
13	27	28	29	30	31	1
14	3	4	5	6	7	8

Veranstaltungen im März 2017



Details zu den Veranstaltungen
und Anmeldung auf www.reinraum.de

Seminar

Verhalten im Reinraum - Technische Produktion

Termin: 01.03.2017

Veranstaltungsort: Linz (A)

Veranstalter: COMPREI Reinraum- Handel- Schulungs
GesmbH

Seminar

Risikomanagement: PTS Webinar

Termin: 02.03.2017 - 02.03.2017

Veranstaltungsort: Ihrem Arbeitsbereich

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Aseptik: Praktikum Isolatortechnologie mit aseptisch toxischen Stoffen

Termin: 02.03.2017 - 02.03.2017

Veranstaltungsort: CH-Allschwil

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Hygiene und Verhalten im GMP-Reinraum

Termin: 02.03.2017

Veranstaltungsort: Wien (A)

Veranstalter: COMPREI Reinraum- Handel- Schulungs
GesmbH

Seminar

GMP-Basis Seminar

Termin: 06.03.2017 - 07.03.2017

Veranstaltungsort: A-Wien

Veranstalter: Testo Industrial Services GmbH - Wien

Seminar

Was Sie schon immer über GxP wissen wollten

Termin: 07.03.2017 - 07.03.2017

Veranstaltungsort: Wiesbaden

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

GDP Verantwortliche Person

Termin: 21.02.2017 - 22.02.2017

Veranstaltungsort: Unna bei Dortmund

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Pharmatechnik im GMP-Umfeld: Modul 2

Termin: 22.02.2017 - 23.02.2017

Veranstaltungsort: Fulda

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Verhalten im Reinraum - Tagestraining

Termin: 22.02.2017 - 22.02.2017

Veranstaltungsort: Aschaffenburg

Veranstalter: ReinraumAkademie GmbH

Seminar

Reinraumtechnik und Reinraumpraxis

Termin: 07.03.2017 - 08.03.2017

Veranstaltungsort: Aschaffenburg

Veranstalter: VDI Wissensforum

Seminar

Train the Trainer

Termin: 08.03.2017 - 08.03.2017

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

GDP Spezial Betäubungsmittel

Termin: 08.03.2017 - 08.03.2017

Veranstaltungsort: Duisburg

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

LQK und Abweichungen kompakt

Termin: 08.03.2017 - 08.03.2017

Veranstaltungsort: Wiesbaden

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Reinraum Qualifizierung & Monitoring nach ISO 14644

Termin: 08.03.2017

Veranstaltungsort: Wattwil

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Workshop

Risikobasierte Qualifizierung

Termin: 08.03.2017 - 08.03.2017

Veranstaltungsort: Testo Industrial Services GmbH, Gebler-
gasse 94 in A-1170 Wien

Veranstalter: Testo Industrial Services GmbH

Seminar

Durchführung zur Abnahme von raumluftechnischen Anlagen gemäß DIN EN 12599

Termin: 08.03.2017 - 09.03.2017

Veranstaltungsort: Köln

Veranstalter: VDI Wissensforum

März 2017						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
9	27	28	1	2	3	4
10	6	7	8	9	10	11
11	13	14	15	16	17	18
12	20	21	22	23	24	25
13	27	28	29	30	31	1
14	3	4	5	6	7	8

Veranstaltungen im März 2017



Details zu den Veranstaltungen
und Anmeldung auf www.reinraum.de

Seminar

Risikobasierte Qualifizierung

Termin: 08.03.2017 - 08.03.2017

Veranstaltungsort: A-Wien

Veranstalter: Testo Industrial Services GmbH

Seminar

GMP in der Verpackung

Termin: 09.03.2017 - 09.03.2017

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

Lieferantenqualifizierung

Termin: 09.03.2017 - 09.03.2017

Veranstaltungsort: Wiesbaden

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Anforderungen an pharmazeutische Gase

Termin: 09.03.2017

Veranstaltungsort: Wattwil

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Workshop

GMP-Workshop Aufbau II - Kalibrierung, Validierung

Termin: 09.03.2017 - 09.03.2017

Veranstaltungsort: Testo Industrial Services GmbH, Geblergasse 94 in A-1170 Wien

Veranstalter: Testo Industrial Services GmbH

Seminar

GMP-Seminar Aufbau II - Reinraumqualifizierung, Kalibrierung, Validierung

Termin: 09.03.2017 - 09.03.2017

Veranstaltungsort: A-Wien

Veranstalter: Testo Industrial Services GmbH

Seminar

Computervalidierung Modul 2: Steuern, Planen, Dokumentieren

Termin: 14.03.2017 - 15.03.2017

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Intensivtraining Pharma: Experte für Pharmazie

