

Vortrag

Hygieneanforderungen an RLT-Anlagen nach VDI 6022 Blatt 1 und 3 Ausgabe Juli 2011

Borsdorf, den 01.11.2011

Dozent: Dipl.-Ing. Kirsche, Bereich Technik

Raumluftechnik, Raumlufqualität – Juli 2011

- **VDI 6022, Blatt 1** – ersetzt die Blätter 1 (04/2006) und 2 (07/2007)
Hygieneanforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte (VDI-Lüftungsregeln)
- **VDI 6022, Blatt 1.1 (Entwurf)**
Hygieneanforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte – Prüfung von Raumluftechnische Anlagen (VDI-Lüftungsregeln)
- **VDI 6022, Blatt 3** - ersetzt Entwurf der VDI 6038
Beurteilung der Raumlufqualität
- **VDI 6022, Blatt 4 (Entwurf)** - ersetzt Anhang von Teil 1 aus 04/2006
Qualifizierung von Personal für Hygienekontrollen, Hygieneinspektionen und die Beurteilung der Raumlufqualität

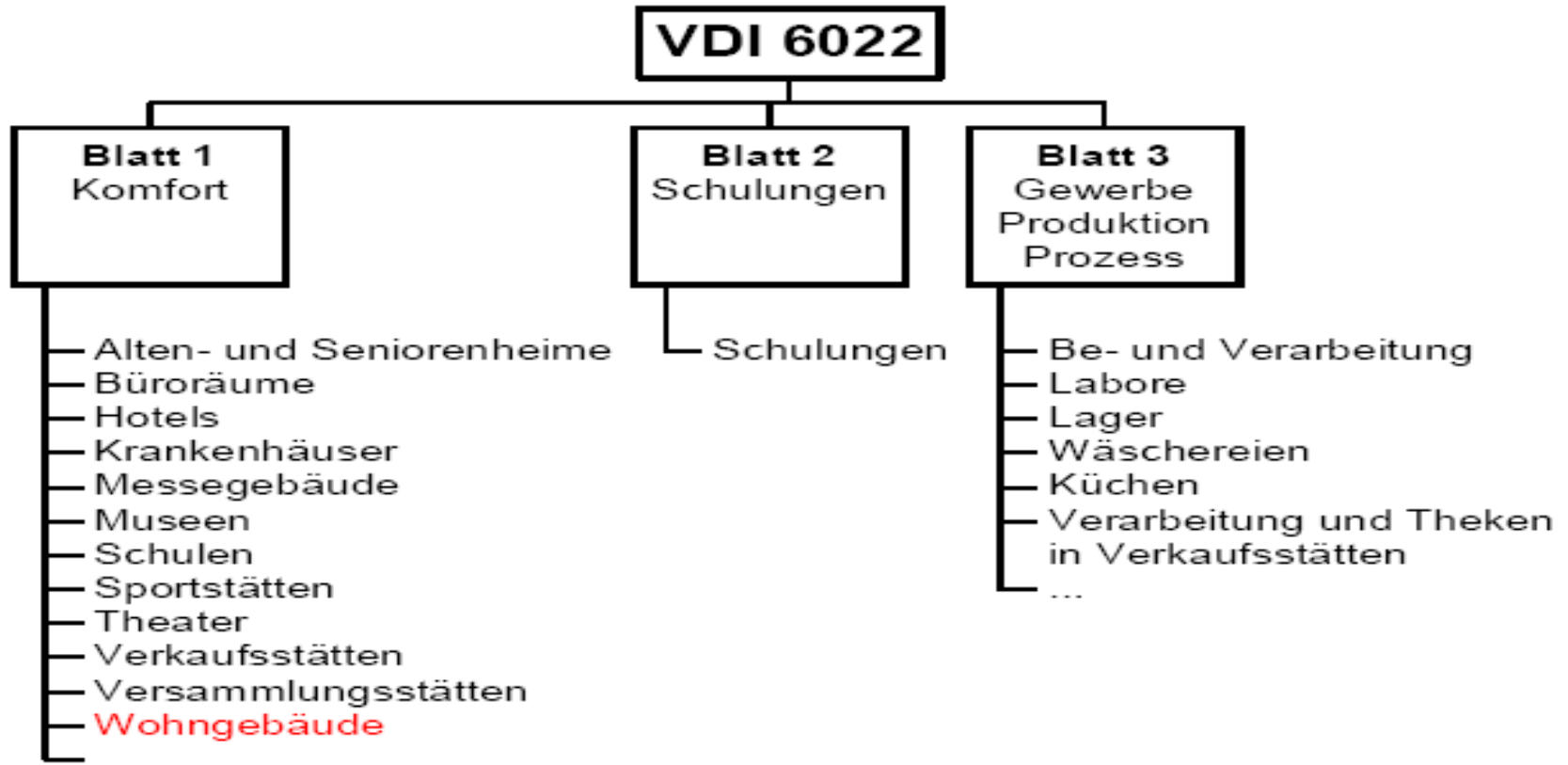
Hinweis:

Die bisherige VDI 6022, Blatt 2, ist in der neuen VDI 6022, Blatt 1, unter Punkt 8, Meßverfahren und Untersuchungen, enthalten !!!

VDI 6022



Bisheriger Stand:



Blatt 1, 2 und 3 werden in ein Papier zusammengefasst

Neues Blatt 2: Messverfahren und Untersuchungen bei
Hygienekontrollen und Hygieneinspektion

Neuer Stand der VDI 6022 - Blatt 1:

- Anwendungsbereich
- Begriffe
- Allgemeines
- Anforderungen an Planung, Herstellung und Errichtung
- Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung
- Nutzungs-/Branchenspezifische Anforderungen
- Qualifikation und Schulung
- Messverfahren und Untersuchungen bei Hygienekontrollen und Hygieneinspektion

Neuer Stand der VDI 6022 - Blatt 3:

- Anwendungsbereich
- Normative Verweise
- Begriffe
- Formelzeichen und Abkürzungen
- Grundlagen
- Leitfäden für Untersuchungen
- Beurteilungswerte der Luft aus Sicht der Hygiene
- Messtechnik
- **Anhang A – Muster für Prüf- und Dokumentationsprotokolle**
- **A1:** zum Nachweis der erreichten Raumluftqualität
- **A2:** für den Neubau
- **A3:** nach Nutzungsänderung, Umbau oder Renovierung
- **A4:** bei vorliegender Reklamation bzw. Beschwerden
- **Anhang B - Leitfäden**

Anwendungsbereich

(durch europäische Normung wird Geltungsbereich um Bewertung der Raumluftqualität erweitert)

„VDI 6022 gilt für alle Räume oder Aufenthaltsbereiche in Räumen in denen sich bestimmungsgemäß Personen mehr als 30 d/a oder regelmäßig länger als 2 h/d aufhalten.“

- Sie gilt für alle Anlagen und Geräte, die die Zuluftqualität beeinflussen
- Sie gilt für Abluftanlagen, wenn diese durch Umluft die Zuluftqualität beeinflussen können
- Es gilt ein Bestandschutz, vergleichbar dem baulichen Brandschutz, bei vorhandenen Anlagen. Zur Sicherstellung dauerhafter Hygienequalität werden für Bestandsanlagen kurzfristige Hygienekontrollen bzw. -inspektionen, Sanierungsmaßnahmen und wenn möglich ein baulicher Stufenplan zur vollständigen Sanierung nach VDI 6022 empfohlen.

Anforderung an Planung, Herstellung und Errichtung

Anforderung an Planung

Zur Beurteilung einer hygienegerechte Planung ist Qualifizierung nach Blatt 4 erforderlich.

