

# Die neue Schweizer Spital-Richtlinie SWKI 99-3

eine Übersicht

Arnold Brunner, dipl. HLKS-Ing. SIA





SWKI Schweizerischer Verein von Wärme- und Klimatechnikern  
SICC Société Suisse des Ingénieurs en Chauffage et Climatisation  
SITC Società svizzera Ingegneri termici e climatici



IHS Ingenieur Hospital Schweiz

RICHTLINIE **99-3**

Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage in Spitalbauten

GUIDELINE **99-3 E**

Heating, ventilation and air-conditioning systems  
in hospitals



# Inhaltsverzeichnis

- ◆ Geltungsbereich
- ◆ Begriffe, Definitionen
- ◆ Zugehörige Vorschriften, Normen, Richtlinien
- ◆ Stellenwert der RLT-Anlagen
- ◆ Leitfaden
- ◆ Anhang



# Geltungsbereich

- ◆ Spitalbauten allgemein
- ◆ Tageskliniken
- ◆ Arztpraxen mit Eingriffsräumen
- ◆ Einrichtungen für interne und externe Sterilisations-Dienstleistungen
- ◆ Medikamenten-Produktion / Spital-Apotheken
- ◆ .....



# Zentral-Sterilisation

- ◆ zentrale Arbeitsplätze unterteilt in Reinigungs-, Verpackungs- und Sterilmaterial-Lagerräume
- ◆ Dekontaminations- und Reinigungs-Maschinen zwischen Reinigung und Verpackung
- ◆ Durchlade-Autoklaven zwischen Verpackungs- und Sterilmaterial-Lagerräumen
- ◆ Gassterilisierte Materialien müssen ausgasen und sind separat zu lagern



# Medikamenten-Produktion / Apotheken

- ◆ Zuständig ist die Swiss-Medic  
RLT-Anlagen für die Medikamenten-Produktion sind entsprechend folgender einschlägiger Vorschriften auszulegen:
  - ◆ Bundesgesetzgebung, Kantonale Gesetzgebung
  - ◆ Swiss-Medic-Richtlinien
  - ◆ cGMP-Richtlinien einer guten Herstellungspraxis für pharmazeutische Produkte



# Klassierung von OPS und anderen Spitalräumen aufgrund der Beurteilung des Infektionsrisikos



- ◆ Generelle Betrachtung
- ◆ Operationssäle und andere Räume für interventionelle Eingriffe
- ◆ Weitere Räume mit erhöhten hygienischen Anforderungen
- ◆ Übrige hygienisch relevante Räume



# Übrige hygienisch relevante Räume

- ◆ Patientenzimmer
- ◆ Notfall
- ◆ Aufwachraum / Überwachungsraum
- ◆ Entbindung, Gebärsaal, Raum für Sektio
- ◆ Warteräume





# Warteräume

- ◆ Wegen der Gefahr der Übertragung unerkannter Krankheits-Erreger müssen für Patienten effizient gelüftete Warteräume bereit gestellt werden (Abluftrate  $> 75 \text{ m}^3/\text{h,P}$ ).
- ◆ Für immun-supprimierte Patienten müssen getrennte Warteräume eingerichtet werden.



# Räume mit erhöhten hygienischen Anforderungen

- ◆ Erhöhte Aussenlufttrate erforderlich  
> 100 m<sup>3</sup>/h,P
- ◆ Endfilter F9
- ◆ Turbulente Mischlüftung möglich