Termin: 14.03.2017 - 16.03.2017

Veranstaltungsort: Niederkassel

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

GMP für Datenmanagement bei Wirkstoffen

Termin: 14.03.2017 - 14.03.2017

Veranstaltungsort: Unna bei Dortmund

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Basis: GMP-Training

Termin: 14.03.2017 - 14.03.2017

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Anforderungen an die Raumluftechnik

Termin: 14.03.2017

Veranstaltungsort: Niederlenz

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Workshop

GMP-Basis-Seminar

Termin: 14.03.2017 - 15.03.2017

Veranstaltungsort: A-1170 Wien

Veranstalter: Testo Industrial Services GmbH

Seminar

GMP in Einkauf und Beschaffung

Termin: 15.03.2017 - 15.03.2017

Veranstaltungsort: Freiburg

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

Reinigungsvalidierung im GMP Umfeld

Termin: 15.03.2017

Veranstaltungsort: Rheinfelden

Veranstalter: Swiss Cleanroom Concept GmbH

Seminar

Der Validierungsbeauftragte in der pharmazeutischen Industrie (QV 16)

Termin: 15.03.2017 - 17.03.2017

Veranstaltungsort: Heidelberg

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

GMP-/Basis-Einstiegsschulung (B 1)

Termin: 15.03.2017 - 15.03.2017

Veranstaltungsort: Mannheim

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

Rechtssichere GMP-Verträge (QS 4)

Termin: 15.03.2017 - 15.03.2017

Veranstaltungsort: Mannheim

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

Moderne Reinraumtechnik: Planung, Layout, Konstruktion - CLEANROOM EXPERTS DAY

Termin: 15.03.2017 - 15.03.2017

Veranstaltungsort: Leipzig

Veranstalter: ReinraumAkademie GmbH

Seminar

PQR und APR

Termin: 16.03.2017 - 16.03.2017

Veranstaltungsort: Freiburg

Veranstalter: gmp-experts GmbH

März 2017						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
9	27	28	1	2	3	4
10	6	7	8	9	10	11
11	13	14	15	16	17	18
12	20	21	22	23	24	25
13	27	28	29	30	31	1
14	3	4	5	6	7	8

Veranstaltungen im März 2017



Details zu den Veranstaltungen
und Anmeldung auf www.reinraum.de

Seminar

Basis: GDP Gute Vertriebspraxis

Termin: 21.03.2017 - 21.03.2017

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Basis: GDP Lager und Transport

Termin: 21.03.2017 - 21.03.2017

Veranstaltungsort: Baden-Baden

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Experte für Qualitätskontrolle Modul 1

Termin: 21.03.2017 - 22.03.2017

Veranstaltungsort: Baden-Baden

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Zulassung kompakt

Termin: 21.03.2017 - 21.03.2017

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Reine Räume kompakt

Termin: 21.03.2017 - 21.03.2017

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

Kompakt: Anforderungen an Medizinprodukte

Termin: 21.03.2017 - 21.03.2017

Veranstaltungsort: Wiesbaden

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Management Review

Termin: 21.03.2017 - 21.03.2017

Veranstaltungsort: Freiburg

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

Verhalten im Reinraum - Tagestraining

Termin: 21.03.2017 - 21.03.2017

Veranstaltungsort: Leipzig

Veranstalter: ReinraumAkademie GmbH

Seminar

Batch Record Review und Freigabe

Termin: 22.03.2017 - 22.03.2017

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

GMP in Lager und Logistik

Termin: 22.03.2017 - 22.03.2017

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

Praxis: EN ISO 13485

Termin: 22.03.2017 - 22.03.2017

Veranstaltungsort: Wiesbaden

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Messunsicherheitsberechnung nach GUM

