

Swiss Cleanroom Concept

Newsletter 4. Quartal 2016



Newsletter 4. Quartal 2016

© Copyright:

Swiss Cleanroom Concept GmbH
Kreuzweg 4
CH-4312 Magden
www.swisscleanroomconcept.ch

Frank Zimmermann
Geschäftsführer
Tel: 076 284 14 11
fz@swisscleanroomconcept.ch

Liebe Leserinnen und Leser

Zuerst bedanken wir uns ganz herzlich für Ihr Interesse an unseren GMP-Dienstleistungen und Seminaren sowie die gute Zusammenarbeit und freuen uns, auch im neuen Jahr mit Ihnen in Kontakt zu stehen.

Für 2017 wünschen wir Ihnen viel Erfolg, spannende Projekte und kreative Antworten auf die anstehenden Herausforderungen.

Bevor wir das neue Jahr schwungvoll starten, möchten wir Sie mit diesem Newsletter über Neuheiten und innovative Lösungen zu aktuellen Fragestellungen unserer Reinraumpartner informieren.

Von uns können Sie 2017 wieder

- 30 spannende, lehrreiche [Seminare](#)
- massgeschneiderte Inhouse Schulungen
- die kontinuierliche Erweiterung unserer Plattform
- 2 ereignisreiche Community Events am 3. April und 6. November 2017
- und ein voll motiviertes Team erwarten.

Wir wünschen Ihnen viel Spass beim Lesen und einen guten Start in ein wunderbares neues Jahr.

Ihr Swiss Cleanroom Concept

Team Andrea und Frank Zimmermann

SCC Newsletter 4. Quartal 2016

Inhaltsverzeichnis

Sterilkonnektoren der nächsten Generation	3
Der neue Kollaborierende Dual-Arm-Scara-Roboter	4
Pharma-Qualität 2.0 – GMP plus Effizienz.....	6
Sicherheit in Chemie und Pharma	7
Einladung zum 12. Swiss Cleanroom Community Event	10
Vom Hustensaft bis zur Wandfarbe	11
Beste Luftqualität für Intensivpflege, Pathologie und Labor	13
Sicherheit und Umweltbewusstsein als Management-Verpflichtung.....	15
Rückblick und Ausblick	20
Nachhaltige Kautschukböden für das „grüne Gebäude“	22
Energie-Monitoring für Reinraumanlagen	24
Stellenangebote unserer Firmenpartner	28
Intensivseminar für Reinraum Quereinsteiger	29
Seminar- und Eventvorschau 2016/2017	29

SCC
Banner Partner

Sterilkonnektoren der nächsten Generation

Höchste Sicherheit und einfachste Handhabung

Pall Life Sciences stellt seine neuen Kleenpak® Presto Sterilkonnektoren vor. Die anwenderfreundliche, neutrale Technologie ermöglicht eine sterile Verbindung von zwei Flüssigkeitswegen selbst in nicht-kontrollierten Umgebungen.

Die Konnektoren sind mit Schlauchtüllen in den Größen ¼ Zoll, ⅜ Zoll, ½ Zoll und ⅝ Zoll sowie mit Sanitärverbindungen in der Größe ½ Zoll erhältlich.

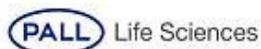
Sie bestehen aus Polyethersulfon ohne Bisphenol-A und können vom Endverbraucher für ein breites Spektrum an Anwendungen eingesetzt werden.

Die 100%ige Überprüfung aller Sterilkonnektoren ist durch ihre Seriennummer nachvollziehbar und gewährt eine noch bessere Qualitätssicherung



[Hier erfahren Sie mehr...](#)

Pall (Schweiz) AG
Schäferweg 16 / 4057 Basel
Telefon +41 (0) 61 638 39 35



Jörg Minnig Key-Account-Manager
jorg_minnig@europe.pall.com
www.pall.com

Der neue Kollaborierende Dual-Arm-Scara-Roboter

Mit dem **duAro**, einen neuen **2-Arm-Scara-Roboter** stellt Kawasaki Robotics einen neuen innovativen Roboter vor, der aufgrund seiner Konstruktion und seiner Auslegung gerade für die Massenproduktion von kurzlebigen Industrieprodukten prädestiniert ist.

Das smarte und revolutionäre Konzept

DuAro ist eine Zusammensetzung der beiden Worte: Dual und Roboter und beschreibt das revolutionär smarte Konzept dieses Roboters.

Die neuen Roboter der **duAro**-Serie sind keine gewöhnlichen Scara-Roboter. Durch Ihre 2-Arm-Struktur können sie echte, voneinander unabhängige 2-Arm-Tätigkeiten übernehmen, die bislang in

dieser Form nur von Menschen übernommen werden konnten. Bei der Entwicklung der duAro-Roboter hatte die Einfachheit der Bedienung und der Programmierung oberstes Gebot. Mittels eines handelsüblichen Tablets und einer App können diese Roboter bedient und programmiert werden.

Der Controller des Roboters wurde in eine mobile Einheit integriert, die es ermöglicht den Roboter schnell und unkompliziert an einen anderen Einsatzort zu bewegen. Die Roboter-Steuereinheit ist in das Roboter-Gehäuse integriert, somit ist der Platzbedarf dieses neuen Roboters ist sehr gering, er kann an einem ganz normalen Arbeitsplatz aufgestellt werden und aufgrund der Mensch-Maschine-Integrations-Funktion direkt zusammen mit den menschlichen Kollegen arbeiten.

Der Roboter ist mit 2 horizontalen Armen ausgestattet, die mit unterschiedlichen Werkzeugen ausgerüstet werden können, um die unterschiedlichsten Aufgaben verrichten zu können. Die integrierte Collision-Detection-Funktion erlaubt dem Roboter die direkte Zusammenarbeit mit seinen menschlichen Kollegen. Die Collision-Detection-Funktion bedeutet, dass der duAro in der direkten Zusammenarbeit mit den Menschen das Arbeitstempo verringert und bei Berührung sofort stoppt.

Die innovative smarte Technik: platzsparend

Das smarte Konzept des **duAro**-Roboters erlaubt hohe Arbeitsgeschwindigkeiten und komplexe Arbeitsabläufe, die nur von zwei Armen realisiert werden können. Die kompakte und komplexe Technik der **duAro**-Roboter ist platzsparend, gegenüber der Installation von zwei normalen Scara-Robotern. Sicherheitsabstände zwischen den beiden Robotern entfallen. DuAro benötigt nur eine Steuereinheit, die in das Gehäuse integriert ist.

Durch die besondere, koaxiale Anordnung der beiden Arme, behindern diese beiden Arme sich nicht gegenseitig und ein kontrolliertes Arbeiten der beiden Arme ist möglich. Bei zwei normalen Scara-Robotern ist dieses koordinierte Arbeiten nicht möglich.

Schnell und universell einsatzbereit

Durch seine Kompaktheit kann der duAro schnell und einfach an dem Arbeitsort installiert. Ebenso kann er durch sein smartes Konzept schnell an einem anderen Arbeitsort installiert. Durch die beiden Arme sind Spannvorrichtungen und ähnliche Vorrichtungen nicht notwendig.

Mensch-Maschine-Interaktion

Das revolutionäre, wie smarte Konzept der duAro-Roboter, die Mensch-Maschine-Interaktions-Funktionalität und die Sicherheitsausstattung erlauben es die duAro-Roboter in einer Produktionsumgebung gemeinsam mit Menschen einzusetzen. Die duAros haben einen Niederfrequenzmotor, der mit reduzierter Geschwindigkeit in Zusammenarbeit mit Menschen seine Tätigkeiten verrichtet. Für den Fall des Berührens stoppt der Roboter sofort dank des collision-detection-moduls.

Einfach zu programmieren

Mittels eines handelsüblichen Tablets und einer App (deren Verfügbarkeit über Appstores sichergestellt ist) wird der duAro programmiert und bedient. Die einfache Bedienoberfläche ist so gestaltet, dass eine einfache und intuitive Bedienung gewährleistet ist.

Viele Optionen

Die duAro-Roboter können mit vielfältigen Werkzeugen ausgestattet werden um die umfangreichen Montagetätigkeiten einer industriellen Massenfertigung von Produkten mit kurzen Lebenszyklen zu ermöglichen. Automatische Schraubendreher, Vacuumgreifer, Touchstifte, Haltevorrichtungen, Greifer und vieles mehr ist verfügbar.

Sicher in die Zukunft

Kawasaki Robotics plant neben den bislang schon vielfach verfügbaren Anwendungen die duAro-Roboter auch für **Reinraum** und weitere Anwendungen auszubauen.

Spezifikationen

duAro; Roboterarmtyp: Horizontal, 4 Achsen x 2 (max. 6 Achsen x 2); Standard Reichweite: 760 mm; Max. Traggewicht: 2 kg/Arm; Wiederholgenauigkeit: +/- 0,05 mm.



[Link zu weiteren Informationen...](#)

Ihr Ansprechpartner

Kaiser Engineering GmbH
Theodorshofweg 22
4310 Rheinfelden
www.kaiser-engineering.ch



Ralf Jentscher
Verkaufsingenieur
061 845 91 92
r.jentscher@kaiser-engineering.ch

Pharma-Qualität 2.0 – GMP plus Effizienz

Prozesseffizienz – ein Gebot der Stunde

Die Regeln zur Guten Herstellungspraxis (GMP) spielen bei den Mitarbeitern der pharmazeutischen und Life Science Industrie eine wesentliche Rolle bei deren täglichen Arbeit. Denn GMP ist der Massstab für Qualität. Stetig wachsende und sich verändernde regulatorische Anforderungen rücken dieses Thema zusätzlich in den Fokus. Insbesondere in den letzten Jahren ist hier auch das Thema der Prozesseffizienz verstärkt in den Mittelpunkt gerückt – bedingt durch zunehmenden Wettbewerbsdruck, auslaufende Patente und eine stetige Kostenregulierung im Gesundheitsmarkt. Neben der Effektivität muss daher auch die Effizienz allen Handelns entlang der Wertschöpfungskette betrachtet, analysiert und vielfach optimiert werden.

Chancen und Nutzen

In anderen Branchen wird das bereits seit vielen Jahren und Jahrzehnten in der Praxis gelebt und entscheidet massgeblich über Erfolg und Misserfolg. Dieses Potential darf in der Pharma- und Life Science Industrie nicht ungenutzt bleiben, was dazu führen muss, das Qualitätsverständnis um Aspekte der Effizienz von Prozessen zu erweitern. Ziel dieser Überlegung ist, die beiden Betrachtungsweisen in einem gemeinsamen Prozess mit Synergieeffekten zu vereinen, der gegenüber der Summe der Einzelbetrachtungen einen Mehrwert darstellt. Die gemeinschaftliche Betrachtung führt letztlich auch zu einer Schonung wertvoller interner Ressourcen und fördert so auch die Motivation zur konstruktiven Mitarbeit innerhalb der Belegschaft. Aus der Historie der Prozessoptimierung sind unzählige Methoden wie Lean, Six Sigma, Wertstromanalyse, TQM, DMAIC, 5

S oder PDCA sicher geläufige Begriffe. Die Herausforderung bei der Auswahl der Vorgehensweise besteht darin, die jeweilige Ausgangssituation individuell zu bewerten, um dann anschliessend die passgenaue Methodik zu formulieren.