# Räume mit erhöhten hyg. Anforderungen

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

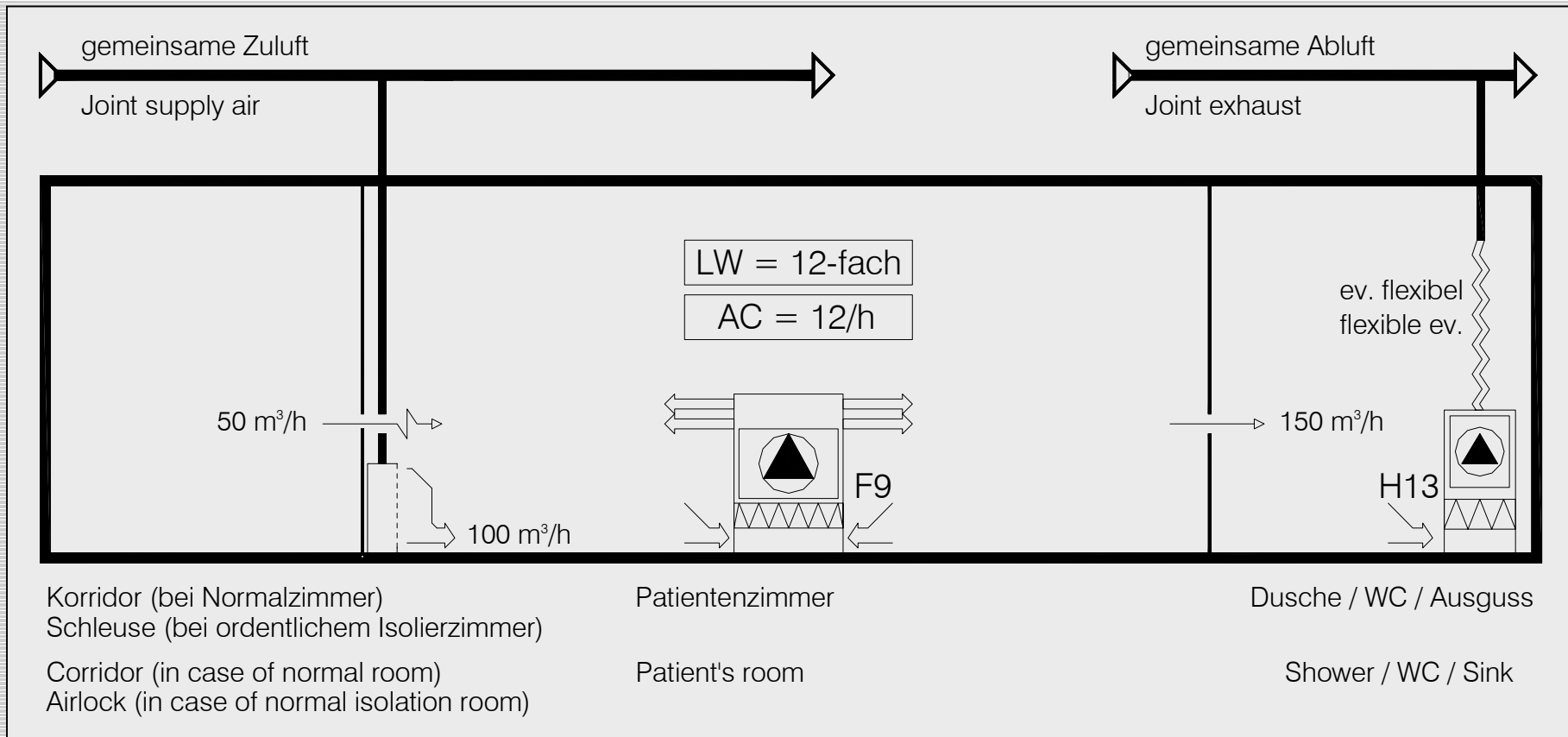


# Isolierzimmer

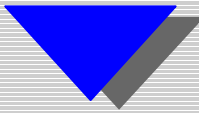
- ◆ geschlossener Raum
- ◆ Luftrate pro Patient  $\geq 500 \text{ m}^3/\text{h}$  oder
- ◆ 12-facher Luftwechsel
- ◆ Unterdruck
- ◆ Abluftfilter H14 vor Eintritt ins Kanalnetz



# Isolierzimmer



# Operationssäle und andere Räume für interventionelle Eingriffe



- ◆ Aussenluftanteil 800 – 1000 m<sup>3</sup>/h
- ◆ für Aussenluft 3-stufige Luftfiltrierung
- ◆ endständige, werkgeprüfte Schwebstofffilter
- ◆ vertikale Verdrängungsströmung
- ◆ Mindestgrösse für den TAV-Auslass 9,0 m<sup>2</sup>
- ◆ umlaufende Strömungs-Leitschürzen bis auf Türhöhe (u.K. ca. 2,1 m ü.B.)

