



# Umsetzung der VDI 6022 im Krankenhaus

*Anja Engmann*  
FG 1.5 – Wasserhygiene,  
Hygiene der Gesundheitseinrichtungen



VDI 6022 Blatt 1

# Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte

seit 1998 / aktuell: April 2006



VDI 6022 Blatt 2

Hygiene-Anforderungen  
an Raumluftechnische Anlagen  
und Geräte

Messverfahren und Untersuchungen bei  
Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen

aktuell: Juli 2007

- 
- Inhalte der VDI 6022 wurden in den Entwurf der DIN 1946 „Belüftung von Krankenhäusern und vergleichbaren Einrichtungen des Gesundheitswesens“ übernommen

# Betrieb und Instandhaltung

---

- Verantwortlich  
Betreiber der Anlage
- für den hygienegerechten Betrieb und Instandhaltung
- gemäß ArbStättV und Betriebssicherheitsverordnung

# Beachte

---

- VDI 6022
- Herstellerangaben
- VDI 3801 Organisation des Betriebens
- VDMA\* 24 186 Durchführung der Wartung
- VDI 6023 Hinweise zur Instandhaltungsplanung

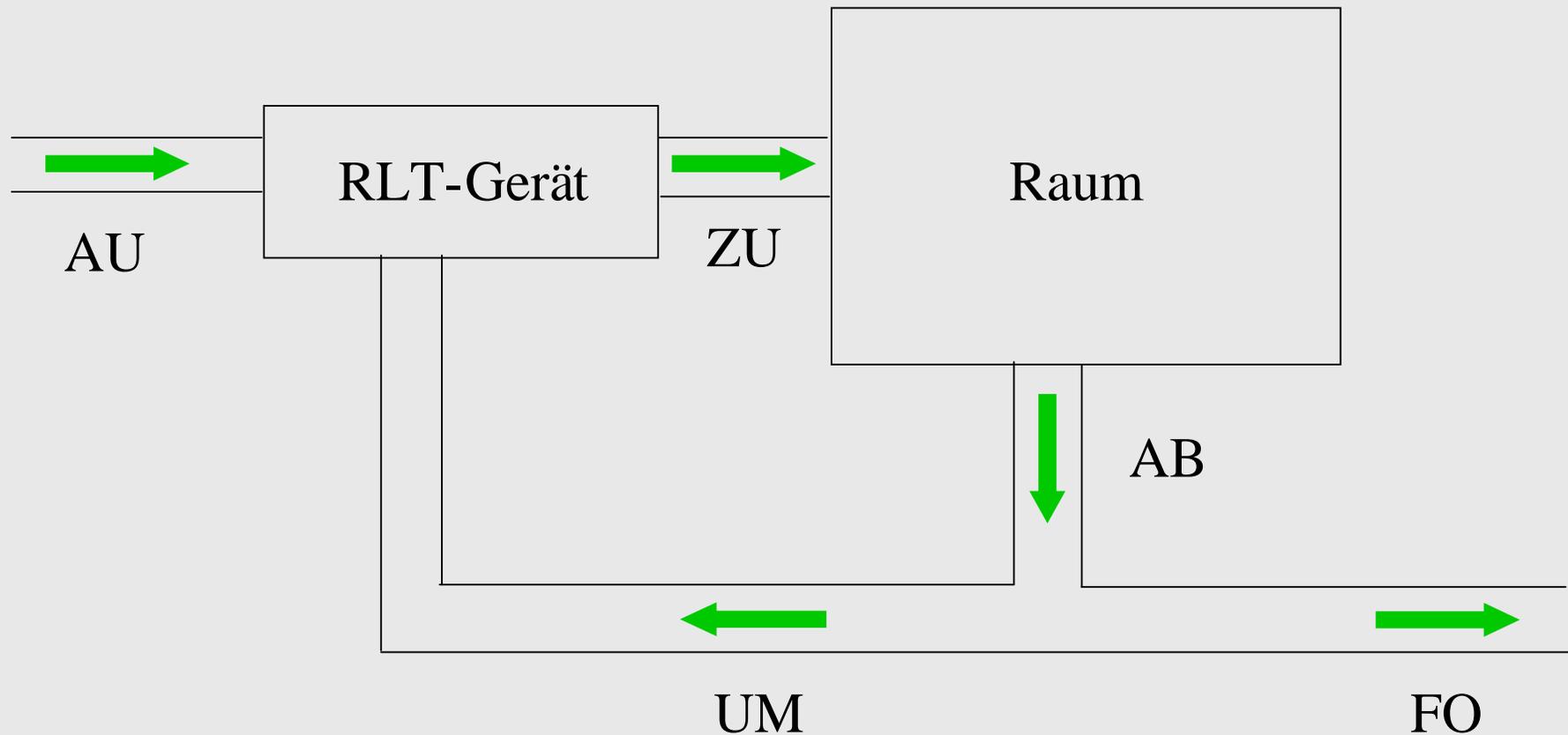
\* Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau

# Geltungsbereich

---

- ALLE RLT-Anlagen, die Räume versorgen, in denen sich bestimmungsgemäß Personen **mehr als 30 Tage pro Jahr** oder **regelmäßig länger als 2 h pro Tag** aufhalten
- ALLE RLT-Anlagen und deren zentrale und dezentrale Komponenten, die die **Zuluftqualität beeinflussen**

# RLT-Anlage mit Außen- und Fortluftbetrieb



# Bestandsanlagen

---

- Bestandschutz für RLT-Anlagen, die vor dem Erscheinen der den jeweiligen Sachverhalt regelnden Ausgabe der VDI 6022 errichtet wurden
- häufigere Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen
- Einleitung von Sanierungsmaßnahmen (Stufenplan)
- Forderungen durch die Berufsgenossenschaften sind zu beachten

# Zuluftqualität

---

- wird bestimmt aus Vergleichsluft, den abzuführenden Lasten und dem gewählten Luftwechsel
- soll gesundheitlich unbedenklich und geruchsneutral sein
- Aktivkohlefilter bei Geruchsbelästigung möglich

# Vergleichsluft

---

- entspricht entweder der gesundheitlich zuträglichen **Außenluft** oder der gesundheitlich zuträglichen **Raumluft im Aufenthaltsbereich** oder einer Luftqualität entsprechend den Mischverhältnissen
- Einhaltung gesundheitsrelevanter Richtwerte und technischer Kontrollwerte (Feinstaub, AGW- früher MAK-Werte)

# Grundsatz

---

- Mindestanforderung bei fehlenden Richt- und Kontrollwerten

Keine Verschlechterung der Luftqualität

in keinem Bereich der  
RLT-Anlage und den dadurch versorgten Räumen!

# Inhalt VDI 6022

---

Hygienische Anforderungen an

- Planung
- Fertigung
- Ausführung
- Betrieb
- Instandhaltung

von RLT-Anlagen und deren Komponenten (alt/neu)

# Turnus

---

---

regelmäßige Hygieneinspektionen der  
RLT-Anlagen

mit Befeuchtung

alle 2 Jahre

ohne Befeuchtung

alle 3 Jahre

# Kontrolltätigkeit der Gesundheitsämter

---

Prüfung auf das Vorliegen und die Umsetzung eines **anforderungsgerechten Instandhaltungskonzeptes**

Schwerpunkte:

- hygienische Wartung und Reinigung
- Hygieneuntersuchungen
- Hygieneinspektionen

# Geforderte Filterklassen und -stufen

---

- zwei Filterstufen empfohlen
- höhere Filterklassen um Eintrag von belebten und unbelebten Luftverunreinigungen zu minimieren
- Berücksichtigung der Außenluftqualität

# Filterklassen (angelehnt an EN 13 779)

Außenluftqualität	Empfehlung	Mindestforderung
AUL 1 (saubere Luft)	F 8	F 7
AUL 2 (Staub)	F 5 + F 7	F 7
AUL 3 (Gase)	F 8	F 7
AUL 4 (Staub und Gase)	F 5 + F 8	F 7
AUL 5 (sehr hohe Konzentrationen)	F 5 + Gasfilter +F 9	F 5 + F 7