Von der Theorie zur Praxis!

Bei einer Produktionsanlage beispielsweise, deren Qualifizierungsumfang mit Hilfe einer FMEA-Risikoanalyse festgelegt wird, kann parallel eine Effizienzbetrachtung mittels Bestimmung der „**Overall-Equipment-Effectiveness**“ (OEE) erfolgen.

Kennzahlen zur Anlagenverfügbarkeit, Leistung Performance und Qualität der Verarbeitung fliessen hier dann gemeinsam in die Bewertung ein.

Möglichkeiten nutzen

Effiziente und optimierte Prozesse sind der Schlüssel zu Märkten und Markterfolg. Als international tätiger GMP-Experte bietet gempex neben der erforderlichen Qualität auch die notwendige Sicherheit für alle Fragen der Compliance. Kompetente Beratung und Unterstützung bei der Umsetzung von GMP inbegriffen.

Fragen Sie uns!

gempex GmbH
Zweigniederlassung Schweiz
4334 Sisseln



Tel.: +41 62 86990-20
www.gempex.ch
info@gempex.ch

Sicherheit in Chemie und Pharma



Gerade in der Pharma- und Chemieindustrie stellt jeder Schritt der Wertschöpfungskette spezielle Ansprüche an die Gebäudeinfrastruktur. Diese sind mit höchsten Sicherheitsanforderungen verbunden. Sie beziehen sich gleichermaßen auf den Schutz von Rohstoffen, Produkten, Personen und Umwelt. Für die Umsetzung solcher Anforderungen ist eine breite Palette von Sicherheitslösungen notwendig.

Die Lagerung von hochaktiven Wirkstoffen und der Umgang mit solchen Substanzen, Explosionsgefahr, das Entstehen von Bränden und insbesondere die Kontamination von Räumen oder Produkten sind zentrale Risiken in den Prozessen der chemischen und pharmazeutischen Industrie. Sie erfordern daher spezifische Schutzmassnahmen durch intelligente Gebäudetechniklösungen. Das Siemens-Risiko-Management untersucht speziell für die Unternehmen der Chemie- und Pharmabranche systematisch und projektspezifisch die gesamte Gebäudeinfrastruktur auf Konformitäts- und Sicherheitsrisiken, bei der Lagerung die Überwachung per Videotechnik. Darüber hinaus empfiehlt ist es sich sinnvoll, Luft- und Feuchtigkeitsverhältnisse in den Lagerräumen kontinuierlich zu überwachen und auch lückenlos zu dokumentieren. Nur so lassen sich störende oder schädliche Einflüsse auf gelagerte Rohstoffe, Verpackungen und damit letztlich auf die Produktqualität zuverlässig ausschliessen.

Innerhalb des Produktionsprozesses stellt die Kontaminierung durch Personen, selbst bei entsprechender Vorsicht, eine nicht zu unterschätzende Gefahr für die Qualität des Produktes dar. Ein weiterer Risikofaktor ist die Kreuzkontaminierung zwischen verschiedenen Produktionslinien oder -schritten. Daher müssen beide Kontaminierungsmöglichkeiten unbedingt verhindert werden. Die strenge Kontrolle der Umgebungsbedingungen ist – neben entsprechenden konstruktiven Massnahmen im Prozess – ein zentrales Element des Produktschutzes.

Eine Klimatisierung von Räumen mit Überdruck verhindert die Kontamination von aussen und schützt somit das Produkt. Intelligenz in den Zutrittskontrollsystemen, Materialschleusen, Laminar-Flow-Bänke für die Handhabung von sensitiven Materialien, Reinraumbereiche und Isolatoren verhindern mikrobiologische Verunreinigungen der Produkte während des Produktionsprozesses. Systeme von Siemens steuern, regeln und kontrollieren die Klimaanlage in allen Prozessschritten. Integrierte Partikelzähler überwachen kontinuierlich die Einhaltung der geforderten Reinraumbedingungen. Speziell in der Pharmaindustrie unterstützt das Unternehmen seine Kunden auch beim Validieren der Systeme gemäss den international geltenden Vorgaben der amerikanischen Federal Drug Administration und der entsprechenden europäischen Behörden.

Umgang mit gefährlichen Stoffen



Reinräume und Labors sind ressourcenintensive Arbeitsumgebungen, in denen risikoreiche Substanzen unter höchsten Qualitätsvorgaben erforscht und hergestellt werden. Intelligente Gebäudetechnologie stellt die validierten Bedingungen in den Betriebsräumen her; sie schützt Mensch und Umwelt.

In Laborumgebungen werden gefährliche Stoffe zum Beispiel in Laborabzügen behandelt. Dieser bietet dem Wissenschaftler oder Techniker für seine Arbeit einen besonders geschützten Bereich, um Untersuchungen und Versuche durchzuführen. Die Bedingungen in einem Laborabzug lassen sich variabel steuern. Der Abzugsregler wird mit allen erforderlichen Komponenten wie Volumenstromregler mit Messeinrichtung, Stellantrieb und Sensorik als typgeprüfte Laborabzugsregeleinheit geliefert. Der Abzugsregler überwacht permanent den abgesaugten Volumenstrom und warnt sowohl vor Ort im Labor als auch in der zentralen Gebäudeleittechnik bei allen Abweichungen vom Sollzustand. Zudem ist die Luftströmung neben dem so genannten Frontschieber des Abzugs die wesentliche Sicherheitsbarriere für Personen und Umwelt. Siemens entwickelte seine Laborlösung speziell für diese Aufgabenstellung. Sie regelt in Echtzeit die Volumenströme sowohl im Laborabzug als auch im gesamten Laborraum. Durch die Integration der Laborlösung in die gesamte Gebäudeinfrastruktur erhöht sich die Sicherheit für Produktion und Personal.

In Laborräumen ist die Volumenstromregelung dynamisch und muss sehr schnell und möglichst präzise an den variablen Verbrauch der Abzüge angepasst werden. Für die Volumenstromregelung im Raum wird jede Einheit der Zu- und Abluft jeweils mit einer autarken, typgeprüften Regeleinheit ausgerüstet. Die Intelligenz der Regeleinheit ist ebenfalls in einer autarken Automationsstation integriert. Über diese tauscht der Raumregler ständig die Informationen mit den definierten Abzugsreglern aus und berücksichtigt die Rückmeldungen in der Bilanzierung. Dadurch wird eine sehr stabile Volumenstromregelung der Laborräume erreicht.

Zentrales Leitsystem für alle Gewerke



Ein effizienter Betrieb und ein schnelles Eingreifen hängen von der Integration der verschiedenen Gewerke in ein intelligentes Gebäudemanagementsystem ab, das ausgehend von Tausenden von Datenerfassungspunkten einen klaren Überblick und damit die notwendige Transparenz liefert.

In modernen Laborgebäuden erfolgen Betrieb und Störungsintervention über ein zentrales Leitsystem. Tausende Datenpunkte der Lüftungsanlagen, der Laborräume und Abzüge, aber auch mehrere hundert Brandmelder, die Gasmeldetechnik und die Überwachung kritischer Türen werden dem Benutzer übersichtlich dargestellt. Dies gewährleistet den effizienten Betrieb der anspruchsvollen Technik mit wenigen Mitarbeitenden. Die integrierte Lösung bietet hierbei erhebliche Vorteile. So wird etwa die Komplexität reduziert, da es für die gesamte Gebäudeinfrastruktur nur eine Benutzerschnittstelle gibt. Jedes Subsystem arbeitet autark und verfügt über eine begrenzte Anzahl von Daten für einen spezifischen Zweck. Im Gebäudeleitsystem werden nur die Informationen angezeigt, die für eine spezifische Aufgabe erforderlich sind. Im Fall eines Alarms oder einer Störung unterstützt das System eine schnelle Störungsbehebung, da die Alarmweiterleitung für alle integrierten Systeme einheitlich erfolgt. Jede Abweichung vom Normalzustand wird unverzüglich optisch und akustisch angezeigt. Der Benutzer wird intuitiv an die Störursache herangeführt. Intelligente Algorithmen unterscheiden hierbei zwischen der Initial-Störung und Folgealarmen

Siemens Schweiz AG
Sennweidstrasse 47
6312 Steinhausen
www.siemens.ch



Roberto Fumagalli
Market Manager Pharma Switzerland
roberto.r.fumagalli@siemens.com
Telefon +41 (0)585 579 179





GAS-UND ENERGIESYSTEME

Wir bringen Energie auf den Punkt ●

Das Beste vom Besten: das Original

H.Lüdi + Co. AG | Moosackerstrasse 86 | Postfach | CH-8105 Regensdorf ZH | Tel. +41 44 843 30 50 | Fax +41 44 843 30 90 | E-Mail: sales@hlag.ch | www.hlag.ch

Einladung zum 12. Swiss Cleanroom Community Event

An diesem Event mit Kleinmesse-Charakter am **03. April 2017** sind mehr als **30** Firmen als Aussteller vertreten. In 8 Kurzreferaten werden Ihnen News, Trends, neue Produkte oder Leistungen vorgestellt.

Im Anschluss an die Referate können die Besucher, wir erwarten wieder **150**, die Ausstellerstände besuchen. Die Besucher werden mit einem kleinen Imbiss und Getränken, wie gewohnt **kostenlos** bewirtet.



Der Event findet im **Hotel Courtyard Marriott in Pratteln** statt. Mit seinem Kongresszentrum bietet es ideale Verhältnisse für diesen Anlass sowie genügend Parkplätze und eine gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr. **Sie möchten auch mit Ihrer Firma vertreten sein?** Melden Sie sich jetzt via [Email](#) bei uns.

Event - Agenda

- 16.30 Uhr Saalöffnung
- 17.00 Uhr Begrüssung
- 17.10 Uhr 8 Kurzreferate
- 19.10 Uhr Apéro und Networking
- 21.40 Uhr Ende der Veranstaltung



Swiss Cleanroom Concept sponsert dieses Event mit 5000.- CHF. Besucher profitieren davon mit dem Erhalt eines Gutscheins im Wert von 50.- CHF, einlösbar an einem unserer Seminare. Wir laden Sie herzlich zu diesem interessanten, kostenlosen Abend ein.

Das Swiss Cleanroom Community Event unterstützt Sie dabei, up to date zu bleiben und bietet Ihnen die Möglichkeit, das Wissen im Erfahrungsaustausch mit den Teilnehmern und Referenten und an den Ausstellerständen zu vertiefen und das „Networking“ zu pflegen.



Zur kostenlosen Besucher [Anmeldung](#)

Wir freuen uns über Ihre Anmeldung

Ihr Swiss Cleanroom Concept Team und Aussteller

Vom Hustensaft bis zur Wandfarbe

Bizerba ergänzt Portfolio um Lösungen für präzises Abfüllen

Balingen, 08. September 2016 – Abfüllsysteme sind ab sofort Bestandteil des Lösungsportfolios von Bizerba. Nach der Fusion mit den Schweizer Busch-Werken im Jahr 2014 integriert der Wägespezialist die Kompetenzen im Bereich Abfülltechnik nun in das gemeinsame Angebot. Mit voll- und halbautomatischen Abfülllösungen adressiert Bizerba vornehmlich die Branchen Chemie, Lebensmittel, Baustoffe, Farben und Lacke sowie die Pharmaindustrie.

