

Luftqualität

Prof.(em.) Dr.-Ing. Klaus Fitzner
HRI TU-Berlin (1991-2002)
Klimakonzept

Übersicht:

Historische Entwicklung,

Empfundene Luftqualität

Bestimmungsmethoden

erste praktische Ergebnisse

Luftaustausch/Energiebedarf

fehlende Kenntnisse/Forschungsbedarf



Am Anfang alles
paradiesisch!

- prima Klima überall,
- die Luft war rein!

Lucas Cranach (I) (1472–1553)

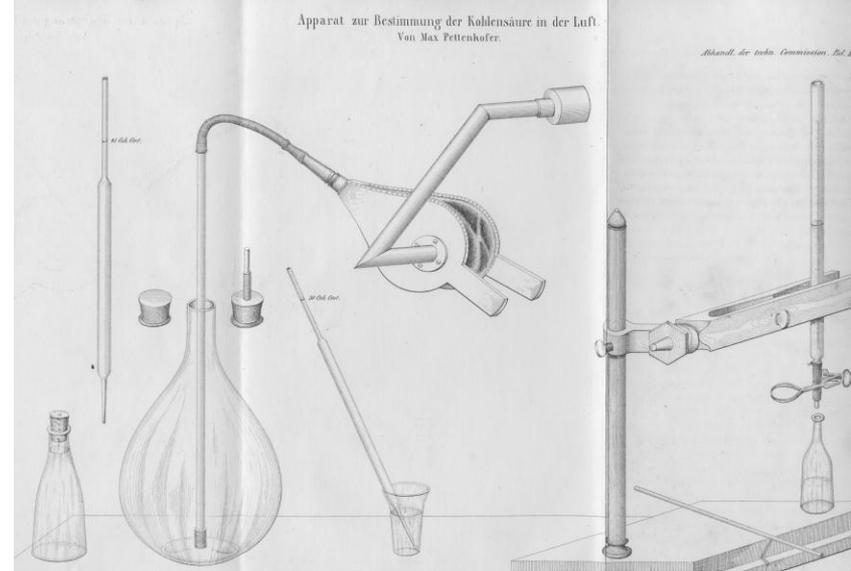


Nach der Vertreibung aus dem Paradies
→ Höhlen- und Hüttenleben



Bis zur Aufklärung → Luftzusammensetzung unbekannt:
Lavoisier misst die CO_2 -Produktion des Menschen **1792**

ca. 70 Jahre später:
Pettenkofer (1858)



setzt die CO₂-Messungen fort
→ CO₂- Gehalt Maßstab für
messbare Luftqualität:

bei Außenluft mit 500 ppm

Konzentrationserhöhung

im Raum 200 – 500 ppm

→ 60 bzw. 24 m³/h Außenluft je Person

Pettenkofer fordert:

erst Verunreinigungen beseitigen,
dann lüften:

*„Ein Raum, welcher einen verwesenden
Misthaufen einschliesst, wird trotz aller
Ventilation eine ekelhafte
Wohnstätte...bleiben.“*

Heute heißt das:

Geruchsquellen und alles, was stinkt, raus!

→ Dazu müssen wir die Quellen kennen, vermeiden und berechnen können.

→ Einheiten für Quellstärke und Konzentration

ca. 80 Jahre nach Pettenkofer

Yaglou (1936):

Perceived air quality PAQ

Beurteilung durch Personen:

