



## HYGIENE bei RLT ANLAGEN

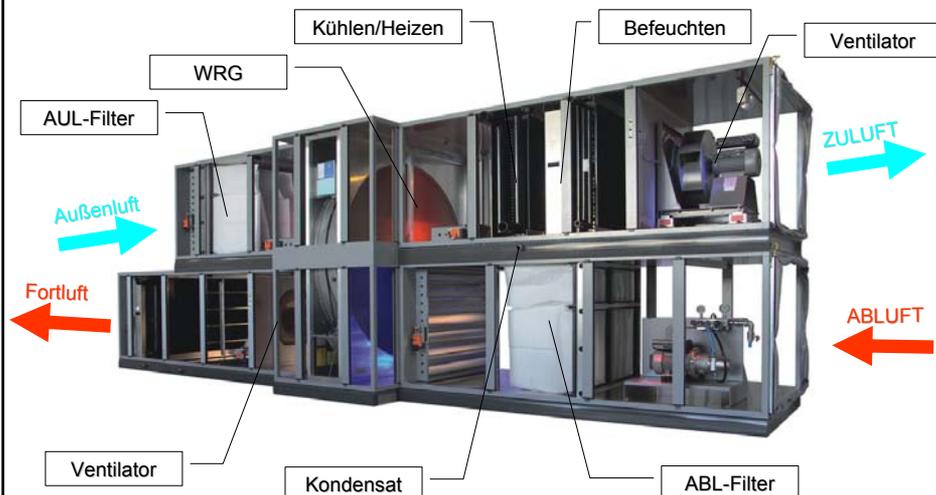
VDI Richtlinie 6022

DI Felix Twardik

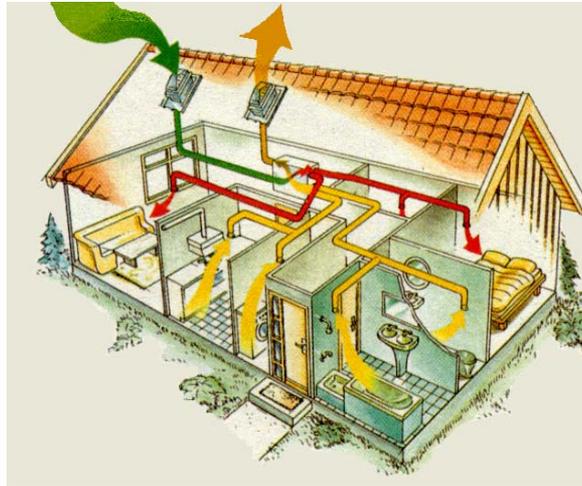
IBO Innenraumanalytik OG WIEN

Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie

## Wie schaut eine RLT-Anlage aus?



## Wie schaut eine Wohnraumlüftungsanlage aus?



## ÖNORM H 6021, VDI 6022

**Hygiene Normen/Richtlinien**  
regeln Hygieneanforderungen  
an RLT-Anlagen

**ÖNORM H 6021:**  
Lüftungstechnische Anlagen –  
Reinhaltung und Reinigung (2003)



**VDI 6022-Reihe** (2011 neu): behandelt  
Anforderungen und hygienische Vorgaben für  
RLT-Anlagen sowie Hygieneschulung  
(und Luftqualitätsbewertung in Blatt 4)

## Allgemeine Hygieneforderungen an RLT-Anlagen



- RLT-Anlagen müssen in allen luftführenden Bereichen so betrieben und instand gehalten werden, dass eine zusätzliche Belastung durch **Schadgase sowie anorganische und organische Verunreinigungen** sicher vermieden wird.

Quelle: VDI 6022: Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte (VDI Lüftungsregeln)

## Allgemeine Hygieneforderungen an RLT-Anlagen



- Eine Vermehrung von **Mikroorganismen** in der Anlage muss vermieden werden. Der Gehalt der Zuluft an Stäuben, Bakterien, Pilzen und biologischen Inhaltsstoffen darf denjenigen der Außenluft vor Ort beziehungsweise den der Raumluf im Aufenthaltsbereich in keiner Kategorie überschreiten.
- Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass keine **gesundheitlich bedenklichen oder geruchsaktiven Stoffe** zusätzlich in die Luft gelangen.

Quelle: VDI 6022: Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte (VDI Lüftungsregeln)

## Hygienisch sensible Prozesse und Bereiche

- Hygienisch relevante Prozesse und Bereiche von raumluftechnischen Anlagen sind:
  - **Planung,**
  - **Fertigung und Transport,**
  - **Errichtung,**
  - **Betreiben,**
  - **Instandhaltung.**

Quelle: VDI 6022: Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte (VDI Lüftungsregeln)

## Dimensionierung der Luftvolumenströme

Lebensministerium / Österr. Akademie der Wissenschaften

| Innenraum-Luftqualität   | Natürlich belüftete Räume (CO <sub>2</sub> -absolut) | Mechanisch belüftete Räume (CO <sub>2</sub> -absolut) |
|--------------------------|--|---|
| Hoch<br>≤ 800 ppm        | Zielwert < 1000 ppm                                  | Zielwert < 800 ppm                                    |
| Mittel<br>800-1000 ppm   |  | Gleitd. Std. MW ≤ 1000 ppm                            |
| Mäßig<br>1000-1400 ppm   | gleitd. Std. MW ≤ 1400 ppm                           | Einzelwerte max. 1400 ppm                             |
| Niedrig<br>1400-1900 ppm | Einzelwerte max. 1900 ppm                            | Keine Einzelwerte > 1400 ppm                          |
| Sehr niedrig > 1900 ppm  | Keine Einzelwerte > 1900 ppm                         |   |

Annahme 400 ppm Außenkonzentration

## Dimensionierung der Luftvolumenströme

- Vorgaben ÖNORM EN 13779 (2008)

| Innenraumluft-qualität | CO <sub>2</sub> abs. [ppm] | Außenluft-volumenstrom [m <sup>3</sup> /Person/h] |
|------------------------|----------------------------|---|
| IDA 1 Hoch             | < 800                      | > 54  |
| IDA 2 Mittel           | 800 - 1000                 | 36 - 54   |
| IDA 3 Mäßig            | 1000 - 1400                | 22 - 36   |
| IDA 4 Niedrig          | > 1400                     | < 22  |

Annahme 400 ppm Außenkonzentration

## Anforderungen an die Planung von RLT-Anlagen



Modernes RLT-Zentralgerät in einer **ausreichend dimensionierten** Lüftungszentrale

## Anforderungen an die Planung von RLT-Anlagen



Bereits bei der Planung ausreichende Anzahl **leicht zugänglicher** Wartungs- und Inspektionsöffnungen vorsehen

## Optimale Positionierung der Außenluftdurchlässe



**OK!**

## Anforderungen an Fertigung und Errichtung

- Luftführende Komponenten nach der Fertigung reinigen
- Transport, Lagerung und Installation **trocken und sauber**

Tabelle 4. Anforderungsstufen für Transport, Lagerung und Montage

| Anforderungsstufen | Verpackung ab Werk | Schutz während des Transports | Schutz bei Lagerung auf Baustellen | Reinigung auf Baustelle | Verschließen der Luftleitungsöffnungen auf Baustelle |
|--------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|--|
| Mindestanforderung | nein               | nein                          | ja                                 | ja                      | ja   |
| Empfehlung         | ja                 | ja                            | ja                                 | ja                      | ja   |

Quelle: VDI 6022: Hygiene-Anforderungen an Raumlufttechnische Anlagen und Geräte (VDI Lüftungsregeln)

## Anforderungen an Fertigung und Errichtung



## Anforderungen an Luftfilter



Gute  
Zugänglichkeit,  
dichter Sitz,  
einfache  
Wartung

**OK !**

## Anforderungen an Luftfilter



Zwei  
Filterstufen  
zur  
Außenluft-  
Filterung

**Grobfilter**

**Feinfilter**

## Anforderungen an Wärmeübertrager (Wärmetauscher)



Glatte Flächen,  
Kondensat  
kontrolliert  
ableiten

15/07/2011 07:36

**OK !**

## Hygieneinspektion nach VDI 6022-1

### Checkliste (für hygienischen Betrieb und Instandhaltung)

- Auflistung der **Maßnahmen** und **Intervalle**
  - **Wartungsarbeiten** und **Eigenkontrollen**
  - **Inspektionen** durch Befugte (externe)

The image shows four pages of a checklist for hygiene inspection according to VDI 6022-1. The pages are numbered 1, 2, 3, and 4. Each page contains a table with columns for 'Inspektion', 'Maßnahmen', and 'Intervalle'. The tables are filled with text and checkboxes, representing the inspection criteria and the required actions and intervals for each point.

## Mikrobiologische Untersuchungen in RLT-Anlagen

- Aktuelle Studie aus Deutschland:  
Mikrobiologische Untersuchung von  
89 RLT-Anlagen im Jahr 2011  
387 Oberflächenproben
- Anlagen Baujahr 1970 bis 2010
- Anlagen in augenscheinlich gutem  
jedoch oftmals auch schlechtem  
Wartungs-Zustand



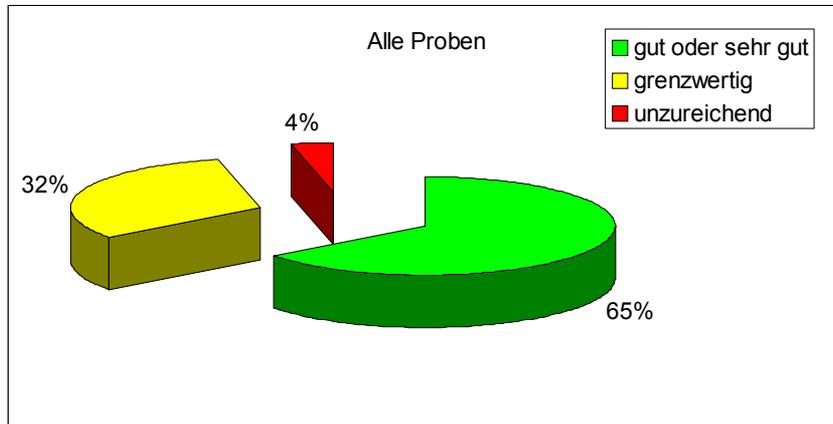
Quelle: Sandra Horn (2011), Hygieneinstitut des Ruhrgebiets