Abfüllsysteme eignen sich für viele verschiedene Flüssigkeiten: Baustoffe, Farben und Lacke, Chemikalien und Medikamente sowie Lebensmittel. In diesen Branchen ist das sichere Abfüllen in unterschiedliche Behälter ein wichtiger Verarbeitungsschritt. Halbautomatische Abfüllanlagen wie die FSL-PRO M können Flüssigkeiten grammgenau wiegen, sicher verpacken und kommen sogar mit brennbaren, schäumenden oder ätzenden Flüssigkeiten zurecht. Bei Vollautomaten werden die Gebinde automatisch zur Abfüllstelle gebracht und auch automatisch weitergefördert. Wer noch effizienter arbeiten möchte, kann das System so erweitern, dass es Produkte nach dem Abfüllen verschraubt und etikettiert.



„Die Abfüllsysteme ergänzen unser bestehendes Portfolio rund um die industrielle Wägetechnik“, sagt Dieter Conzelmann, Director Global Industry Market bei Bizerba. „Genauso wie beim klassischen Wägen kommt es auf grammgenaue Ergebnisse, Präzision und flexible Funktionen an.“ „Sauberes Abfüllen ohne Verunreinigung und eine hygienegerechte Konstruktion der Anlage sind zentrale Kriterien – sowohl beim Herstellen von

Lebensmitteln als auch in der Chemie- und Pharmaindustrie“, erklärt Heinz Busch, Geschäftsführer von Bizerba Busch. „Wir besitzen obendrein die Expertise, sämtliche Komponenten unserer Abfüllanlage speziell auf hochsensible Produkte und die Anforderungen der so genannte EX Zone 1 abzustimmen.“

[Link zu weiteren Informationen...](#)

Wir beraten Sie gerne.

Bizerba Busch AG
Ceres
CH-7203 Trimmis
www.bizerbabusch.ch

**BIZERBA
BUSCH**

Daniel Biller
Gebietsverkaufsleiter
M: +41 76 39 58 702
daniel.biller@bizerba.com

Verleihung der Actemium Talent Awards 2016

Erstmalig wurde in diesem Jahr am 1. November 2016 der Actemium Talent Award 2016 verliehen. Actemium Schweiz prämiert mit der Auszeichnung Abschlussarbeiten in den Kategorien "Techniker" und "Akademiker".

Bei einem Festakt konnte Patrick Vergult (Geschäftsführer der Actemium Schweiz AG) die Teilnehmer und deren Begleitpersonen am Hauptsitz in Basel begrüßen. Nach einer Vorstellung des Unternehmens durften alle Teilnehmer noch einmal ihre Arbeiten präsentieren, bevor die Jury ihre Bewertung bekannt gab.

In der Kategorie "Techniker" gewann Raphael Nikles (Schweizerische Fachschule TEKO) mit seiner Diplomarbeit "Entwicklung eines Messsystems zur Signalmessung von Drehzahlsensoren" den Actemium Talent Award 2016.

Annika Winterhalter und Joep Neijt (beide Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW) erhielten den Actemium Talent Award 2016 in der Kategorie "Akademiker" mit ihrer Bachelor Thesis "Elveti Mobile Application". Dabei handelt es sich um die Entwicklung einer plattformübergreifenden, mobilen Smartphone Applikation für Android und iOS zur Darstellung von Informationen sowie Echtzeitdaten einer neueren Generation von Kleinsatelliten, den sogenannten CubeSats.



Das Bild zeigt Patrick Strittmatter (young@actemium), Raphael Nikels (Gewinner Kategorie "Techniker"), Annika Winterhalter & Joep Neijt (Gewinner Kategorie "Akademiker"), Patrick Vergult (Geschäftsführer Actemium Schweiz AG).

Der Actemium Talent Award wurde 2016 erstmalig vergeben und ist in den Kategorien "Techniker" und "Akademiker" mit jeweils 1'000.- CHF dotiert. Die Bewertung der Arbeiten erfolgt durch eine gemischte Jury, bestehend aus Fachspezialisten der Industrie und von Actemium Schweiz. [Link zu weitere Informationen](#)

Beste Luftqualität für Intensivpflege, Pathologie und Labor

Bis heute wird hingenommen, dass beispielsweise in Intensivpflegestationen Personal, Patienten und Besucher äusserst unangenehmen Gerüchen ausgesetzt sind. Dabei sind gerade in diesen Bereichen, aber auch in Behandlungsräumen, der Pathologie oder der Urologie gute Luftqualitäten und niedrige Luftkeimzahlen von hohem Stellenwert.

Die Investitionen und Betriebskosten für eine hohe Lüftungsrate und individuelle Temperaturregelung einer Pflegekoje sind enorm. Bisher werden hohe Lüftungsraten mit reiner Aussenluft oder mit Aktivkohlefilter gereinigter Umluft realisiert. Das speziell entwickelte Umluftreinigungssystem LUM 900 arbeitet völlig anders und erreicht beste Raumluftqualität bei niedrigstem Platzbedarf und Energieaufwand.

So arbeitet LUM 900

Oberhalb einer Patientenkoje befindet sich ein Modul zur Raumlüftung mit minimalem Aussenluftstrom und gereinigter Umluft mit dem patentierten Konzept «Leitfähige Luft». Das System ist mit sieben Abscheide- und Behandlungsstufen ausgestattet. Nach dem Flusen- und F7Filter wird die Luft mit Luft-Grossionen beaufschlagt und die Konzentration der Ladungen geregelt. Danach werden die luftgetragenen und an einem TiO₂ beschichteten Katalysator anhaftende Partikel mittels UVC-Strahlen von 254nm photokatalytisch zersetzt und biologisch unwirksam gemacht. Nach dem Luftkühler/-erwärmer und Ventilator strömt die Zuluft über einen Filter H13 und über eine Kleinionenstufe in den Raum.



Keine störenden Zugscheinungen im Bettenbereich Absaugung der erwärmten Luft oberhalb der medizintechnischen Geräte.

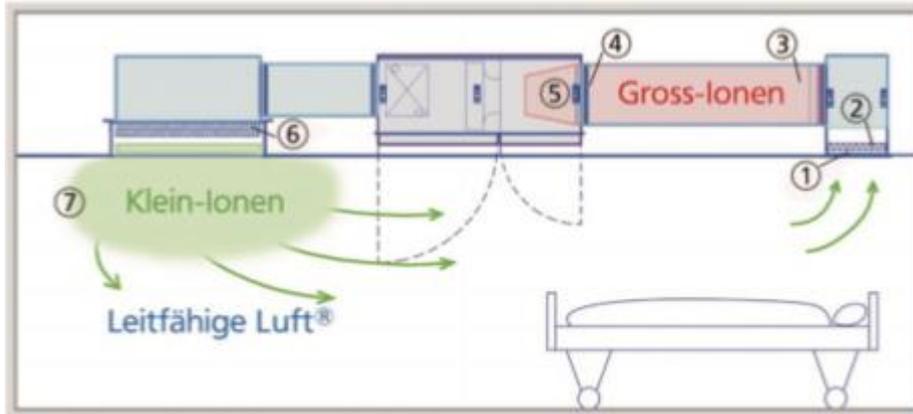
Luftqualität wie in freier Natur
Noch wenig bekannt ist, dass auch Kleinionen wesentlich zum Frischeempfinden von Luft beitragen.

Die Kleinionenstufe beim Konzept «Leitfähige Luft» erzeugt sie mit einer Beweglichkeit im Bereich von $k \geq 1,5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ und regelt die Dichte der negativen Klein-

Ionen in der Zuluft auf mindestens $3 \times 10^5 \text{ I/cm}^3$ und die der positiven Klein-Ionen auf $5 \times 10^4 \text{ I/cm}^3$. Damit stellt sich das in der freien Natur übliche Verhältnis von negativen und positiven Ionen im Raum ein. Die Lebensdauer der erzeugten Ionen beträgt > 20 Minuten. Die Aktoren im Luftstrom bestehen aus GMP gerechten Materialien.

Die mit diesem System erzeugte elektrisch «Leitfähige Luft» ist geruchfrei, bakteriell und hygienisch unbedenklich. Die Anforderungen gemäss der VDI-Norm 6022 Blatt 1 und 3, DIN 1946, Teil 2, VDI 3803 und die ÖNORM H6021 sind erfüllt.

Das System arbeitet nicht auf dem Prinzip der Corona Entladung und erzeugt folglich auch keine Belastung durch Ozon (0,0 ppm) und/oder Stickoxyde. Der Gehalt in der Zuluft an organischen, anorganischen oder biologischen Inhaltsstoffen verbleibt bei derjenigen der Um- oder Aussenluft.



- 1 Umluftansaug
- 2 Flusenfilter F7
- 3 Gross-Ionen-Katalysator
- 4 TiO₂-Photokatalysator mit UVC-Einheit
- 4+5 Luft-Gross-Ionen
- 5 Molekül-Cluster-Abscheider
- 6 ZUL-Filterklasse F9 oder H13
- 7 Leitfähige Luft® direkt im ZUL-Auslass montiert

Zugfrei und extrem leise

Die Raumluftströmung ist so ausgelegt, dass im Bettbereich keine störenden Zugscheinungen auftreten, denn die Raumluftgeschwindigkeit verbleibt unter 0,2 m/s. Ein Modul versorgt Kojen von 30 bis 75m³, kann eine Heiz-/Kühllast von 3.0/2.5 kW abführen und wird mit einem Aussenluftstrom von ca. 200 m³/h angeschlossen. In der Folge kann die Raumtemperatur individuell geregelt und deren Sollwert geschoben werden. Die Zuluft beträgt 900 m³/h und der Schalldruckpegel beträgt Tag wie Nacht < 30 dB(A). Die Geräteleistung nach EN13242 beträgt 180 W bei 900 m³/h und erreicht damit den höchsten Effizienzwert von SPI 1. Eine Zuluftstrom-Konstant-Regelung kompensiert die Filterbelastung. Die deckenbündige Luftverteilung erfolgt durch eine optimierte turbulente Mischströmung. Der Auslass verhindert eine Deckenschmutzung. Über die Differenz zwischen der zentral aufbereiteten Aussenluft und abgeführten Abluft können die Raumdruckverhältnisse gesichert werden. Die Steuer- und Regelung ist anschlussfertig mit Schnittstellen zu GLT, Vorortbedienung und Präsenzmelder. Das Modul erfüllt die EMV-Anforderung nach EN61000-6-2/3-2/3/6-3 und ist ElektroSmog frei. Die Ausführung entspricht den Anforderungen der SWKI VA104-01 wie auch ATEX. Die Wartung erfolgt einmal jährlich im Raum von unten.

Gemessene Werte

Feldmessungen zur Luftreinigungsleistung in Anlehnung an DIN ISO 16000-30 wurden von der Hochschule Luzern Technik & Architektur mit Probanden durchgeführt. Sie ergaben, dass die Reinigungsleistung mit einer idealen Mischlüftung mit 100 Prozent aufbereiteter Aussenluft bei einem 12-fachen Luftwechsel vergleichbar ist.