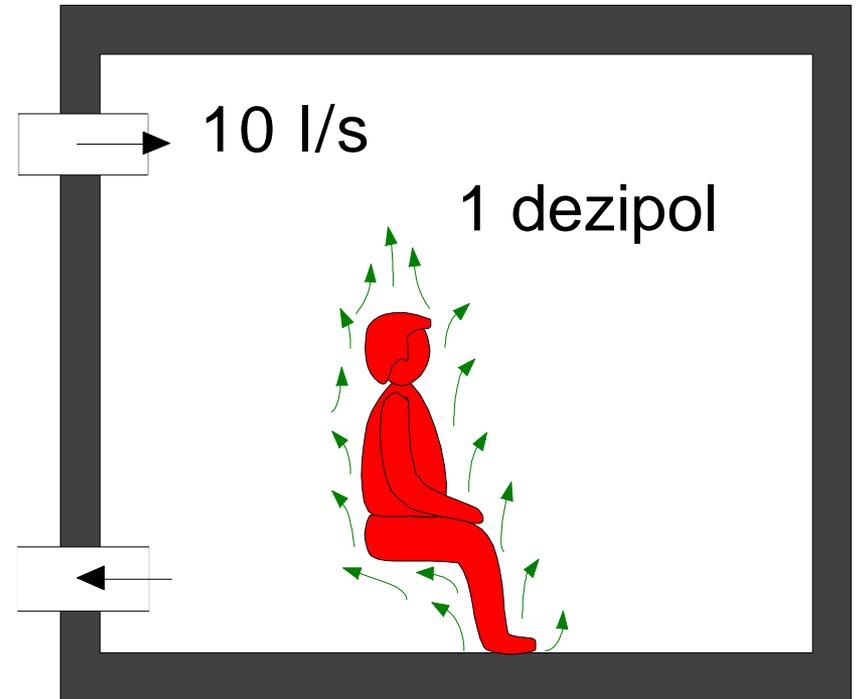
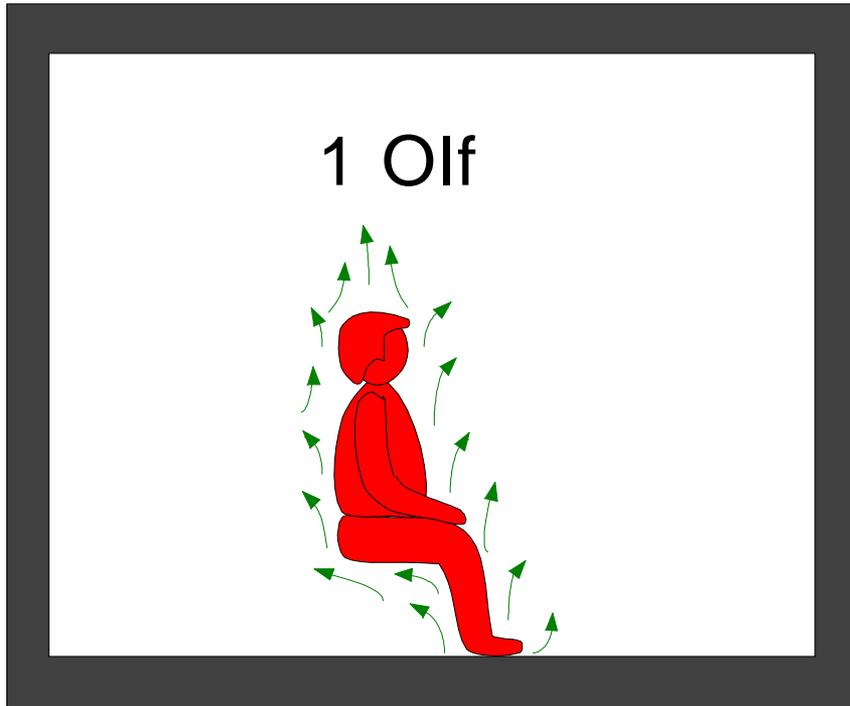
Empfundene Luftqualität,

Akzeptanz der Luft direkt

beim Betreten des Raumes

Ca. 50 Jahre nach Yaglou: Fanger (1988)

neue einfache Einheiten für



Quellen und
(linear)

Intensität

Beurteilung durch Prüfergruppen:

(Denglish: „Panel“)

A: Untrainierte Gruppe (20 Personen)