Termin: 22.03.2017 - 23.03.2017

Veranstaltungsort: 79199 Kirchzarten bei Freiburg

Veranstalter: Testo Industrial Services GmbH - Deutschland

Seminar

Professionelle Reinraumreinigung - Tagestraining

Termin: 22.03.2017 - 22.03.2017

Veranstaltungsort: Leipzig

Veranstalter: ReinraumAkademie GmbH

Seminar

Brandschutz bei Leitungs- und Lüftungsanlagen

Termin: 22.03.2017 - 23.03.2017

Veranstaltungsort: Düsseldorf

Veranstalter: VDI Wissensforum

Seminar

GMP-gerechte Dokumentation und Administration

Termin: 22.03.2017 - 22.03.2017

Veranstaltungsort: Aarau (Schweiz)

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

Forum Pharma: Reinräume

Termin: 22.03.2017 - 23.03.2017

Veranstaltungsort: Mauerbach bei Wien (A)

Veranstalter: IIR GmbH

Tagung

Fachkonferenz „Reinräume aktuell“

Termin: 22.03.2017 - 23.03.2017

Veranstaltungsort: Mauerbach bei Wien

Veranstalter: IIR GmbH Institute for Int. Research (I.I.R.)

Seminar

Basis: Computervalidierung

Termin: 23.03.2017 - 23.03.2017

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

GMP-Regularien: Übersicht und aktuelle Entwicklungen

Termin: 23.03.2017 - 23.03.2017

Veranstaltungsort: Karlsruhe

Veranstalter: gmp-experts GmbH

Seminar

ICH Q9-Kurs Risikoanalysen in der Praxis

Termin: 23.03.2017 - 24.03.2017

Veranstaltungsort: Heidelberg

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

März 2017						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
9	27	28	1	2	3	4
10	6	7	8	9	10	11
11	13	14	15	16	17	18
12	20	21	22	23	24	25
13	27	28	29	30	31	1
14	3	4	5	6	7	8

Veranstaltungen im März 2017



Details zu den Veranstaltungen
und Anmeldung auf www.reinraum.de

Seminar

Intensiv: GMP-Auditor

Termin: 28.03.2017 - 30.03.2017

Veranstaltungsort: CH-Olten

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Validierung von sterilen und aseptischen Prozessen (QV 3)

Termin: 28.03.2017 - 29.03.2017

Veranstaltungsort: Heidelberg

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Tagung

Pharma-Kongress Produktion & Technik 2017

Termin: 28.03.2017 - 29.03.2017

Veranstaltungsort: Düsseldorf/Neuss

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

Qualifizierung Modul 1

Termin: 28.03.2017 - 28.03.2017

Veranstaltungsort: Frankfurt am Main

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Quality Review Modul 1

Termin: 28.03.2017 - 28.03.2017

Veranstaltungsort: Unna bei Dortmund

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Quality Review: Quality Metrics

Termin: 29.03.2017 - 29.03.2017

Veranstaltungsort: Unna bei Dortmund

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Validierung Modul 2

Termin: 29.03.2017 - 29.03.2017

Veranstaltungsort: Frankfurt am Main

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

GMP-Basis-Training TECHNIK (PT 28)

Termin: 30.03.2017 - 31.03.2017

Veranstaltungsort: Neuss

Veranstalter: CONCEPT HEIDELBERG GmbH

Seminar

GMP Datenmanagement

Termin: 30.03.2017 - 30.03.2017

Veranstaltungsort: Unna bei Dortmund

Veranstalter: PTS Training Service

Seminar

Praxisseminar Sicherheitstraining Zytostatika

Termin: 31.03.2017 - 01.04.2017

Veranstaltungsort: Hamburg

Veranstalter: Berner International GmbH

8. Fachkongress: Technische Sauberkeit in Montage- und Produktionsprozessen 03.05. bis 04.05.2017 in Hamburg

Störungen, Funktionsausfälle, Rückrufaktionen. Oft sind kaum sichtbare Partikel Ursache für Systemausfälle in der Produktionskette der Automobil-, Maschinenbau- und Medizinindustrie. Reicht es, diese Partikel zu identifizieren und das entsprechende Teil zu reinigen? Oder betrifft Technische Sauberkeit die Summe aller vorangegangenen Schritte in der gesamten Prozesskette? Antworten rund um das sensible Thema TecSa erhalten Sie am 3. und 4. Mai 2017 in Hamburg auf dem 8. Fachkongress: Technische Sauberkeit in Montage- und Produktionsprozessen.

<https://www.sv-veranstaltungen.de/fachbereiche/8-fachkongress-technische-sauberkeit-in-montage-und-produktionsprozessen/>

Impressum:

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

Originaltexte und Bilder

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