Die zu erreichende Zuluftqualität wird maßgeblich bestimmt durch:

- Wahl der richtigen Volumenströme
- Lage der Außenluftdurchlässe
- Fachgerecht dimensioniertes Luftleitungssystem
- Vermeidung von Lackagen
- Möglichkeit der Inspektion und Reinigung verschmutzter Flächen
- Art der Zuluftzuführung
- Auswahl der richtigen Geräte, Materialien und Aufbereitungsverfahren
- Verhinderung von ungewollten feuchten Stellen außerhalb geplanter Nassbereiche

Anforderung an Planung, Herstellung und Errichtung

Anforderung an Herstellung und Errichtung

- Alle lufttechnischen Einrichtungen sind nach Fertigstellung zu reinigen.
- Die Sauberkeit der einzelnen Bauteile ist vor Einbau zu prüfen u. im Bedarfsfall gründlich zu reinigen.
- Nach Einbau müssen alle Bauteile zu inspizieren, zu reinigen und gegebenenfalls zu desinfizieren sein

Anforderung an das Betreiben

- Vermeidung mikrobieller Vermehrung auf Oberflächen der Bauteile und auf technisch bedingten nassen Flächen
- Druckstöße vermeiden
- Luftbefeuchter so auslegen, dass 90% relative Feuchte nicht überschritten wird
- Bei kurzen Stillstandszeiten müssen Luftklappen schließen, um ungewollte Luftströmung in der Anlage, z.B. durch Wind, zu vermeiden
- Bei Stillstandszeiten > 48h sind feuchte Anlagenbereiche trocken zu fahren.

Luftleitungen



- kurze strömungsgerechte Leitungsführung
- Anforderungen für Instandhaltungsmaßnahmen festlegen
- Verhinderung von Schmutzablagerungen bei Montage und Reinigungsmöglichkeiten vorsehen
- Dämmmaßnahmen gegen Taupunktunterschreitung vorsehen
- Flexible Leitungen ohne glatte Oberfläche sind auf ein Minimum zu beschränken
- Reinigungsmöglichkeiten für Kanäle und Messinstrumente vorsehen
- Ausreichende Dimensionierung der Halterungen, sowie für Zusatzlasten
- Zugänglichkeit der Revisionsöffnungen gewährleisten



Geforderte Luftfilterklassen und –stufen (Tabelle 2) (angelehnt an VDI 6022 Blatt 3 und EN 13779)

Außenluftqualität	Empfehlung	Mindestforderung
AUL 1 – saubere Luft	F7	F7
AUL 2 - Staub und Gase	M5 + F8 ^{a)}	F7
AUL 3 – sehr hohe Konzentration von Staub und Gasen	M5 + F9 ^{a)}	M5 + F7

a) Bei Gaskonzentrationen in der Außenluft über den WHO-Werten (Schadstoffgrenzwerte) sind geeignete Molekularfilter einzusetzen.



Hygieneparameter für Umlaufwasser in Luftbefeuchtern und Wasser in Rückkühlwerken (aus Tabellen 1, 3 und 8)

Parameter	Luftbefeuchterwasser	Rückkühlwasser
Gesamtkoloniezahl	< 1000 KBE/ml	< 10000 KBE/ml
Legionella spp.	< 100 KBE/100ml	< 1000 KBE/100ml
Pseudomonas sp.	< 100 KBE/100ml	< 100 KBE/100ml
Pilze und Hefen	< 100 KBE/ml	< 1000 KBE/ml



Vorrangige Verantwortlichkeiten

Die Schnittstellen zwischen Planer der raumluftechnischen Anlage, dem Hersteller der einzelnen Lüftungstechnischen Komponenten und dem Errichter der raumluftechnischen Anlage sind eindeutig in der **Tabelle 5** geregelt.

Zum Beispiel (Auszug aus Tabelle 5):

Schnittstellen	Vorrangige Verantwortlichkeit bei Gruppe		
	Planer	Hersteller	Errichter
Alle Komponenten			
0.1 Auswahl	X		
0.2 Hygiene-Erstinspektion	X		
0.3 Geräteaufbau		X	
0.4 Installation			X
bis...			
12.4 Regelung			X

Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung

Allgemeine Anforderungen

- Für den hygienegerechten Betrieb ist der **Betreiber** verantwortlich!
- Herstellerangaben und Wartungsangaben (VDMA 24186) beachten
- Instandhaltungsmaßnahmen zur Hygiene erfolgen nach Checkliste für Hygienekontrollen, **gemäß Tabelle 6**, im Zeitraum zwischen 1, 3, 6, 12 und 24 Monaten, je nach Bauteil der Anlage

Zum Beispiel:

3 - Entfeuchter: 3.3 Nasskühler reinigen 6 Monate

7 - Luftdurchlässe: 7.3 Luftdurchlässe reinigen 12 Monate

- Einhaltung der Hygieneanforderungen durch regelmäßige Kontrolle von geschultem Fachpersonal
- Der Betreiber muss ein **Betriebsbuch zur RLT-Anlage** führen

Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung

Allgemeine Anforderungen

Das Betriebsbuch sollte mindestens enthalten:

- Datum der Hygiene-Erstinspektion
- Datum der Abnahme der RLT-Anlage
- Datum der Beseitigung festgestellter Hygienemängel aus Erstinspektion mit Name und Adresse des Feststellers
- Name und Anschrift des Betreibers der Anlage und dessen Qualifizierung nach VDI 6022, Blatt 4, und Zeitpunkt der Übernahme bzw. Übergabe der Anlage
- Angaben zu hygienerlevanten Veränderungen oder Reparaturen an der RLT-Anlage mit Datum, Name und Anschrift des Durchführenden
- Ort der Aufbewahrung der Ergebnisse aus Hygienekontrollen
- Angabe zu kritischen Befunden bei Hygienekontrollen
- Ergebnisse durchgeführter Gefahrenanalysen, die z.B. zur Verkürzung der Kontrollintervalle geführt haben
- Datum der Beseitigung festgestellter Hygienemängel nach Kontrollen

Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung

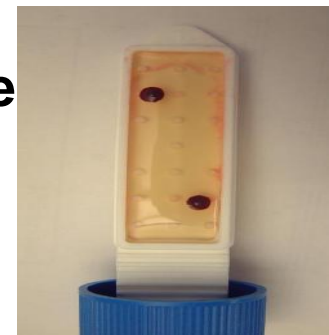
Hygienekontrollen

Hygienekontrollen umfassen folgende Tätigkeiten:

- **Sichtprüfung**
 - Anlage auf Verschmutzung, Rostbildung, Kalkablagerung und Beschädigungen und auf mikrobiologische Vermehrungen prüfen
 - Bei Verdacht auf mikrobiologische Vermehrungen sind Oberflächenproben zur Bestimmung der KBE zu entnehmen
- **Orientierende Mikrobiologische Prüfung**
 - Prüfung auf Gesamtkoloniezahl und Vergleich mit den Richtwerten
 - Bei wiederholter Richtwertüberschreitung liegt ein kritischer Befund vor.
- **Dokumentation**
 - Alle Hygienekontrollen sind zu dokumentieren und beim **Betreiber** sicher aufzubewahren



DIP-Slide



Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung Hygieneinspektionen

- Man unterscheidet: „Hygiene-Erstinspektion“ und „Wiederholungs-Hygieneinspektionen“
- **Erstinspektion vor Inbetriebnahme durchführen, aber nur von qualifiziertem Fachpersonal nach VDI 6022-4, Kategorie A**

Hygieneinspektionen an



RLT-Anlagen ohne Befeuchtung

aller 3 Jahre



RLT-Anlagen mit Befeuchtung

aller 2 Jahre



RLT-Anlagen mit nassen Rückkühlwerken

aller 2 Jahre

VDI 6022



Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung

Hygieneinspektionen umfassen folgende Tätigkeiten:

- Erweiterte Sichtprüfung

Wasserprobe

- Anlage auf Verschmutzung, Rostbildung, Kalkablagerung, Beschädigungen und Faserausträge prüfen
- Ist mikrobiologische Vermehrungen bereits optisch feststellbar, so liegt ein kritischer Befund vor.



- Mikrobiologische Untersuchung

- Prüfung auf Gesamtkoloniezahl und Vergleich mit den Richtwerten
- Probenahme zur Bestimmung der Legionellen- und Pseudomonadenkonzentration. Bei Richtwertüberschreitung liegt ein kritischer Befund vor.
- Kontrolle durch Abklatschproben an hygiene relevanten Probenahmeorten
- Ursachenermittlung und -beseitigung bei Hygienemängeln
- Mikrobielle Beprobung an Stellen leichter Besiedlung, wie z.B. Schalldämpfer, WÜ, Kondensatwanne, Tropfenabscheider, Befeuchterkammer, Luftfilter, Luftkanalboden



- Dokumentation

Abklatschprobe

- Alle Hygienekontrollen sind zu dokumentieren und beim **Betreiber** sicher aufzubewahren; Mängelbeseitigungstermine und deren Kontrolle sind festzulegen
- Inspektionsergebnisse und kritische Befunde sind dem Nutzer mitzuteilen
- Unbedingt Arzt beim Auftreten von Beschwerden oder Störungen hinzuziehen

Messverfahren und Untersuchungen bei Hygiene- kontrollen und Hygieneinspektionen

Messverfahren für:

- Hygieneuntersuchungen von Wasser in RLT-Anlagen und RLT-Geräten
- Untersuchung von Oberflächen
- Messungen der Luft
- Bestimmung der Staubflächendichte/Besenreinheit

Luftkeimmessung



Qualifikation und Schulung

- Die Hygieneanforderungen an RLT-Anlagen setzt eine entsprechende Qualifikation des Fachpersonals zur Planung, Konstruktion, Herstellung, Errichtung, zum Betrieb und zur Instandhaltung voraus
- Hierfür ist unbedingt eine zusätzliche Fachqualifikation im Bereich der Lufthygiene nach VDI 6022, Blatt 4, erforderlich
- Der Auftragnehmer muss jederzeit in der Lage sein diese zusätzliche Qualifikation seines Fachpersonals nachweisen zu können
- Hat ein Auftragnehmer nicht ausreichend qualifiziertes Personal, muss er ein geeignetes Fachunternehmen unter Vertrag nehmen

VDI 6022

Fachkundeansforderungen

- enthält genau definierte Anforderungen an die Ausbildung des Wartungspersonals und der verantwortlichen Mitarbeiter wie Meister, Inhaber und Ingenieure, die Hygieneinspektionen durchführen
- **Kategorie A für Planer, Meister, Techniker u. Dipl.- Ing. (2 Tage)**
- **Kategorie B für Montagepersonal (1 Tag)**
- Die Anforderungen der Richtlinie müssen von den Planern, Fachfirmen, Komponentenherstellern und Betreibern eigenverantwortlich durch deren geschulte Mitarbeiter umgesetzt werden.

Qualifizierungsangebote der SHK - Berufsorganisation



2-Tagesseminar "Sachkunde zur Hygieneüberprüfung, Planung, Ausführung und Wartung von Lüftungsanlagen nach VDI 6022 Kategorie A, Berechtigung der Kat. A beinhaltet auch Berechtigung nach Kat. B, 19.-20.04.2011 in Döbeln,

Preis: 450,- € für Innungsmitglieder im FV SHK Sachsen

1 Tagesseminar Sachkunde zur Hygieneüberprüfung und Wartung von Lüftungsanlagen nach VDI 6022 Kategorie B, 19.04.2011 in Döbeln,

Preis: ab 337,- € für Innungsmitglieder im FV SHK Sachsen

Anmeldungen unter www.installateur.net oder ausliegende Formulare

Beurteilung der Raumluftqualität

Anwendungsbereich

- Soll dem Betreiber Sicherheit über die Raumluftqualität geben
- Dient der vertraglichen Vereinbarung zur Erreichung der Raumluftqualität
- Gilt für alle ortsfesten Aufenthaltsräume außer in Räumen, in denen Produktionsprozesse die Raumluftqualität prägen, wobei aber trotzdem einzelne Parameter angewendet werden können



Beurteilung der Raumluftqualität

Grundlagen

- Die Raumluftqualität konzentriert sich auf die empfundenen Eigenschaften und die Lufthygiene-Eigenschaften
- Güte der Raumluftqualität richtet sich nach der Art der Raumnutzung z.B. für Aufenthaltsräume oder Technikräume
- Einflußnahme auf Raumluftqualität bereits in der Planungsphase durch geeignete
 - > thermische Gestaltung der Außenhülle
 - > Auswahl der Baustoffe und Materialien
 - > Wahl der Raumbelichtung
 - > Auswahl der Verfahren, Technologien und Geräte in diesen Räumen
 - > Anordnung möglicher Schadstoffquellen im Gebäude



