



Neue Krankenhausrichtlinien zur Raumluftechnik

Der Beitrag vermittelt einen Überblick über die Richtlinie „VDI 2167: Technische Gebäudeausrüstung von Krankenhäusern – Heizungs- und Raumluftechnik“, die auf der Schweizerischen Richtlinie „SWKI 99-3: Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage in Spitalbauten (Planung, Bau, Betrieb)“ des „Schweizerischer Verein von Wärme- und Klima-Ingenieuren“ basiert. Da die SWKI-Richtlinie in enger Zusammenarbeit mit den Gesellschaften für Krankenhaushygiene erarbeitet wurde und im Wesentlichen deren Forderungen erfüllt, entschloss sich der VDI, das SWKI-Papier ins VDI-Richtlinienwerk zu übernehmen. Der Gründruck wurde Ende November 2004 publiziert. Als Konsequenz wird die „DIN 1946-4“ aus dem VDI-Handbuch „Technische Gebäudeausrüstung – Band 2: Raumluftechnik“ entfernt. Bei der Übernahme wurden lediglich redaktionelle Änderungen vorgenommen, der Inhalt beider Richtlinien ist identisch.

In dieser Ausgabe wird im Speziellen auf die Gliederung der VDI-Richtlinie, den Geltungsbereich, die neu definierten Hygieneklassen und die neuen Raumluftechnischen Konzepte eingegangen. In einem zweiten Teil werden die Qualifizierung neuer Operationsräume, die Beurteilung bestehender Sterilluft-Auslässe bzw. bestehender Operationsräume besprochen. Auch wird die Interpretation der Resultate durch die Krankenhaushygiene aus der Sicht der Richtliniengruppe erläutert. Beide Artikel und eine Literaturliste erhalten Sie unter www.bht.ch.

Gliederung der VDI Krankenhaus-Richtlinie

Die neue VDI-Richtlinie VDI 2167 orientiert sich an der „ISO-Richtlinie 14644-4: Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche – Teil 4: Planung, Ausführung und Erst-Inbetriebnahme“. Sie ist ebenfalls in den normativen ersten Teil und in den informativen Anhang gegliedert. Vom Kapitel 5 ‚Analyse‘ bis zum Kapitel 11 ‚Requalifizierung und Optimierung‘ führt die Richtlinie klar strukturiert durch den gesamten Lebenszyklus einer Installation. Die einzelnen Module sind auch integrierbar in die Aufgaben, wie sie in der „Honorar-Ordnung für Leistungen der Architekten und Ingenieure“ (HOAI) beschrieben sind.

Die Gliederung der „VDI-Richtlinie 2167: Technische Gebäudeausrüstung von Kran-

kenhäusern – Heizungs- und Raumluftechnik“:

1. Geltungsbereich
 2. Begriffe, Organisationen, Abkürzungen
 3. Allgemeines
 4. Klassifizierung von Räumen
 5. Analyse
 6. Planung
 7. Realisierung
 8. Inbetriebnahme/Anlagenqualifizierung
 9. OP-Qualifizierung/Qualifizierung der TAV-Decke
 10. Betrieb
 11. Requalifizierung und Optimierung
- Schrifttum
Anhang A Publikationen (informativ)
Anhang B Beispiele Raumluftechnischer Konzepte (informativ)

Der in den Kapiteln 5–10 dargestellte Leitfaden führt prozessorientiert durch ein Projekt und ermöglicht allen Projektbeteiligten eine gemeinsame Sprache. Er nennt die notwendigen Dokumente und kann deshalb auch als Checkliste benutzt werden.

