

25 Jahre Innenraumklimatologie in Österreich



Peter Tappler

Arbeitskreis Innenraumluft am BMNT

Allgemein beeideter und gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger

Bundesverband für Schimmelsanierung
und technische Bauteiltrocknung

IBO Innenraumanalytik OG

Wird in Innenräumen alles schlechter?

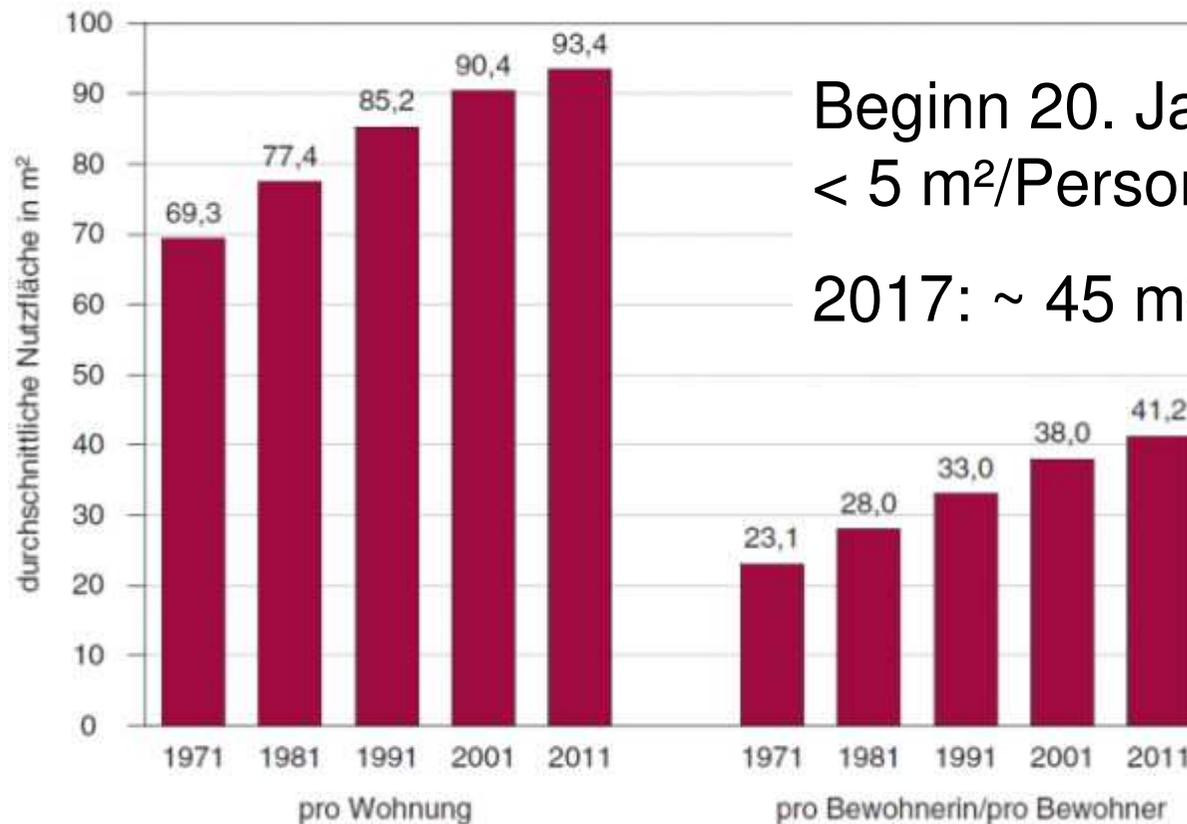
Noch nie in der Geschichte waren Innenräume so „gesund“ und behaglich wie heute.....



....Belastungen durch Formaldehyd, PCP, PCB, Asbest usw. werden immer geringer – die Innenraumluft wird sauberer!

Wohnnutzfläche pro Person

Durchschnittliche Nutzfläche pro Hauptwohnsitzwohnung bzw.
pro Bewohnerin/pro Bewohner 1971 bis 2011



Beginn 20. Jahrhundert:
< 5 m²/Person

2017: ~ 45 m²/Person

Q: STATISTIK AUSTRIA, Gebäude- und Wohnungszählungen 1971 bis 2001, Registerzählung 2011.

Die Basis – Witterungsschutz und Wärme



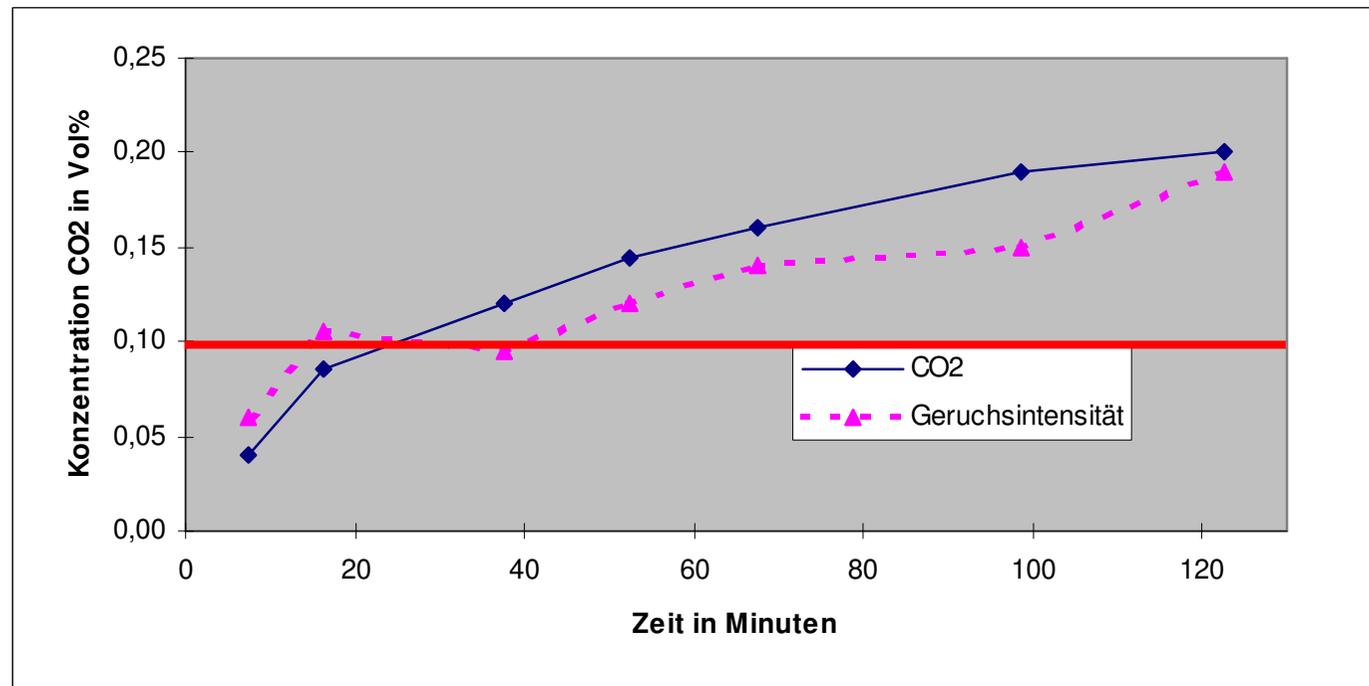
Komfort im Wandel der Zeiten

Kastenfenster: etwa Mitte 19. Jahrhundert



CO₂-Konzentration als Marker

Gute Korrelation zwischen CO₂-Konzentration und Geruchsintensität bzw. empfundener Raumluftqualität



4 sitzende Personen in 30 m³ Raum, Luftwechselzahl 0,8 (nach Pluschke 1996)

Schon durch den Sauerstoffverlust der eingeathmeten Luft oder durch den übergewöhnlichen Gehalt derselben an Kohlensäure kann eine erhebliche Störung aller Lebensfunctionen im menschlichen Organismus vorgehen. Enthält die Luft 9 Raumprocente Kohlensäure, so wirkt sie beim Einathmen tödtlich. Pettenkofer fand überall, wo die Luft in bewohnten Räumen in 1000 Raumtheilen viel mehr als 2 Kohlensäure in Folge der Athmung und Hautausdünstung enthielt, diese übelriechend. Gelangt in einen Wohnraum so viel reine Luft, dass auf jede Person darin stündlich 18,5496 Cubikmeter (600 Cubikfuss) trifft, so kann sich der Kohlensäuregehalt durch Athmung und Ausdünstung nicht auf $\frac{2}{1000}$ anhäufen. Auch der Wasserdampf, wenn die Luft in hohem Grade damit gesättigt ist, kann Unwohlbefinden hervorrufen.

Aber auch durch das Verbrennen der Leuchtstoffe werden beträchtliche Mengen von Kohlensäure und Wasserdampf mit noch andern schädlichen Substanzen in die Luft übergeführt, namentlich dann, wenn die Leuchtstoffe nicht rein sind oder die Verbrennung keine vollständige ist.

...aber kein Licht ohne Schatten

„Umweltbedingungen sind von erheblich größerer Bedeutung für die Entstehung einer Krankheit als die bloße Anwesenheit von Krankheitserregern“ (Cholera-Genese)

„Erfinder“ der „atmenden Wand“

Klassiker unter den Baubiologen-Mythen:
Das „atmende“ Haus – *„dicht gebaut ist schlecht, wir bekommen zu wenig Sauerstoff“*

Eine Wand kann nicht „atmen“ – wenn sie es tut, hat man einen Baumangel, oft auch Bauschaden



Wir brauchen Lüftung.....oder?

10 Lüftung und Beheizung

10.1 Lüftung

- 10.1.1 Aufenthaltsräume und Sanitärräume müssen durch unmittelbar ins Freie führende Fenster, Türen und dergleichen ausreichend gelüftet werden können. Davon kann ganz oder teilweise abgesehen werden, wenn eine mechanische Lüftung vorhanden ist, die eine für den Verwendungszweck ausreichende Luftwechselrate zulässt. Bei sonstigen innen liegenden Räumen, ausgenommen Gänge, ist für eine Lüftungsmöglichkeit zu sorgen.
- 10.1.2 ~~Ist bei Aufenthaltsräumen eine natürliche Lüftung zur Gewährleistung eines gesunden Raumklimas nicht ausreichend oder nicht möglich, muss eine für den Verwendungszweck bemessene mechanische Lüftung errichtet werden.~~ In Räumen, deren Verwendungszweck eine erhebliche Erhöhung der Luftfeuchtigkeit erwarten lässt (insbesondere in Küchen, Bädern, Nassräumen etc.), ist eine natürliche oder mechanische Be- oder Entlüftung einzurichten.
- 10.1.3 Bei der Aufstellung von Feuerstätten ist darauf zu achten, dass die entsprechend der Auslegung benötigte Luftmenge zuströmen kann. Heizräume für raumluftabhängige Feuerungsanlagen müssen über eine Zuluftführung aus dem Freien verfügen, wobei eine Mindestquerschnittsfläche von

Konzept OIB-Richtlinie 3 für 2019

Komfort im Wandel der Zeiten

Komfort 1945:
Dach über Kopf



Komfort 1960: Wannen-
bad, Kinderzimmer, Lift,
Verbundfenster, Etagenheizung

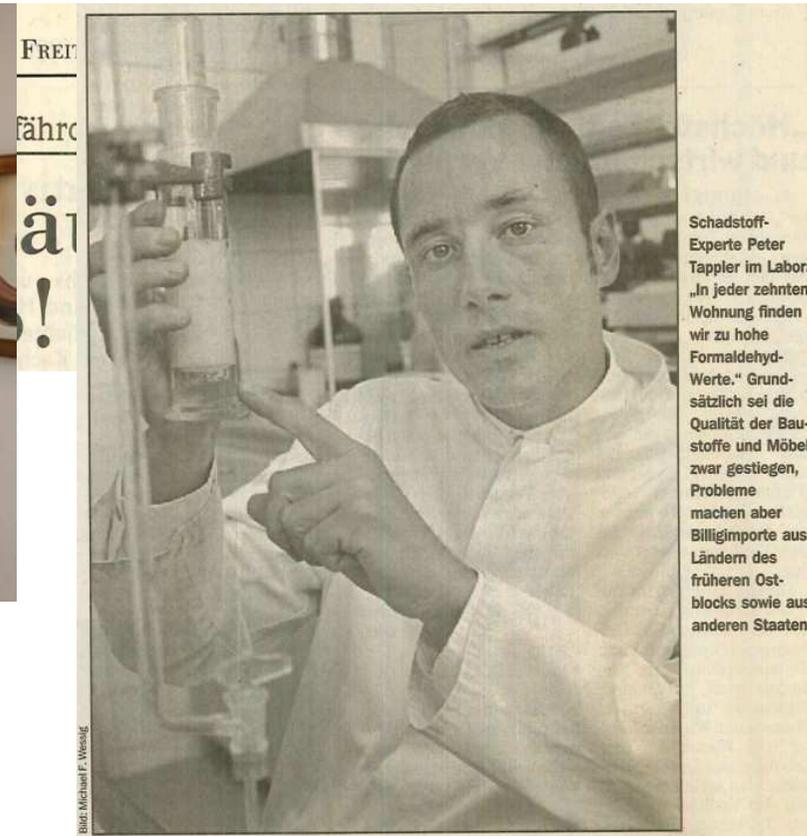
Komfort 1980: Dämmung zur Energieeinsparung und
Schimmelvermeidung, Dichtungen an Fenstern,
Fernwärme, Schadstoffe werden Thema

Der Beginn - Formaldehyd



Stern 1992 „Krank durch Billy“

In acht von 18 Regalbrettern wurde der Grenzwert um bis zu das Vierfache überschritten (insbesondere weiße Regale).

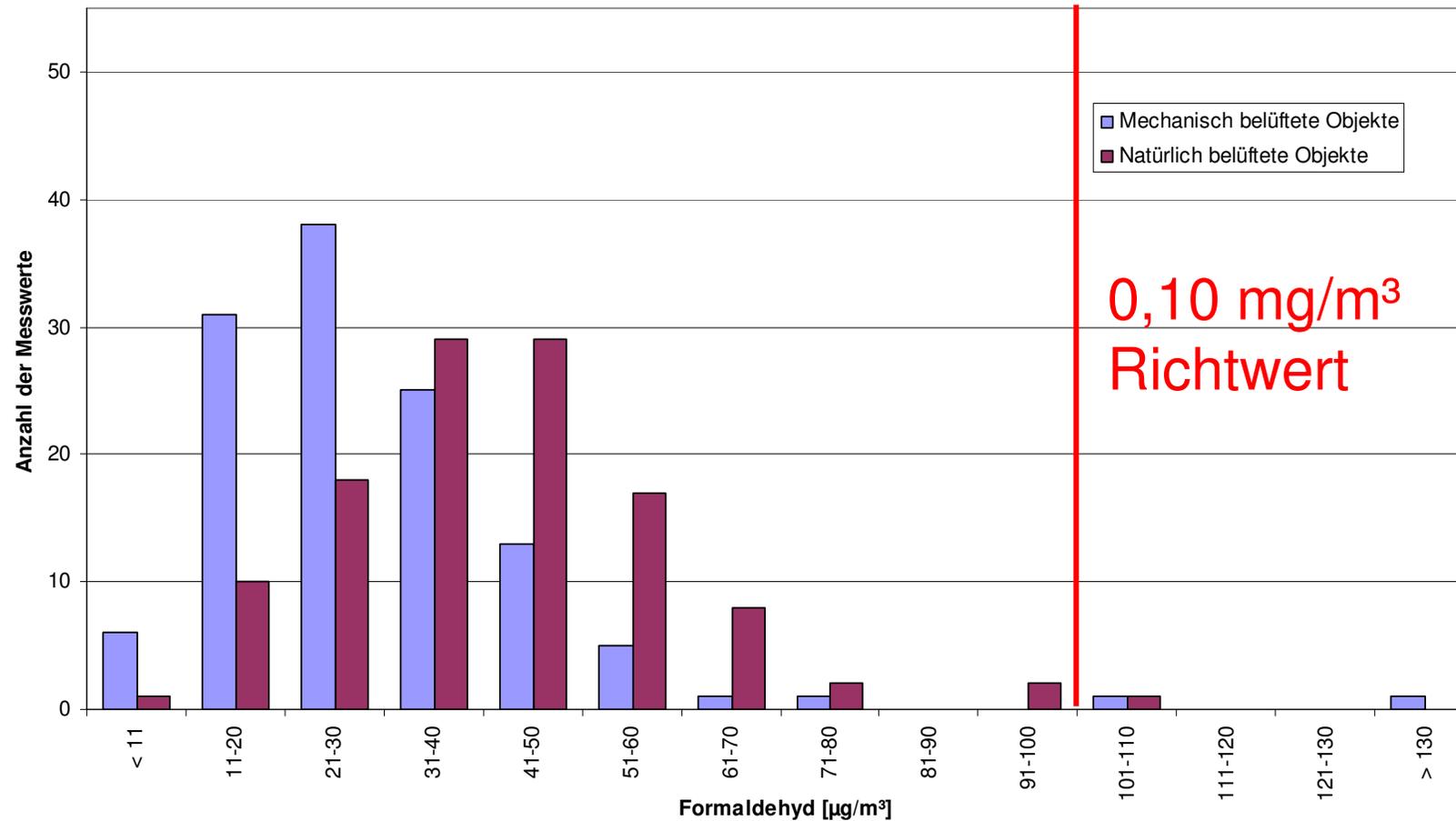


Tappler P, Gann M (1992): Formaldehydbelastung in Österreichischen Innenräumen in Zeitraum 1990 – 1992. Tagungsband der 12. Jahrestagung des IBO „Sick Building Syndrom“

Ergebnisse Formaldehyd Lüftung 3.0

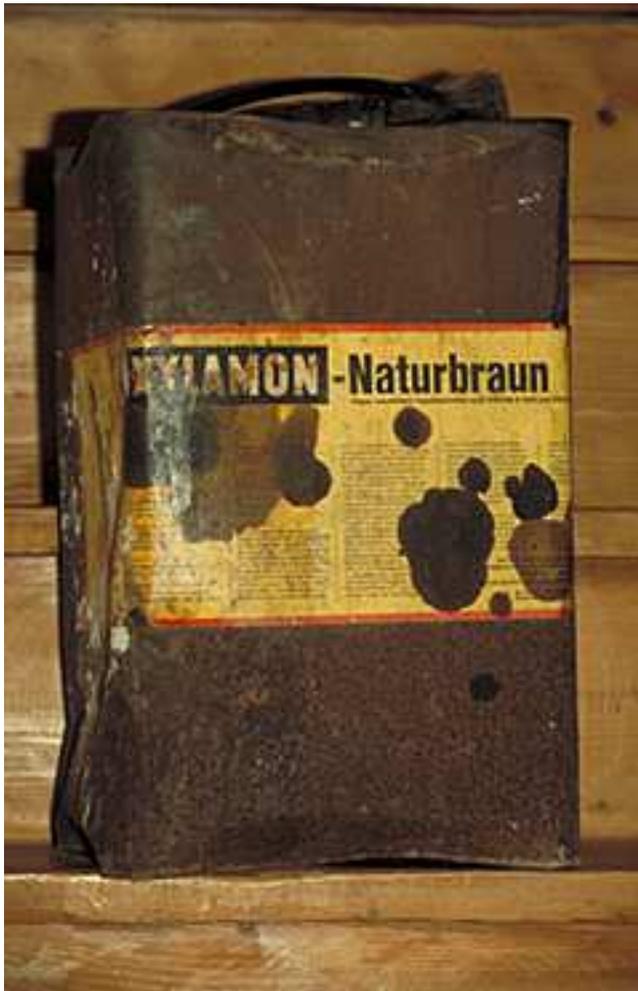
Formaldehyd

Mechanisch und natürlich belüftete Objekte, Ersttermin



Tappler et al. (2014): Lüftung 3.0. Bewohnergesundheit und Raumluftqualität in neu errichteten, energie-effizienten Wohnhäusern.

„Altlasten“ und Neues



Pentachlorphenol
(PCP), Dioxine aus
Holzschutzmitteln

Polychlorierte Biphenyle
(PCB) aus Anstrichen und
Fugenmassen

Asbest aus dem
Brandschutz und aus
PVC-Böden

Natur ist gesund – ist Natur gesund?



Der Zirbenhype – genialer Verkaufstrick

Die Heil-Kraft der Zirbe – Ganzheitliche Gesundheit für Herz und Seele aus der Natur

Posted By: Ursa Magna on: 20. Juli 2016

In: Bewusster leben, Gesundheit, Lifestyle, Natur, Natürlich gesund, Rund um die Alpen, Wissenswertes

14 Comments

 Drucken  Email



Wer auf die Heil-Kraft der Zirbe setzt, tut für seine Gesundheit genau das Richtige.

Durch positive Effekte auf den Menschen sowie zahlreiche harmonisierende Eigenschaften schenkt uns diese besondere Holzart ganzheitliche Gesundheit für Herz und Seele aus der Natur.



Frage: Wirkt Zirbenholz schlaffördernd?

Antwort:  **wissenschaftliche Belege fehlen**

Erklärung: Diese Fragestellung hat bisher nur eine einzige kleine Studie untersucht. Deren Ergebnisse sind jedoch aufgrund zahlreicher Mängel bei der Studiendurchführung nicht vertrauenswürdig.

<https://www.medizin-transparent.at/zirbenholz-waldgeruch-als-schlafhilfe>

Es gibt keine ernstzunehmenden Hinweise, dass Zirbenholz die Gesundheit fördert!

Holzbau: Ja – aber.....



Holz ist vor allem aus ökologischen, ästhetischen und emotionalen Gründen sehr zu empfehlen.... Innenraumluft-hygienisch ist Holz neutral

Wenn Holz nicht sichtbar, fehlt der Kontext – Holz(werkstoff)-geruch wird daher bei Abwesenheit von sichtbarem Holz als „störend“ oder „Fehlgeruch“ empfunden

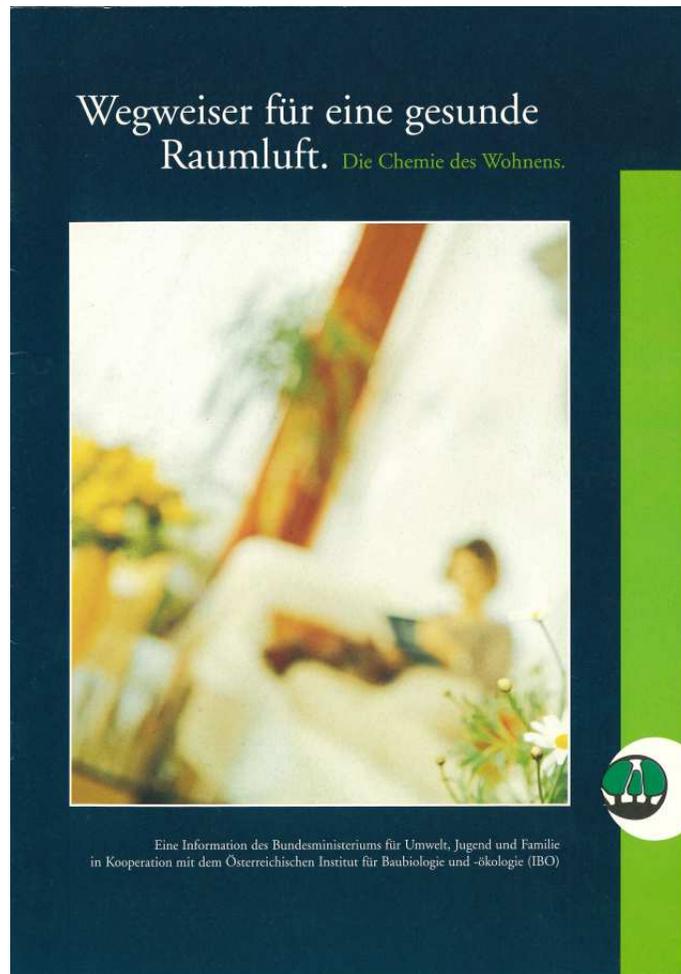
Zur Vermeidung von gesundheitlichen Beschwerden und unerwünschten Holzemissionen in Nutzungsklasse II die **Holzart Kiefer nicht einsetzen**

Der Aufbau



1997

Wegweiser für eine gesunde Raumluf



Herausgegeben 1997 vom
Bundesministerium für
Umwelt, Jugend und Familie

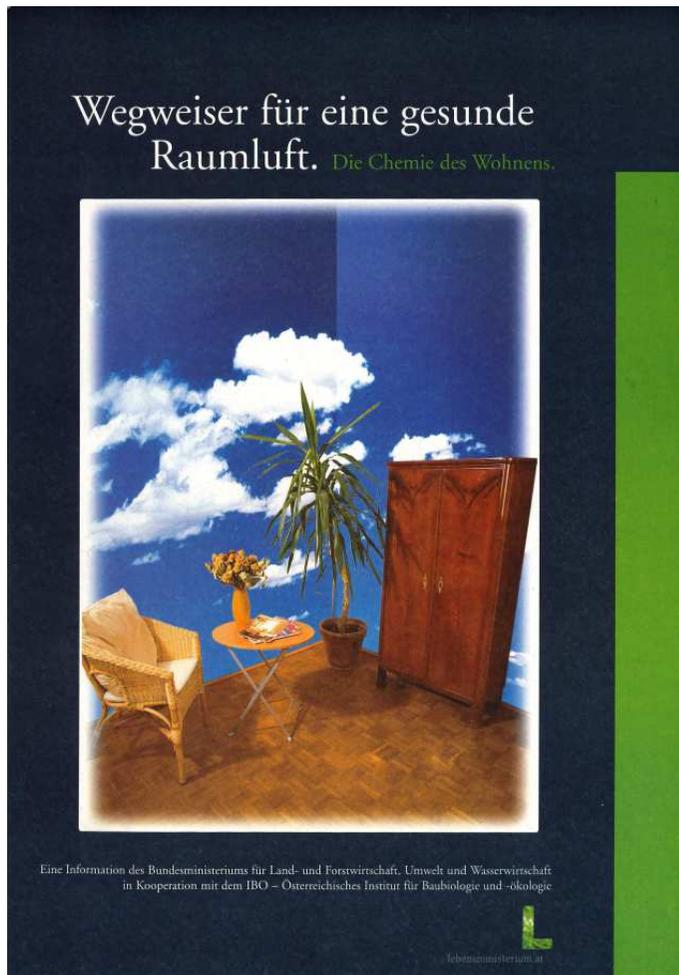
Danach:
Bundesministerium für Land- und
Forstwirtschaft, Umwelt und
Wasserwirtschaft

Lebensministerium

Ministerium für ein lebenswertes
Österreich

Derzeit:
Bundesministerium für Nachhaltigkeit
und Tourismus

Wegweiser derzeit 6. Auflage



Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft



**Unter Mitarbeit der
Österreichischen Akademie
der Wissenschaften ab 2003**

Rechtssicherheit für
Produzenten, Anwender und
Konsumenten

Beurteilungsgrundlagen für
Sachverständige

Empfehlungen als Grundlage
für medizinische Gutachten,
Sanierungsentscheidungen etc.

<https://www.bmnt.gv.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/luft/innenraumluft.html>

Richtwerte für die Innenraumluft

Richtwerte für Substanzen

WIR [mg/m³]

Toluol (2006)

0,075

Styrol (2004)

0,040 (< 0,10 aktiv)

Tetrachlorethen (2003)

0,250

CO₂ als Lüftungsparameter (2006, 2017)

Kategorien

Summe VOC (2003)

Kategorien

Formaldehyd (2008)

0,10 (0,06 24h-MW)

Positionspapiere

Luftströmungen in Gebäuden (2004)

Schimmel (2004, 2019)

Formaldehyd in Saunen (2009)

Lüftungstechnische Anlagen Schul- und Unterrichtsräume (2009, 2017)

Technische Bauteiltrocknung (2012, 2019)

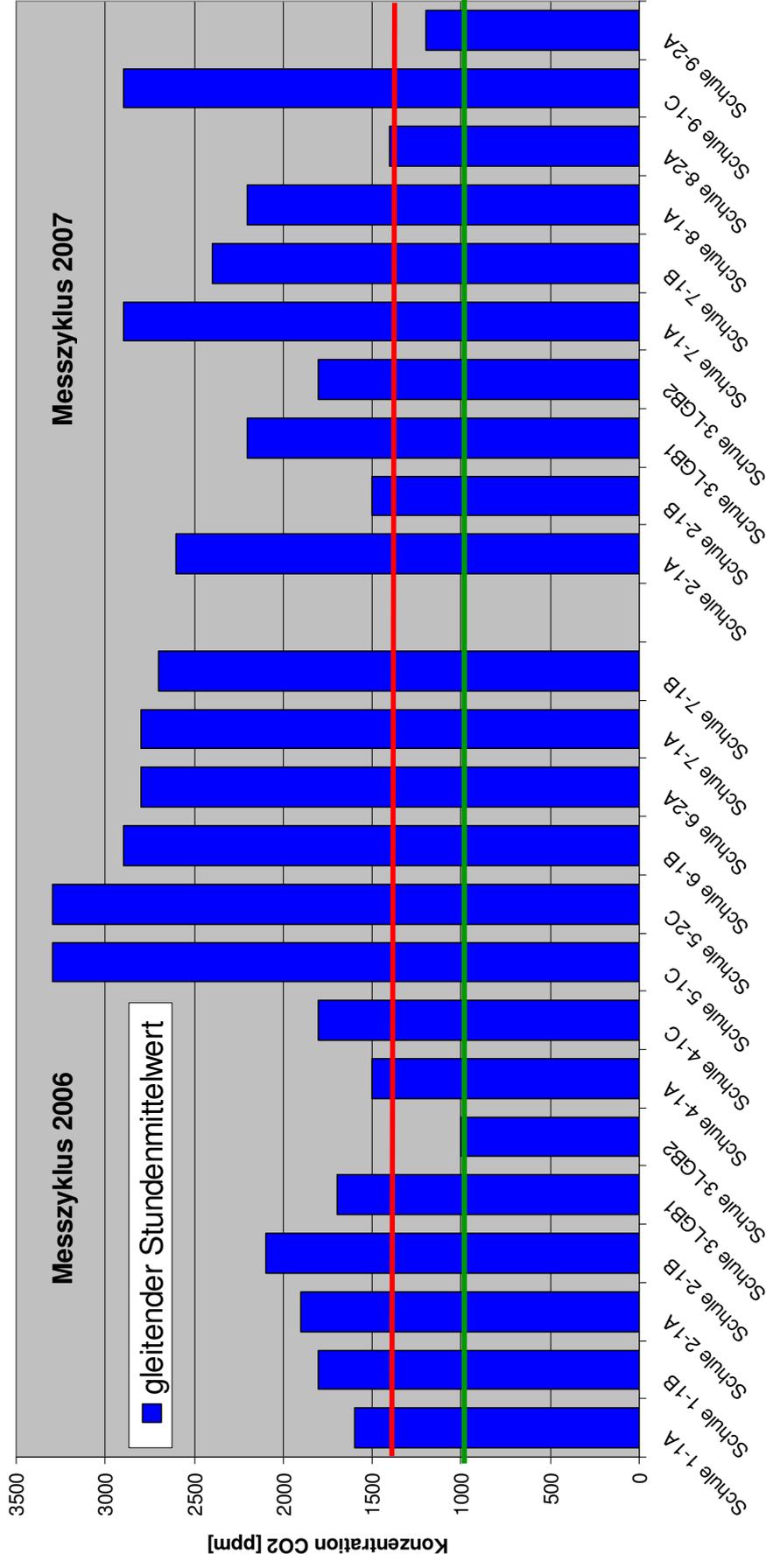
Betrieb offener Feuerstellen (2015)

Die Mühen der Ebene

 Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

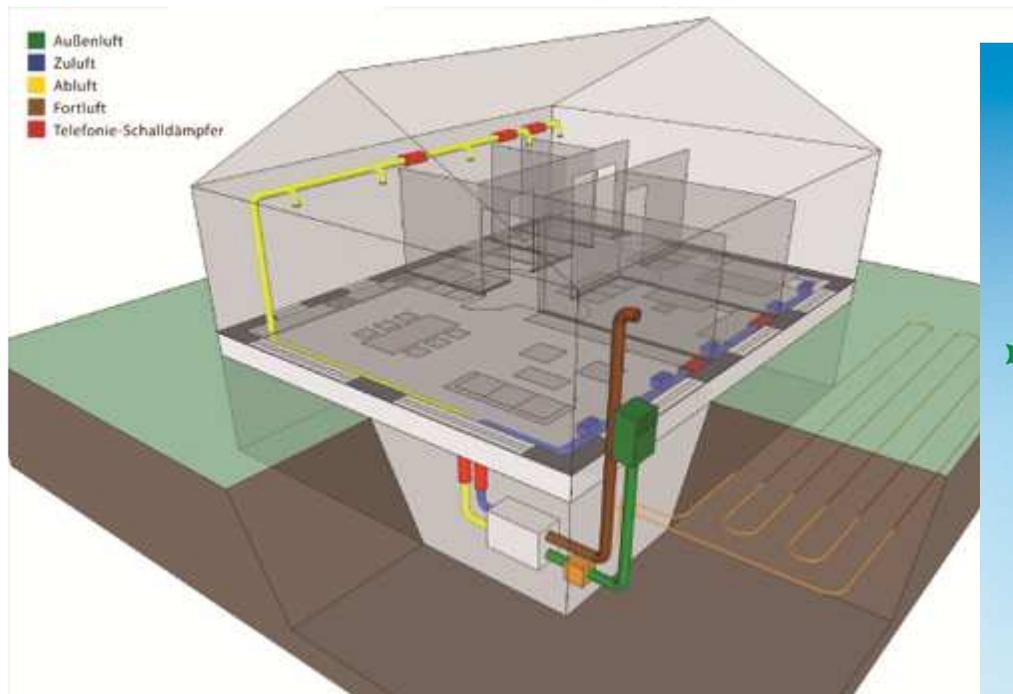


CO₂ in österreichischen Schulen

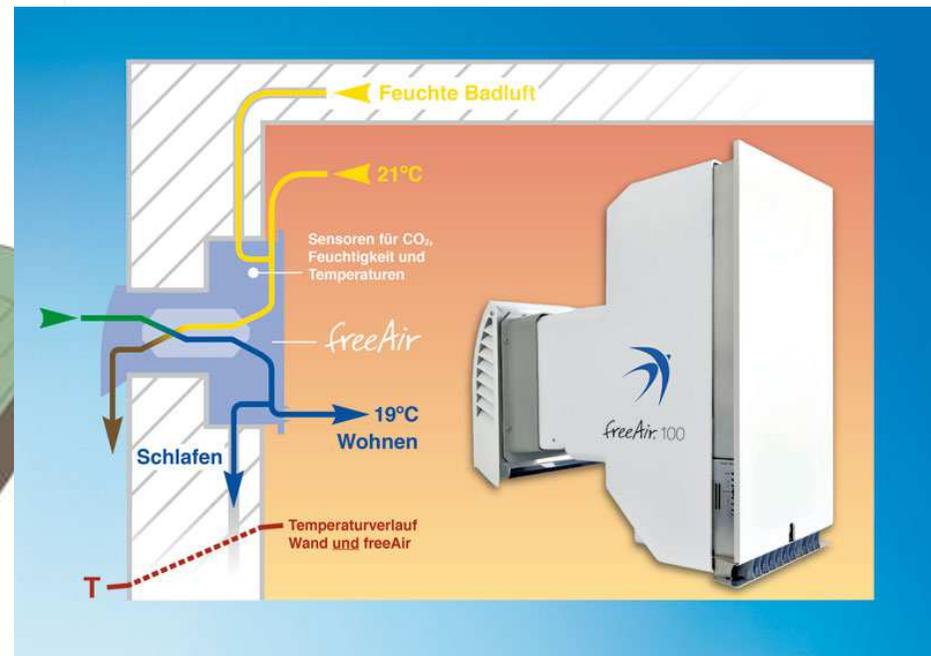


LUKI Luft-Kinder-Studie des UBA, IBO, Institut für Umwelthygiene/MedUni-Wien 2008

Welches Lüftungskonzept?



Komfort-Lüftungsanlage 3.0 nach ÖNORM H 6038:
bedarfsgerechte Regelung, gute Energieeffizienz,
effiziente und unhörbare Ventilatoren und
Luftleitungen, Zuluftfilterung ($\geq F7$)



Einzelraumlüfter: bedarfsgerechte Regelung, gute
Energieeffizienz, keine bis kurze Luftleitungen,
Zuluftfilterung ($\geq F7$), Gerät nicht im Schlafzimmer

Wegweisende Leitfäden



<https://www.bmnt.gv.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/luft/innenraumluft.html>

Wissen – und neue Herausforderungen

 Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

*De omnibus
dubitandum*
2014

Messen wir das Richtige?



Are We Measuring the Relevant Indoor Pollutants?

P. Wolkoff, P. A. Clausen, B. Jensen, G. D. Nielsen, C. K. Wilkins

First published: 22 April 2004 | <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.1997.t01-2-00003.x> | Cited by: 89

 PDF  TOOLS  SHARE

Abstract

Abstract Concentrations of volatile organic compounds (VOCs) measured indoors may exceed their odor thresholds, but are usually far below TLV estimates. Even applying additivity to eye and airway irritation effects, it is difficult to rationalize increased sick building syndrome (SBS) symptoms by exposure to generally chemically inert VOCs in the indoor environment.

Several studies suggest that chemical reactions in indoor air are linked with SBS symptoms and the examination of these reactions may be necessary in order to understand the role of VOCs as causative agents of SBS symptoms.

The usual evaluation of odor annoyance of VOCs based on odor thresholds should be modified, taking into account the large variation of individual human odor thresholds for single substances, and specific additivity phenomena even at subthreshold levels of VOCs.



Volume 7, Issue 2
June 1997
Pages 92-106



Related



Information

Metrics

Citations: 89



Details

Keywords

Airway irritation Nitrogen dioxide
Odor comfort Ozone
Volatile organic compounds (VOCs)

Publication History



Der Lüftungs-Fake

„Mechanische Lüftung von Räumen (Schulräumen) ist eine Keimschleuder und kostet zu viel Geld und Energie, Fensterlüftung genügt“

Zu wenig Lüftung kostet viel Geld und schadet erwiesenermaßen der Gesundheit

Bei Passivhäusern kann man keine Fenster öffnen

Haarsträubender Unsinn.....

Die Lüftungsfrage

FREITAG, 25. MÄRZ 2016
WWW.KLEINEZEITUNG.AT/ZUHAUSE

MEIN

Was hilft gegen dicke Luft?

Was Lüftungsanlagen leisten können, womit sie zu kämpfen haben und weshalb das Fensteröffnen trotzdem wichtig ist.



Ist mechanische Lüftung „gesund“?

Vergleich: 60 EF-Häuser/Wohnungen mit kontr. WR-Lüftung
60 EF-Häuser/Wohnungen mit Fensterlüftung

2x Gratis-Messungen/Befragungen im Abstand von 1 Jahr

Innenraum(luft)qualität:

Aldehyde, VOC, Schimmelsporen, empfundene Luftqualität,
Allergene, Luftwechsel, CO₂, Radon, Luftfeuchte, Luftionen

Abfrage und Vergleich Zufriedenheit
und Gesundheitsstatus:

3 Monate nach Einzug

15 Monate nach Einzug



FFG



Empfundene Luftqualität



FFG



IG PASSIVHAUS ÖSTERREICH

Nennungen in % positive Attribute	1. Messtermin		2. Messtermin	
	Mechanische Lüftung	Natürliche Lüftung	Mechanische Lüftung	Natürliche Lüftung
Angenehm	49,5	28,6	45,5	25,3
Sauber	44,9	32,7	40,9	27,5
Frisch	39,3	14,3	32,7	9,9

Nennungen in % negative Attribute	1. Messtermin		2. Messtermin	
	Mechanische Lüftung	Natürliche Lüftung	Mechanische Lüftung	Natürliche Lüftung
Schal	14,0	37,8	22,7	38,5
Muffig	12,1	26,5	10,9	22,0
Abgestanden	14,0	42,9	10,9	45,1
Übelriechend	5,6	11,2	1,8	3,3

Tappler et al. (2014): Lüftung 3.0. Bewohnergesundheit und Raumluftqualität in neu errichteten, energieeffizienten Wohnhäusern. FFG-Projekt Neue Energien Nr. 819037. Bezug: www.raumluft.org

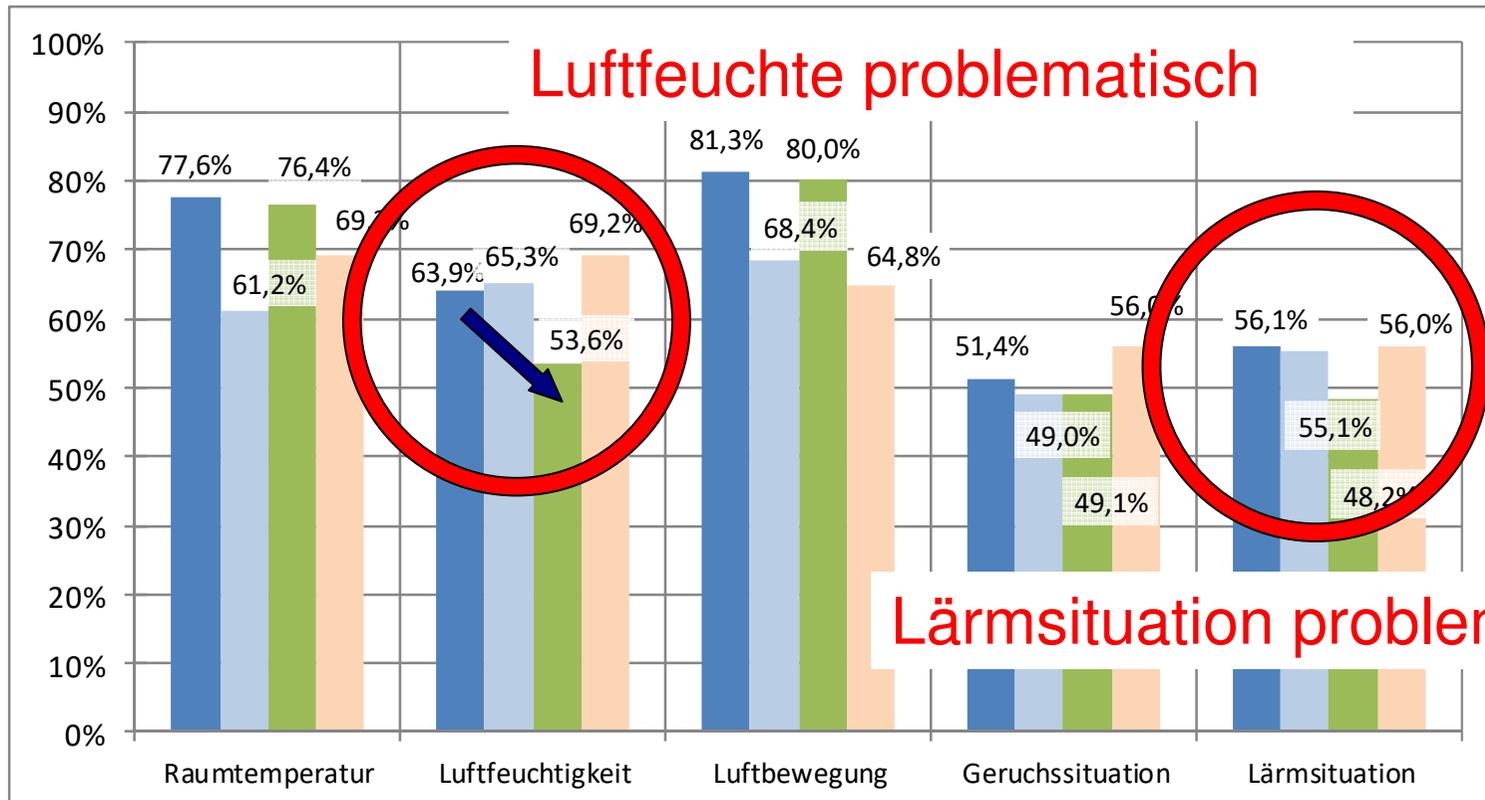
Innenraumklimatologische Aspekte



FFG



IG PASSIVHAUS ÖSTERREICH



■ Erstbefragung mech. belüftet

■ Erstbefragung fensterbelüftet

■ Folgebefragung mech. belüftet

■ Folgebefragung fensterbelüftet

Schimmelleitfaden des BMNT



Erstellt durch den Arbeitskreis Innenraumluft des BMNT, wird am 29. Jänner 2019 veröffentlicht

Basierend auf dem Leitfaden der Kommission Innenraumlufthygiene des deutschen Umweltbundesamtes (UBA)

<https://www.umweltbundesamt.de/schimmelleitfaden>



Keimfreie Innenräume?

Ein keimfreier Innenraum ist weder erstrebenswert noch möglich.

**Hygiene-Hypothese:
Bauernhofkinder haben
weniger Allergien!**

**Schimmelsanierung bedeutet
Herstellung der üblichen
Hintergrundkonzentrationen,
keine keimfreien Bauteile**



Bundesverband ab 2012 in Österreich



The screenshot shows the homepage of the Austrian Federal Association for Mold Remediation and Technical Drying (bv-schimmel.at). The website features a navigation menu on the left with items like HOME, QUALITÄTSSTANDARDS, DIENSTLEISTER, WEITERBILDUNG, ZERTIFIKATSDATENBANK, GESUNDHEIT, INFORMATION, and ÜBER UNS. A central banner image shows a woman in a lab coat using a specialized instrument to measure mold. Below the banner is a headline: "Ausgezeichnete Gutachter messen und beraten Sie für Ihr Projekt" with a "mehr" link. The main content area has a sub-headline: "Ihr Gütesiegel für Qualität bei Schimmelsanierungen und Bauteiltrocknungen". Below this is a paragraph of text explaining the association's role as an independent expert organization. At the bottom of the main content area, there are two links: "Qualitätskriterien" and "Unabhängige Information".

bv-schimmel.at BUNDESVERBAND FÜR
SCHIMMELSANIERUNG UND
TECHN. BAUTEILTROCKNUNG

search >

Die Plattform für unabhängige Information

HOME
QUALITÄTSSTANDARDS
DIENSTLEISTER
WEITERBILDUNG
ZERTIFIKATSDATENBANK
GESUNDHEIT
INFORMATION
ÜBER UNS

Ausgezeichnete Gutachter messen und beraten Sie für Ihr Projekt
[mehr](#)

**Ihr Gütesiegel für Qualität
bei Schimmelsanierungen und Bauteiltrocknungen**

Als unabhängiger, österreichweit tätiger Fachverband unterstützen wir Sie bei Ihrem Anliegen, Schimmelpilzschäden aus Ihrem Wohnraum, Ihrem Arbeitsplatz oder Gebäude professionell entfernen zu lassen. Neben umfangreichen Informationen auf dieser Homepage erhalten Sie Empfehlungen zu zertifizierten Betrieben, Beratern und Gutachtern, welche sich unseren strengen Qualitätsstandards zur Schimmelsanierung und Bauteiltrocknung verschrieben haben. →

[Qualitätskriterien](#) [Unabhängige Information](#)

<http://www.bv-schimmel.at>

Wohin geht's?

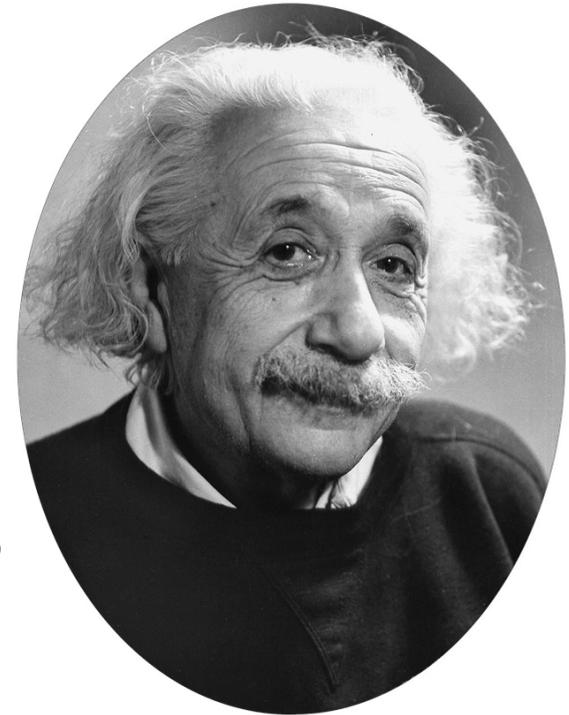


2018 +

Komplex darf nicht kompliziert sein

***„Man sollte alles so einfach
wie möglich sehen - aber
auch nicht einfacher“***

Albert Einstein



Herausforderungen 2018+

Unkomplizierte Lüftungslösungen für Innenräume trotz dichter Konstruktionen

Klimaanlagen für Schulen
und Wohnräume mit vor
Ort produziertem
Energieeinsatz?

Umgang mit der
Erderwärmung

Neue Schadstoffe und
andere Noxen



Herausforderungen 2018+

Hintergrundinformationen zu Schadstoffen,
Empfehlungen für Experten

Vorgaben für bautechnische
Regelungen der Länder
(OIB-Richtlinien)

Zusammenarbeit mit der
Österreichischen Akademie
der Wissenschaften

Zusammenarbeit mit
UBA - Kommission
Innenraumlufthygiene



<https://www.oeaw.ac.at/mitglieder-kommissionen/gesellschafts-und-politikberatung/forschung-und-gesellschaft/>



**An die Mitarbeiter des BMNT und die Mitglieder des
Arbeitskreises Innenraumlufth:**

**Vielen Dank für die bisherige ausgezeichnete,
erfolgreiche Zusammenarbeit!**