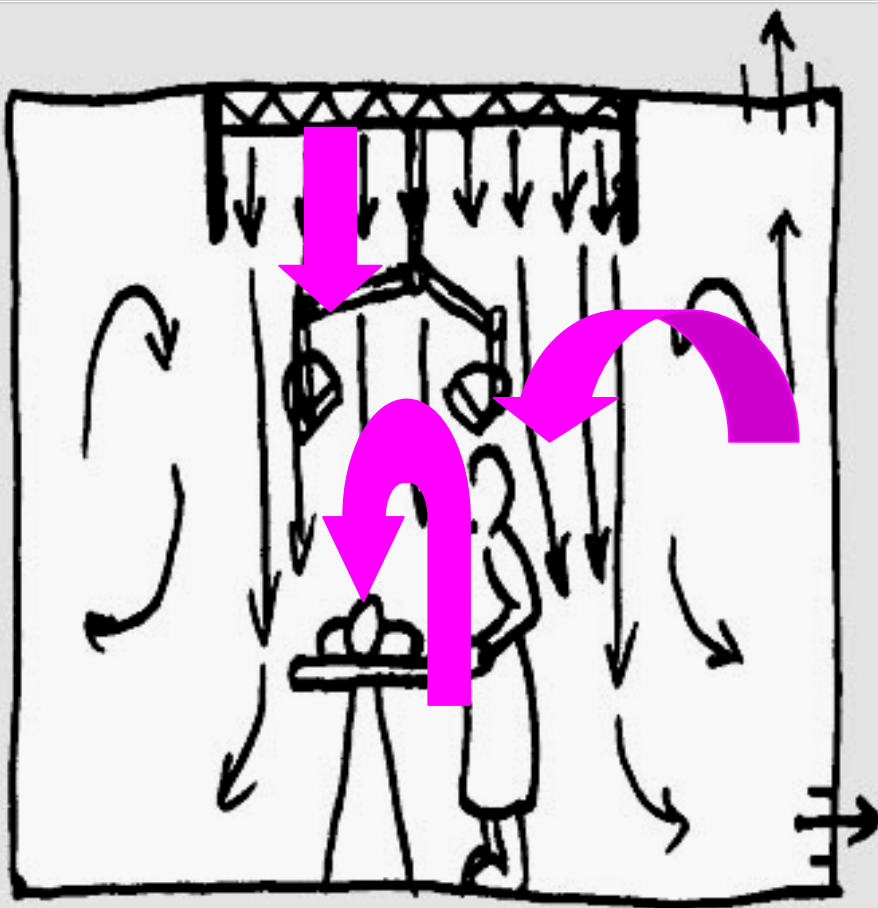


# Grundsätzliche Anforderungen an LAF-Decken

- ◆ Min. mittlere Zuluftgeschwindigkeit = 0,24 m/s
- ◆ Min. lokale Zuluftgeschwindigkeit = 0,20 m/s
- ◆ Schalldruckpegel bei Nennluftstrom 48 dB(A)
- ◆ Zulufttemperatur 18 - 20°C (wählbar)
- ◆ Lokale Abweichung vom  $T_{\text{mittel}}$ : 1,0 K
- ◆ Beurteilung der Behaglichkeit nach VDI 2083-5