Entwickler und Inhaber der S-LEIT swissengineering AG, www.s-leit.ch
 Vertrieb: Durrer-Technik AG, 6043 Adligenswil, www.durrer-technik.ch



Sicherheit und Umweltbewusstsein als Management-Verpflichtung

Wie M+W Central Europe GmbH die eigene EHS-Kultur pflegt und seinen Partnern nutzbar macht (Artikel-Auszug aus SWISS Pharma 02-16)

Die Abkürzung EHS steht für die englischen Begriffe "Environment, Health and Safety" und bezeichnet eine unternehmerische Managementaufgabe bzw. ein Managementsystem, welches diese drei Felder im Unternehmen ganzheitlich gestaltet und an die Mitarbeiter kommuniziert.

Ein bezüglich eines EHS-Managementsystems zertifiziertes Unternehmen ist verpflichtet, die Themen Umweltschutz, Gesundheit und Sicherheit in allen Unternehmensbereichen und Wertschöpfungsketten von der Verwaltung und Entwicklung bis zur Produktion zu beachten und umzusetzen. Damit wird EHS zu einem Werkzeug moderner Unternehmensführung und nicht selten ein treibender Faktor für den angestrebten Unternehmenserfolg. Die M+W Central Europe GmbH ist hierfür ein eindrucksvolles Beispiel.

EHS als Management-Aufgabe

EHS ist heute zu einer zentralen Komponente jeder nachhaltigen Unternehmensentwicklung geworden. Zugeordnete Ziele sind beispielsweise die Annäherung an „Null Arbeitsunfälle“ im Unternehmen, aber ebenso die signifikante Verminderung von Schadstoffemissionen oder ein besonders sparsamer Umgang mit Ressourcen aller Art. Die große Beachtung dieser Themen in der heutigen Gesellschaft hat die Unternehmen reagieren lassen mittels Bildung von EHS-Abteilungen, welche etwa der früheren Arbeitsschutzabteilung entsprechen, jedoch mit erweitertem Kompetenzbereich. Eine weitere Folge ist die Benennung von EHS-Managern

sowie die Einführung von EHS-Managementsystemen, nach denen die Unternehmen ihre Leistungen in diesen Bereichen steuern und optimieren können. Aufgabe eines EHS-Managers ist es, ein wirkungsvolles EHS-System in Abstimmung mit den übrigen Unternehmenszielen zu implementieren und dessen lückenlose Umsetzung sicherzustellen. Angesichts ihrer Bedeutung ist die EHS-Thematik sehr häufig auf einer hohen Unternehmensebene angesiedelt. Zum Erfolgsnachweis bzw. für Verbesserungsmaßnahmen dienen Kennzahlen wie Unfallrate, krankheitsbedingte Fehltag, Intensität von Mitarbeiterschulungen, Energieeffizienz bei Produktion und von Gebäuden, Umgang mit Ressourcen, Schadstoffemissionen in Luft und Wasser, aber auch Akzeptanz des Unternehmens in der Öffentlichkeit.



Abb. 1: Zertifikat nach BS OHSAS 18001:2007

EHS hat eine normative Basis mit vielseitigem Inhalt

Normative Grundlage eines EHS-Managementsystems in einem Unternehmen ist sehr häufig der weltweit ge-brauchte Standard BS OHSAS 1801 der British Standard Occupational Health and Safety Assessment Series, in dessen Mittelpunkt der Schutz von Menschen sowie Arbeitssicherheit und Gesundheitsvorsorge stehen. Der Standard dient zur Bewertung und Zertifizierung von Arbeitsschutz-Managementsystemen. Mit einem solchen Zertifikat wird belegt, dass ein Unternehmen seine Arbeitsabläufe den Vorgaben für den Arbeits- und Gesundheitsschutz entsprechend eingerichtet hat und ständig überwacht. Der daraus



resultierende Nutzen zeigt sich u.a. in niedrigen Unfallzahlen, geringem Krankenstand, erhöhter Rechtssicherheit durch Einhaltung aller Vorschriften und besonders in einem gesteigerten Sicherheitsdenken der Mitarbeiter.

Die OHSAS 18001 ist (noch) keine internationale Norm, strukturell jedoch kompatibel mit der Umwelt-Managementsystem-Norm ISO 14001, wodurch sie sich relativ einfach in ein derartiges, im Unternehmen bereits bestehendes Managementsystem integrieren lässt. Die bestehenden Umweltschutz-Prozesse werden dann lediglich um die Anforderungen aus der OHSAS 18001 ergänzt.

Abb. 2: EHS bei M+W – Kreislauf und Firmenphilosophie

Wie andere Managementsysteme beruht auch OHSAS 18001 auf dem Prinzip der ständigen Verbesserung nach dem bekannten Zyklus: (1) PLAN - Planung der relevanten Tätigkeiten, (2) DO - Durchführung der Tätigkeiten, (3) CHECK - Überprüfung, ob die geplanten Ziele erreicht wurden und (4) ACT - Handeln, wenn die Ziele nicht erreicht wurden. Auf Neu- oder Umbau-Projekte der Pharmaindustrie übertragen bedeutet dies, dass deren finanziellen, technischen, sicherheitstechnischen und umweltrelevanten Sachverhalte und Risiken mit allen Projektbeteiligten einschließlich des Auftraggebers während der gesamten Projektlaufzeit regelmäßig überprüft werden. Da-bei müssen sich alle Partner und deren Leistungen als konform zu den EHS- Prinzipien von M+W erweisen! Schwachstellen werden auf diese Weise erkannt und Abhilfe wird über den kontinuierlichen Verbesserungs-prozess in das Projekt eingebracht.

M+W hat auf Basis derartiger Erfahrungen einen „Rezeptkatalog“ erstellt mit Maßnahmen, die zu einer EHS-konformen Projektabwicklung führen. Höchste Priorität haben dabei naturgemäß Maßnahmen zur Vermeidung von Todesfällen; andere befassen sich mit der Planung für Noteinsätze, der ständigen Überprüfung getroffener Entscheidungen oder dem Bemühen um gut ausgebildete und motivierte Mitarbeiter. Intensiv wird auch die Notwendigkeit angesprochen, aus Erfahrungen anderer zu lernen und deren Lösungen zu übernehmen. Eine Auswahl der „Rezepte“ zeigt nachfolgende Tabelle.

"Rezepte" von M+W für ein wirksames EHS (Auswahl)
(1) Deutlich spürbare Führungskultur für alle Sicherheitsbelange
(3) Klar definierte Erwartungen und Ziele
(5) Gut ausgebildete und motivierte EHS-Zuständige im Führungsteam
(7) Klare Maßzahlen für Leistungsfähigkeit mit Früh- und Spätindikatoren
(8) Kaufmännische Planung und Bewertung aller EHS-Aktivitäten
(13) Einbindung von Kunden und Partnern in das EHS-Team
(15) Sichere und effektive Arbeitsmethoden
(18) Zügige Implementierung und Nutzung auch fremder Lösungen
(20) Wirksame Gefahrenabwehr und deren Planung



Abb. 3: EHS-Besprechung auf der Baustelle

Aus dem Rezeptbuch von M+W für eine erfolgreiche EHS-Umsetzung

Regelungen in der Schweiz

In der Schweiz liegt die Arbeitssicherheit und damit die EHS-Thematik in Händen der EKAS (Eidgenössische Ko-ordinationskommission für Arbeitssicherheit), welche als zentrale Informations- und Koordinationsstelle für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz agiert. Die Richtlinie EKAS 6508 stimmt weitgehend mit dem oben genannten Standard OHSAS 1800 überein, wie es eine umfangreiche Korrelationsmatrix belegt. Erfüllt daher ein Unternehmen bezüglich seiner Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen den Standard OHSAS 18001, kann davon ausgegangen werden, dass auch die Anforderungen der EKAS-Richtlinie 6508 eingehalten werden.

Die gesetzlichen Pfeiler der Arbeitssicherheit verpflichten den Arbeitgeber zu Maßnahmen, die auf Basis von Erfahrung, Stand der Technik und der aktuellen Verhältnisse angemessen sind. Zusätzlich hat er die Verpflichtung, seine Mitarbeiter zu versichern (Abb. 4 und 5). Ein gesondertes EHS-Zertifikat gibt es in der Schweiz nicht; hier wird analog zu Deutschland verfahren. Ergänzend wird dieses Thema durch den sog. Sicherheitsbeauftragten (SiBe) übernommen und verantwortet, der dafür speziell ausgebildet und von der EKAS bestätigt wird.

Obligationenrecht (OR, Art. 328.2)	Unfallversicherungsgesetz (UVG, Art. 82.1)	Arbeitsgesetz (ArG, Art. 6.1)
Der Arbeitgeber muss alle Massnahmen treffen, die <ul style="list-style-type: none"> • nach der Erfahrung notwendig • nach dem Stand der Technik anwendbar • und den gegebenen Verhältnissen angemessen sind. 		
Mitwirkung der Arbeitnehmenden		

Abb. 4: Gesetzgebung zur Arbeitssicherheit

Berufsunfall (BU + BK)	UVG Art. 7		
Nichtberufsunfall (NBU)	UVG Art. 8		
Wöchentliche Arbeitszeit bei einem Arbeitgeber	Arbeit	Arbeitsweg	Freizeit
Ab 8 Std. / W	BU-Versicherung	NBU-Versicherung	
Weniger 8 Std./W	BU-Versicherung	Private Unfallversicherung	

Abb. 5: Verpflichtende Versicherung der Mitarbeiter durch den Arbeitgeber

„Site-Level“-EHS und Technisches Facility Management

Bei der M+W Central Europe GmbH wurden bereits vor Jahren EHS-Managementsysteme eingeführt und seither kontinuierlich verbessert. In vielen Ländern zeigen diese Systeme auch landestypische Ausprägungen, welche bei Projektabwicklungen berücksichtigt werden, was die öffentliche Akzeptanz des Projektes und des Unternehmens positiv beeinflusst. M+W nimmt seine EHS-Verantwortung ernst und lebt sie aktiv, wie das eigene Produktions- und Verwaltungsgebäude in Stuttgart (Abb. 6) mit seinen attraktiven Werten für Energieeffizienz, Ressourcenschonung (Regenwasser), Recycling und Abfallreduzierung zeigt!

Es ist nur folgerichtig, dass M+W diese im eigenen Haus gelebte Verantwortung und die dabei gesammelten Erfahrungen in Form eines „Site-Level-EHS“ in die Planung und Ausführung seiner Projekte einbringt. Auf diese Weise erhält der Kunde eine Gesamtleistung angeboten und umgesetzt, welche sich „wie von selbst“ an den zentralen EHS-Elementen orientiert. Das zeigt sich in der Gebäudetechnik mit sparsamen Energieeinsatz und Nutzung alternativer Energiequellen bei z. B. Klima und Heizung, bei der Begrenzung von Lärm- und Schadstoffemissionen, im sparsamen Umgang mit Ressourcen wie Flächen oder Wasser, in Sicherheitsmaßnahmen für den Umgang mit Chemikalien oder bei Vorkehrungen gegen auslaufende Flüssigkeiten und vor allem in den Details umweltgerechter Produktionsanlagen. Ein solches EHS-konformes Denken und Handeln beinhaltet schließlich auch die Berücksichtigung lokaler, behördlicher Vorgaben oder privater Initiativen. Im Ergebnis wird dem Kunden bzw. seinem Unternehmen auf diese Weise der Weg zu einer positiven öffentlichen Akzeptanz und zu einem eigenen EHS-Zertifikat vorbereitet.

