

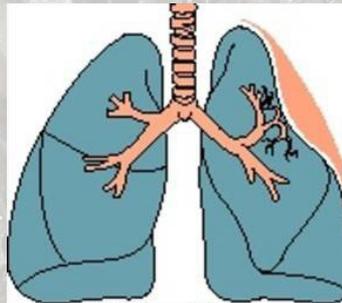
Hygiene in Lüftungsanlagen



Warum ist das Lüften so wichtig?

- Wir halten uns bis zu 80% in geschlossenen Räumen auf.
- Ein 3-4 Personen-Haushalt erzeugt ca. 10 Liter Feuchte am Tag.
- Es entstehen permanent Schadstoff- und Geruchslasten.
- Die Luft besteht nur zu 20,9% aus Sauerstoff, mit jedem Ausatmen wird 4% CO₂ ausgeschieden.
- Ein ruhender Mensch benötigt ca. 20-30 m³ Frischluft pro Stunde, wir nehmen am Tag bis zu **20.000 Liter** Luft auf.

ca. 70m²



>>



ca. 20.000 l /
24h

Weshalb ist die Lufthygiene so wichtig?

Viele Krankheiten werden über die Luft übertragen. Ebenso können die verschiedensten Stoffe in der Luft (Pollen, VOC usw.) allergische oder gesundheits- beeinträchtigende Symptome verursachen.

Gerade die heute immer dichteren Wohnungen verhindern den kontinuierlichen Luftaustausch und „dicken“ so die Luft im Raum ein.

Beispiel Fensterlüftung:

3x Lüften a´5 min / Tag = 15min von 1440 min / Tag = ~1%

Wird die Hygiene in der Praxis umgesetzt?

Leider nicht immer!

Die Hygiene bei Lüftungsanlagen wird bei der „neuen“ Wohnungslüftung leider nicht immer ausreichend betrachtet, teilweise herrschen völlig neue Erkenntnisse. Durch unzureichende Filterung und konstruktive Mängel kann die Lüftungsanlage aber

>> von der Frischluftquelle zur Keimquelle <<
werden.

Was sind die wichtigsten Mängel?

Zur Einhaltung der Hygiene sind viele Faktoren wichtig. Nachstehend sind die wichtigsten aufgeführt.

| Gewerk | Planer | Errichter | Hersteller | Betreiber |
|-----------------|--------|-----------|------------|-----------|
| Planung | X | | | X |
| Ausführung | | X | | |
| Konstruktion | | | X | |
| Filtergüte | X | | | X |
| Kondensatabfuhr | X | X | X | |
| Luftführung | X | X | | |
| Wartung | | | | X |

Mängel in der Planung

Wichtige Kriterien sind:

- Beachten der Luftgüten (Innen- und Außenluft)
- Standort der Außenluftansaugung
- Filterkonzept
- Spätere Zugänglichkeit aller Komponenten
- Ein auf den Bewohner und dessen Nutzung abgestimmtes Regelkonzept
- Sachgerechte Ausschreibung



Mängel in der Ausführung

Wohnungslüftungen werden oft von der „Eierlegenden Wollmilchsau“ nämlich dem Heizungsbauer mit ausgeführt, der dazu in den seltensten Fällen ausreichend ausgebildet ist.