# Ganzheitliches OP-Abnahmeverfahren

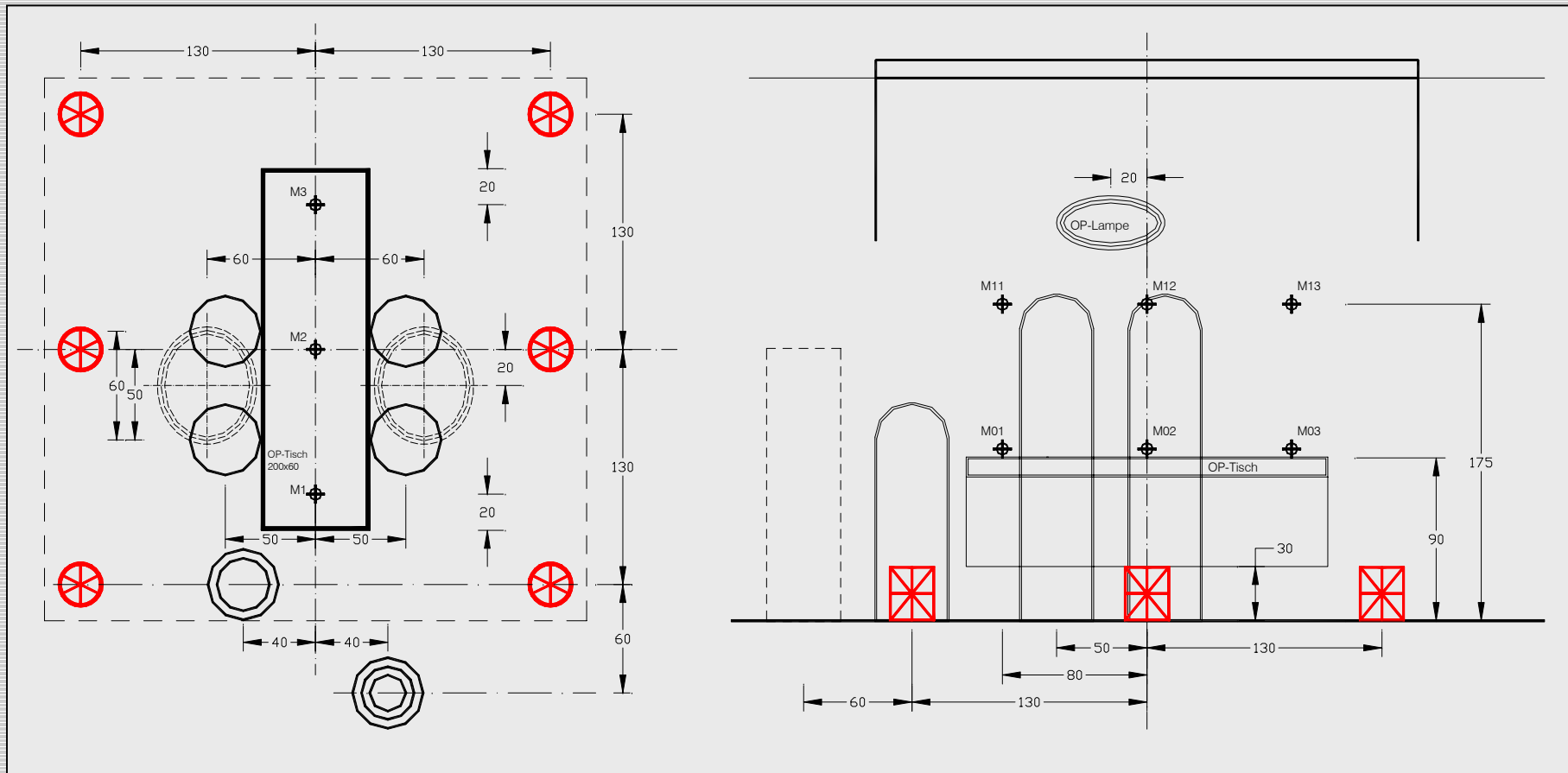


## Zwei Teilprüfungen:

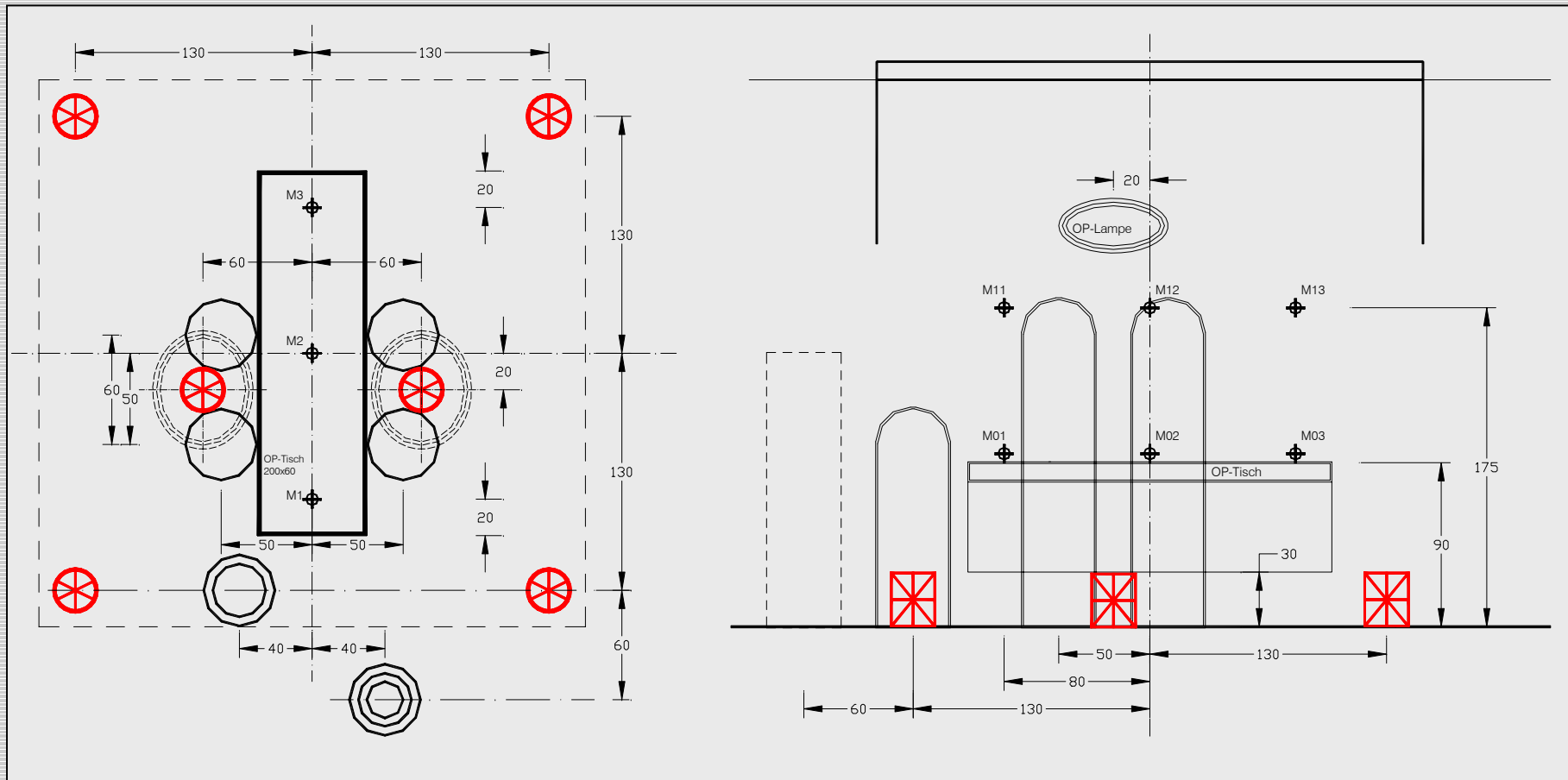
- ◆ Technische Abnahme  
Leistungsparameter  
der RLT-Anlage
- ◆ Hygienische Abnahme  
Schutzwirkung gegen-  
über Aussenlasteintrag  
  