Für neue oder modernisierte Unternehmen ist es wichtig, das während der Bauphase erprobte EHS-Konzept möglichst nahtlos in die anschließende Betriebsphase zu übernehmen. Denn gerade dann sind Sicherheitsmaßnahmen im Interesse eines erfolgreichen Produktionsstarts besonders wichtig. Dafür bietet sich das von M+W als Dienstleistung angebotene Technische Facility Management (TFM) an. Dabei übernimmt ein Team von M+W die Wartung der technischen Gebäudeausrüstung, z.B. der Lüftungsanlagen, führt Rekalibrierungen und Requalifizierungen der Produktionsumgebungen und Reinräume durch und trägt damit zu einem großen Teil mit dazu bei, dass ein reibungsloser Betrieb der Produktionsanlagen und -umgebungen im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben gewährleistet ist. Das Unternehmen selbst kann sich auf sein Kerngeschäft konzentrieren, was besonders bei kleinen und mittleren Betrieben mit begrenzten Ressourcen sehr hilfreich sein kann.



Abb. 6: „EHS-konformes Gebäude“ – Firmenzentrale in Stuttgart (D)



Abb. 7: Technikzentrale mit energetisch hoch-effizienter Lüftungsanlage

Zusammenfassung

Sicherheit und Gesundheit von Menschen und schonender Umgang mit der Natur zusammen mit der genauen Erfüllung technischer und sicherheitstechnischer Vorgaben gehören zu den geschäftlichen Leitlinien der M+W Europe GmbH. Diese Kombination aus ethischen und technologischen Elementen wird immer mehr zu einem Erfolgsfaktor und Wettbewerbsmerkmal für Anlagenbauer und Generalanbieter, auch und gerade in der Pharmaindustrie mit ihren hohen Anforderungen. Der Einsatz und die ständige Verbesserung von „EHS“-Systemen ist dafür ein unverzichtbares Werkzeug, wie die Erfahrung der M+W Central Europe GmbH belegt

M+W Central Europe GmbH – A Company of the M+W Group

Standort Basel
 Innovationszentrum
 Gewerbestrasse 12,
 4123 Allschwil
 Tel. +41 61 486 98 10



contact.ch@mwgroup.net
www.ce.mwgroup.net

Standort Zürich
 Biotechnologiepark
 Wagistrasse 6
 8952 Schlieren
 Tel. +41 43 311 85 85

Phoenix: Das weltweit erfolgreichste, schnellste und genaueste Laborlüftungssystem



Celeris für Labore. Hocheffizientes, kostengünstiges und auf LonWorks basierendes Regelsystem, das die Regelung von Temperatur, Feuchte, Belegung und Lüftung auf Raumebene gestattet.

Tracel für Forschungs-, Labor- und Reinräume. Ideal für Räume mit variablen Luftvolumenströmen (VAV), in denen es wichtig ist, eine positive oder negative Luftmengenbilanz einzuhalten.

Theris für Spitalbauten sowie Labor- und Reinräume. Mit diesem Volumenstromregler sind noch mehr Regel- und Anzeigefunktionen möglich, speziell für Patientenzimmer mit Pandemie-Modus, Operationssäle und Spitalapotheken.

Durrer-Technik AG
 Winkelbühl 3 · 6043 Adligenswil
 Luft- und Klimakomponenten · Energieoptimierung
 Telefon 041 375 00 11 · Fax 041 375 00 22
info@durrer-technik.ch · www.durrer-technik.ch



Rückblick und Ausblick

Das Jahr 2016 neigt sich dem Ende zu und **BRIEM Steuerungstechnik GmbH** bedankt sich an dieser Stelle ganz herzlich für die gute Zusammenarbeit und die vielen positiven Erfahrungen. Auch im nächsten Jahr gibt es wieder reichlich Gelegenheit uns, unsere Produkte, Innovationen und Lösungen besser kennenzulernen.

Wir haben verschiedene Themengebiete die das Thema Monitoring beleuchten. Diese zeigen wir im nächsten Jahr auf verschiedenen Veranstaltungen oder auch direkt bei Ihnen vor Ort:

GMP Monitoring - Tipps und Tricks zur Einhaltung der Regularien

- GMP-Anforderungen an das Reinraum Monitoring
- Qualifizierung nach dem V-Modell
- Softwarevalidierung nach GAMP 5
- Requalifizierung / Wartung / Updates - Einhaltung des Lebenszyklus

Im Rahmen eines Interviews erörtern wir die regulatorischen Anforderungen an ein GMP-konformes Reinraum Monitoring System und deren Umsetzung in die Praxis. Welche Bedingungen werden an ein Monitoringsystem gestellt und können diese nachweislich und dauerhaft erfüllt werden? Wie sieht die Umsetzung der Softwarevalidierung nach GAMP 5 aus? Außerdem demonstrieren wir am Monitoringsystem in unserem Mini-Reinraum live die Durchführung eines OQ-Tests.

GRM ganzheitliches Reinraum Monitoring - Überwachungslösung in der Praxis

- Alltagstaugliche Reinraumüberwachung – wie funktioniert das?
- Feldgeräte und Visualisierung – Messen und Informieren im Raum
- Briem Monitoring Software – effizient in der Praxis
- Kalibrierfähigkeit und Qualifizierung – heute schon an morgen denken
- Effizientes Reporting – Zeitersparnis von Anfang an

In unserem Vorführ-Reinraum mit eingebautem LF-Feld wird die Überwachung der sicheren Herstellung von Arzneimitteln gemäß Annex 1 EG - GMP-Leitfaden live demonstriert. Die Bedingungen entsprechen den normativen Anforderungen an eine Herstellung in Reinraumklasse A und direkt angrenzenden Umgebung mit Reinraumklasse B. Die erforderliche Messtechnik ist voll funktionsfähig im Reinraum eingebaut und an das GRM Monitoring-System angeschlossen, so dass die Funktionsweise live und so realistisch wie möglich demonstriert werden kann.



Reinraumreinigung vs. sensible Messtechnik - Live Vorführung im Minireinraum

- Live-Vorführung einer Reinigung im Reinraum
- Anforderungen an die Messtechnik
- Umgang mit der Messtechnik während der Reinigung
- Tipps und Tricks zur Reinigung von Messgeräten
- Monitoring Funktion Profilumschaltung - Reinigungsbetrieb

Ziel ist es Ihnen einen Einblick in das Spannungsfeld zwischen professioneller Reinraumreinigung und sensibler Messtechnik für Reinraum Monitoring Systeme zu geben. Haben wir Ihr Interesse geweckt? Gerne führen wir Ihnen unsere Lösungen bei Ihnen vor Ort vor.

Ihr Ansprechpartner

BRIEM Steuerungstechnik GmbH

Jürgen Bauder – Vertrieb Süd – Deutschland / Österreich / Schweiz

Lauterstrasse 23

D-72622 Nürtingen

Tel.: +49 7022 6092-40

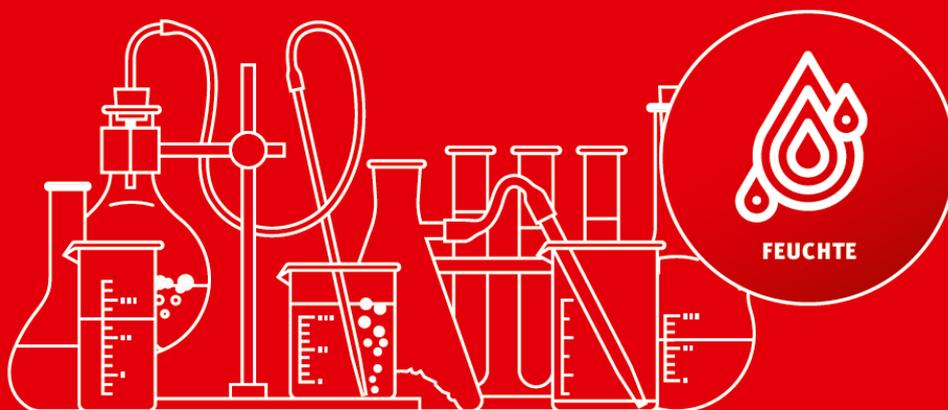
Fax: +49 7022 6092-63

E-Mail: j.bauder@briem.de

www.briem.de | www.grm-monitoring.de



Damit Sie beim Klima keine Experimente eingehen.



TEMPERATUR



WASSERAKTIVITÄT



CO₂



TIEFTAUPUNKT



DIFFERENZDRUCK



DRUCK

Rotronic ist der Gesamtanbieter für Messlösungen im Bereich der Klima-Überwachung. Unabhängig davon, welche Parameter Sie überwachen möchten: Wir bieten Geräte und Know-how für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche und Anforderungen. Hochpräzise und zuverlässig. www.rotronic.ch

rotronic
MEASUREMENT SOLUTIONS

Nachhaltige Kautschukböden für das „grüne Gebäude“

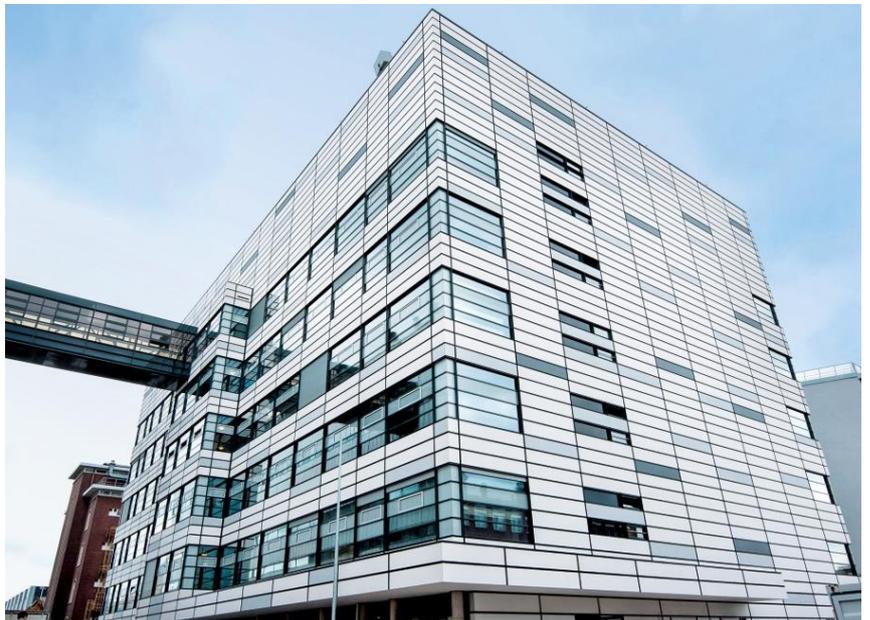
nora Bodensysteme im DGNB-zertifizierten Forschungsbau der BASF SE

Auszeichnung für Nachhaltigkeit: Knapp ein Jahr nach seiner Inbetriebnahme hat das Forschungsgebäude B 7 der BASF in Ludwigshafen im Sommer 2016 das Gold-Zertifikat der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) erhalten. Das DGNB-System bewertet anhand von rund 40 Kriterien die Nachhaltigkeit von Gebäuden und Quartieren über den gesamten Lebenszyklus hinweg – von der Projektentwicklung über den Betrieb bis hin zur Demontage. Um die Zertifizierung zu erreichen, müssen beim Bau gesundheits- und umweltgerechte sowie langlebige Produkte zum Einsatz kommen – wie beispielsweise die innovativen Baustoffe der BASF und der Kautschukboden norament grano von nora systems, der im neuen Forschungsbau auf mehr als 3.600 Quadratmetern verlegt ist.