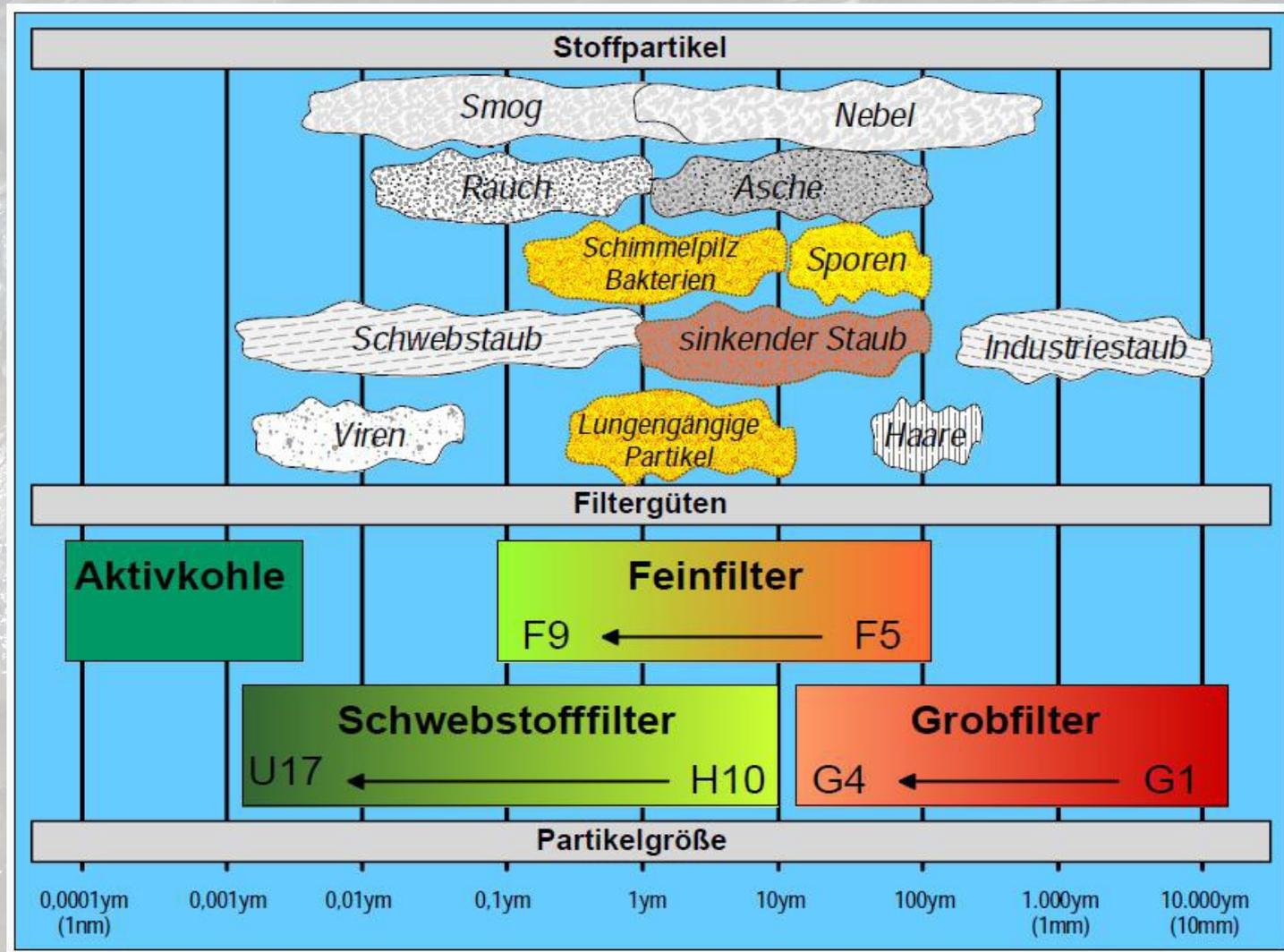
Es empfiehlt sich nur erfahrene und ggf. nach VDI 6022 geschulte Personen mit der Ausführung zu beauftragen, denn die beste Planung und das beste Gerät nützen nichts, wenn sie falsch eingebaut sind, vor allen wenn sie nicht mehr zugänglich sind (*z.B. einbetonierte Kanäle*).

Mängel in der Konstruktion

Wichtige Kriterien sind z.B.:

- *Leichte und ausreichende Zugänglichkeit zu allen Komponenten für Wartung und Reinigung*
- *Bestmögliches Filterkonzept / Anordnung*
- *Gleichmäßige Durchströmung, keine Totzonen*
- *Verwendung unbedenklicher Materialien und Dichtungen*
- *Vollständige Abfuhr von Kondensat, keine konstruktiven Feuchtenester*
- *Einem der Raumluftqualität geschuldeten Regelungskonzeptes*

Ungenügende Filtergüte



Ungenügende Filtergüte

Unzureichende Filtergüten führen zum Schmutz- und Keimeintrag in das System, dass dann im Laufe der Zeit zu Keimwachstum in allen Lüftungskomponenten führt.