## Mikrobiologische Untersuchungen in RLT-Anlagen

### Erfahrungswerte und Maßnahmen bei Oberflächenuntersuchungen nach VDI 6022-1

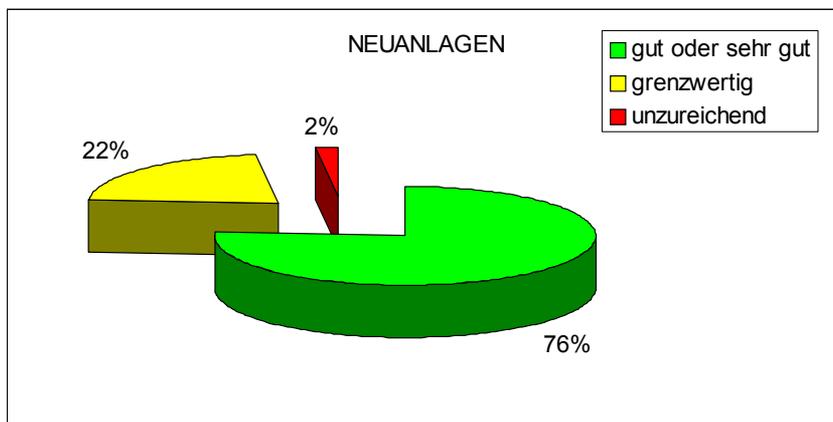
| Konzentration<br>Ergebnis der Untersuchung<br>[KBE/25 cm <sup>2</sup> ] | Hygienisch-mikrobiologischer<br>Zustand der Fläche | Handlungsempfehlung  |
|---|--|--|
| < 25  | gut oder sehr gut                                  | <b>Kein Handeln<br/>erforderlich.</b>  |
| 25 ... 100  | grenzwertig  | Ursachen sind zu suchen und zu beseitigen.<br>Diese Elemente sollen gründlich gereinigt oder<br>demnächst ausgetauscht werden.<br><b>Aufnahme in den Wartungsplan.</b>   |
| > 100   | unzureichend                                       | Ursachen sind zu suchen und zu beseitigen.<br>Diese Elemente sollen dringend gründlich<br>gereinigt oder ausgetauscht werden.<br><b>Sofortiges Handeln erforderlich.</b> |

## Hygienisch-mikrobiologischer Zustand (387 Proben)



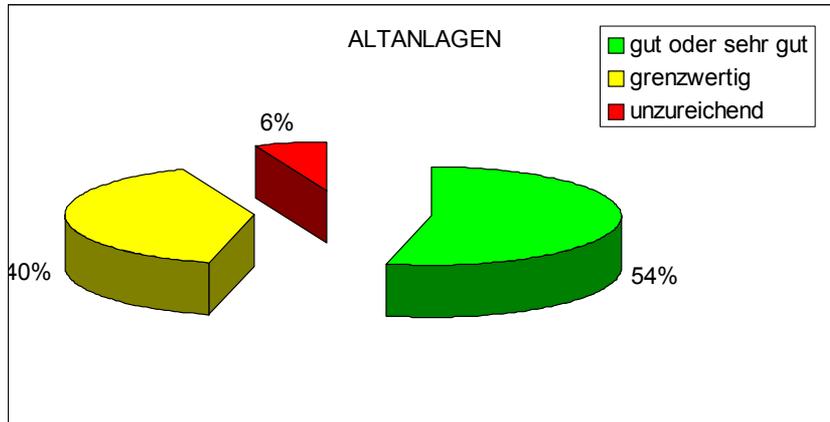
Quelle: Sandra Horn (2011), Hygieneinstitut des Ruhrgebiets

## Hygienisch-mikrobiologischer Zustand der NEUANLAGEN



Quelle: Sandra Horn (2011), Hygieneinstitut des Ruhrgebiets

### Hygienisch-mikrobiologischer Zustand der ALTANLAGEN



Quelle: Sandra Horn (2011), Hygieneinstitut des Ruhrgebiets

### Anlagen regelmäßig überprüfen

- **ÖNORM H 6038**  
(Lüftungstechnische Anlagen für **Wohnungen**)
- **Wartung** durch fachkundiges Personal
- Die Komponenten der Anlage sind **periodisch zu prüfen ...**
- ... Luftfilter sind **in regelmäßigen Abständen überprüfen ...**

## Anlagen regelmäßig überprüfen

- Österr. **Arbeitsstättenverordnung** – AStV:
- § 13. (1) Folgende Anlagen und Einrichtungen sind mindestens einmal jährlich, längstens jedoch in Abständen von 15 Monaten auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen:
  1. ...
  2. ...
  3. Klima- oder Lüftungsanlagen  
**(d.h. auch Komfortlüftungen)**

## Anlagen regelmäßig überprüfen



### HYGIENEINSPEKTION nach VDI 6022-1