Verschleißfest und langlebig

Im Labor- und Bürogebäude B7 arbeiten seit Juli 2015 rund 200 Mitarbeiter des Forschungsbereichs Advanced Materials & Systems Research, die zuvor dezentral untergebracht waren. Über einen ebenerdigen Zugang und eine Brücke ist der siebengeschossige Neubau mit zwei Nachbargebäuden verbunden. Durch die räumliche Nähe werden nach Worten der BASF nicht nur die Wege verkürzt. Die Brücke symbolisiere auch die enge Zusammenarbeit innerhalb der Forschungsbereiche.

Als es um die Auswahl des Fußbodens für die Labore mit den angrenzenden Büroarbeitsplätzen ging, entschied sich das auf Laborplanung spezialisierte Architekturbüro Asplan in Abstimmung mit den Bauherren für Böden von nora systems. Denn diese sind nicht nur emissionsarm und ökologisch, sondern auch besonders langlebig und leisten somit gleich in mehr-facher Hinsicht einen Beitrag zur Nachhaltigkeit des Forschungsbaus.



„Da das Gebäude ja DGNB-zertifiziert werden sollte, kam für uns von Anfang an für diesen Einsatzbereich nur Kautschuk in Frage“, sagt Kjan Yazdi, zuständiger Projektleiter bei Asplan. Aufgrund ihrer extrem dichten Oberfläche sind nora Bodensysteme außerordentlich verschleißfest. „Die Widerstandsfähigkeit der Kautschukböden war für uns ein ganz entscheidendes Kriterium“, unterstreicht Architekt Bernd Junker, Technische Services Ludwigshafen, der das Bauvorhaben seitens der BASF koordiniert und überwacht hat.

Gleichzeitig ermöglicht die geschlossene Oberfläche der nora Böden eine leichte und wirtschaftliche Reinigung. So sehen sie trotz starker Belastung auch nach vielen Jahren noch nahezu neuwertig aus. Und je seltener ein Boden ausgetauscht werden muss, desto besser seine Öko-Bilanz. Ein weiteres Plus: Die Kautschukböden enthalten keine Weichmacher (Phthalate) oder chlororganischen Verbindungen und tragen damit zu einer gesunden Innenraumluft bei.

Dauerhafter ESD-Schutz

Um Mitarbeiter und Geräte in den Laboren vor elektrostatischen Entladungen zu schützen und fehlerhafte Messergebnisse zu vermeiden, mussten die Böden dort ableitfähig sein. Hier kam „noramant 928 grano ed“ zum Einsatz. Wie alle nora Böden muss er nicht beschichtet werden, wodurch seine Ab-leitfähigkeit dauerhaft erhalten bleibt. Dies ist ein enormer Vorteil gegenüber anderen Fußböden, deren Beschichtungen nicht nur die Zuverlässigkeit der Leitfähigkeit beeinflussen, sondern auch regelmäßig erneuert werden müssen.



Ein zusätzlicher Vorzug: Die Kautschukböden gibt es für verschiedene Anforderungen im gleichen Design.

So wurden die ESD-geschützten Bereiche in B7 optisch genauso gestaltet wie die angrenzenden Büroflächen.

„Dadurch konnten wir in dem Gebäude eine übergreifende Gestaltungslösung realisieren“, sagt Architekt Yazdi.

Hoher ergonomischer Komfort

Eine große Rolle spielte für die BASF auch die Ergonomie der Kautschukböden: Durch ihre Dauerelastizität erleichtern sie das Gehen und Stehen – Rücken und Gelenke werden geschont, so dass der Körper nicht so schnell ermüdet wie auf härteren Untergründen „Der Komfort, den die nora Böden bieten, war für uns äußerst wichtig, schließlich stehen die Mitarbeiter in den Laboren oft sehr lange“, so Junker weiter.

Widerstandsfähig, langlebig, hochwertig und funktional: nora Bodensysteme sind nicht nur in punkto Nachhaltigkeit eine gute Wahl. Durch ihre ökologischen und ergonomischen Eigenschaften tragen sie darüber hinaus zum Wohlbefinden der Gebäudenutzer bei.

Unser Ansprechpartner bei nora flooring systems ag für Sie:

nora flooring systems ag
 Gewerbestrasse 16
 CH-8800 Thalwil
www.nora.com/ch



Antoinette Schuler
 Innendienst
 +41 44 835 22 85
Antoinette.Schuler@nora.com

Energie-Monitoring für Reinraumanlagen



Durch ein spezielles Energie-Monitoring können zeitlich eng aufgelöste Mess- und Verbrauchsdaten von Raumluft-technischen Anlagen (RLT-Anlagen) erfasst werden. Die damit erkennbaren Optimierungspotentiale insbesondere im Bereich der Regelungstechnik können zu hohen Energie- und Kosteneinsparungen führen, ohne GMP-Anforderungen zu verletzen. Der Erfolg der umgesetzten Maßnahmen lässt sich quantitativ und witterungsbereinigt nachweisen.

Ausgangssituation

Ein Reinraumbetreiber (Sterilproduktion) hat als Energieeinsparmaßnahme bei den bestehenden RLT-Anlagen eine Optimierung der Mischluftklappenregelung geplant. Dabei sollten alle acht bisher mit Mindest-Außenluftanteil betriebenen RLT-Anlagen mit einer Enthalpie-gesteuerten Mischluftklappenregelung nachgerüstet werden, um die sogenannte „freie Kühlung“ zu nutzen.

Vorab sollte die Effizienz der geplanten Maßnahmen für eine repräsentative RLT-Anlage untersucht werden. Dazu wurde an einer ausgewählten RLT-Anlage die Enthalpie-gesteuerte Mischluftklappenregelung aktiviert und mit Hilfe eines speziellen Energiemonitoring-Systems (siehe Abbildung 1) die Messdaten und Energieströme aufgezeichnet und analysiert. Zur Bewertung des Istzustandes wurde ein Simulationsmodell der RLT-Anlage mit Mindest-Außenluftanteil erstellt. Die Ergebnisse der Untersuchung (Energieeinsparung) dienen als Entscheidungsgrundlage für die Maßnahmenumsetzung.

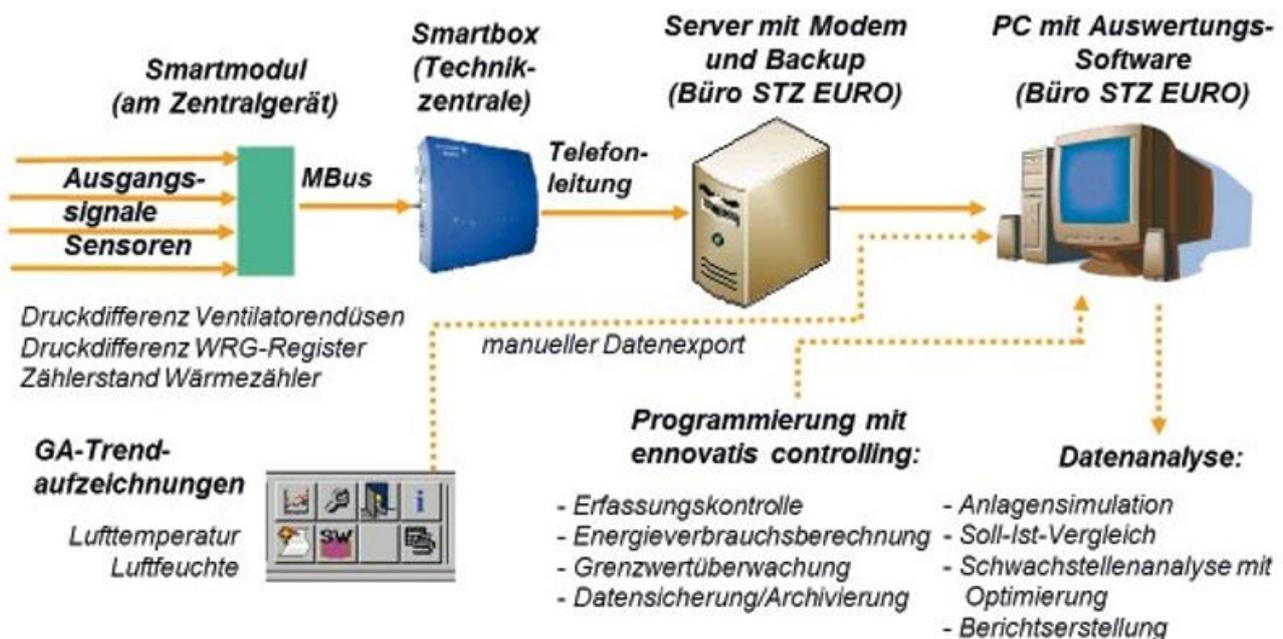


Abb. 1: Prinzip des verwendeten Energiemonitoring-Systems

Energiemonitoring für Ist-Aufnahme

Das Energiemonitoring ist Bestandteil eines DMAIC-Prozesses (Six Sigma Methode) und umfasst die Phasen Measure (M) und Control (C). Unter Energiemonitoring der RLT-Anlagen versteht sich ein Verfahren zur Erfassung des Energieaufwandes für die stündlichen thermischen Luftzustandsänderungen im Luftaufbereitungsgerät, das auf der Auswertung und Verarbeitung der während einer gewählten Zeitperiode aufgezeichneten Wetterdaten und der relevanten Anlagendaten wie Lufttemperatur, -Feuchte, -Volumenstrom usw. Die mit dem Energiemonitoring ermittelten Energieverbräuche beinhalten die Energieströme für die Luftaufbereitung zur Erzielung der gewünschten Raumluftkonditionen und ggf. für die Energieumwandlungsverluste bei der Kälte-, Wärme- und Dampferzeugung. Außerdem lassen sich bei dieser Erfassungsmethode im Gegensatz zur Verwendung von Energiemengenzähler regelungstechnische Fehler erkennen, da alle relevanten Messdaten für eine entsprechende Analyse vorliegen. Die erforderlichen Anlagen-Messdaten können auf unterschiedlichste Weise erfasst und übertragen werden. Die Genauigkeit der ermittelten Energieverbräuche wird dabei ausschließlich durch die Position und die Messgenauigkeit der verwendeten Sensoren bestimmt. Daher ist es sinnvoll vor Beginn der Erfassung alle erforderlichen Fühler inkl. Messorte festzulegen bzw. die vorhandene Sensorik auf die Eignung zu überprüfen. Weiterhin ist ein gesicherter und möglichst automatisierter Weg für die Datenübertragung zu konzipieren.