# Revisionsöffnungen

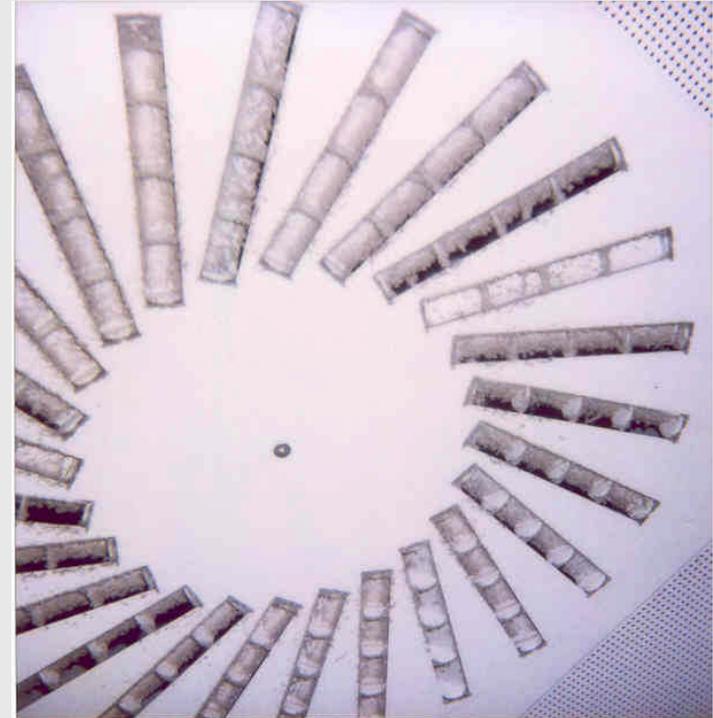
---

- Anordnung und Anzahl in Abhängigkeit
  - Anforderungen an das Lüftungssystem
  - gewählte Luftfiltrierung und deren Anordnung
  - anzuwendende Reinigungsmethode
- Schon im Planungsprozess
  - Reinigungsmethode
  - Anordnung, Art, Größe
  - Lage und Anzahl der Revisionsöffnungen
  - oder alternativ vorgesehene demontierbare Leitungsstücke/Komponenten auswählen und dokumentieren

# Luftdurchlässe

---

- zugänglich
- leicht zureinigen
- leicht auszutauschen



Quelle: LUA Dresden

- es dürfen keine Fasern und gesundheitsgefährdenden Stoffe in die Raumluft gelangen

# Transport und Lagerung

---

- Komponenten vor Schmutzeintrag, Beschädigung, Feuchteeinwirkung schützen

# Hygienekontrolle

---

- regelmäßigen Zeitabständen
- qualifiziertes Fachpersonal mind. gemäß VDI 6022 Blatt 1 Kategorie B
- häufige Sichtprüfung
- ggf. orientierende Mikrobiologische Prüfung
- Dokumentation der Ergebnisse

# Hygieneinspektionen

---

- in größeren Zeitabständen
- Hygiene-Erstinspektion
- Wiederholungs-Hygieneinspektion
- qualifiziertes Fachpersonal mind. gemäß VDI 6022 Blatt 1 Kategorie A
- Empfehlung: [Hygienefachkraft zur Unterstützung](#)

# Hygieneinspektionen

---

- **erweiterte** Sichtprüfung
- Mikrobiologische **Untersuchung**

## Umlaufwasser von Luftbefeuchteranlagen

- Gesamtkoloniezahl
- Legionellenkonzentrationen
- Pseudomonadenkonzentrationen
- Anzucht auf Selektivnährmedien nur im Labor, welches nach §44 IfSG zugelassen

## Agarkontaktkulturen

- mind. Luftfilter, Luftbefeuchter, Wärmeübertrager, Boden Zuluftkanal

## ggf. zusätzlich KBE-Bestimmungen der Zuluft

- im Verhältnis zur Vergleichsluft

- **Dokumentation** der Ergebnisse

# Hygiene-Erstinspektionen

---

- kann Bestandteil der Gefährdungsanalyse sein
- neben Inhalten der Wiederholungsinspektion
- **Festlegung** und Markierung der **Probenahmeorte** für Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen
- **Prüfung der Umsetzung** der VDI 6022 hinsichtlich Planung, Fertigung und Ausführung