Hochwertige Filter sind aber teurer und benötigen wegen des höheren Druckverlustes effizientere und dadurch teurere Ventilatoren.

Ein „billiges“ Gerät kann unser wichtigstes Lebensmittel Luft auch nur „billig“ vor Verkeimung schützen.

Filter

- Die Filterstandzeit richtet sich nach dem Luftdurchsatz und der Partikelbelastung der jeweiligen Luft
- Dauerhafte Durchfeuchtung kann zum Durchwachsen der Filter führen
- Filter können nicht „gewaschen“ werden, ein „Ausschütteln“ bringt nur optischen Erfolg
- Die Filtereigenschaft kann nicht durch externe Maßnahmen verbessert werden, z.B. „Olivenölauftrag“!



G4 Filter!

Kondensatabfuhr

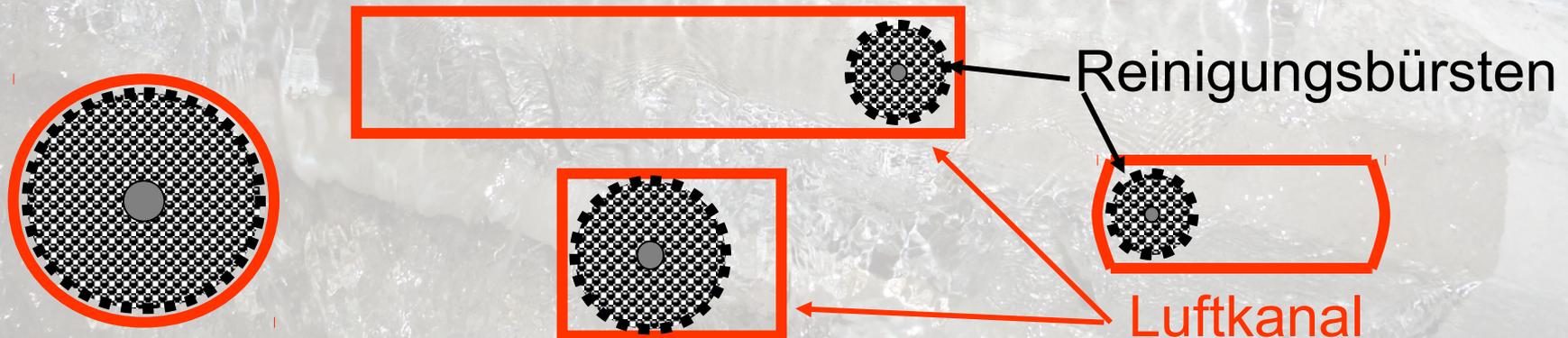
Im Winter kondensiert die Raumfeuchte an der kalten Wärmetauscherfläche der Außenluft auf Temperaturen unterhalb des Taupunktes ab und führt zu Kondensatausfall. Dieses Kondensat muss im Gerät und der Ablaufleitung vollständig abgeführt werden, da Feuchte ein Indikator für Keimwachstum ist.



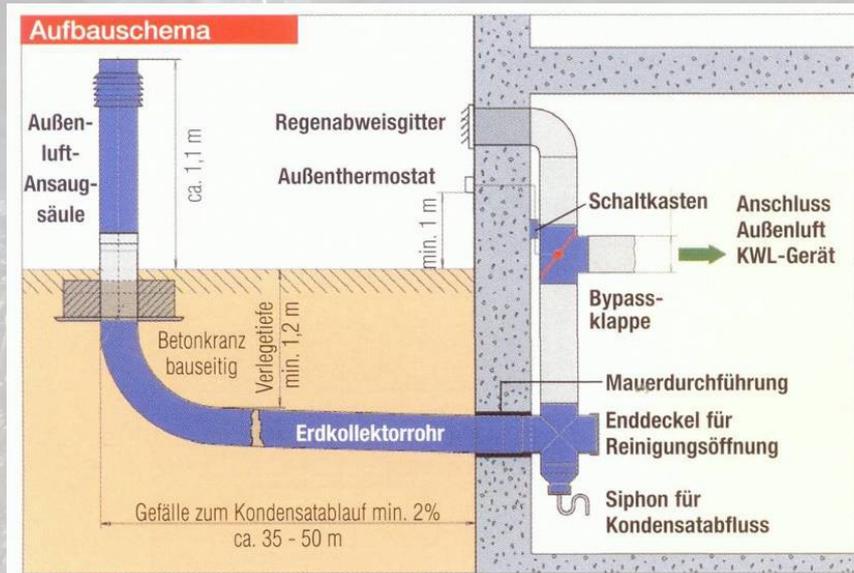
Luftführung

Das größte Problem bei der Wohnungslüftung ist die Luftverteilung. Diese wird meist so eingebaut, dass sie danach niemals gereinigt werden kann.