Bei der untersuchten bestehenden Anlage wurden die Daten u. a. durch die an der Anlage bereits installierten Sensoren gemessen und mit Hilfe der vorhandenen Gebäude-automationssoftware als 10 Minuten-Mittelwerte aufgezeichnet. Zudem wurden weitere Sensoren installiert und erfasst. Die gespeicherten Messdaten wurden in eine spezielle Messdatenverarbeitungssoftware importiert und zur Energieverbrauchsberechnung und Schwachstellenanalyse verwendet. Das Prinzip des verwendeten Energiemonitoring-Systems geht aus Abb. 1 hervor. Die untersuchte RLT-Anlage versorgt Produktionsräume mit 32.000 m³/h Zuluft und ist rund um die Uhr im Betrieb, siehe Schema in Abbildung 2.

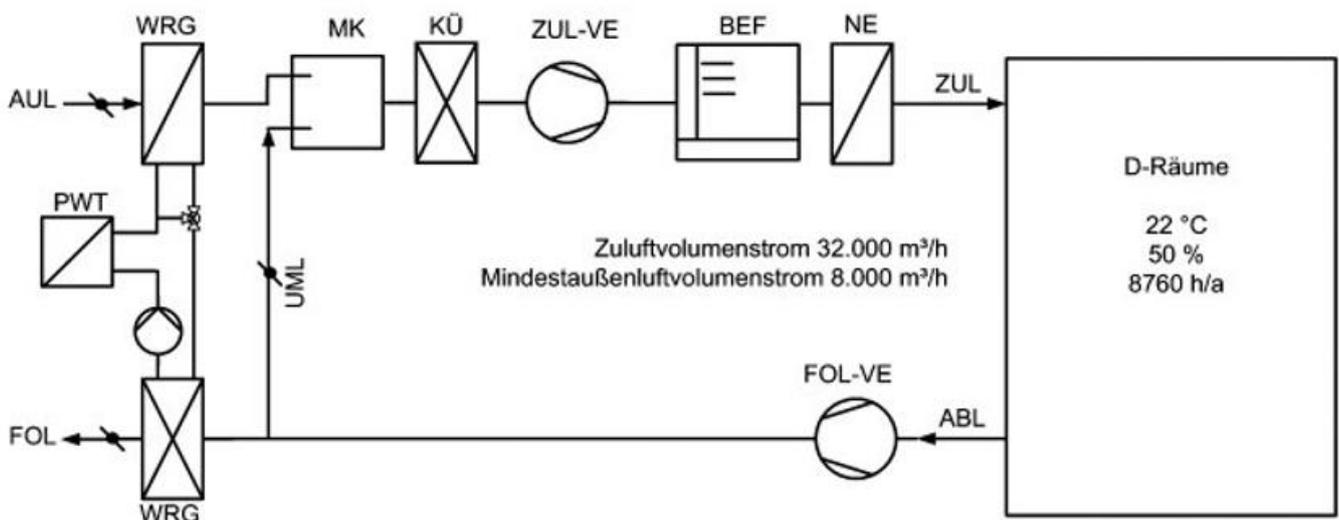


Abb. 2: Lufttechnisches Prinzipschema der Anlage

WRG = Wärmerückgewinnung; MK = Mischkammer; KÜ = Kühler; BEF = Dampfbefeuchter; NE = Nacherhitzer; PWT = Plattenwärmetauscher

Die Anlage hat die folgenden thermischen Luftaufbereitungsstufen: KVS-Wärmerückgewinnung mit integriertem Plattenwärmetauscher, Umluftbeimischung (Mischkammer), Kühlung mit Entfeuchtung (Kühlkaltwasser), Dampfbefeuchtung nachheizung und wird mit konstantem Zu- und Abluftvolumenstrom und mit konstanten Zuluftkonditionen betrieben.

Die Messdaten der Anlage wurden von Juni bis Dezember 2012 erfasst, so dass es möglich war, die Anlagenbetriebsweise während Sommer- und Wintertagen als auch an Tagen in der Übergangszeit zu analysieren. Dabei wurde als Nebeneffekt festgestellt, dass die Anlage einige regelungstechnische Fehler aufweist. Die neu aktivierte Enthalpie-gesteuerte Mischluftklappenregelung hat zwar einwandfrei funktioniert, wurde aber mit der Regelung der WRG im Außenluftkanal, die von einem anderen Hersteller geliefert wurde, nicht abgestimmt. So hat die WRG einschließlich Plattenwärmetauscher oft die Luft mehr als nötig vorgeheizt, was zu einem Mehraufwand von Kühlenergie durch das nachgeschaltete Kühlregister geführt hat (siehe Diagramm in Abbildung 3).

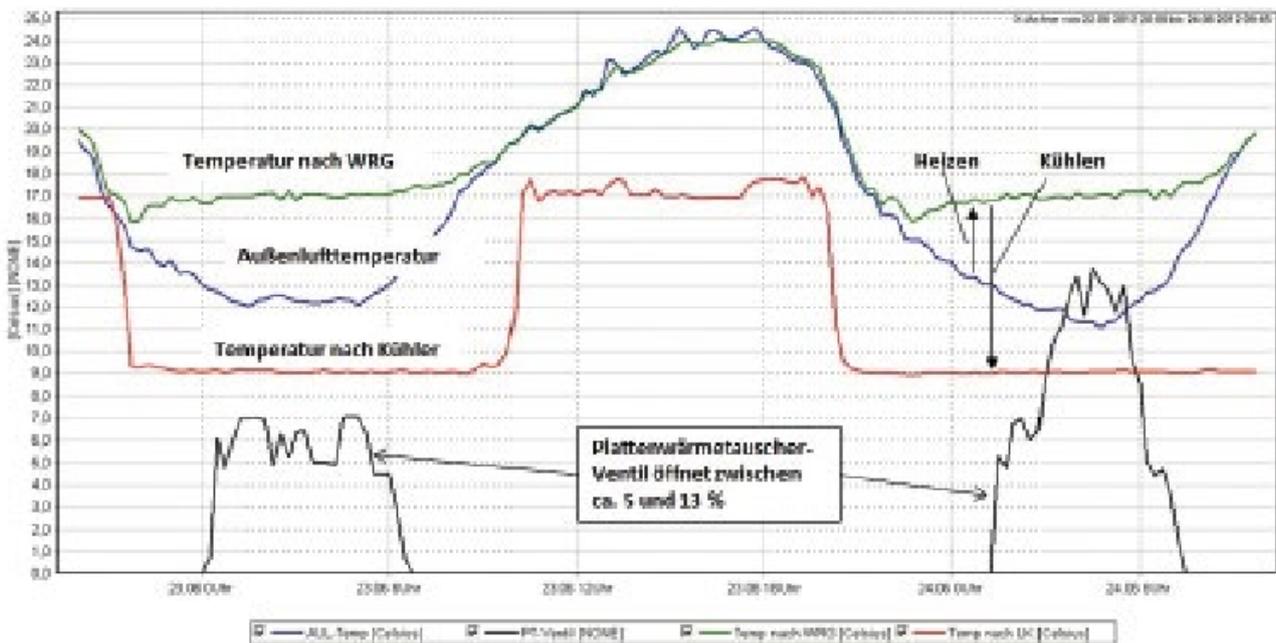


Abb. 3: Fehlerhafte WRG-Regelung der Anlage: gleichzeitige Heizung und Kühlung
 Zur Bewertung des Mehrverbrauchs aufgrund von regelungstechnischen Fehlern wurde mittels Anlagensimulation ein fehlerfreier Istzustand simuliert (Variante A, s. Tab. 1).

Ist-Zustand:	RLT-Anlage mit geregelter Mischkammer (25–100 %), enthalpiegesteuert, anhand der Messdaten berechnet
Variante A:	Fehlerfreier Ist-Zustand: RLT-Anlage mit geregelter Mischkammer (25–100 %), enthalpiegesteuert, anhand der Anlagensimulation berechnet
Variante B:	RLT-Anlage mit konstantem Außenluftanteil (25 %), anhand der Anlagensimulation berechnet
Variante C:	RLT-Anlage mit geregelter Mischkammer (25–100 %), enthalpiegesteuert, Feuchte-solwerte um $\pm 5\%$ r.F. erweitert, anhand der Anlagensimulation berechnet

Tab. 1: Übersicht der analysierten RLT-Anlagenvarianten

Anlagensimulation als Basis für die Bewertung

Als effektive Berechnungsmethode für den jährlichen Energiebedarf hat sich die Anlagensimulation mit Hilfe von geeigneten Simulationsprogrammen erwiesen. Die Anlagensimulation bedeutet hier die Berechnung des Energieaufwandes für die stündlichen thermischen Luftzustandsänderungen im Luftaufbereitungsgerät. Dafür werden die tatsächlichen Anordnungen und Leistungsdaten der Luftbehandlungselemente, die realisierten Regelfunktionen und -sequenzen und die gemessenen Standortwetterdaten herangezogen. Um die unterschiedlichen Arten der Mischluftklappenregelung miteinander vergleichen zu können, wurde ein weiteres Simulationsmodell der Anlage mit konstantem Außenluftanteil erstellt (Variante B). Eine weitere Anlagenvariante sollte die Einsparpotenziale durch die Optimierung der Feuchtesollwerte aufzeigen (Erweiterung der Sollwertbandbreite um $\pm 5\%$ r.F., Variante C). Da die Änderung der Klappenbetriebsweise keinen nennenswerten Einfluss auf die elektrischen Leistungsaufnahmen der Ventilatoren hat, wurde bei dem Variantenvergleich auf die Ermittlung des Stromverbrauchs der Anlagen verzichtet. Vereinfacht wurden keine Energieumwandlungsfaktoren berücksichtigt, d. h. es wird nur die an das Zentralgerät übergebene nutzenergie betrachtet.

Ergebnisse

Aus der Abbildung 4 geht hervor, dass der gesamte Energiebedarf im Erfassungszeitraum je nach untersuchter Anlagenvariante von 363 MWh (Variante C) bis 570 MWh (Istzustand) variiert. Der Istzustand weist aufgrund der fehlerbehafteten Regelung und der ungünstigen Messstellen einiger regelungsrelevanten Fühler den höchsten Energieaufwand auf. Betrachtet man den Istzustand als 100 %, würde der Gesamtenergieverbrauch (thermisch) nach der Beseitigung der festgestellten Fehler (Variante A) 89 % betragen.