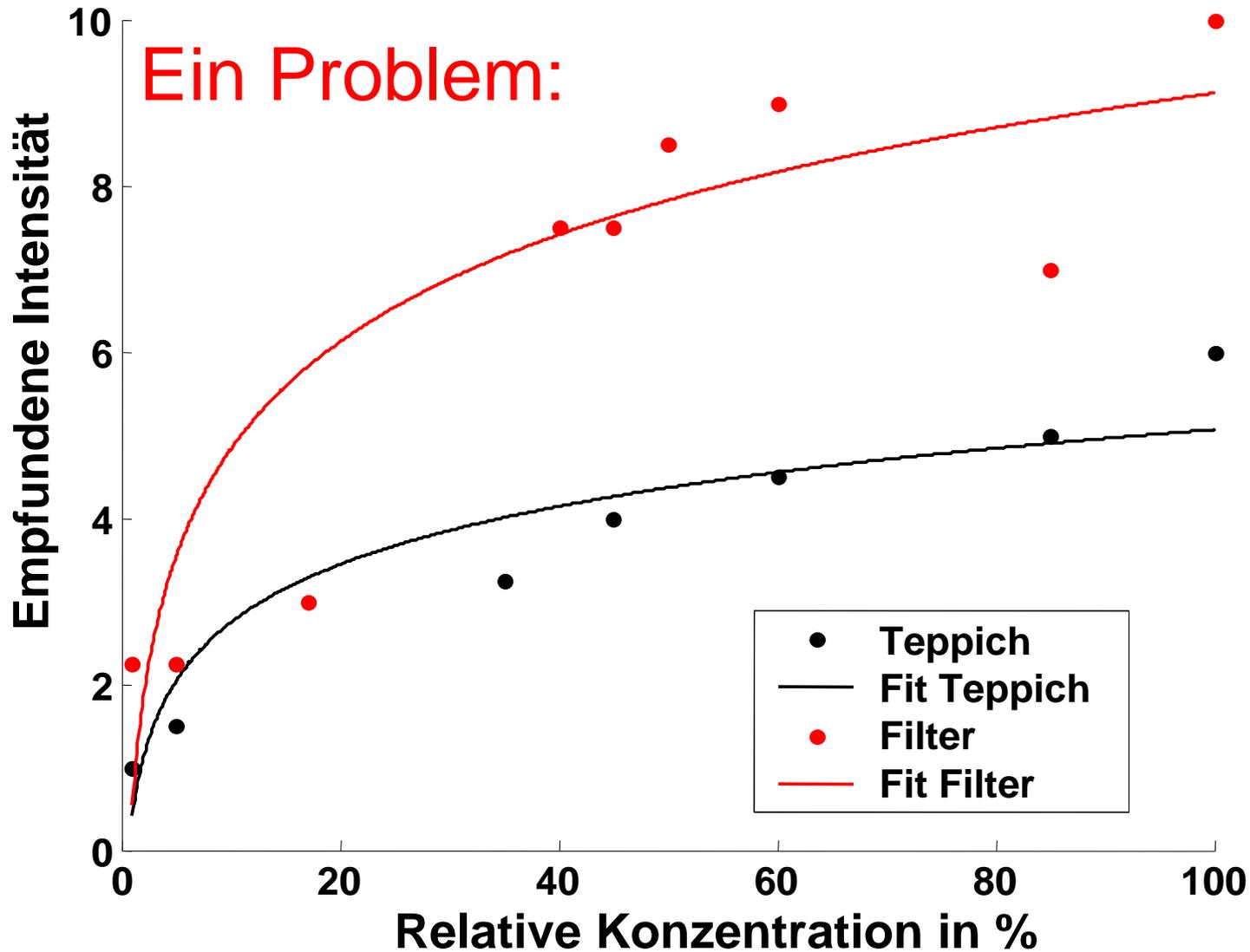
1. Befragung ja/nein (dichoton)

2. Akzeptanz (analoge Skala)

B: Trainierte Gruppe (10 Personen)