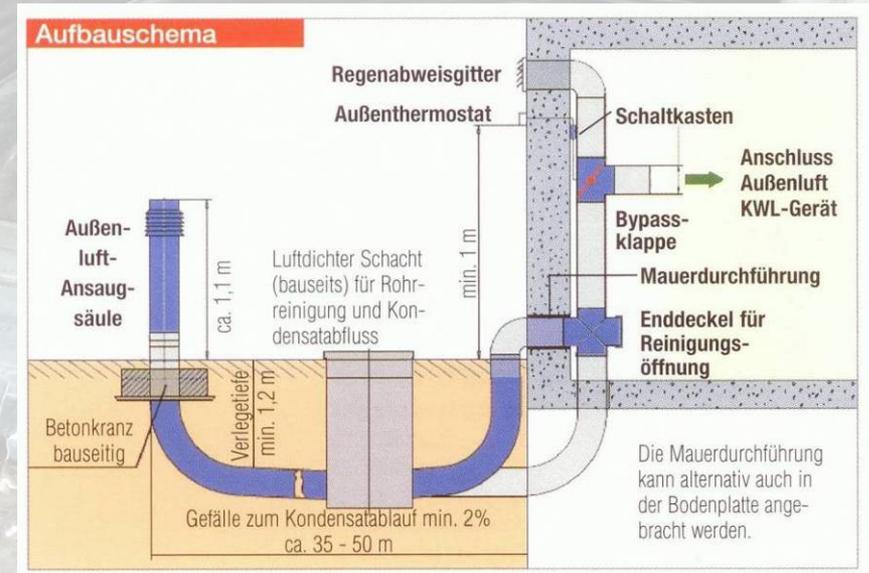
Es sollten von der Geometrie immer reinigbare Systeme verwendet werden, am besten sind Rundkanäle, da sie sich mit Bürstensystemen am leichtesten reinigen lassen.



Luftführung



Quelle: Helios



Quelle: Helios

Wichtig:

Durchgehendes und gleichmäßiges Gefälle auf der ganzen Länge!

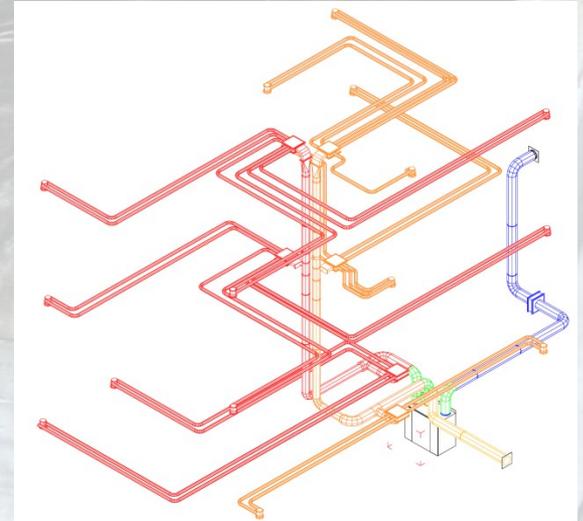
Alternativ:

Systeme mit Luft-Wassermetauscher (ähnlich Erdkolektor WP)

Revisionsöffnungen

Um ein Kanalsystem vollständig und ausreichend reinigen zu können, müssen in ausreichender Anzahl und ausreichend große Revisionsöffnungen eingeplant werden.

Dies muss schon bei der Planung berücksichtigt werden, nachträgliche Lösungen sind aufwendig und teuer, oft können damit nur Teilbereiche gereinigt werden.