Schutzwirkung gegen-  
über Innenlasteintrag



# OP-Qualifizierung (äusserer Lasteintrag)



# OP-Qualifizierung (innerer Lasteintrag)



# Referenzlast

- ◆ Referenz-Partikelkonzentration  $C_{\text{Ref}} = 10^6 \text{ P/ft}^3$   
(in der TAV-Feld-Umgebung)
- ◆ Schutzgrad  $10^{-5}$  ist korrekt nachweisbar  
$$c_x/c_{\text{Ref}} = 10/10^6 = 10^{-5}$$
- ◆ Der Partikelstrom fliesst stabil und impulsarm in Bodennähe in den Raum



# Referenzlast

$$\diamond Q_{\text{Ref}} = C_{\text{Ref}} \cdot A_{\text{Ref}} \cdot v_{\text{Ref}}$$

$$\diamond Q_{\text{Ref}} = 10^6 \cdot 10 \cdot 0,3 \cdot 35,3 \cdot 60 = 6,3 \cdot 10^9$$

$$\text{P/min} = \text{P/ft}^3 \cdot \text{m}^2 \cdot \text{m/s} \cdot \text{ft}^3/\text{m}^3 \cdot \text{s/min}$$

(OP-Decke:  $3,15 \cdot 3,15 \text{ m}^2$ ;  $0,3 \text{ m/s}$ )



# Lokaler Schutzgrad $SG_x$

- ◆ Messergebnis: Partikelkonzentration  $c_x$  an medizinisch relevantem Punkt im Schutzbereich
- ◆ Definition:  $SG_x = -\log\left(\frac{c_x}{c_{Ref}}\right)$  mit  $c_{Ref} : 10^6 \text{ P/ft}^3$
- ◆ Beispiel:  $c_x = 300 \text{ P/ft}^3$        $SG_x = 3,5$



# Ergebnis: Schutzwirkung des OP

- ◆ Der schlechteste Schutzgrad dient als Kennzeichnung des OP-Raumes gegen Aussen- und Innenlasteintrag
- ◆ Üblicher Wertebereich:  $SG = 1 \dots 5$
- ◆ Das Ergebnis steht für die Gesamtheit der Einflüsse der RLT-Anlage, Wärmelasten und strömungsbeeinflussenden medizintechnischen Geräte









# Verantwortlichkeiten

- ◆ Technische Abnahme:
  - ◆ Planer, Hersteller und Lieferant
  
- ◆ Hygienische Abnahme:
  - ◆ Der Messtechniker erfasst die Messdaten
  - ◆ Der Hygieniker macht die spitalhygienische Interpretation und bestimmt die Schutzmassnahmen bzw. Nutzungsbeschränkungen



# Spitalhygienisches Fazit

- ◆ Neu gebaute OPs:
  - ◆ Weniger als Schutzwirkung 4 ist nicht akzeptabel
  
- ◆ Bestehende OPs:
  - ◆ Schutzwirkung 4 besser als 3 besser als 2
  - ◆ Schutzwirkung 1 erfordert Sanierung!



# Mikrobiologische Tests im OP-Raum

- ◆ Über die Notwendigkeit von mikrobiologischen Kontrollen während des laufenden Betriebes entscheidet der verantwortliche Hygieniker.
- ◆ Luftkeimmessungen im leeren OP-Raum sind in jedem Fall nutzlos.



# Zusammenfassung und Ausblick

- ◆ SWKI 99-3 enthält als erste Richtlinie genaue Angaben zur technischen und hygienischen Qualifizierung von OP-Räumen.
- ◆ Die Ergebnisse führen zu klaren Qualitätsmerkmalen und lassen gezielte Verbesserungsmaßnahmen zu.