# Kritische Befunde Bsp.

---

- wiederholte Überschreitung der Richtwerte im Befeuchterwasser

Gesamtkoloniezahl: 1000 KBE/ml

Legionellenkonzentration: 100/100 ml

# Kritische Befunde Bsp.

---

- wiederholte Schimmelpilzkontamination des Befeuchterwassers
- Auftreten höherer KBE hinter RLT-Aggregaten als davor
- sichtbarere Schimmelpilzbefall oder anderen mikrobiellen Belägen auf luftberührenden Flächen der RLT-Anlage



VDI 6022 Blatt 2

Hygiene-Anforderungen  
an Raumluftechnische Anlagen  
und Geräte

Messverfahren und Untersuchungen bei  
Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen

aktuell: Juli 2007

# Mikrobielle Verfahren und Richtwerte

(Auszug)

Parameter	Befeuchterwasser
Gesamtkoloniezahl (Bakterien) nach ISO 6222	< 1000 KBE/ml
Legionella sp. nach ISO 11731, ISO 11731-2	< 100 KBE/100 ml
Pseudomonas sp. King B Agar, 36°C, 48 h	< 100 KBE/100 ml
Pilze und Hefen Malzextrakt-Agar 25°C, 7 Tage	< 100 KBE/ ml

# Erfahrungswerte (OF-Messungen)

Ergebniss KBE/25 cm <sup>2</sup>	Bewertung und Maßnahmen
< 25	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hyg.-mikriobiol. Zustand der untersuchten OF ist als gut oder sehr gut zu bewerten.</li><li>- Kein Handeln erforderlich.</li></ul>
25 bis 100	<ul style="list-style-type: none"><li>- grenzwertiger Befund</li><li>- Ursache suchen, beseitigen</li><li>- gründliche Reinigung oder auswechseln d. Elemente</li><li>- Aufnahme in Wartungsplan</li></ul>
> 100	<ul style="list-style-type: none"><li>- unzureichender Befund</li><li>- Ursache suchen, beseitigen</li><li>- <b>dringend</b> gründliche Reinigung o. auswechseln d. Elemente</li><li>- <b>Sofortiges Handeln erforderlich.</b></li></ul>

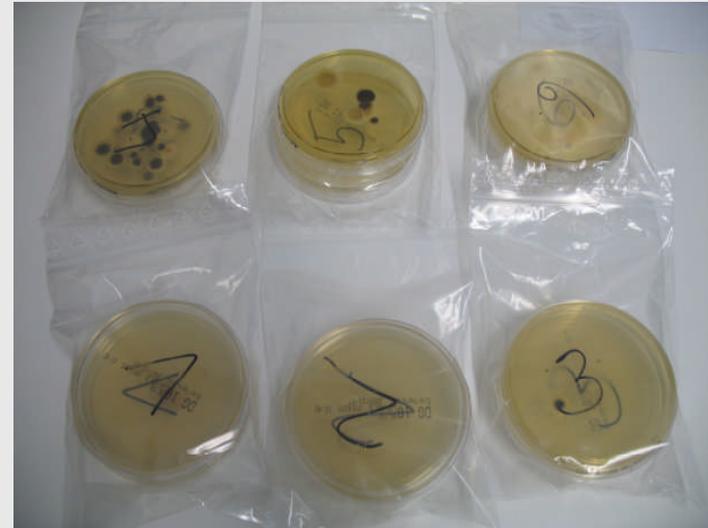
# Messungen der Luft

---

- Forderung  
im Falle eines konkreten Verdachtes einen Vergleich der Zuluft mit der definierten Vergleichsluft
- zugelassenes mikrobiologisches Labor mit **ausreichender Erfahrung** in der Mess- und Raumluftechnik
- Beurteilung der **Veränderung der Koloniezahl und des Keimspektrums** durch die RLT-Anlage