Beurteilung der Raumluftqualität

Grundlagen

Raumluftqualitäten:

RAL 1	hoch
RAL 2	mittel/normal
RAL 3	mäßig/moderat
RAL 4	niedrig

Außenluftqualitäten:

AUL 1	sauber
AUL 2	große Verunreinigung
AUL 3	sehr große Verunreinigung

Beurteilung der Raumluftqualität

Grundlagen

Ab-, Fort- u. Sekundärluftqualitäten:

ABL 1; FOL 1; SEK 1	geringe Verunreinigung
ABL 2; FOL 2; SEK 2	stärkere Verunreinigung
ABL 3; FOL 3; SEK 3	starke Verunreinigung
ABL 4; FOL 4; SEK 4	sehr starke Verunreinigung

Zuluftqualitäten:

ZUL 1	hoch
ZUL 2	mittel
ZUL 3	mäßig
ZUL 4	niedrig
ZUL 5 b)	nicht definiert

b) nicht im Anwendungsbereich dieser Richtlinie

Beurteilung der Raumluftqualität

Leitfäden für Untersuchungen

- Leitfaden zum Nachweis der erreichten Raumluftqualität
- Leitfaden zum Nachweis der Raumluftqualität bei Neubau von Gebäuden oder Räumen
- Leitfaden zum Nachweis der Raumluftqualität nach einer Nutzungsänderung; einem Umbau oder einer Renovierung
- Leitfaden zur Bestimmung der Raumluftqualität bei Reklamationen und Beschwerden



Beurteilung der Raumluftqualität

Beurteilungswerte der Luft aus Sicht der Hygiene

- **Beurteilungsstufe 1**

Beurteilungswerte nach Tabelle 8
für RAL 1 bis RAL 4

- **Beurteilungsstufe 2**

Beurteilungswerte nach Tabelle 9
für RAL 1 bis RAL 4

- **Beurteilungsstufe 3**

Beurteilungswerte nach

Tabelle 10.1 - für chemische Verbindungen in Raumluft

Tabelle 10.2 - für Schimmelpilzsporen und negativ
geladene Ionen

- **Beurteilung von Räumen mit besonderer Eignung für Allergiker**

Beurteilung nur durch Fachexperten!!!

Beurteilung der Raumluftqualität

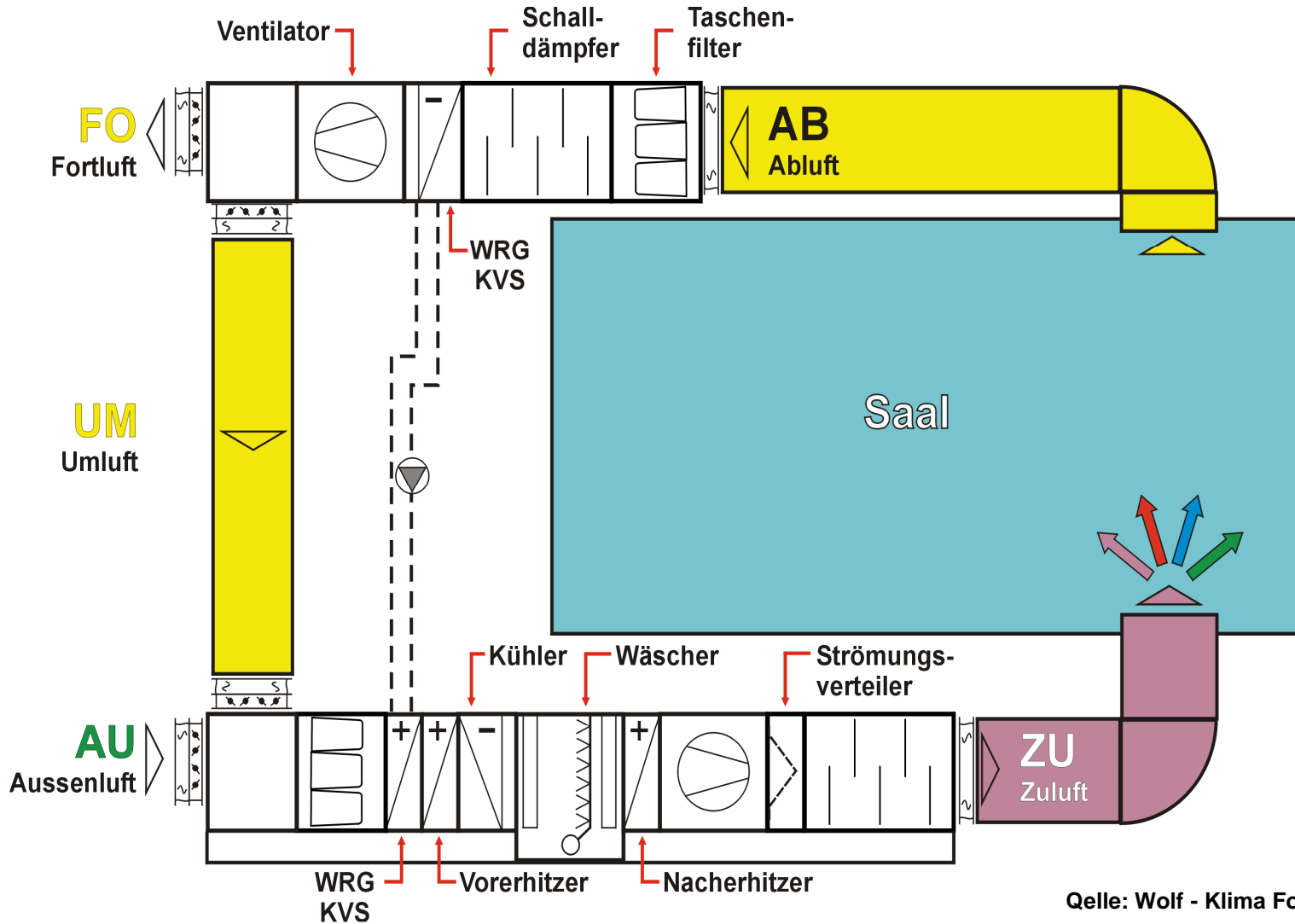
Messtechnik

- **Messverfahren zur Überwachung der Beurteilungsstufe 1**
 - für Raumlufttemperatur
 - für Raumluftfeuchte
 - für Kohlendioxid (CO₂)

- **Messverfahren zur Überwachung der Beurteilungsstufe 2**
 - für TVOC (Total Volatile Organic Compounds)
 - für Ozon
 - für Feinstaub (PM 2,5) nach VDI 4300, Blatt 11
 - für Kohlenmonoxid (CO)
 - für Radon

- **Messverfahren zur Überwachung der Beurteilungsstufe 3**
 - Diese Messungen dürfen nur von spezialisierten Sachverständigen und/oder von akkreditierten Umweltlaboren durchgeführt werden. **> deshalb keine Erläuterung von Messverfahren**

Kreislaufsystem einer Lüftungsanlage



Quelle: Wolf - Klima Forum

VDI 6022

Zusammenfassung

- konkretisierte Hygienevorgaben der VDI 6022 und der Zwang zur Energieeffizienz sind Türöffner für qualifizierte Anbieter zum Verbraucher und Betreiber
- Hygiene wird neben techn. Eigenschaften eine höhere Bedeutung erhalten
- Hygieneparameter ergänzen techn. Abnahmeprüfungen
- Sachkundeforderungen an Planer, Installateur bis zum Betreiber sichern eine hohe Qualität
- Chancen für SHK-Handwerk und Planer sind dabei so groß wie für keine andere Berufsgruppe
- der Fachverband bietet Ihnen in Kooperation mit Schulungspartnern einen günstigen Einstieg zur Sachkundequalifikation und berät zu techn. Fragen – www.installateur.net

Herzlichen Dank für Ihr Interesse!

