



VOC / Formaldehyd / Schimmel Schadstoffprobleme im Innenraum

Peter Tappler

Österreichisches Institut für Baubiologie und
Bauökologie

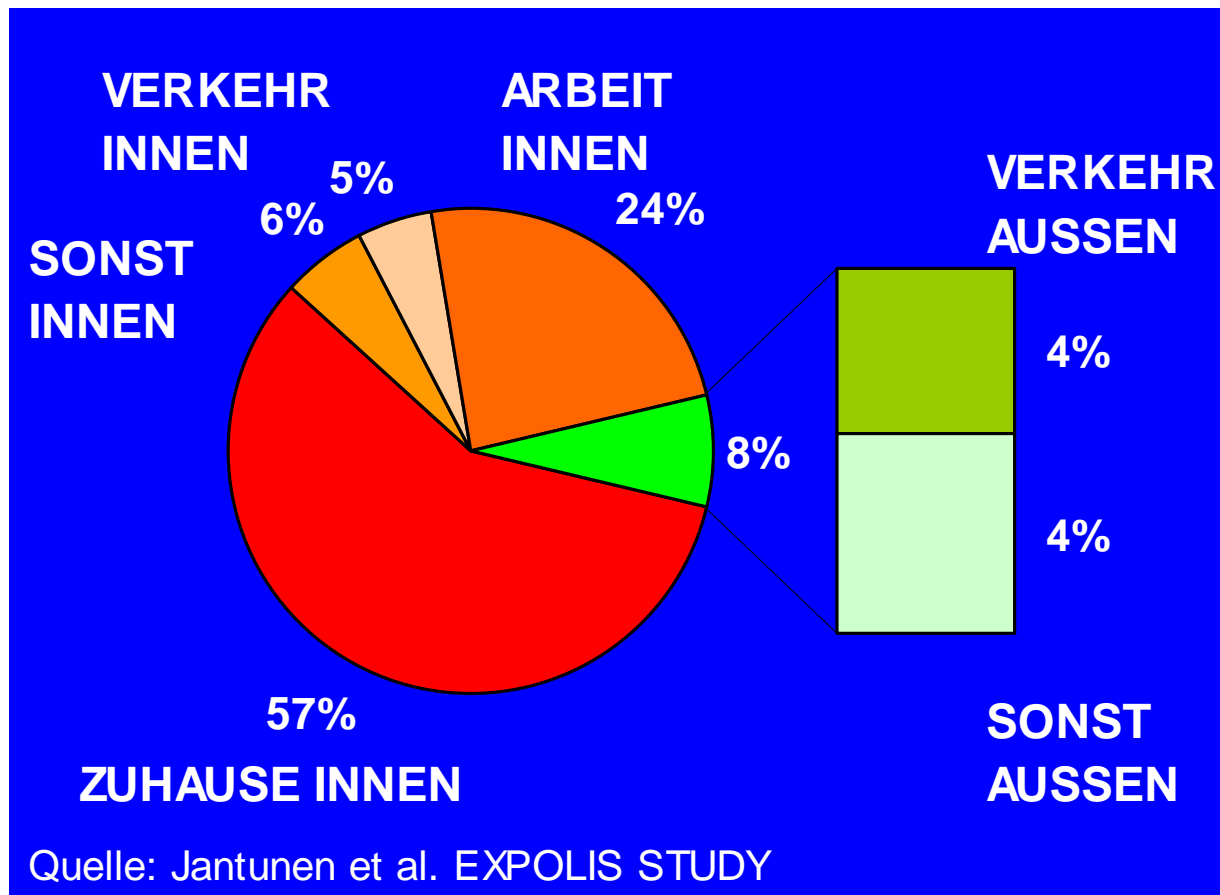
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter
Sachverständiger

Arbeitskreis Innenraumluft am österreichischen
Umweltministerium

Aufenthaltszeiten Städter



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH



Wir erwarten.....

- ...neue Gebäude nahezu ohne Heizkosten
- ...dichte, behagliche Gebäude ohne Zugerscheinungen und kalten Flächen (Wände, Fenster)
- ...ökologische Baustoffe mit wenig Umweltbelastungen
- ...geruchsarme Materialien der Innenausstattung

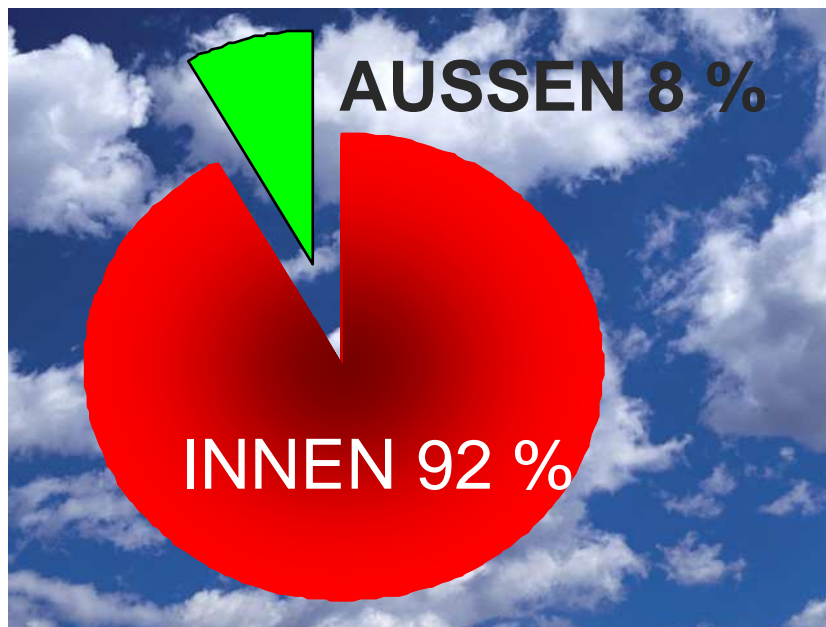
Innenraumluft frei von Schadstoffen und Gerüchen

Luft ist das wichtigste „Lebensmittel“



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH

Wir atmen täglich etwa 10.000 bis 15.000 Liter ein und aus
Raumluft sollte wie Nahrung möglichst frei von bedenklichen
Luftinhaltsstoffen, Stäuben, Partikeln etc. sein



Wird alles schlechter?



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

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!

Komfort-Erwartungen stark steigend



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH



Innenraumthemen im 3. Jahrtausend



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

Flüchtige organische
Verbindungen (VOC)

Gerüche

Lüftung

Feuchte & Schimmel

Übertreibungen und
!!Alarmismus!! bringen Aufmerksamkeit und Umsatz



Flüchtige organische Verbindungen (VOC)



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

Beschichtungen für Feuchteschutz
und Möbel (Lösemittel)

Bestimmte Wandfarben

Baukleber

Materialien der Innenausstattung

Haushaltschemikalien

Hobbyprodukte

Holz und Holzwerkstoffe

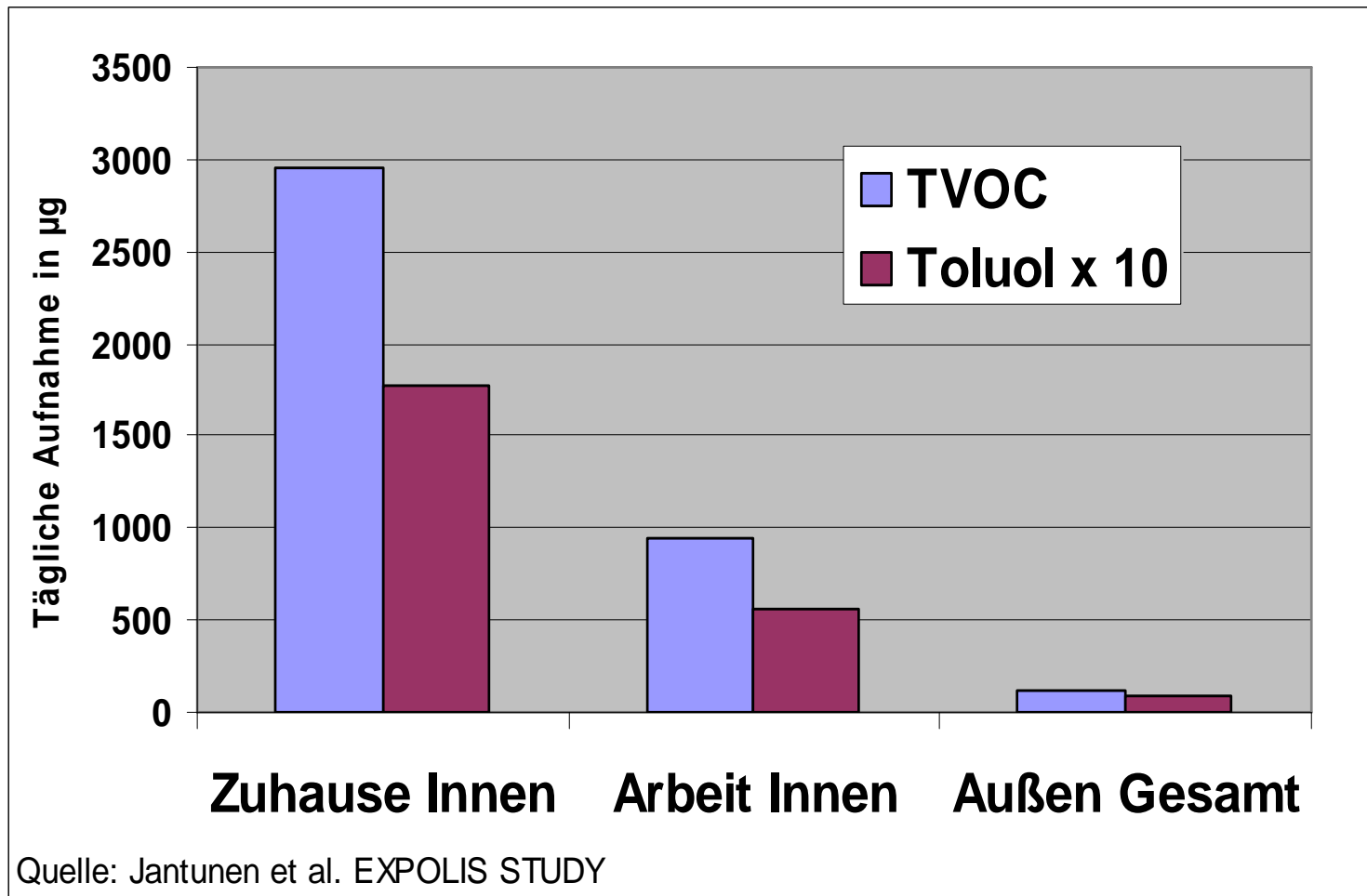
Ethanolöfen

Heizöl, Treibstoffe (Benzin, Diesel)

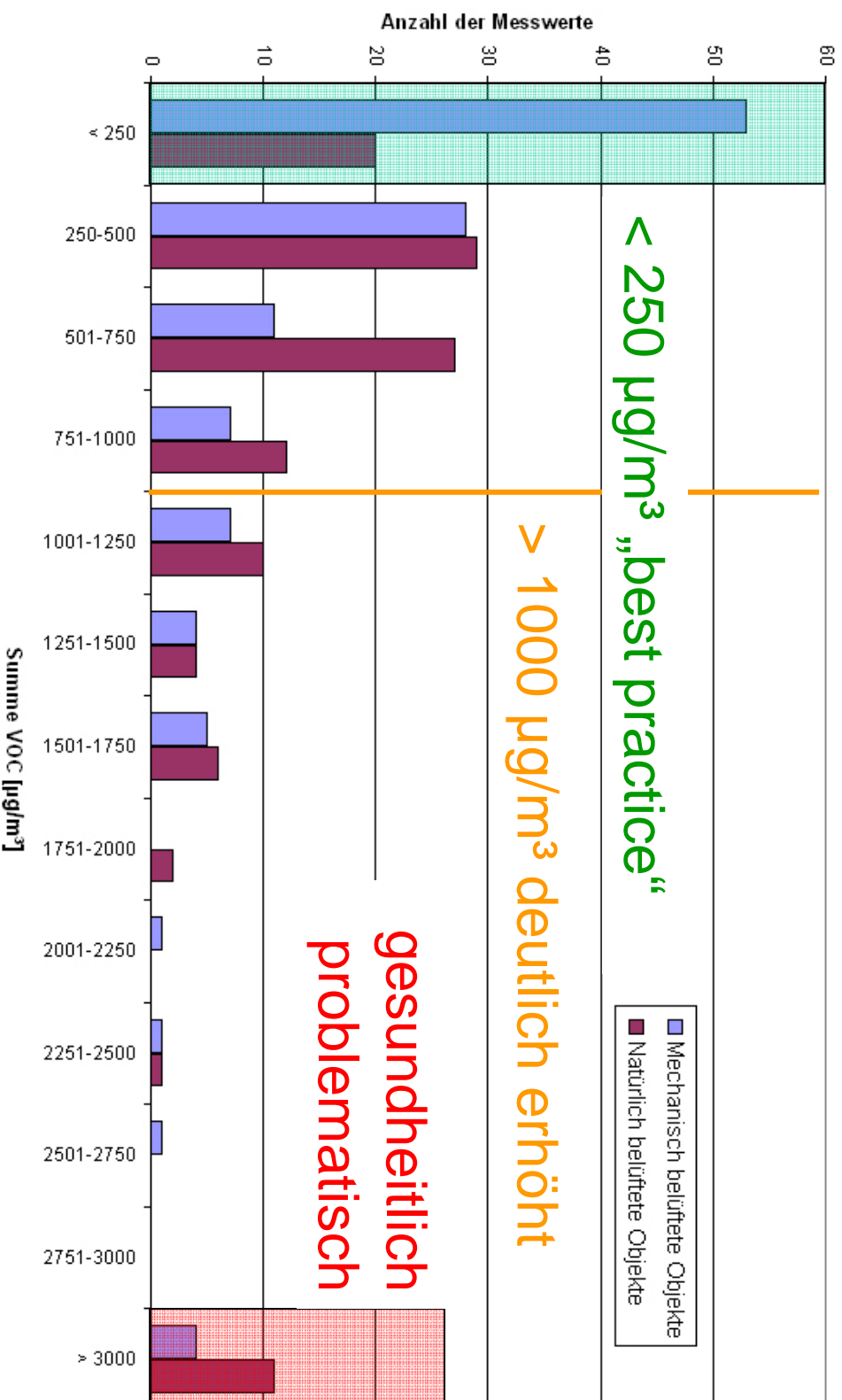
Verbrennungsprodukte in der Außenluft



Exposition gegenüber VOC's



VOC in Neubauten



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



IG
PASSIVHAUS
ÖSTERREICH



FFG

Problem der „tieferen Schichten“



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

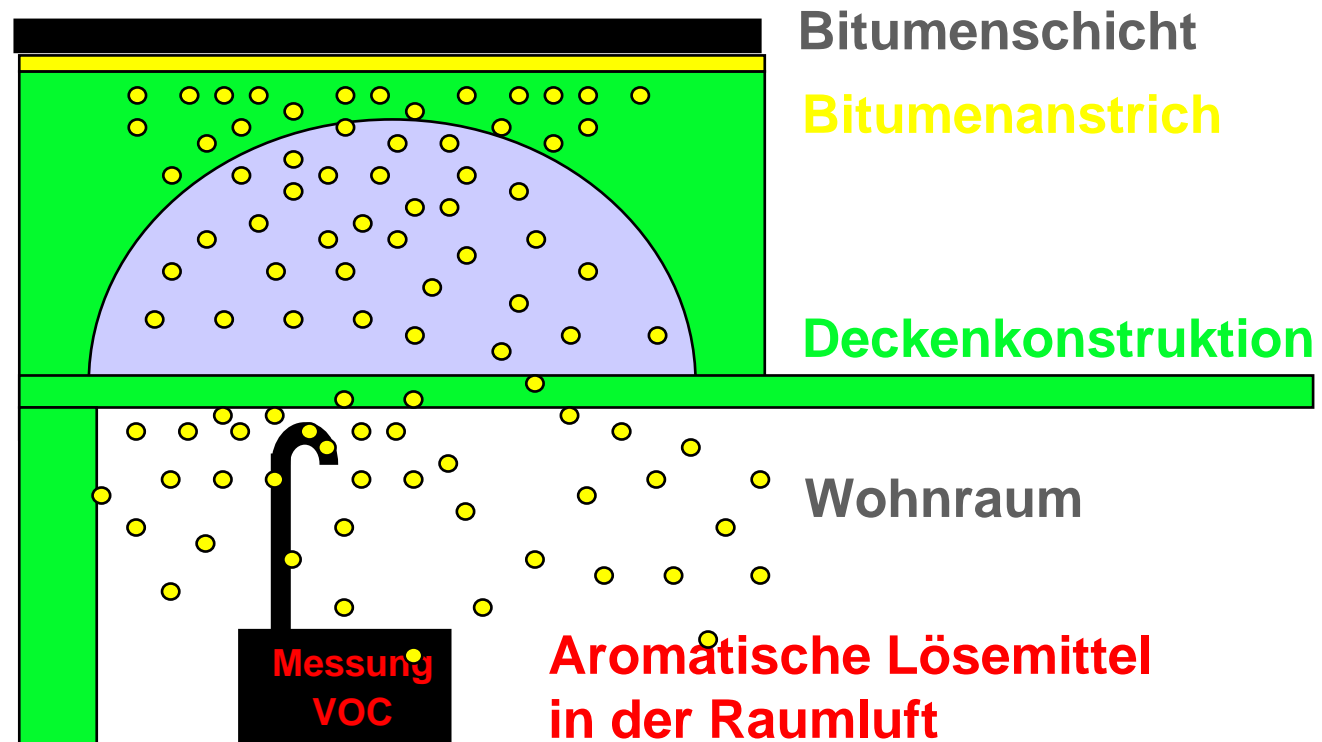


Lösungsmittelhaltiger Bitumenanstrich



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH

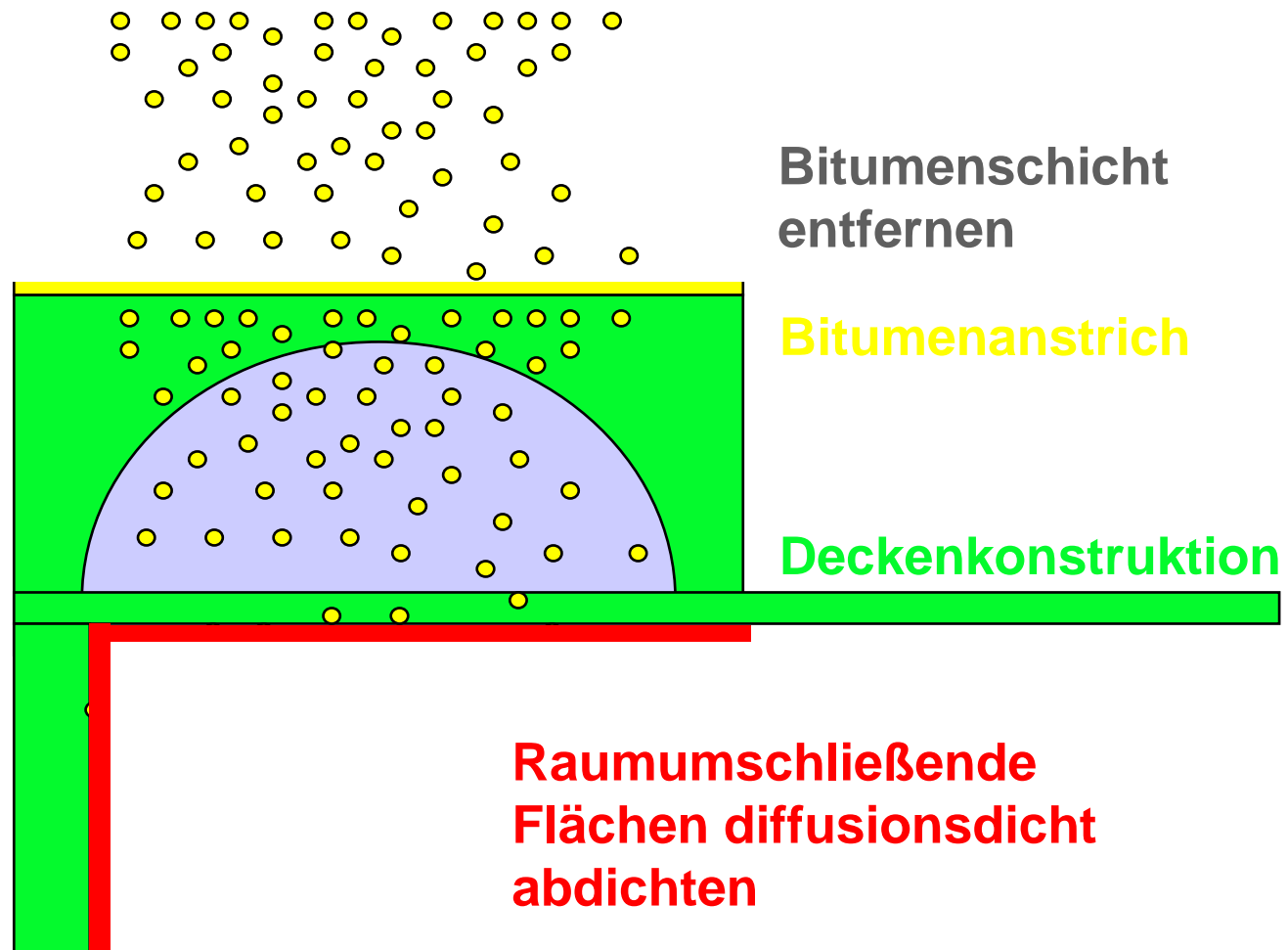
Diffusion der Lösungsmittel durch die Decke



Sanierung: Ablüften, Abdichten



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH



VOC-Quelle Brandschutz



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH



VOC aus Parkettböden



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

Parkettboden als mögliche Schadstoffquelle

Fertigparkett ist zu
bevorzugen

Nachträglich beschichtet:

„Wasserlacke“

Öle & Wachse, lösemittelarm

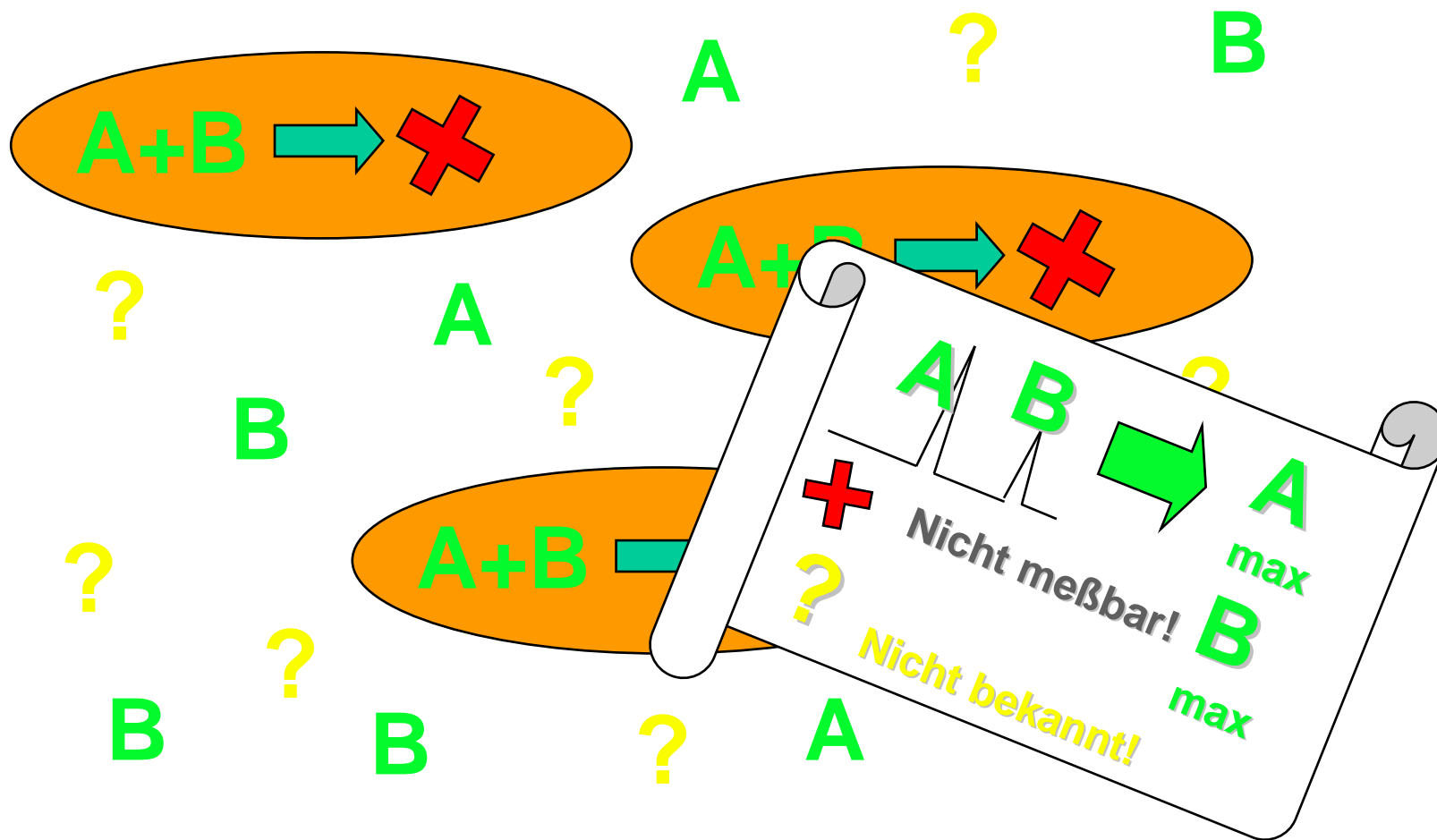
PU-Lacke

Säurehärter



Nur wenn ausreichend Zeit zum Ablüften vorhanden

Luftchemie in Innenräumen





„Natur“ ist nicht automatisch
„gesund“!

Sowohl synthetische wie auch
natürliche Baustoffe können
innenraumhygienische Probleme
verursachen

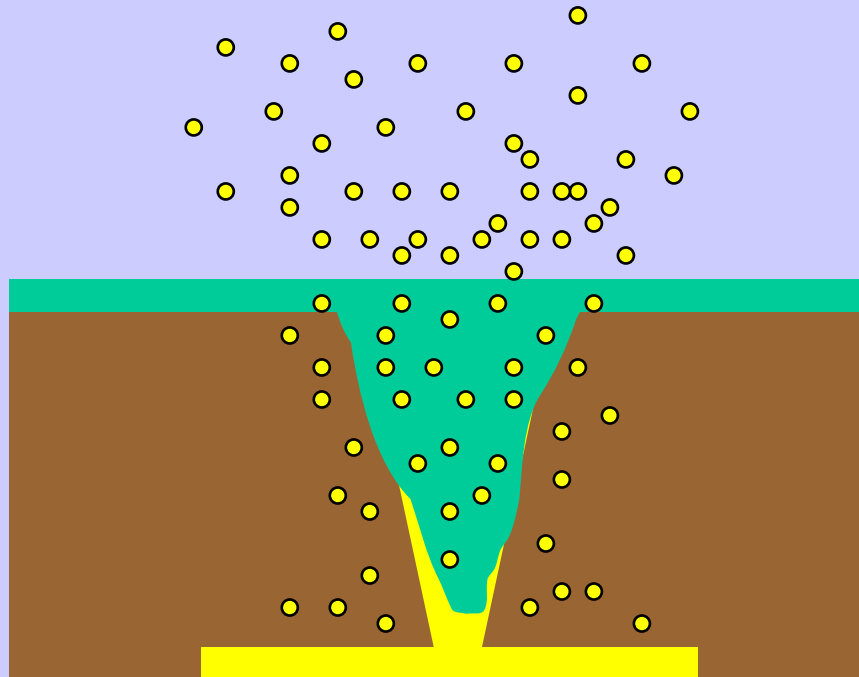


Bodenbeschichtung mit trocknenden Ölen





Trocknung in oberflächennahen Schichten, Depotbildung im Fugenbereich

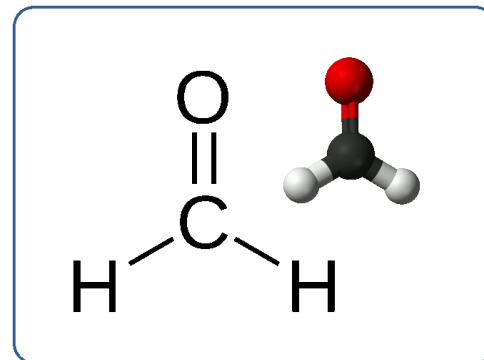


Formaldehyd



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITERES
ÖSTERREICH

Leime von Holzwerkstoffen
Tabakrauch
Bestimmte Parkettlacke
Topfkonservierer für Farben
Offene Feuerstellen wie Gasherde,
Ethanolöfen
Glaswolle
Saunaholz

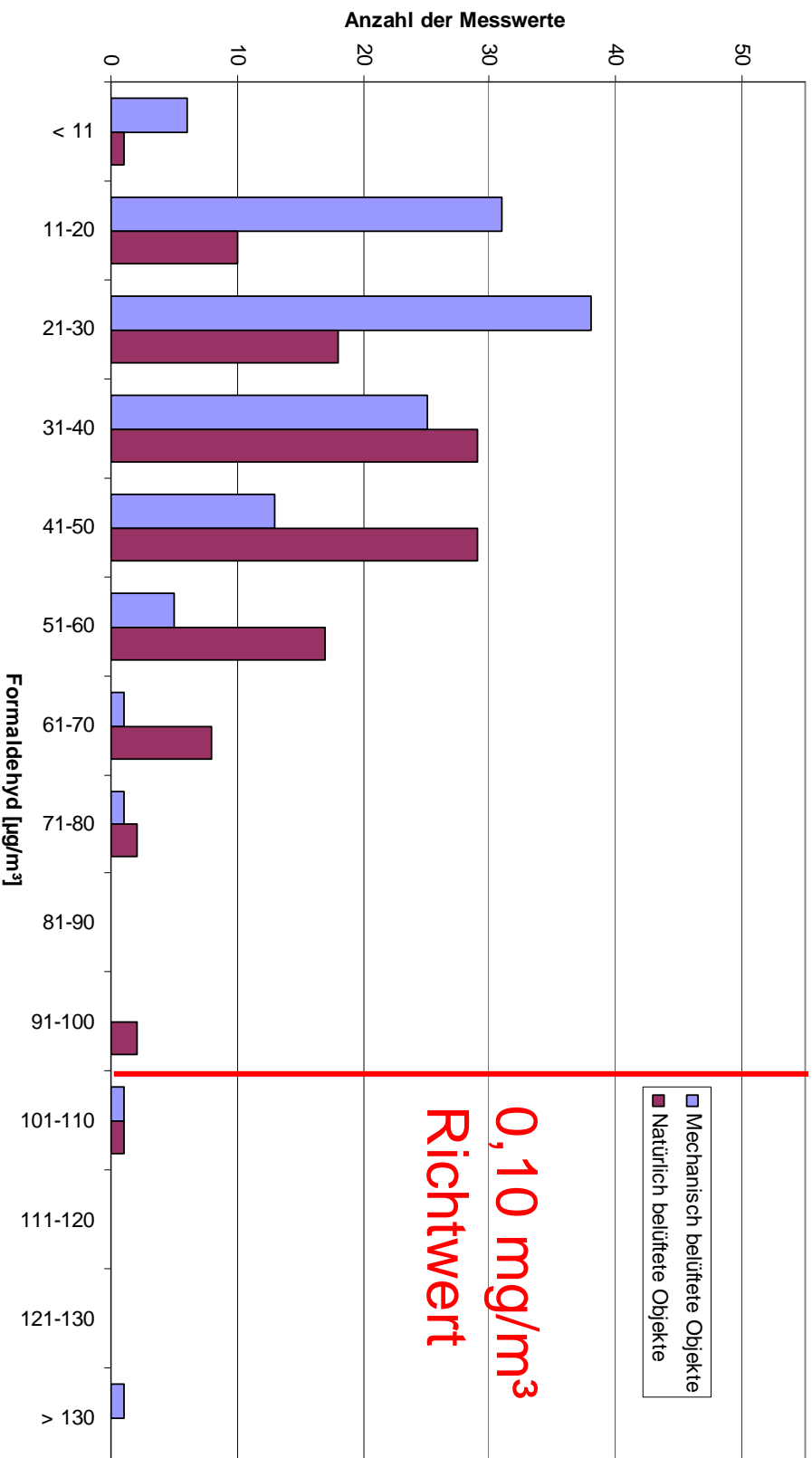


Formaldehyd in Neubauten



FFG

Formaldehyd
Mechanisch und natürlich belüftete Objekte, Erstertermin



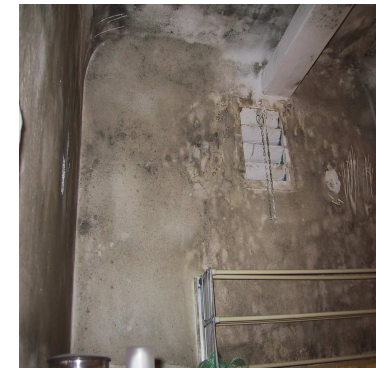
Tappler et al. (2014): Lüftung 3.0. Bewohnergesundheit und Raumluftqualität in neu errichteten, energie-effizienten Wohnhäusern. FFG-Projekt Neue Energien Nr. 819037. Bezug: www.raumluft.org

Schimmel in Innenräumen



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH

Unzureichende Wärmedämmung
Nutzerverhalten: Heizen/Lüften
Mangelnde Lüftungsmöglichkeit
Havarieschäden
Aufsteigende/seitlich eintretende
Feuchte
Überschwemmungen
Sommerkondensation
Luft-Erdwärmetauscher (RLT)



Hauptursachen für Schimmelbefall



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH



Worüber sprechen wir?



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

9,3 % aller Haushalte von
Schimmelbefall betroffen
21,3 % haben sichtbare
Feuchteschäden

Brasche et al. 2003

Repräsentative Studie in 5530
Wohnungen in Deutschland.

Bundgesundheitsbl. Gesundheitsforsch.-
Gesundheitsschutz 2003; 46:483-493
DOI 10.1007/s00103-003-0447-9

Originalien und Übersichtsarbeiten

S. Brasche¹, E. Heinz², T. Hartmann³, W. Richter³, W. Bischof¹
¹Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena
²Technische Universität Berlin
³Technische Universität Dresden

Vorkommen, Ursachen und gesundheitliche Aspekte von Feuchteschäden in Wohnungen

Ergebnisse einer repräsentativen Wohnungs-
studie in Deutschland

Zusammenfassung

Mit dem Ziel, einen repräsentativen Überblick über die Situation in deutschen Wohnungen hinsichtlich Feuchteschäden und insbesondere Schimmelbefall zu schaffen sowie deren Ursachen und Entstehungsbedingungen zu analysieren, wurde ein zufällig ausgewählter Querschnitt von 5530 Wohnungen begutachtet und deren Nutzer mittels eines standardisierten Erhebungsinstrumentes befragt. Angaben zur Allergie- und Asthmaprevalenz wurden von den 12.132 Bewohnern erfasst. Von den 5.530 untersuchten Wohnungen wiesen 1.213 (21,9%) sichtbare Feuchteschäden (inklusive Schimmelbefall) und 513 (9,3%) Schimmelbefall auf. Mit steigendem Feuchteeintrag (OR=1,8; CI: 1,4–2,4), unzureichender Fensterdichtung (OR=1,7; CI: 1,2–2,5), dem Vorhandensein einer Außenwandfuge bzw. -kante (OR=1,4; CI: 1,2–1,7) und für die sozioökonomische Variable „kein Wohneigentum“ (OR=1,2; CI: 1,4–2,0) steigt das Risiko für einen Feuchteschaden signifikant. Das Vorhandensein einer Abluftanlage mit nutzerunabhängigem Betrieb (OR=0,5; CI: 0,3–0,8) oder einer Schallschleier (OR=0,2; CI: 0,6–0,9) und Merkmale eines modernen Bauzustandes wie mit umlaufenden Dichtprofil versehenen Fenster (OR=0,7; CI: 0,6–0,8) bzw. Wärmedämmung (OR=0,9; CI: 0,7–1,0) sowie ein steigender Zimmer-Kopf-Index (OR=0,9; CI: 0,9–1,0) sind signifikante protektive Faktoren. Hinsichtlich des Schimmelbefalls tritt die Bedeutung des Feuchteeintrags zurück (OR=1,3; CI: 0,9–1,9), die Haltung eines Haustieres in der Wohnung erhöht das Risiko

(OR=1,4; CI: 1,2–1,8), und die sozioökonomischen Variablen gewinnen an Bedeutung (z.B. kein Wohneigentum* OR=2,0; CI: 1,6–2,6). Ein Zusammenhang zwischen den Schadenmerkmalen und der Prävalenz selbstberichteter allergischer und respiratorischer Erkrankungen konnte nachgewiesen werden.

Schlüsselwörter

Schimmelbefall, Feuchteschäden, Wohnungen, Lüftung, Allergie

Eine feuchte Wohnung wird schon seit Pettenkofer [1] als Gesundheitsrisiko betrachtet. Neuere Untersuchungen weisen nach, dass mit Feuchte belastete Wohnungen mit einer höheren Prävalenz an allergischen Erkrankungen, auch an Asthma und an Infektionen der oberen Luftwege assoziiert sind [2]. Ob Feuchteschäden in deutschen Wohnungen im Jahre 2000 wirklich noch ein menschenwerter Faktor sind und damit ein Problem erzeugen, das Gesundheit und Wohlbefinden einer breiten Bevölkerungsgruppe betrifft, ist weitgehend unbekannt.

Da es für Deutschland bisher keine einschlägige Datenbasis gibt, hatte die durchgeführte Erhebung das Ziel, einen repräsentativen Überblick über die Situation in deutschen Wohnungen hinsichtlich Feuchteschäden und insbesondere Schimmelbefall zu schaffen. Sie

sollte außerdem die Ursachen und Entstehungsbedingungen dieser Schäden analysieren und damit Möglichkeiten der Prävention erschließen. Nicht zuletzt wurde angestrebt, den in der Literatur beschriebenen Zusammenhang zwischen Feuchteschäden und Asthma und/oder allergischen Erkrankungen in einem deutschen Querschnitt nachzuvollziehen. Das in Abb. 1 dargestellte hypothetische Modell liegt den oben genannten Überlegungen zu Grunde.

Methoden

Studiendesign und Stichprobe

Das hier beschriebene Projekt wurde unter der Maßgabe initiiert, für Deutschland gültige Aussagen über Feuchteschäden inklusive Schimmelbefall in Wohngebäuden zu ermöglichen. So war ein bundesweit repräsentativer Querschnitt mit einem Umfang von mindestens 5.000 Wohnungen unverzichtbar. Da von einer Response rate unter 70% auszu-

© Springer Verlag 2003

¹Geleitet durch den Bundesverband des Schimmelfeuchtschaden-Zentralanlasser-Verband (ZV)

Dr. S. Brasche
Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Abteilung für Raumklimatologie
Erbert-Garten-Heizung-Str. 1, 99096 Erfurt
E-Mail: brasche@ak.uni-jena.de

Warum Schimmelvermeidung?

Schimmel im Innenraum gesundheitlich relevant, da:

- Sporen Allergene sind
- Bedenkliche Stoffe (Mycotoxine, PAMPs, 1-3- beta-Glucan usw.) frei werden
- Gerüche auftreten (MVOC)
- Infektionen auftreten können (sehr selten, nur bei stark geschwächtem Immunsystem)





Eine keimfreie
Umwelt ist weder
erstrebenswert
noch möglich!





Wie verdiene ich am besten an Geschädigten?

- Möglichst viele Raumluftmessungen und Abklatschproben machen, auch bei eindeutigem Befall
- Argumente von Keimfreiheit, Kinderschutz und Vorsorge, dagegen kann keiner was haben....
- Übertreibung der Schwere der Belastung, Alarm geben!
- Drastische Schilderung von möglichen Beschwerden
- Raumluftwäsche nach Sanierungen, Vernebeln als „Gesundheitsvorsorge“



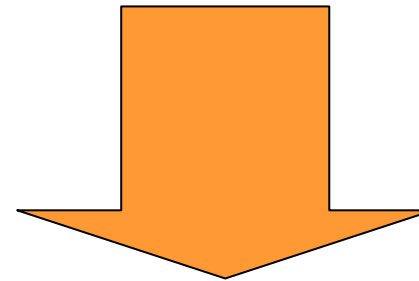
Was ergibt sich aus den bisher
bekanntesten, wissenschaftlich gut
abgesicherten Tatsachen?

Verbesserung der Innenraumluft

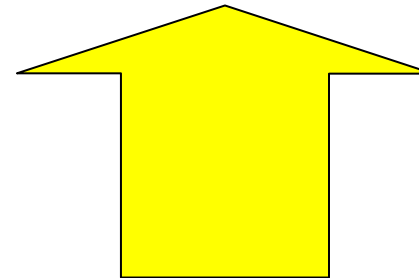


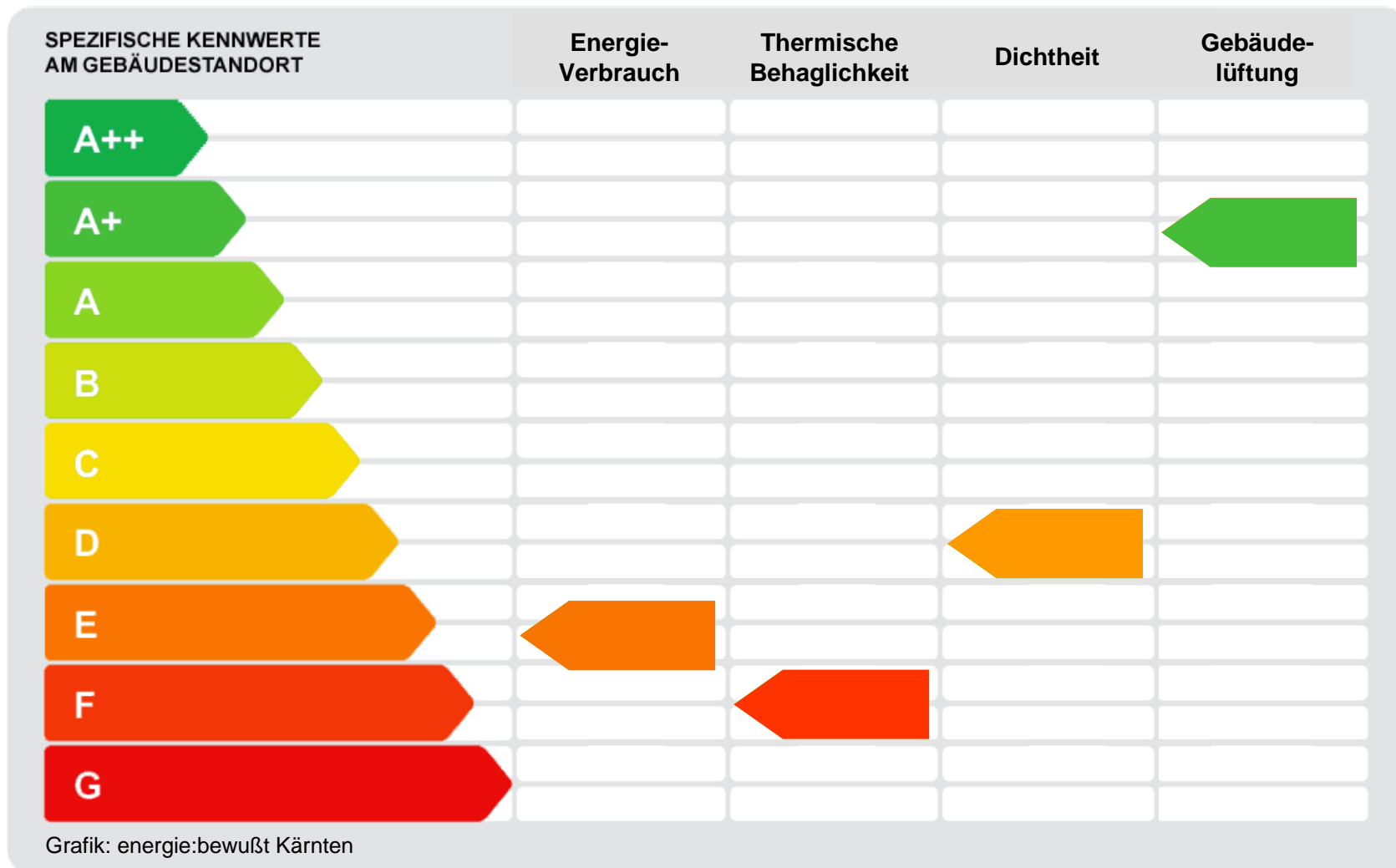
MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

Abgabe
(Emissionen) aus
Materialien senken



Belüftung
optimieren







Mit der Entscheidung für „dichte“
Gebäude haben wir uns für
mechanische Lüftungssysteme
entschieden

Empfundene Luftqualität



FFG



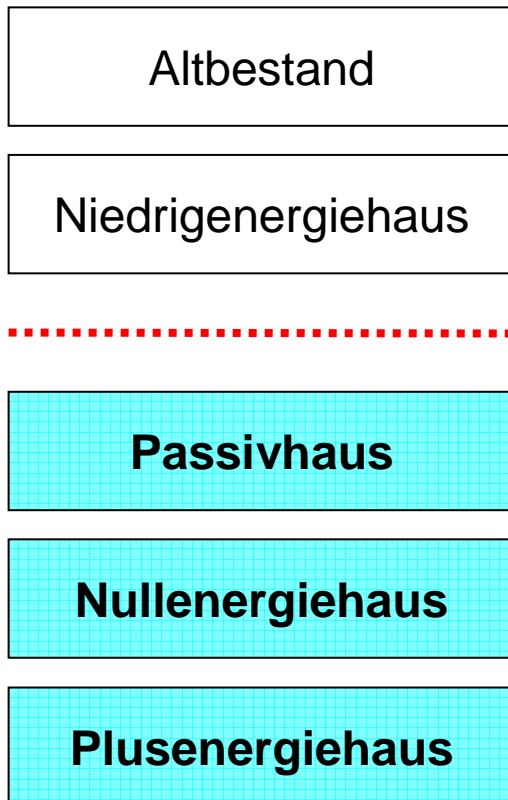
IG PASSIVHAUS ÖSTERREICH

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

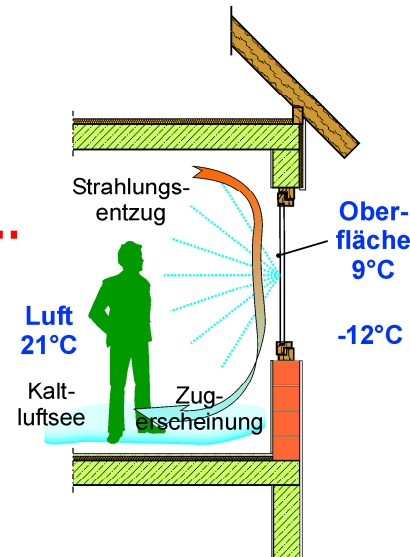
Nennungen in % negative Attribute	1. Messtermin		2. Messtermin	
	Mechanische Lüftung	Natürliche Lüftung	Mechanische Lüftung	Natürliche Lüftung
Schal	14,0	37,8	22,7	38,5
Muffig	12,1	26,5	10,9	22,0
Abgestanden	14,0	42,9	10,9	45,1
Übelriechend	5,6	11,2	1,8	3,3

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

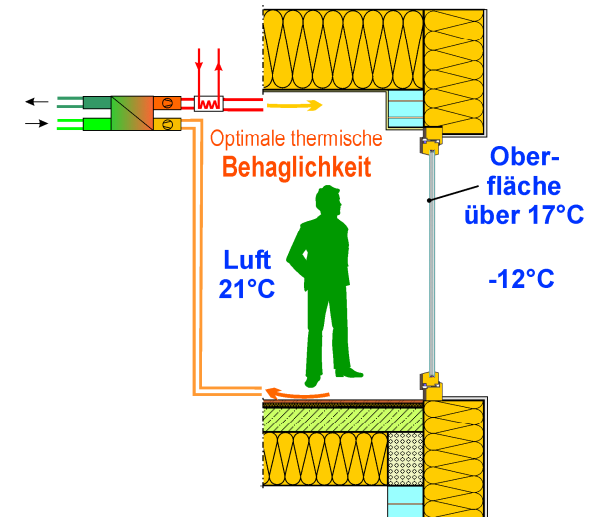
Passivhaus mit Komfortlüftung



Gebäudebestand



Passivhaus 



Quelle: Dr. Feist

Empfehlungen für's Bauen



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH

Lösungsmittelfreie Produkte einsetzen, wo immer möglich: schon bei Planung berücksichtigen!

Auch lösungsmittelarme Holzbeschichtungen nur wo wirklich nötig, von Fachleuten appliziert: besser unbeschichtet belassen

Vorsicht mit Naturstoffen und natürlichen Beschichtungen bei empfindlichen Menschen

Hochwertige Komfortlüftungsanlage einplanen

Brettsperrholzelemente frei von Kiefernholz

Formaldehydarme(freie) Leimharze bei Holzwerkstoffen