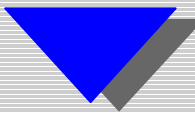
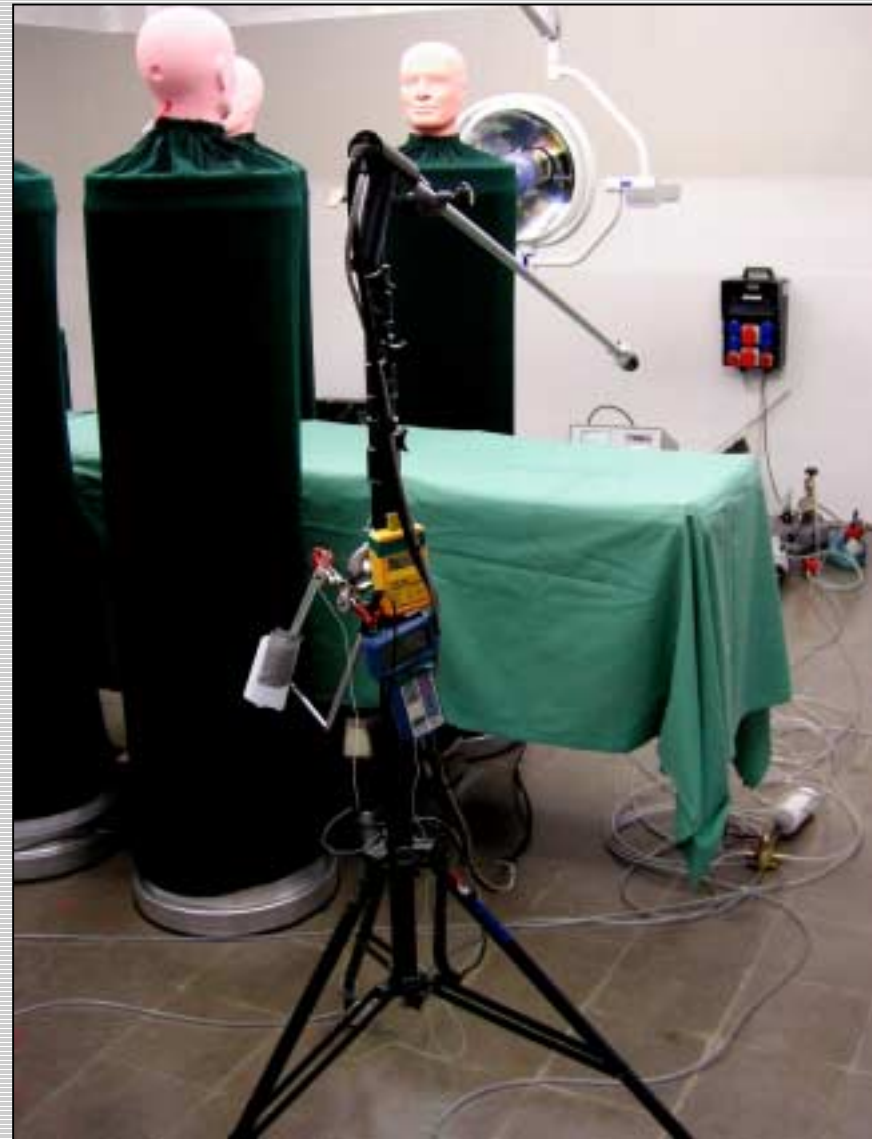


# Zusammenfassung und Ausblick

- ◆ Übernahme der Richtlinie durch den VDI (Gründruck VDI 2167 im November 2004)
- ◆ Das Ziel ist eine europäische Richtlinie
- ◆ Die ersten Schritte zur CEN-Richtlinie sind gemacht (nächstes Meeting in Mailand 11/2004)
- ◆ Forschung und Entwicklung im Labor-OP an der Hochschule für Technik + Architektur in Luzern







# Spitalhygienisches Fazit

- ◆ Für alle Operationssäle gilt:

Ohne entsprechende Disziplin und einen Katalog von flankierenden Massnahmen ist auch die beste Raumluftechnik nur eine ‚Alibiübung‘.





Herzlichen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit