
Interzonale Luftströmungen als Ursache für Rauch und Schadstoffe

Bernhard Damberger

**Arbeitskreis Innenraumlufte am österreichischen Bundesministerium für Land- und
Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft — BMLFUW
Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute – AGÖF
IBO-Innenraumanalytik OG**

Gerüche durch Erwärmung



Luftströmungen in Gebäuden

häufige Beschwerden



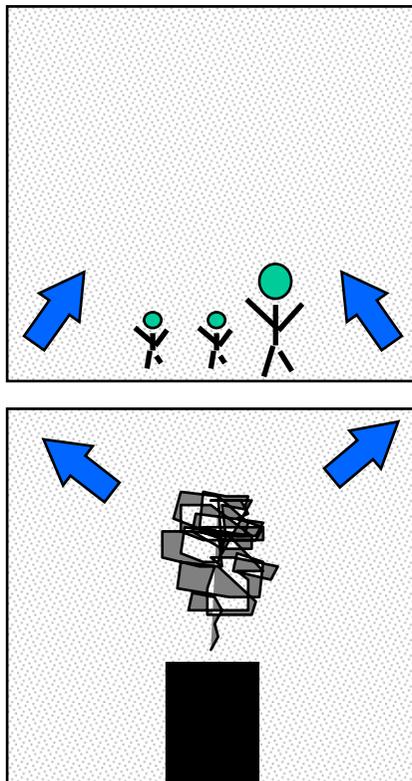
**Gerüche, deren Quelle sich
offensichtlich nicht im Raum befindet
(Zigarettenrauch)**

Kanalgeruch

Geruch von der Lüftungsanlage

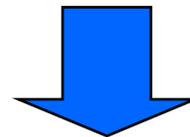
Schwarzstaub (magic dust)

Luftströmungen in Gebäuden



Unkontrollierter und meist unerwünschter Übertritt von Geruchs- und Schadstoffen von einem Gebäudeabschnitt zu anderem

„Interzonaler Massentransfer“

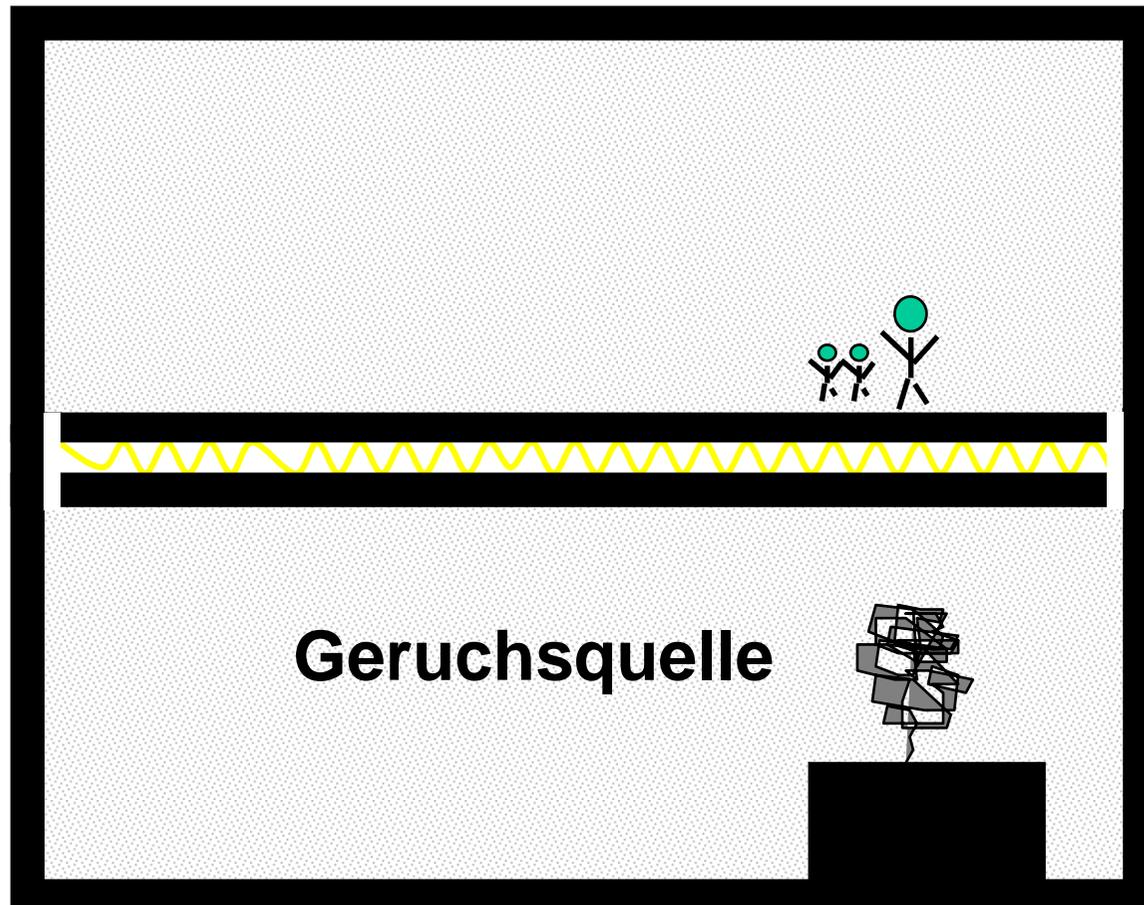


Räume werden unbenützbar

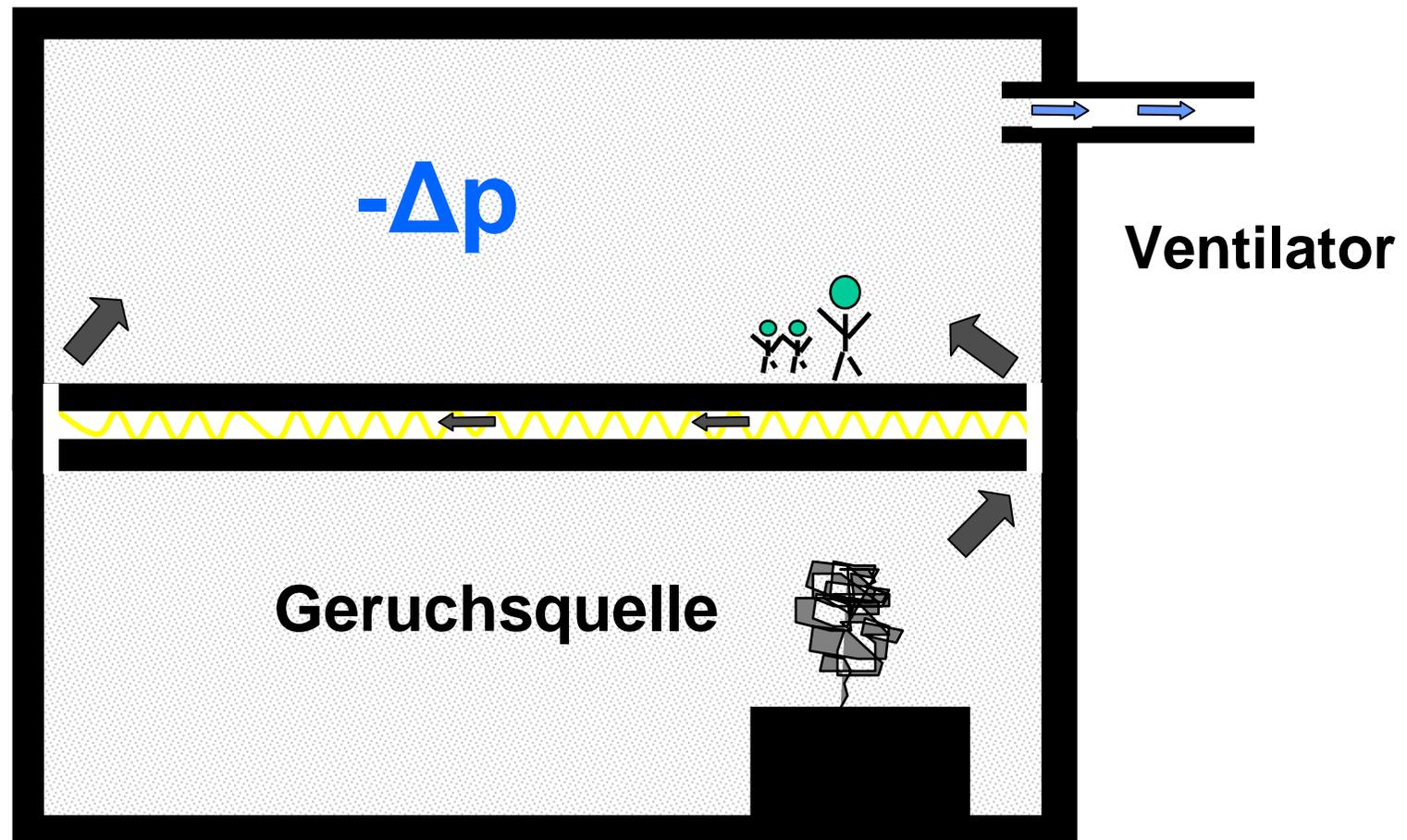
Kanalgeruch



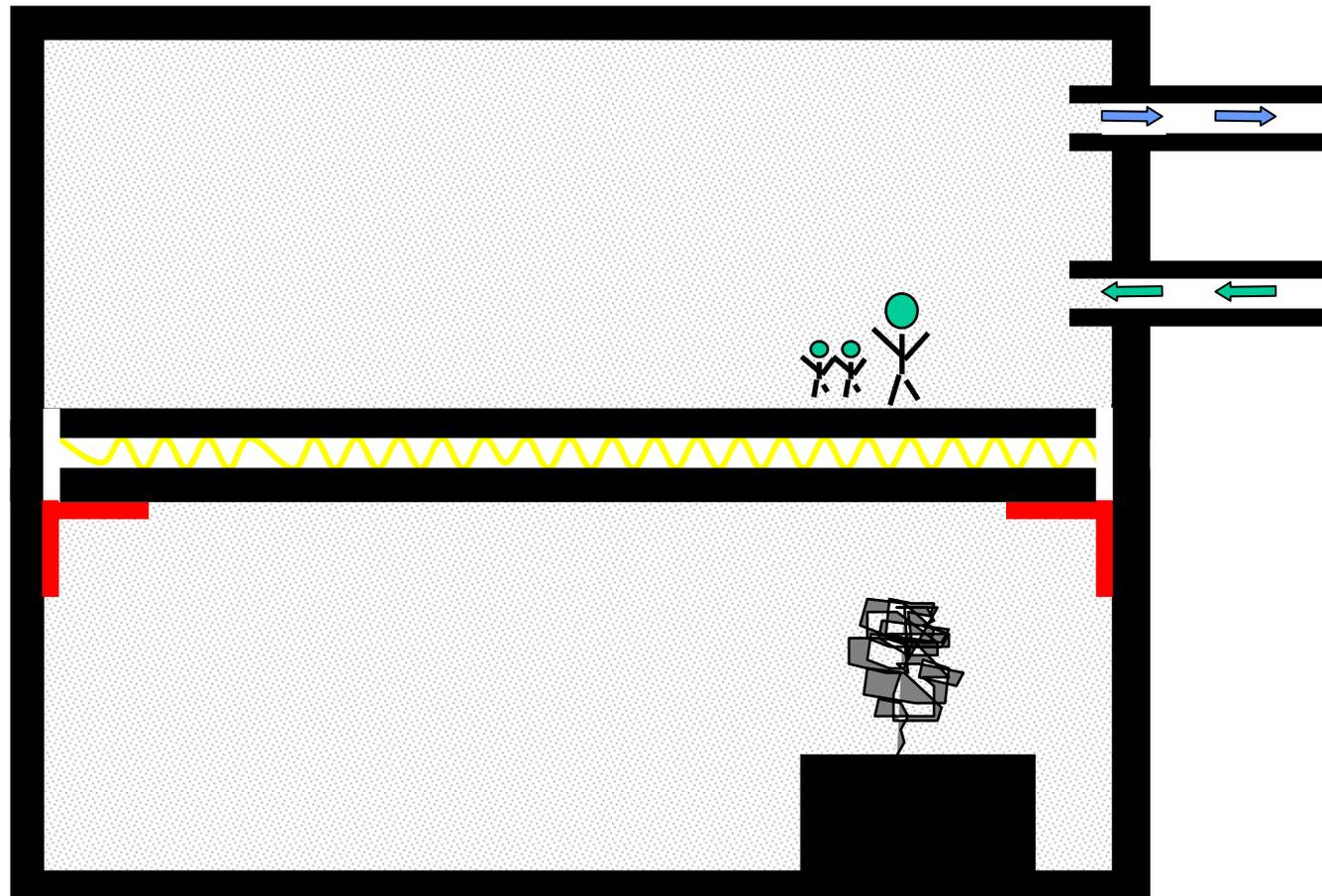
Intermittierende Quellen



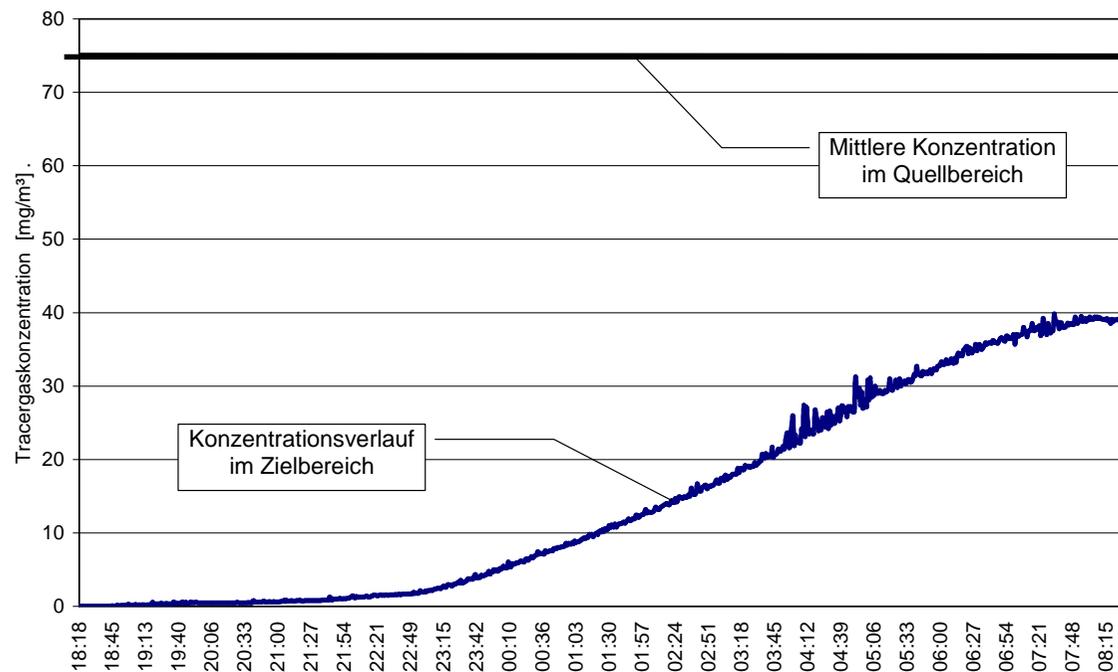
Intermittierende Quellen



Abdichtung und Druckausgleich



Verlauf der Tracergaskonzentration



Altbau mit abgehangter Decke



Druckdifferenz in Gebäuden

Messung der Druckdifferenz in einer Wohnung mit Geruchsproblemen

	Einheit	Unterdruck gegenüber der Umgebung
Ventilatoren in Bad und WC in Grundlast	[Pa]	4
Zusätzlich: Ventilator Bad in Vollast	[Pa]	10
Zusätzlich: Dunstabzug Stufe 1	[Pa]	24
Zusätzlich: Dunstabzug Stufe 2	[Pa]	34
Zusätzlich: Dunstabzug Stufe 3	[Pa]	44

Und von wo kommt die abgesaugte Luft ?



**nicht über Fensterfugen
nicht über Nachströmöffnungen
sondern
über mangelhaft abgedichtete Schächte
über undichte Deckenkonstruktionen
über Abluftrohre (Dunstabzug)
über den Kanal**

Positionspapier Luftströmungen

Positionspapier zu Luftströmungen in Gebäuden

Der Arbeitskreis Innenraumluf am Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft spricht in Bezug auf Luftströmungen in Gebäuden folgende Empfehlungen, die dem Stand der Technik entsprechen, aus:

Durch Undichtigkeiten zwischen einzelnen Gebäudeabschnitten, über Installationsschächte oder Elemente einer raumluftechnischen Anlage können Schadstoffe von einem Bereich eines Gebäudes in andere Bereiche strömen. Luftströmungen werden aufgrund der vorhandenen Druckunterschiede in natürlich belüfteten Gebäuden meist zwischen unterschiedlichen Stockwerken eines Gebäudes beobachtet und treten z.B. in älteren Häusern mit Tramdecken und beschädigter Deckenkonstruktion, in Gebäuden, die in Betonplattenbauweise errichtet wurden sowie in Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen auf. Plötzlich in Innenräumen auftretende schwarze Staubschläge („magic dust“) können ebenfalls in Einzelfällen auf Luftströmungen in Gebäuden zurückgeführt werden.

Luftströmungen in Gebäuden können zu einem gesundheitlichen Risiko bzw. zu einer Belästigung der Raumnutzer durch Schadstoffe führen. Dokumentierte Beispiele dafür sind der Übertritt von Tabakrauch aus Gastgewerbebetrieben oder Raucherhaushalten in Nichtraucherwohnungen oder der Übertritt von Lösungsmitteln aus Gewerbebetrieben wie z.B. Lackierereien oder Chemisch-Reinigungsbetrieben in benachbarte Räume. In der überwiegenden Zahl der bekannt gewordenen Fälle hoher Übertrittsraten wird über Geruchswahrnehmungen geklagt.

Luftströmungen in Gebäuden stellen auch ein nicht zu unterschätzendes Brandschutzproblem dar, da im Brandfall in relativ kurzer Zeit Rauchgase von einem Brandabschnitt in den anderen strömen können. Bei einem Durchtritt von Schadstoffen in einem nicht geringfügigen Ausmaß sind die jeweiligen Vorgaben der Bauordnungen der Länder in Hinblick auf Brandschutz nicht erfüllt.

Einzelmessungen zeigen, dass die Übertrittsraten in modernen, gut gewarteten Gebäuden unter 1 % liegen. In Einzelfällen wurde allerdings nachgewiesen, dass bis zu 80 % der Zuluft nicht von außen, sondern aus anderen Bereichen des Gebäudes stammt. Aufgrund fehlender repräsentativer Daten ist jedoch eine allgemeine Festlegung, welcher Prozentsatz an der gesamten Zuluftmenge, die einen Raum erreicht, aus anderen Gebäudeteilen stammen darf und noch zu tolerieren ist, nicht möglich. Der Sachverständige muss daher die Untersuchungsergebnisse im Einzelfall einer Situatv-Integrativen-Bewertung zuführen. Bei der Messung des Ausmaßes der Übertrittsrate mittels Tracergas sind repräsentative Bedingungen (z.B. Unterdruck von 10 Pascal – n_{10} -Wert) im Zielbereich einzustellen.

Bei Luftströmungen in Gebäuden, die ein geringfügiges Ausmaß überschreiten, liegt ein erster Mangel vor, der die ordentliche Benützung des Objektes unmöglich macht und der umgehend zu sanieren ist. Bei Neubauten ist durch wirkungsvolle und dauerhafte Abdichtung der Brandabschnitte dafür Sorge zu tragen, dass unerwünschte Luftströmungen in Gebäuden vermieden werden. Es ist vor allem auf rauchdichte Installationsschachtabdichtungen, dichte Rohrdurchführungen und Verhinderung von möglichen Durchtrittswegen in der Deckenkonstruktion zu achten.

Positionspapier 1 des Arbeitskreises Innenraumluf am Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft vom 08.11.2004

Festlegung zur Behandlung von Luftströmungen in Gebäuden (interzonaler Massentransfer)

Bezug online:

www.lebensministerium.at

www.innenraumanalytik.at/

Gerüche durch die Lüftung



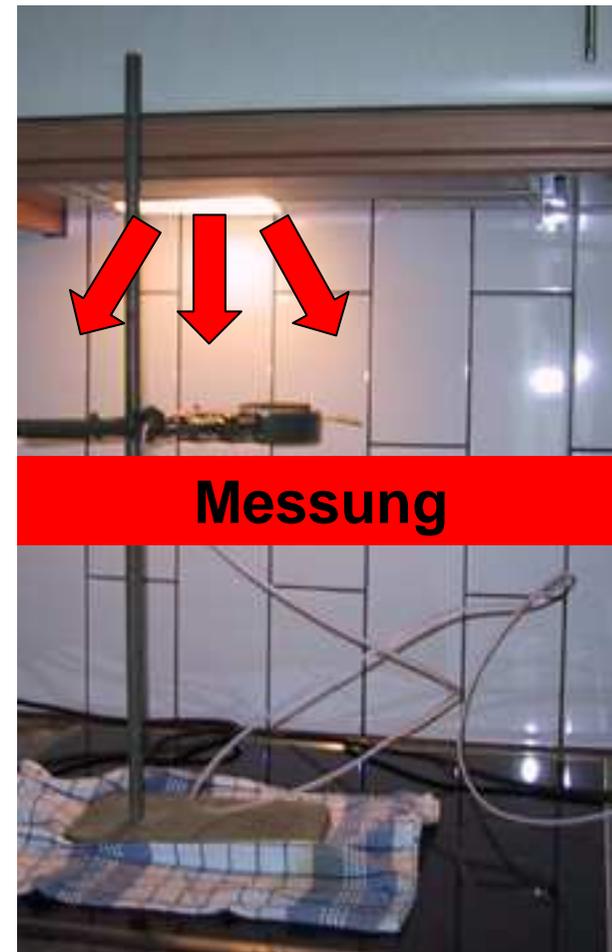
Messung



Rotationswärmetauscher



Eintritt von Küchenluft aus Entlüftung



Eintritt von Küchenluft aus Entlüftung



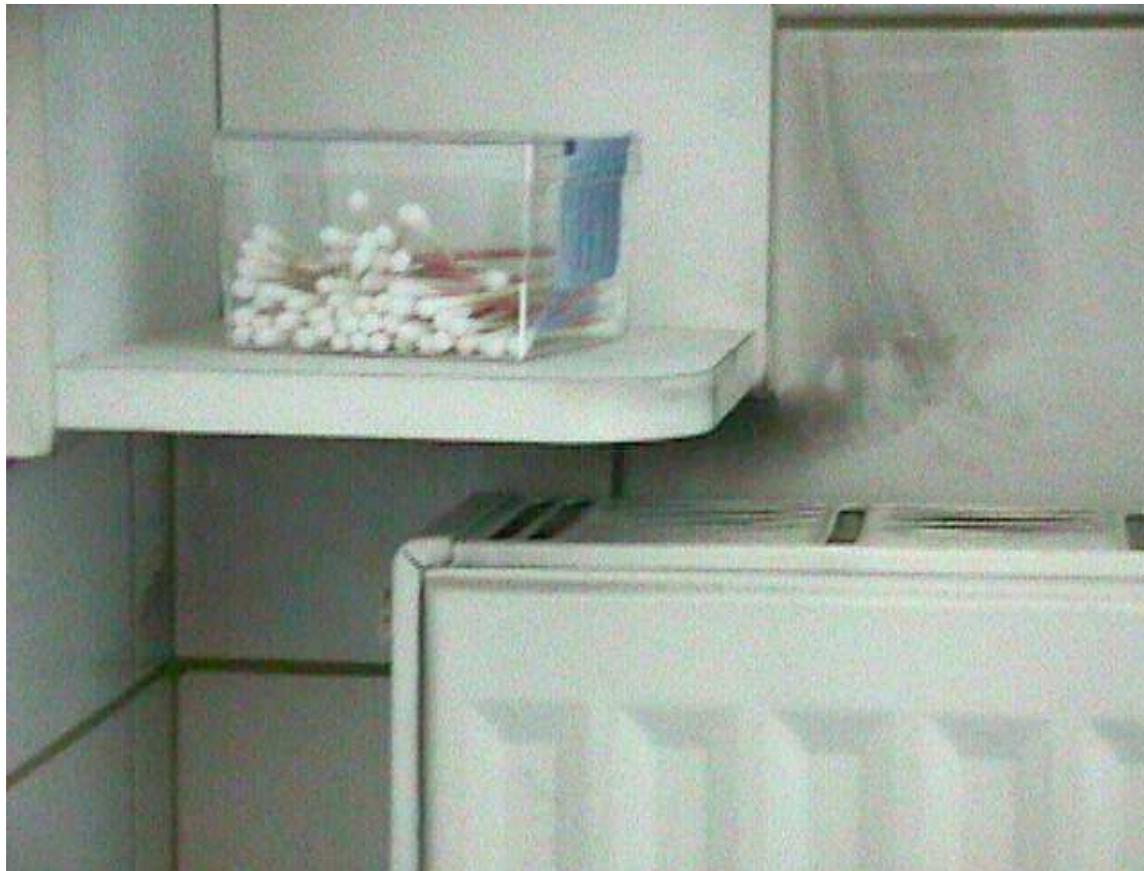
Typisches Schadensbild

Schmierige Ablagerungen, graphitartig

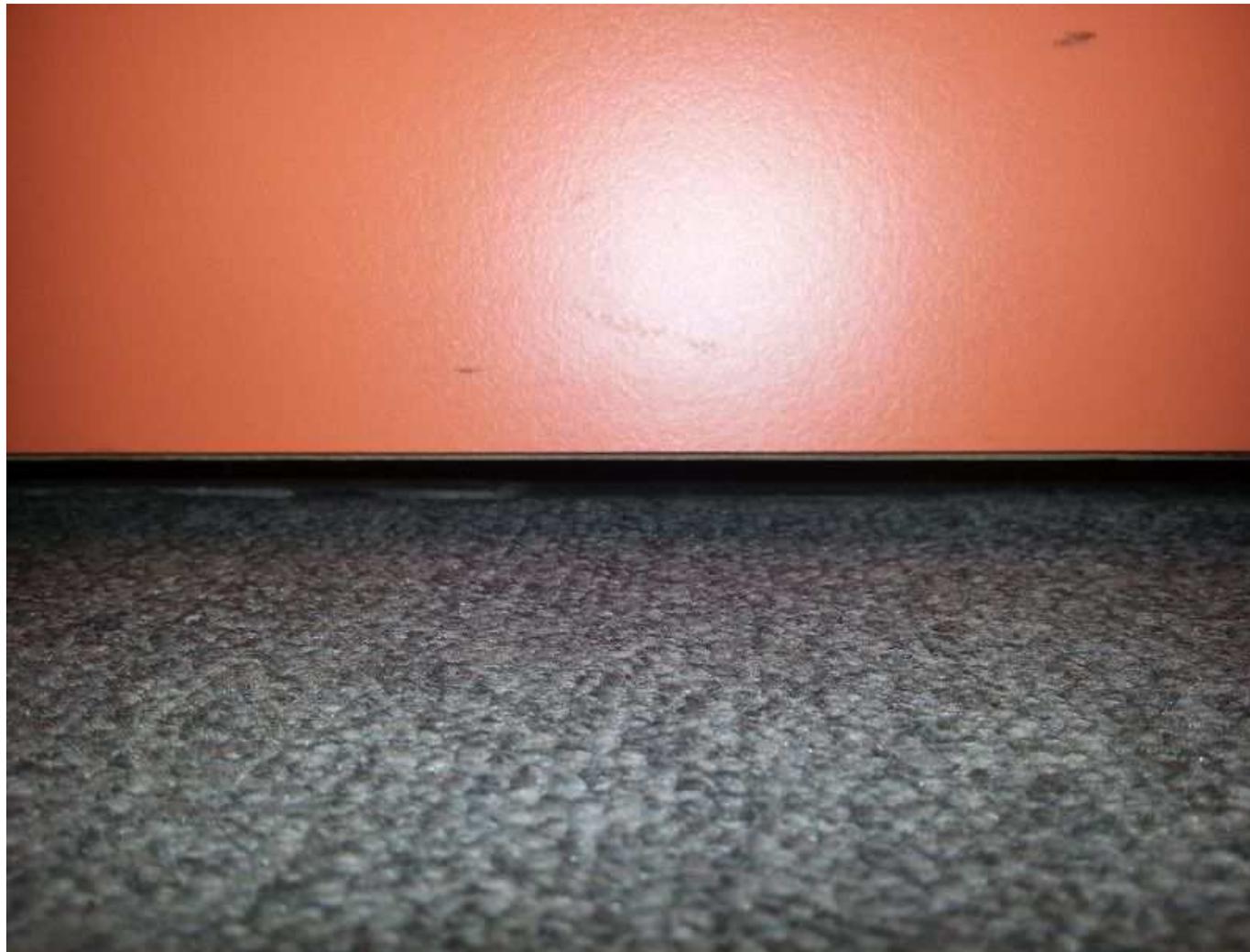


Typisches Schadensbild

Strömungsbereiche über Heizkörper



Schwarzstaub



Schwarzstaub



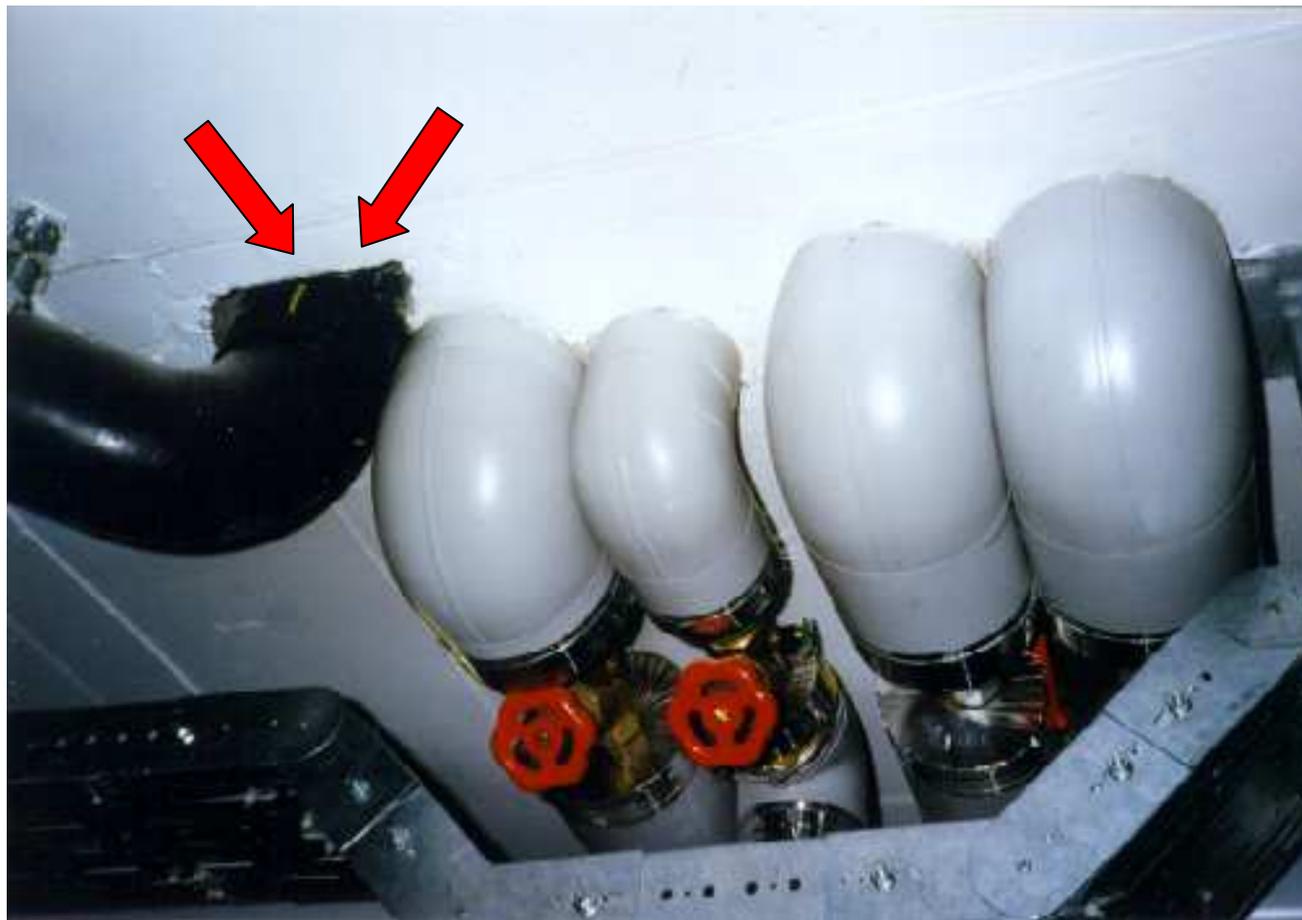
Schwarzstaub



Brandschutz



Durchtrittswege



Durchtrittswege verfährt



Schwarzstaub ist multifaktorielles Geschehen, Lösung derzeit oft nicht möglich

Es gibt analytische Möglichkeiten

- **Gebäude dicht ausführen, Unterdruck vermeiden**
- **Risiko intensives Nutzen von Kerzen**
- **Risiko schwerflüchtige Substanzen in Wandfarben**
- **Risiko Rauchen in Innenräumen**

Top-Information über derzeitiges (beschränktes) Wissen
über das Fachgebiet Innenraumklimatologie:

<http://www.raumluft.org>

Mit Infos, Links und CO₂-Rechner

raumluft.org
Mensch – Umwelt – Gesundheit

IBO
Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie



AGU
ÄRZTINNEN FÜR EINE
GESUNDE UMWELT



Belastung eines Wohnraums mit Heizungsabgas



Belastung eines Wohnraums mit Heizungsabgas

Problemstellung

- In einem neu errichteten Einfamilienhaus kam es bei Betrieb der Heizanlage im Wohnbereich zu einer Geruchsbelästigung und zu Befindlichkeitsstörungen
- Es wurde ein Zusammenhang mit dem Pelletsofen und der im Heizraum befindlichen Lüftungsanlage vermutet
- Von den ausführenden Firmen wurden keine Fehler gefunden



Belastung eines Wohnraums mit Heizungsabgas

Vorgangsweise

- Mittels Tracergastechnik wurde geprüft, ob bzw. wie viel Luft aus dem Heizraum in die Wohnräume gelangen kann
- Die Feinstaubkonzentration wurde mittels Aerosolspektrometer zur Beurteilung der lungengängigen Partikel gemessen



Belastung eines Wohnraums mit Heizungsabgas



Beobachtungen

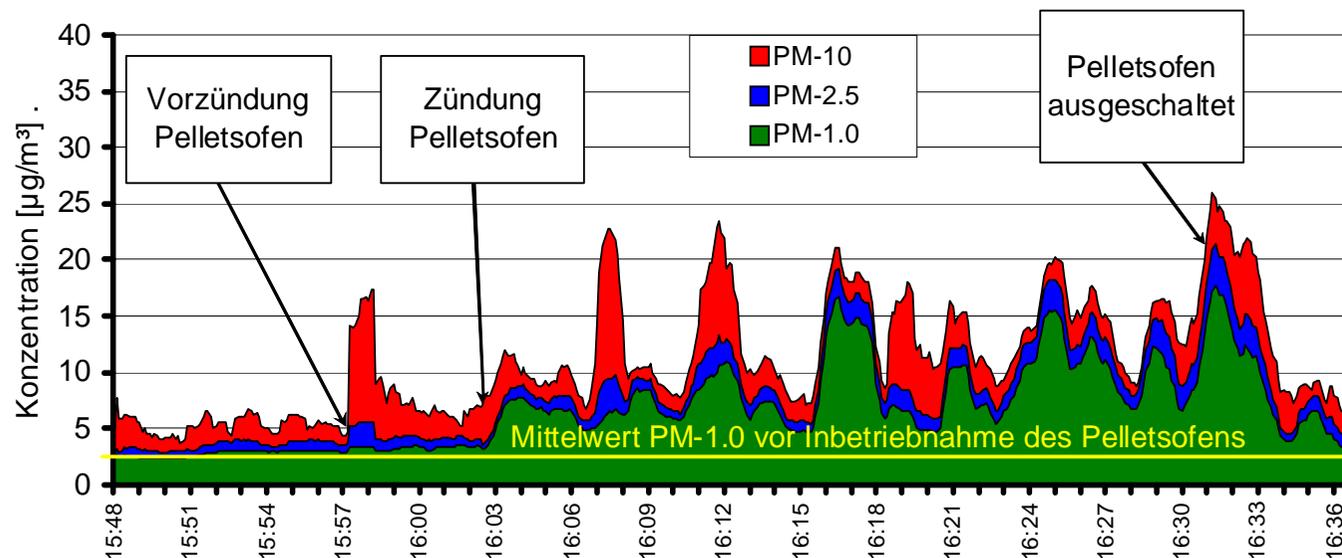
- Nach der Inbetriebnahme des Pelletsofens war im Heizraum ein typischer Geruch nach verbranntem Holz feststellbar
- Etwa 10 Minuten später war Verbrennungsgeruch in unmittelbarer Nähe des Zuluftdurchlasses im Wohnzimmer wahrnehmbar
- Nach weiteren 20 Minuten war der typische Geruch im gesamten Wohnbereich wahrnehmbar

Belastung eines Wohnraums mit Heizungsabgas

Ergebnisse

- Die Inbetriebnahme des Pelletsofens führte zu einem signifikanten Anstieg der Konzentration an Feinstaub (PM1.0!) im Zuluftstrom des Luftdurchlasses

Feinstaubkonzentration Wohnzimmer in der Zuluft vor Zuluftdurchlass



Belastung eines Wohnraums mit Heizungsabgas

Diskussion der Ergebnisse

- Übertritt von Feinstaub und Geruchsstoffen (unvollständige Verbrennung!) über die Lüftungsanlage in das Wohnzimmer
- Übertritt von Kanalluft im Bereich des Kondensatablaufs des Lüftungsgerätes im Heizraum
- Mängel sowohl bei der Heiz- als auch bei der Lüftungsanlage