Bei einem interdisziplinären Planungsvorhaben, wie meistens im Krankensektor, ist es von großer Bedeutung, dass die einzelnen Planungs- und Entscheidungsschritte streng strukturiert ablaufen und auch entsprechend dokumentiert werden. Jeder im Leitfaden dargestellte Projektabschnitt ist deshalb ein in sich geschlossenes Modul, das mit den not-



wendigen Dokumenten gestartet werden sollte. In diesen Dokumenten sind die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten der einzelnen Beteiligten klar festzuhalten. Vor Abschluss eines Moduls sollte auch die Zielsetzung, die bei deren Start definiert worden war, überprüft werden, d.h. jedes Modul soll vor dem Start des nächsten Moduls durch eine Standortbestimmung bewusst abgeschlossen werden.

Neuerungen in der Krankenhausrichtlinie

Nebst der klaren Prozessorientierung sind auch wesentliche technische und hygienische Aspekte erneuert worden. Im Folgenden werden die wichtigsten Bereiche beleuchtet.

Hygieneklassen

Die in den alten Richtlinien enthaltene Einteilung der Raumklassen aufgrund der Luftkeimkonzentration (KBE/m^3 Luft), die während operativer Eingriffe nicht überschritten werden sollten, ist mehr oder weniger willkürlich. Es fehlen gute klinische Studien, die den Zusammenhang zwischen Luftkeimkonzentration und Wundinfektionsrate bei operativen Eingriffen eindeutig nachweisen. Eine Ausnahme bildet hier die orthopädische Implantationschirurgie (Studie von Lidwell). Aus diesem Grunde wurde die Verwendung der Luftkeimkonzentration als Kriterium für die Qualitätsbeurteilung der Raumlufttechni-

schen Installationen in Operationssälen nicht mehr verwendet. Daraus ergibt sich auch, dass es nicht notwendig ist, bei Abnahmen und Routineüberprüfungen von OP-Sälen mikrobiologische Messungen durchzuführen. Es ist zwar erwiesen, dass aus einem hohen Luftkeimpegel auch eine hohe Sedimentationsrate resultiert. Es ist weiter zu vermuten, dass eine erhöhte Keimsedimentation zu einer erhöhten Infektrate führt, wenn keine anderweitigen Maßnahmen ergriffen werden. Daraus nun aber eine Qualitätsbeurteilung für die RLT-Installationen abzuleiten, wird der Aufgabenstellung „Reduktion der Infektrate“ nicht gerecht. Die RLT-Anlagen spielen zwar eine bedingte Rolle in der Infektionsprävention, die übrigen, zum Infekt führenden Kontaminationswege und auch deren Vermeidung, sind jedoch weitaus wesentlicher.

Um in der Richtlinie die notwendigen technischen Hygiene-Maßnahmen festlegen zu können, wurden neu die in einem Raum ausübenden Funktionen in hygienerrelevante Gruppen zusammengefasst. Jede Hygienegruppe wurde auf ihre krankenhausspezifischen Bedürfnisse hin untersucht. So entstanden die drei hygienischen Abstufungen

- Operationssäle und andere Räume für interventionelle Eingriffe,
- Räume mit erhöhten hygienischen Anforderungen,
- hygienisch relevante Räume.

mit je eigenen Raumlufttechnischen Erfordernissen. Wo keine krankenhausspezifischen Bedürfnisse auszumachen sind – zum Beispiel in untergeordneten Nebenräumen – werden die üblichen Raumlufttechnischen Auslegungsbestimmungen angewendet (siehe dazu auch „DIN EN 13779: Lüftung von Gebäuden – Leistungsanforderungen für raumlufttechnische Anlagen“).

Operationssäle und andere Räume für interventionelle Eingriffe

Das Ziel aller Maßnahmen im Zusammenhang mit chirurgischen Eingriffen ist die Reduktion des Risikos postoperativer Infektionen. Dieses Risiko variiert sehr stark und ist abhängig von der Art des chirurgischen Eingriffs. Die meisten postoperativen Infektionen werden durch die patienteneigene Flora (die Haut oder andere natürlicherweise kontaminierte Organe wie z.B. der Darm) verursacht. In dieser Situation spielt die Qualität der Luft im Operationsfeld eine relativ untergeordnete Rolle. Trotzdem gehört auch bei z.B. darmchirurgischen Eingriffen die Sterilität der Instrumente bzw. das Vermeiden der aerogenen Kontamination des Instrumentariums zu den Standard-Anforderungen an eine moderne Chirurgie.

Räume mit erhöhten hygienischen Anforderungen

Dazu gehören Räume, in denen Patienten hospitalisiert oder behandelt werden, bei denen eine Grundkrankheit vorliegt, die ein er-

höhtes Risiko bezüglich durch die Luft übertragene Infektionskrankheiten mit sich bringt. Höhere hygienische Anforderungen werden auch an Räume gestellt, in denen diagnostische oder therapeutische Verfahren angewandt werden, bei denen es zur Freisetzung von Mikroorganismen kommen kann, die für das Personal ein Infektionsrisiko darstellen. Daneben gelten auch für Sterilgutlager und Sterilkorridore erhöhte hygienische Anforderungen.

Hygienisch relevante Räume

In medizinischen Institutionen ist jeder Raum von grundsätzlicher hygienischer Relevanz, in dem Patienten behandelt oder gepflegt werden oder in dem Material wird, welches beim Patienten zum Einsatz kommt. Dazu gehören unter anderem auch die Küche sowie der Entsorgungsbereich.

Hygiene-Anforderungen an die RLT-Installationen

Als selbstverständlich wird vorausgesetzt, dass auch die nicht krankenhausspezifischen Raumlufthygienischen Vorgaben eingehalten werden. Deshalb ist es nur folgerichtig, dass die „VDI-Richtlinie 6022: Hygiene-Anforderungen an RLT-Anlagen – Komfortbereiche“ als Grundlagenwissen vorausgesetzt wird.

Projekt-Pflichtenheft

In Deutschland wird im Planungs- und Realisierungsprozess oft in Anlehnung an VDI/VDE 3694 für die Zusammenstellung aller Anforderungen des Auftraggebers ein „Lastenheft“ und für die Leistungen des Auftragnehmers hinsichtlich Liefer- und Leistungsumfang ein ‚Pflichtenheft‘ erstellt. In der Krankenhaus-Richtlinie wurde nun, von der VDI-Norm abweichend, in Anlehnung an die „DIN EN ISO 14644-4: Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche – Planung, Ausführung und Erst-Inbetriebnahme“ ein während des ganzen Projektablaufs für alle Beteiligten verbindliches „Projekt-Pflichtenheft“ eingeführt. Das Wichtigste sei hier kurz aufgeführt:

Das Projekt-Pflichtenheft – vom Auftraggeber in Zusammenarbeit mit Fachleuten erstellt – gibt projektbezogen Auskunft über folgende Bereiche:

- Projektdefinition
- Projektorganisation und Qualitätsmanagement (QM-Masterplan)
- Nutzungskonzept
- Raumdefinitionen (Raumdatenblatt)
- Leistungsdefinitionen
- Energie- und Messkonzept
- Sicherheits- und Umweltschutzhandbuch
- Prüfkonzert (Anlagenqualifizierung)
- Brandschutzkonzept (Festlegen der Brandabschnitte, Fluchtwege, Entrauchung, Evakuierung)
- Entsorgungskonzept
- Bewilligungen
- Terminplan
- Kostenschätzung

Ein Raumdatenblatt sollte mindestens folgende Informationen enthalten:

- Hygiene-Klassifizierung,
- Schutzdruckkonzept, -haltung,
- Elektro-Sicherheitsklassifizierung,
- Klimaanforderungen
 - Temperatur min./max.
 - Feuchte min./max.
 - max. Schalldruckpegel,
- Materialkonzept (Wände, Boden, Decken, Apparate, etc.),
- Betriebseinrichtungen.

Zum Abschluss der Zielsetzungsphase hält die Richtlinie fest, dass die Zielsetzungsphase mit der Genehmigung des Projekt-Pflichtenhefts durch alle am Zielsetzungsprozess Beteiligten abgeschlossen werde und dass es als Grundlage für die Planung diene.

Die Richtlinie erfährt ihre offizielle Anerkennung durch den Verweis des Auftraggebers im Auftragsfall, d.h. der Auftraggeber macht die Richtlinie zu einem Vertragsbestandteil. Durch den gemeinsamen Zielsetzungsprozess - im Pflichtenheft abgebildet - bekommt die Richtlinie jedoch erst ihre volle Bedeutung. Sie lässt einen gewissen Spielraum für abweichende Vereinbarungen offen, welche jedoch im Pflichtenheft geregelt werden müssen. Dieses ist jedoch von allen Projektbeteiligten zu genehmigen, d.h. dass in einem Zielsetzungsprozess eine gemeinsame Projektdefinition gefunden werden muss. Projektbeteiligte können im Fall einer Operationsabteilung beispielhaft folgende Stellen bzw. deren Inhaber sein:

- Investor (Landesbehörde, Spitalleitung, Trägerschaft, etc.),
- Nutzer (Chirurgen, Anästhesisten, Spezialisten, Pflegedienst, OP-Organisation, etc.),
- Spitalhygiene (Hygieneverantwortliche, Reinigungspersonal, etc.),
- Einkauf (OP-Ausrüstung, Medienversorgungssystem, IT-Ausrüstung, etc),
- Instandhalter (Technischer Dienst, externe Instandhalter, Energieversorger),
- Planer (Architekten, Gebäudetechnikplaner, Medizinalplaner, etc.),
- Berater (Organisations- und Finanzberater),
- weitere Projektbeteiligte.

Im Vertragsfall ist auch die explizite Zustimmung aller Lieferanten und Unternehmer einzuholen, d.h. das Pflichtenheft ist als Bestandteil dem Vertrag beizufügen.

Raumlufttechnische Konzepte RLT in hygienisch relevanten Räumen

Unter diese Hygieneklasse fallen Räume wie Patientenzimmer, Gebärsaal, Raum für Sektio, Räume des Notfallbereichs, Aufwach- und Überwachungsraum sowie Warteräume. Wegen der Gefahr der Übertragung unerkannter Krankheits-Erreger müssen den Patienten effizient gelüftete Warteräume bereit gestellt werden. So schreibt die Richtlinie für diese Räume nun einen definierten Abluft-Vo-



Außenansicht Labor-OP an der Hochschule für Technik + Architektur in Luzern



Versuchsaufbau im Labor-OP

lumenstrom von $75 \text{ m}^3/\text{h}$, Pers. vor. Zudem verlangt sie, dass „für immun-supprimierte Patienten getrennte Warteräume eingerichtet werden müssen“.

RLT in Räumen mit erhöhten hygienischen Anforderungen

Folgende Räume bzw. Raumgruppen fallen in diese Hygieneklasse:

- Sterilgutlager/Sterilkorridor,
- Angiographie, Herzkatheterlabor, Interventionelle Angiographie mit Einbau von Fremdmaterial,
- Kleinchirurgie, Dermatologie, Wundversorgung,
- Sterilpflege, Patientenzimmer für Patienten nach Organtransplantationen, Isolierzimmer,
- Intensivstation, inklusive Neonatologie,
- Endoskopische Diagnostik.

Solche Räume sind mit einer erhöhten Außenluftfrate von $> 100 \text{ m}^3/\text{h}$, Pers. zu belüften. Die Zuluftreinheit ist insofern definiert, als vorgeschrieben wird, diese mit Filtern der Klasse F9 zu filtern (nach DIN EN 779). Zur Lufteinbringung in den Raum ist das Konzept der „Turbulenten Mischlüftung“ vorgesehen.

Spezialfall Isolierzimmer

Isolierzimmer sind geschlossene Räume für Patienten mit Infektionskrankheiten, die durch die Luft übertragen werden (z.B. TB, Varizellen etc.). Deshalb sind spezielle raumlufttechnische Maßnahmen notwendig. Pro Raum ist eine Zuluftrate von $\geq 500 \text{ m}^3/\text{h}$ (bzw. 12facher Luftwechsel) sicher zu stellen. Der Raum ist im Unterdruck gegenüber den Umgebungsräumen zu betreiben und muss zum Schutz der Umgebung mit einer aktiven Schleuse ausgerüstet sein. Die Schleusenzuluft kann im Überströmprinzip als Raumzuluft verwendet werden. Die Türen sind, wenn möglich, gegenseitig zu verriegeln. Das gleichzeitige Offenstehen ist in jedem Fall akustisch zu signalisieren. Der Unterdruck im Patien-

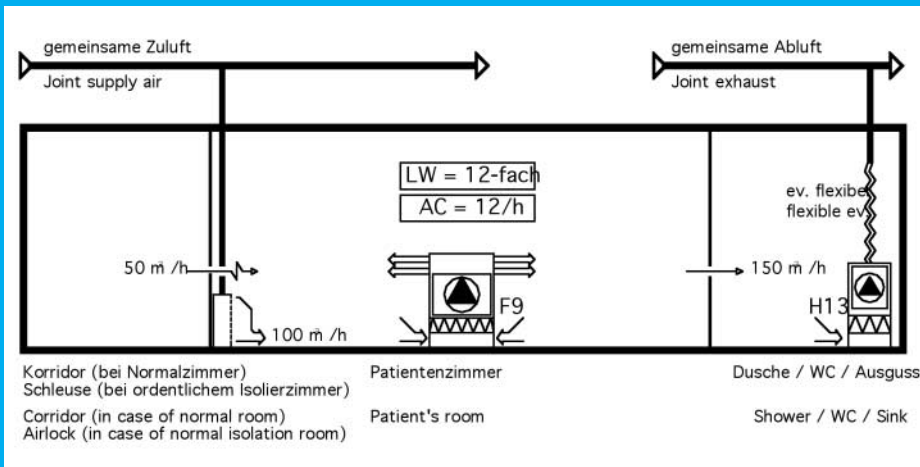
tenzimmer ist gegebenenfalls messtechnisch zu überwachen.

Die Abluft muss wegen der Gefahr von Kontamination des Kanalnetzes und der damit in Verbindung stehenden Räume sowie zum Schutz des Instandhaltungspersonals vor dem Eintritt ins Abluftnetz gefiltert werden (Schwebstofffilter, Klasse H13 nach DIN EN 1822). Die Zuluftrate kann durch den Einsatz eines mobilen Umluftgerätes (Filter F9 nach DIN EN 779) reduziert werden.

RLT-Grundkonzept in einer Operationsabteilung

Die Sicherstellung der physiologischen und arbeitsmedizinischen Bedingungen ist die wichtigste Anforderung, die heute an die Raumlufttechnischen Anlagen im Krankenhaus gestellt wird. Der derzeit betriebene klimatische Aufwand bezüglich der Keimzahlreduktion in der Raumluft erscheint - unter Würdigung aller zum Infekt führenden Wege - in vielen Fällen zu hoch, besonders was die Investitions- und Folgekosten anbelangt. Den flankierenden Maßnahmen sollte hingegen wieder wesentlich mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden (z.B. Schutzbekleidung des Personals, gute Patienten-Abdeckung etc.).

Die technischen Maßnahmen für Operationsäle und andere Räume für interventionelle Eingriffe richten sich nach dem von der Krankenhaus-Hygiene neu definierten Schutzziel, wonach der intraoperative Keimeintrag in Operationswunden weitestgehend zu reduzieren ist. Deshalb ist die Zuluft für OP-Räume und andere Räume für interventionelle Eingriffe über eine effiziente Luftfiltrierung mit endständigen Schwebstoff-Filtern zu behandeln. Der Schutzbereich soll durch eine vertikale Verdrängungs-Strömung mit einem tiefen Turbulenzgrad überflutet werden, wodurch dieser gegen eindringende Kontamination dynamisch geschützt wird. Auch wird eine im kritischen Bereich ent-



Isolierzimmer: Lösungsmöglichkeit in einem normalen Bettzimmer

standene Kontamination durch die gerichtete Luftströmung effizient und schnell aus dem Schutzbereich entfernt. Angestrebt wird ein fehlertolerantes Schutzsystem. Als Mindestgröße für einen LAF-Auslass sind ca. 9,0 m² einzuhalten (in Spezialfällen sind kleinere Auslässe möglich). Bei optimaler Luftführung und mit der Unterstützung umlaufender Strömungsleitschürzen bis auf Türhöhe (u.K. ca. 2,1 m ü.B.) wird damit ein genügend großer Schutzbereich erreicht. Neu wird auch zugelassen, dass die Luft im Raum rezirkuliert und gekühlt wird. Dabei ist Trockenkühlung sicherzustellen.

Multifunktionale Operationsabteilung

Die in der neuen Krankenhaus-Richtlinie vorgegebene Grundidee der OP-Raumbelüftung beruht auf der Erfahrung, dass in vielen Spitälern ein sehr breites Spektrum an Eingriffen durchgeführt wird – von lufthygienisch weniger bedeutenden urologischen Eingriffen bis hin zur lufthygienisch hoch anspruchsvollen Implantation von Gelenkprothesen. Gestützt auf diverse Publikationen setzte sich damals bei der Arbeitsgruppe die Überzeugung durch, dass sich für anspruchsvolle Eingriffe nur ein großes TAV-Deckenfeld mit einer sehr guten Abschirmwirkung eignet.

Dieses dynamische Schutzkonzept mit LAF-Decken in den OP-Räumen sieht vor, dass alle hygienisch relevanten Handhabungen (steriles Arbeiten) im Zusammenhang mit einem kritischen Eingriff (Operation) in diesem Schutzbereich vorgenommen werden müssen, d.h. beim Aufdecken und Bereithalten der sterilen Geräte und Materialien, bei allen sterilen Handhabungen sowie beim Eingriff selbst bis zur Wundversorgung. Sobald die Wunde versorgt ist, kann ein reduzierter Lufthygiene-Standard akzeptiert werden, wie dieser z.B. in einer Arztpraxis oder in einem Stationszimmer vorherrscht. Dieses Konzept ist auch einfach vermittelbar und schon heute übliche Praxis in einer OP-Abteilung. Abgeleitet dar-

aus ergeben sich an die übrigen OP-Bereiche und selbst an die TAV-Feld-Umgebung keine besonderen lüftungstechnischen Anforderungen mehr. Vorausgesetzt, der TAV-Auslass im OP erfüllt die erwartete Schutzwirkung, kann nun folgerichtig aus Sicht der Lufthygiene auch in den OPS-Nebenräumen eine einfache und kostengünstige Ersatzluftanlage realisiert werden, allenfalls kombiniert mit Bauteil-Temperaturierung oder anderweitigen thermisch aktiven Elementen.

Das Risiko der Entstehung einer postoperativen Wundinfektion wird wesentlich durch die Art des chirurgischen Eingriffes beeinflusst. Der Stellenwert der durch die Luft in die Operationswunde eingebrachten Mikroorganismen ist je nach Operationsart sehr unterschiedlich. Eingriffe mit Implantation von Fremdmaterial wie z.B. Gelenkprothesen oder Herzklappenprothesen sind bezüglich Infektionsrisiko problematischer als Eingriffe in bereits physiologisch kontaminierten anatomischen Gebieten, da bei endoprothetischen Eingriffen bereits geringe Keimkontaminationen zu einer Infektion im Bereich des implantierten Fremdkörpers führen können. Daraus leitet sich ab, dass für Eingriffe mit Implantation von Fremdmaterial vom TAV-Luftauslass eine höhere Schutzwirkung gefordert werden muss, als für Eingriffe z.B. im Bereich des Magendarmtraktes.

Auch wenn bei der Planung neuer Operationssäle die vorgesehenen Eingriffe nicht zwingend nach einem größeren LAF-Feld verlangen, so ist doch die Polyvalenz eines großen Feldes im Hinblick auf eine mehrjährige Nutzung solcher Räume als Vorteil zu betrachten. Sollte sich im Laufe der Zeit eine Verlagerung der operativen Schwerpunkte ergeben, sind OP-Räume mit großen LAF-Feldern besser in der Lage, die geänderten Anforderungen abzudecken. Ein weiterer und sehr wesentlicher Vorteil ist im organisatorischen Bereich zu finden. Durch die identische, qualitativ hohe Ausrüstung der Opera-

tionssäle ist die Zuteilung der Patienten wesentlich einfacher, was zu einer Reduktion der Wartezeiten und somit zu einer Verbesserung der Produktivität führt. Auch können durch die Umsetzung des dynamischen Schutzkonzeptes ‚sterile Luftglocke‘ wesentliche Investitionskosten in der übrigen Infrastruktur eingespart werden. Zudem ist es möglich, bei geeignetem RLT-Konzept die OP-TAV-Anlagen ausserhalb der Betriebszeit auszuschalten – was zu einer wesentlichen Reduktion der Betriebskosten führt. Für Eingriffsräume in Spezialkliniken (z.B. Hand-, Augen- oder HNO-Chirurgie), in denen immer die gleichen Eingriffe vorgenommen werden, kann von den Standardabmessungen des Sterilluft-Auslasses abgewichen werden. Ist für eine bestimmte chirurgische Eingriffsart der Betrieb eines großen Sterilluft-Auslasses nicht erforderlich, können auch kleinere Auslässe vorgesehen werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Schweizer Richtlinie „SWKI 99-3: Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage in Spitalbauten“ enthält als erste Richtlinie genaue Angaben zur technischen und hygienischen Qualifizierung von OP-Räumen. Es ist zu erwarten, dass die durch diese Messanordnung gewonnenen Ergebnisse zu klaren Qualitätsmerkmalen führen und gezielte, d.h. kosten-/nutzenoptimierte Verbesserungsmaßnahmen zulassen. Diese Richtlinie wird nun in das VDI-Richtlinienwerk übernommen (Gründruck VDI 2167 Ende November 2004). Das Ziel ist, auf der Basis SWKI/VDI eine europäische Richtlinie zu erarbeiten. Die ersten Schritte zur CEN-Richtlinie sind gemacht (das nächste Meeting findet im November 2004 in Mailand statt). Auch sollen Forschung und Entwicklung vorangetrieben werden. An der Hochschule für Technik und Architektur in Luzern ist ein Labor-OP aufgebaut und eingerichtet worden. Darin soll mit Bundesunterstützung und in Zusammenarbeit mit der Industrie sowie mit namhaften Institutionen (z.B. TFH Berlin) die Forschung im Bereich partikulärer und biologischer Kontamination im OP wie auch die Entwicklung verbesserter Raumluft- und Medizintechnischer Komponenten vorangetrieben werden.



DER AUTOR

Dipl.-Ing. Arnold Brunner
Vorsitzender der SWKI-Arbeitsgruppe
Mitglied der Arbeitsgruppe VDI 2167
Brunner Haustechnik AG
Neugutstr. 4
CH-8304 Wallisellen-Zürich
arnold.brunner@bht.ch
www.bht.ch

INFORMATIONEN

Easy Info 212