# Schimmelpilzkonzentrationen der Luft

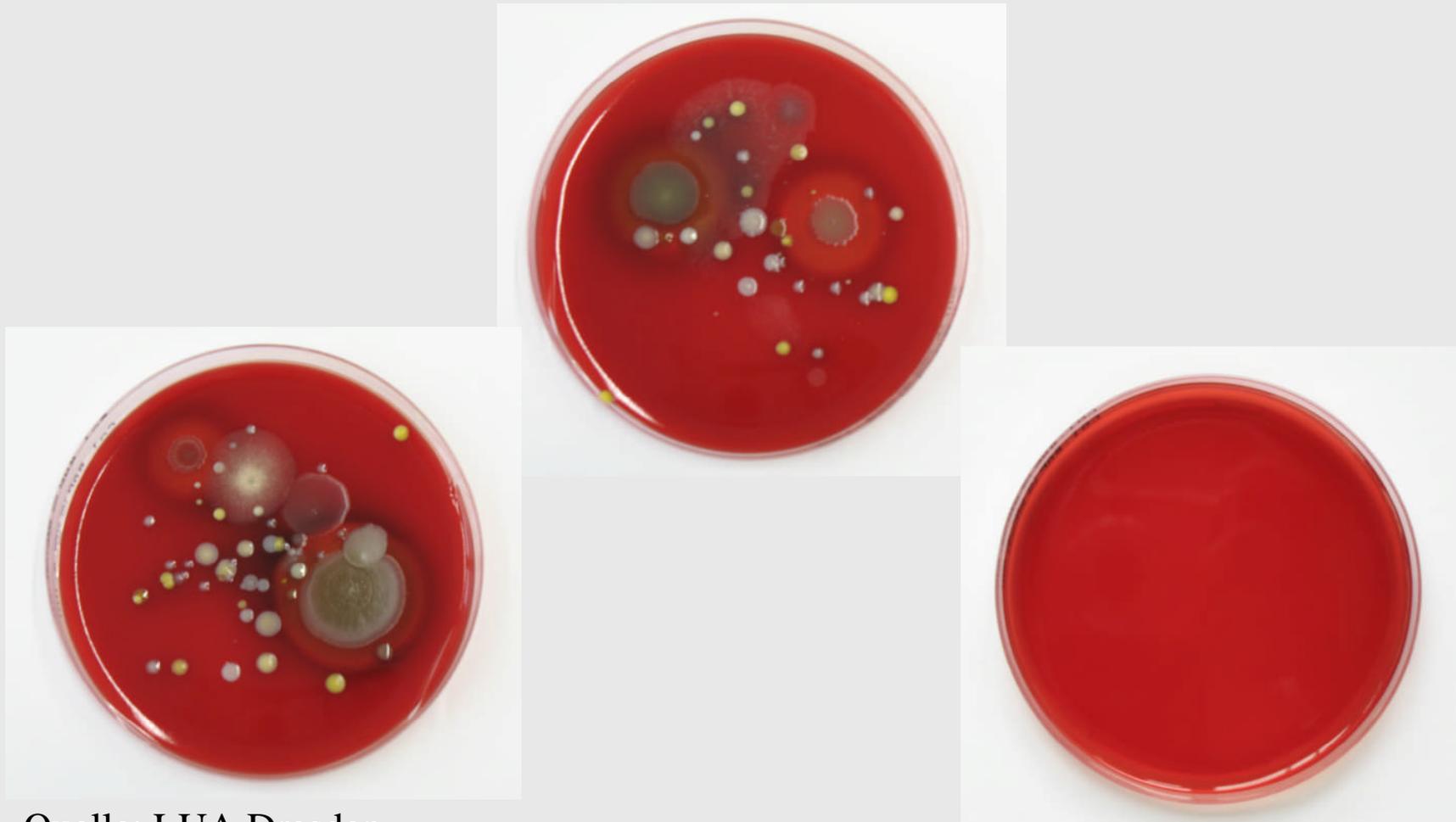
- 2 x Malzextrakt-Agar  
(bei 22°C, 37°C bebrüten)
- 1x DG18-Agar  
(Spezial-Agar, 22°C)
- 5. Tag  
Bestimmung der Gesamtkeimzahl
- teilweise sehr langsames Wachstum der einzelnen Arten
- fertiger Befund ab 14. -21. Tag



Quelle: LUA Dresden

# Vergleichsluft - Zuluft

---



Quelle: LUA Dresden

# Besenreiner Zustand der Lüftungskanäle

---

- Definition in VDI 6022 Blatt 1
- Bestimmung des Verschmutzungsgrades
- mittels Messungen der Staubflächendichte
- Wer?  
Schulung nach VDI 6022 Blatt 1 Kategorie A  
Einweisung in das jeweilige Verfahren