Lüftungskanäle



Wartung

Jedes Auto wird regelmäßig gewartet, die Anlagentechnik im Haus wird mit Ausnahme der Heizung eigentlich nie gewartet.

So wird auch das beste Lüftungssystem mit der Zeit unweigerlich zu einer Keimquelle.

Viele Arbeiten wie z.B. Filterwechsel und Reinigung können von unterwiesenen und versierten Personen selber durchgeführt werden.



Kann ich die Hygiene selbst überprüfen?

Die Hygiene in Lüftungsanlagen wird optisch und mikrobiologisch gemäß den Vorgaben der VDI 6022 überprüft.

Von Laien durchgeführte Untersuchungen führen in den wenigsten Fällen zu brauchbaren Ergebnissen, da die Auswahl des Probeentnahmeortes und der Betriebszustand einen wesentlichen Einfluss haben.



Mikrobiologische Auswertung



| Art | Abklatsch | Abklatsch | Tupfer |
|---------------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| Nummer | 5.1 | 5.2 | 5.3 |
| Entnahmeort | 1.Filterstufe Zuluft, Abströmseite | WRG, Anströmseite | Vorerhitzer, Anströmseite |
| Material | Vlies | Aluminium | Aluminium |
| Zustand | sauber | sauber | sauber |
| Methode | Hefe-Pepton-Agar | Hefe-Pepton-Agar | Transportmedium |
| Labornummer | 2-07-0005-016-01 | 2-07-0005-017-01 | 2-07-0005-092-01 |
| KBE/Probe | 12 | 34 | |
| KBE/cm ² | 0,75 | 2,13 | |
| quantitative Bewertung gemäß VDI 6022 | guter Hygienezustand | grenzwertiger Hygienezustand | unzureichender Hygienezustand |
| Pilze (KBE) | 3 Penicillium sp. 2 sterile Hyphen 1 Hefen | 2 Cladosporium spp. 14 Penicillium sp. | reichlich Hefen |
| Bakterien (KBE) | 5 aerobe Sporenbildner spp. 1 Nonfermenter spp. | 11 aerobe Sporenbildner spp. 7 Mikrokokken spp. | reichlich Mikrokokken spp. |

Weiter typische Fehlerquellen



Beim Einbau beschädigte Filter



Nasse Filter



Liegende Filtertaschen

*Undichte Filter
durch Feuchteinwirkung*



Zu lange Filter



„Eigenhändige“ Zulassung



Weiter typische Fehlerquellen



Ansaugung über Müllraum



Durch Laub zugesezter Außenluftdurchlass

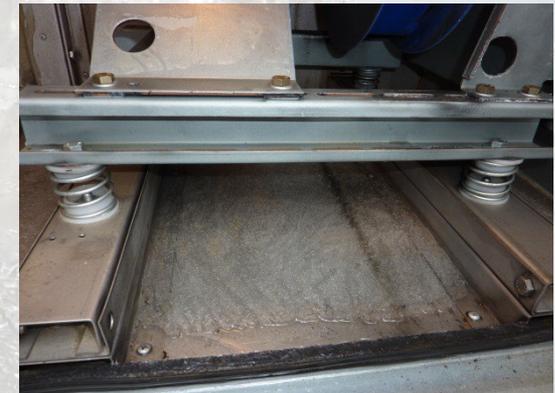


Partikeleintrag

„Siphon“ in der Außenluft

Ungenügender Raum

„Gefrorene“ Anlage



Weiter typische Fehlerquellen



Beschädigter Wärmetauscher



Aufgequollener Schalldämpfer



Lagerschmierung

Herstellungsrückstände



„Kreative“ Frostschutzbefestigung



Kondensatanschluss ans Abwasser



Technisches Büro Alexander Schaaf

Prof. Eichmann Str. 8

80999 München

Tel. +49 (0)89 818971-60

Fax +49 (0)89 818971-59

eMail: alexander.schaaf@tbas.de

www.tbas.de

domatec GmbH

Am Burgfried 20

84553 Mühldorf

Tel. +49 (0)8631 1676-11

Fax +49 (0)8631 1676-20

eMail: alexander.schaaf@domtec.info

www.domatec.info

***Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Ihre Fragen beantworte ich gerne.....***