Ermittlung der Intensität

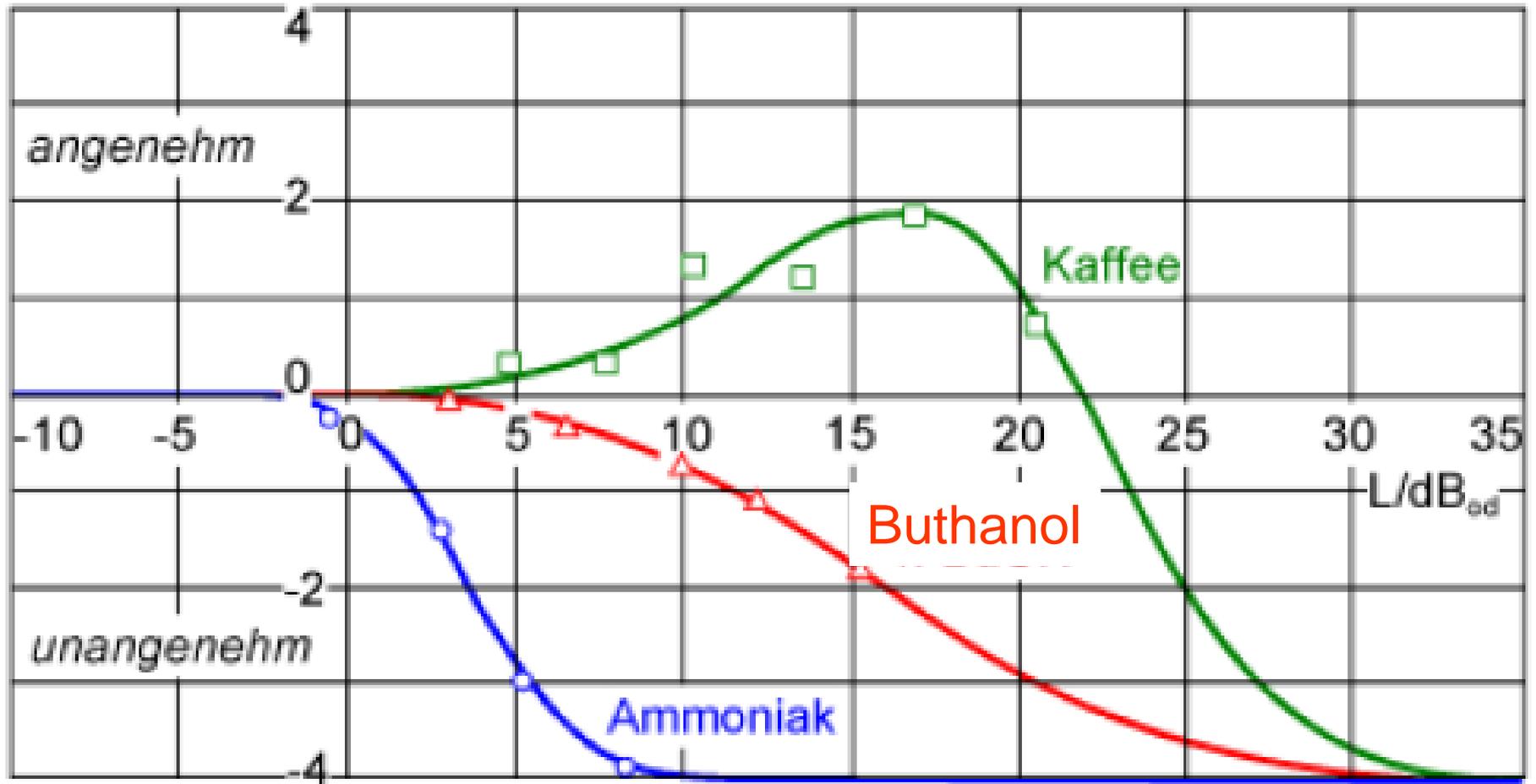
→ Statistik wird wichtig!