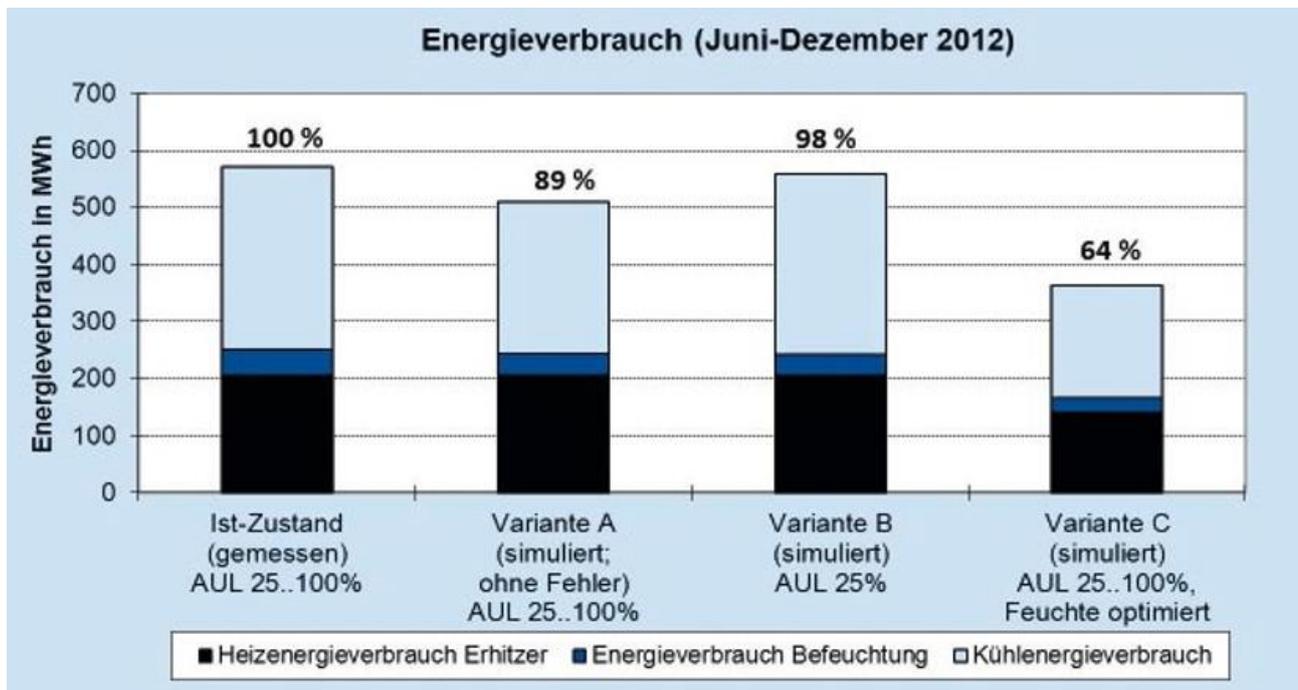


Abb. 4: Ermittelter Energieverbrauch bzw. Energiebedarf der untersuchten Anlagenvarianten, Zeitraum Juni-Dezember 2012

Die Variante A hat aufgrund der variablen Außenluftbetriebsweise einen deutlich geringeren Kühlenergieverbrauch als die Variante B (-17 %).

Dafür steigt allerdings der Energieverbrauch für die Befeuchtung an (+ 7 %). Dadurch ergibt sich eine Gesamtenergieeinsparung durch die Enthalpie-gesteuerte Mischluftklappenregelung von 49 MWh bzw. 9 %.

Wenn man den fehlerfreien Istzustand (Variante A) mit der Variante C vergleicht, ergibt sich durch die Optimierung der Feuchtesollwerte eine zusätzliche Energieeinsparung von 29 %. Die Variante C erweist sich als energieeffizienteste Betriebsweise, die ohne kostenintensive Maßnahmen und ohne Verletzung der festgelegten GMPAnforderungen realisiert werden kann.

Fazit

Auf der Grundlage der beschriebenen Analyse werden bei allen acht Anlagen die Enthalpiegeführte Betriebsweise der Mischluftklappen aktiviert und die durch das Energiemonitoring festgestellten Fehler behoben. Zudem sollen die Feuchtesollwerte wie beschrieben optimiert werden. Gegenüber der Betriebsweise mit konstantem Mindestaußenluftanteil ist mit einer Energieeinsparung von ca. 36 % zu rechnen, was bei der Referenzanlage einer Kosteneinsparung von ca. 28.000 € /Jahr entsprechen würde bzw. hochgerechnet auf acht Anlagen ca. 174.000 € /Jahr. Das Energiemonitoring wird um ein Jahr verlängert, um die prognostizierten Einsparungen zu verifizieren. Das im Rahmen des beschriebenen Projekts durchgeführte Energiemonitoring in Verbindung mit der Anlagensimulation zeigte, dass die Energieeffizienz der RLT-Anlagen vom ausgewählten Regelungskonzept stark beeinflusst wird.

Mit Hilfe des Energiemonitorings können nicht nur die Energieverbräuche einer RLT-Anlage ermittelt werden, sondern auch diverse regelungstechnische Fehler, wie z. B. gleichzeitige Vorheizung und Kühlung, erkannt werden. Die Fehlerbeseitigung kann dabei ohne investitionsgebundene Maßnahmen wesentlich zur Energieeinsparung einer RLT-Anlage beitragen.

Unser Ansprechpartner für Sie:

Steinbeis-Transferzentrum
Energie-, Umwelt- und
Reinraumtechnik Offenburg
STZ Euro



STZ EURO
Steinbeis-Transferzentrum
Energie-, Umwelt- und Reinraumtechnik

Tel.: +49 781 203547 00
mkuhn@stz-euro.de
www.stz-euro.de
Michael Kuhn

Stellenangebote unserer Firmenpartner

Projektingenieur/in Lüftungs- und Reinraumtechnik

Für unsere **Abteilung „Energy & Infrastructure“** suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt an einem unserer Standorte in **Stuttgart oder Wiesbaden** nach einem bzw. einer engagierten **Projektingenieur/in** für folgende Tätigkeiten...

[Mehr erfahren](#)



Intensivseminar für Reinraum Quereinsteiger



Sie arbeiten neu im Reinraum oder sind neu für Reinraumbelange verantwortlich? Sie möchten Ihr **Verständnis** für diesen Bereich **erhöhen**, Grundkenntnisse erhalten und die **Zusammenhänge verstehen**? Dann sind Sie in diesem Seminar richtig!

Da die **Anforderungen**, die der Reinraumbetreiber an das **Personal** und die **Dienstleister** stellt, **ständig wachsen** und auch die **Behörden** ein **GMP** Grundverständnis fordern, ist eine Schulung zwingend notwendig.

Speziell in reinen Räumen ist das korrekte Verhalten des Personals extrem wichtig, weil ihr Verhalten **direkten Einfluss auf die Qualität** des Produktes hat.

Reinraum-Quereinsteiger erhalten in diesem Intensivseminar am **24. und 25. Januar 2017 in Rheinfelden** über 2 Tage von **7 Referenten** ein kompaktes Reinraumwissen vermittelt. Ein **Highlight** ist unter anderem die **Sichtweise eines Inspektors**, seine

"findings" und die behördlichen Anforderungen an reine Räume und das Personal.

Seminar-Themen

- Anforderungen aus Behördensicht
- Erforderliche Kenntnisse über:
GMP, Dokumentation / Hygiene, Zonenkonzepte und Risikoanalysen
- Anforderungen an die:
Reinigung / Reinraumkleider / Lufttechnik / Outsourcing
Qualifizierung / Monitoring in reinen Räumen



Jetzt mehr erfahren. [Klicken Sie hier...](#)

Wir freuen uns auf Ihre Anmeldung. Ihr Swiss Cleanroom Concept Team

Seminar- und Eventvorschau 2016/2017

- 18. Januar Abweichungsmanagement in der Pharma
[Seminarprogramm](#)
- 24. Januar Intensivseminar für Reinraum-Quereinsteiger
25. Januar [Seminarprogramm](#)
- 01. Februar Erfolgreiche Personalführung
[Seminarprogramm](#)

- 08. Februar GAMP 5 für Praktiker
[Seminarprogramm](#)
- 20. Februar Die neuen Anforderungen der ICH
[Seminarprogramm](#)
- 08. März Reinraum Qualifizierung & Monitoring
[Seminarprogramm](#)
- 09. März Anforderungen an pharmazeutische Gase
[Seminarprogramm](#)
- 14. März Anforderungen an die Raumluftechnik
[Seminarprogramm](#)
- 15. März Reinigungsvalidierung im GMP Umfeld
[Seminarprogramm](#)
- 23. März Lean Manufacturing & Six Sigma
[Seminarprogramm](#)
- 29. März Train the Trainer im GMP Umfeld
[Seminarprogramm](#)
- 03. April 12. Swiss Cleanroom Community Event
[Eventprogramm](#)
- 05. April Quality by Design für reine Räume
[Seminarprogramm](#)
- 06. April Reinstwasser im GMP Umfeld
[Seminarprogramm](#)
- 19. April Reinraum Anforderungen
[Seminarprogramm](#)
- 20. April GMP News 2017
[Seminarprogramm](#)
- 26. April Sicherer Umgang mit Zytostatika
[Seminarprogramm](#)
- 27. April Das ABC korrekter Reinraumhygiene
[Seminarprogramm](#)
- 06. September GMP Basiswissen
[Seminarprogramm](#)
- 13. September Anforderungen an die Dampfsterilisation
[Seminarprogramm](#)
- 14. September Audits und Selbstinspektionen
[Seminarprogramm](#)

Sie möchten Seminare in Ihrer Firma durchführen?

Gerne stellen wir Ihnen eine auf Sie zugeschnittene **Inhouse Schulung** zusammen.

Kontaktieren Sie uns jetzt unter Info@SwissCleanroomConcept.ch

Sie möchten **Ihre Firmen-Artikel** im Swiss Cleanroom Concept Newsletter veröffentlichen?

Kontaktieren Sie uns jetzt unter Info@SwissCleanroomConcept.ch

Zur freundlichen Beachtung

Dieses Werk ist durch das Urheberrecht geschützt. Zuwiderhandlungen werden straf- und zivilrechtlich verfolgt. Außer zum Eigengebrauch ist ohne schriftliche Genehmigung des Autors jegliche – auch auszugsweise – Vervielfältigung und Verbreitung nicht gestattet, sei es

- in gedruckter Form,
- durch fotomechanische Verfahren,
- auf Bild- und Tonträgern,
- auf Datenträgern aller Art.

Untersagt ist ebenfalls das elektronische Speichern, insbesondere in Datenbanken, zum Zwecke des Verfügbarmachens für die Öffentlichkeit, sei es zum individuellen Abruf, zur Wiedergabe auf Bildschirmen oder zum Ausdruck. Dies schließt auch Pod-Cast, Videostream usw. ein.

Das Übersetzen in andere Sprachen ist ebenfalls vorbehalten.

Die Informationen in diesem Werk spiegeln die Sicht des Autors aufgrund eigener Erfahrungen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dar. Bitte beachten Sie, dass sich gerade im GMP-Umfeld die Bedingungen sehr schnell ändern können.

Sämtliche Angaben und Anschriften wurden sorgfältig und nach bestem Wissen und Gewissen ermittelt. Trotzdem kann von Autor und Verlag keine Haftung übernommen werden, da (Wirtschafts-) Daten in dieser schnelllebigen Zeit ständig Veränderungen ausgesetzt sind.

Insbesondere muss darauf hingewiesen werden, dass sämtliche Anbieter für ihre Angebote selbst verantwortlich sind. Eine Haftung für fremde Angebote ist ausgeschlossen. Gegebenenfalls ist eine Beratung bei der jeweiligen Firma angeraten.

© Copyright:

Newsletter 4. Quartal 2016
Swiss Cleanroom Concept GmbH
Frank Zimmermann
Geschäftsführer
Kreuzweg 4
4312 Magden
Schweiz

Tel: 076 284 14 11

fz@swisscleanroomconcept.ch