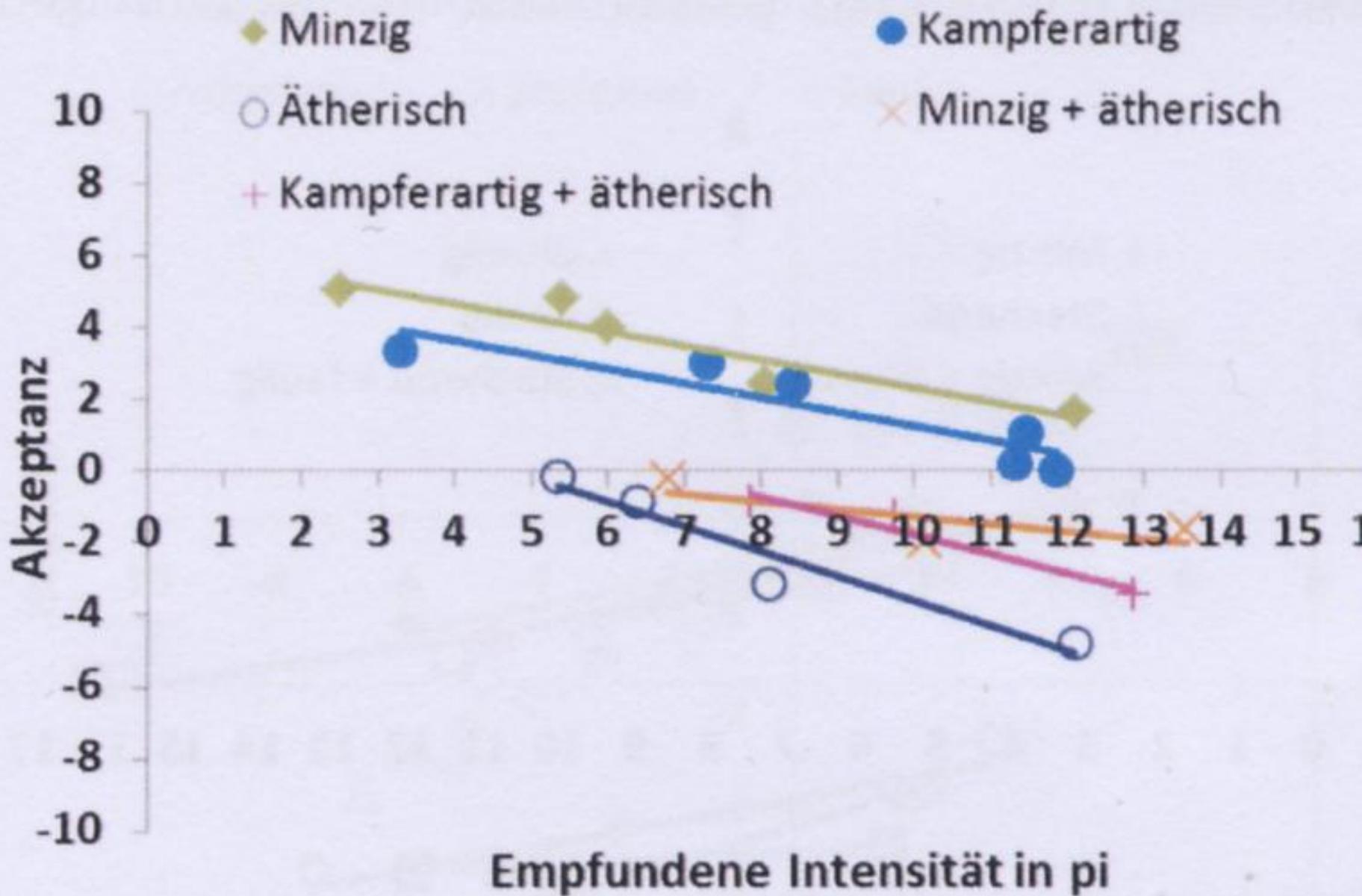
Jeder Stoff hat einen anderen Verlauf

10 Jahre nach decipol: Oberthür (1998)

Nicht nur Intensität, auch Hedonik ist wichtig



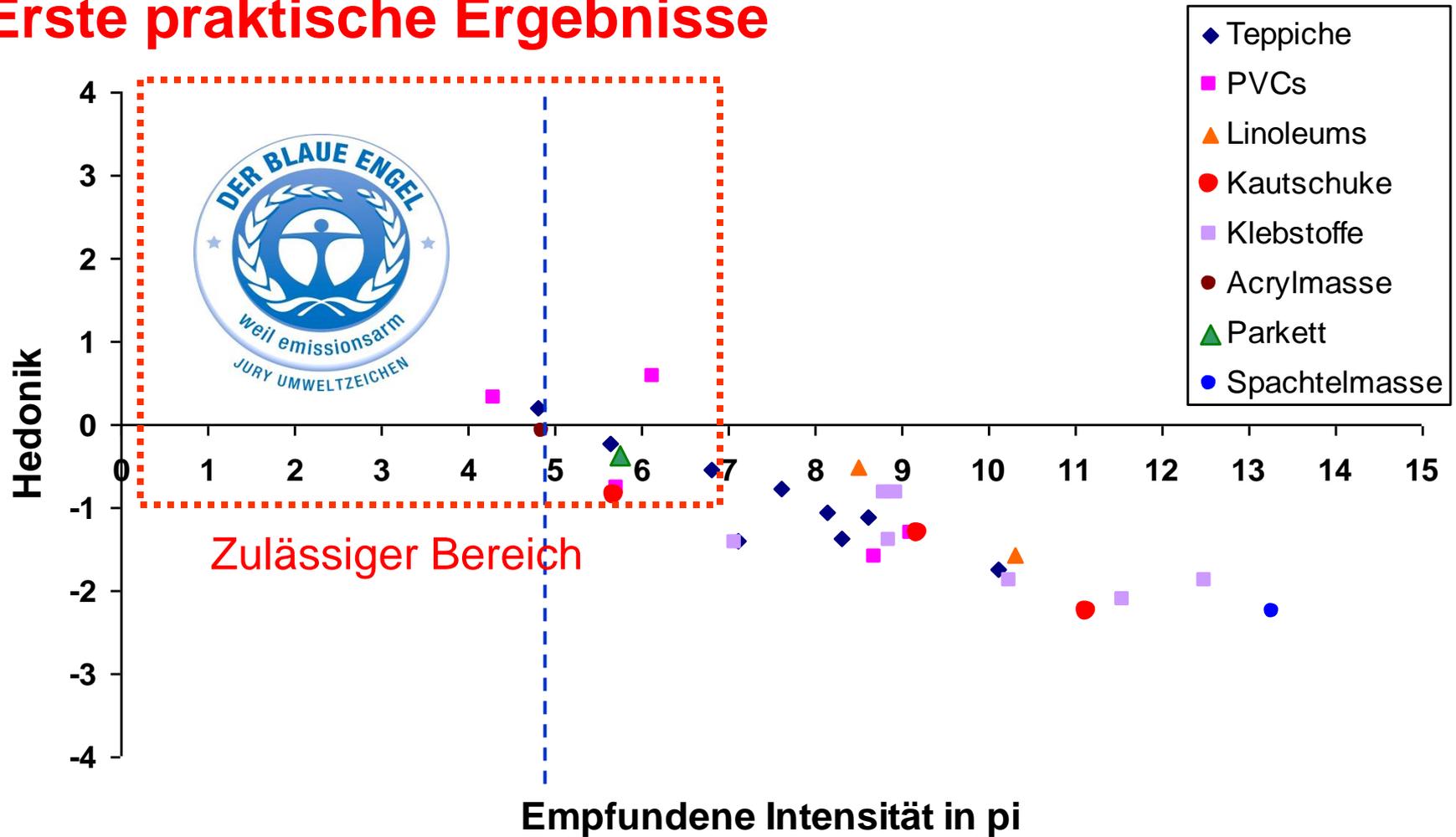
Geruchspegel (Intensität) und Hedonik



Akzeptanz/Intensität für angenehme und unangenehme Gerüche

Dissertation Jana Panašková 20012

Erste praktische Ergebnisse

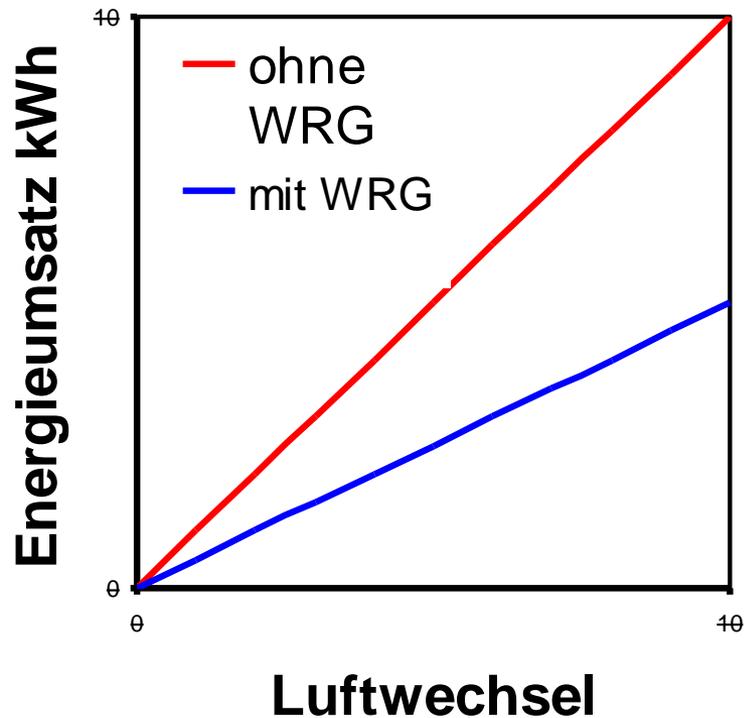


Sensorische Bewertung der Bauprodukte nach 28 Tagen

Quelle: B. Müller

Warum sind Untersuchungen zur Luftqualität so wichtig?

→ Gute Innenraumluftqualität mit geringem Luftaustausch:

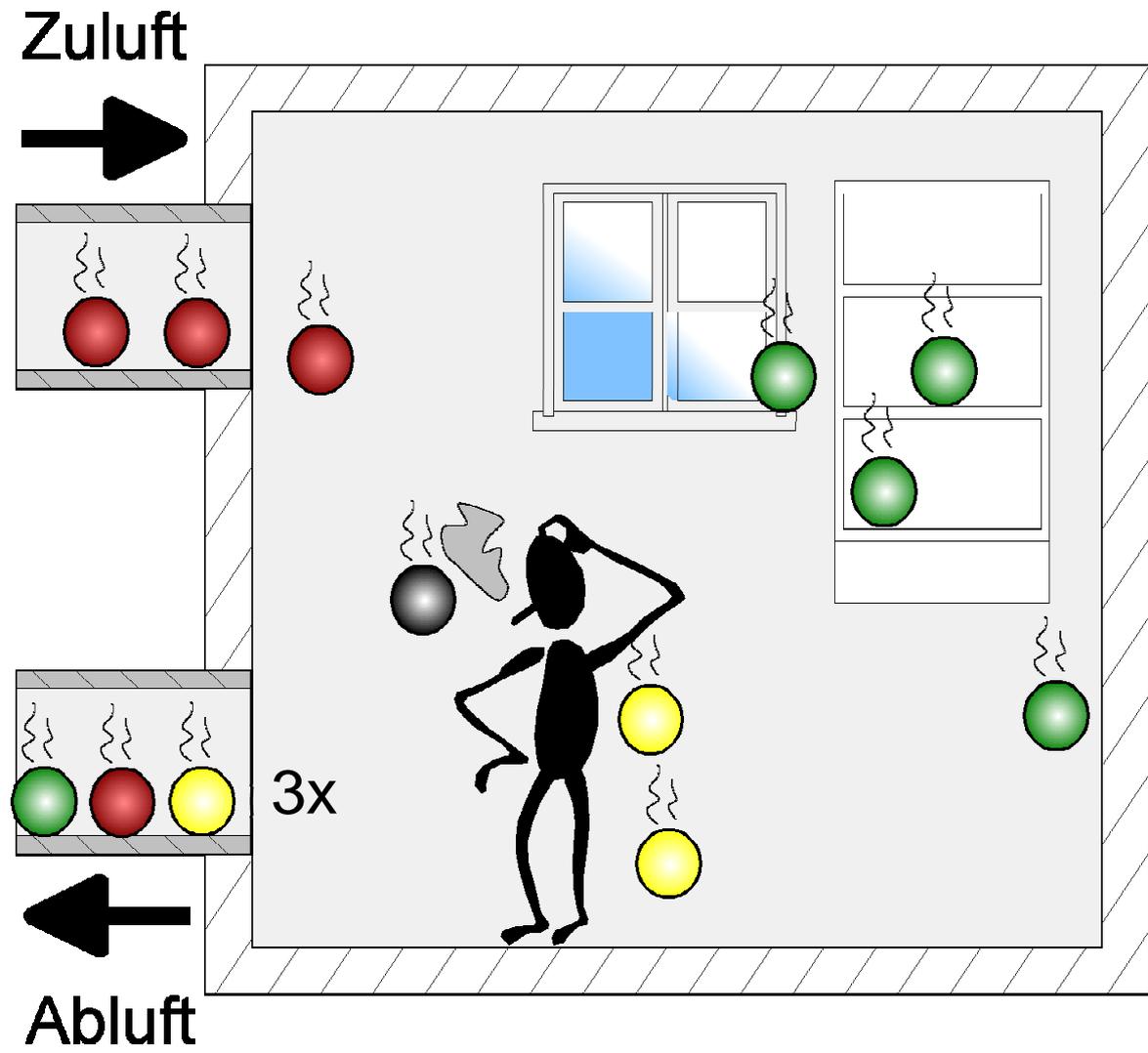


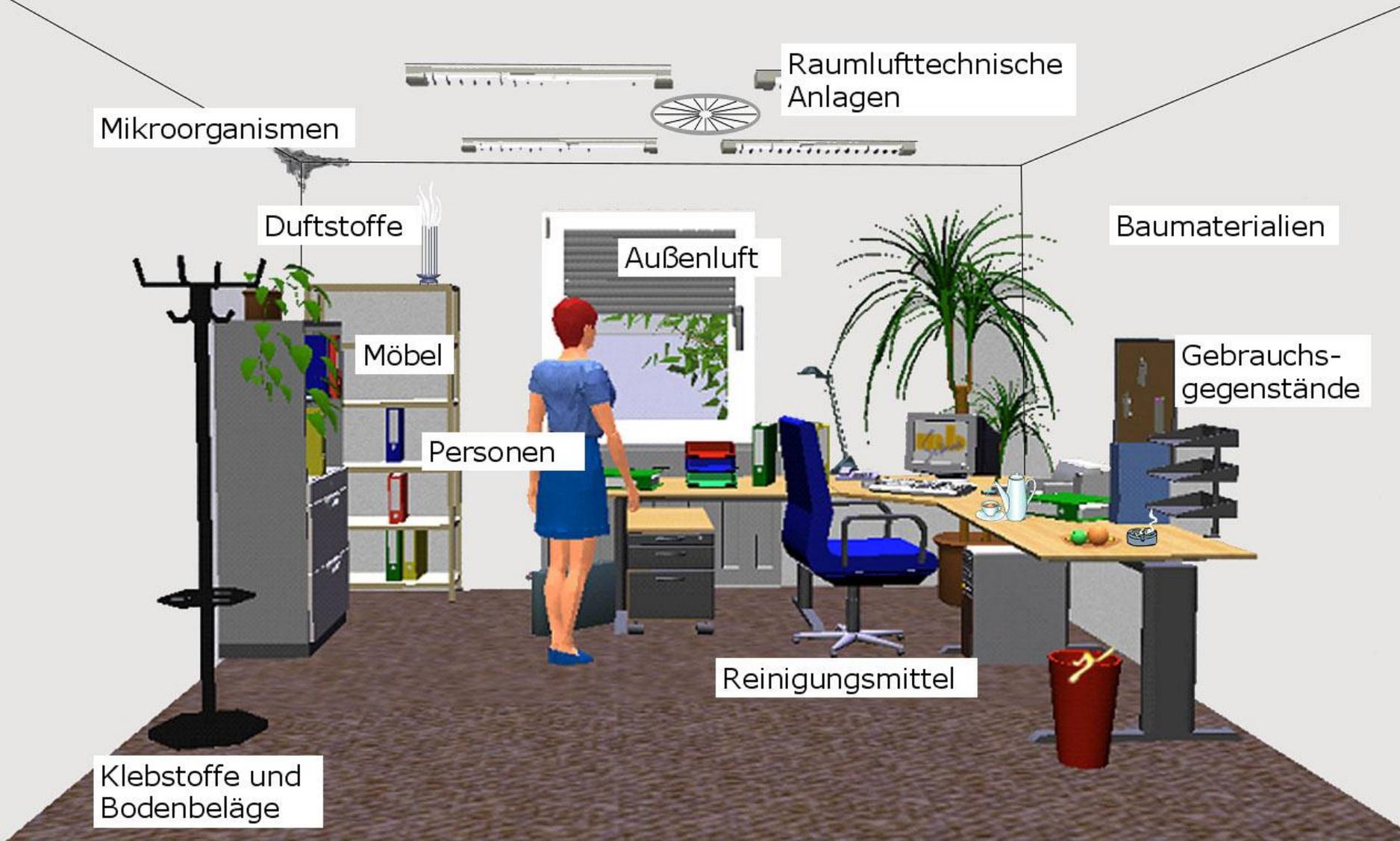
Aber:

Alles in olf! (Fanger)



- Personen 
 - Bioeffluenzen
 - Raucher
- Raumausstattung 
 - Möbel
 - Teppich
 - Wandfarbe
- Zuluftqualität 
 - RLT-Anlagen
 - Außenluftqualität





Quellen der Verunreinigung (VDI 4302 E)



Erstes Schnüffeln in „sauberer“ Landluft
in Brandenburg 1992



Prüfgruppe + „Glaskasten“ für die
Prüfgruppe erforderlich!

Aussicht für die Zukunft:

20 ? m³/h/ P Außenluft pro Person und
2 ? m³/h/m² sind möglich,
wenn wir Luftqualität
kennen, messen, berechnen,
auslegen, Verunreinigungen vermeiden
können.

Wann? In 20, 30, 50 Jahren ?

Literatur:

Birgit Müller; Jana Panašková; Dirk Müller; Wolfgang Horn; Oliver Jann; Anna Maria Scutaru; Wolfgang Plehn: Entwicklungen der Bewertungsmethodik von Gerüchen in Innenräumen; GI, 2014

Jana Panašková: Olfaktorische Bewertung von Emissionen aus Bauprodukten, Dissertation RWTH Aachen 2012, ISBN: 978-3-942789-11-0 (im Internet zugänglich)

Jana Panašková; Dirk Müller; Birgit Müller: Olfaktorische Messgrößen für die geruchliche Bewertung von Emissionen aus Bauprodukten, GI 2014

Birgit Müller: Vergleich der Innenraumluftqualität von Bauprodukten - bewertet an Kammern und in realen Räumen, Antrittsvorlesung Hochschule für Wirtschaft und Technik, Berlin 2013

Böttcher, O.: Experimentelle Untersuchungen zur Berechnung der Empfundene Luftqualität, Dissertation, Technische Universität Berlin, 2003

P. Ole Fanger: C 3 Raumluftqualität in Rietschel Bd. 1 "Raumklimotechnik" (Hrsg.H. Esdorn) Springer Verlag 1994

P. Ole Fanger: Introduction of the olf and the decipol Units to Quantify Air Pollution Air Pollution Perceived by Human Indoors and Outdoors. Energy and Buildings. 12: 1-6. 1988

Frank Bitter; Arne Dahms, Johannes Kasche, Birgit Müller; Dirk Müller; Jana Panašková: Kapitel N Sensorische Bestimmung der Luftqualität, in Rietschel Bd. 2 Raumklimotechnik" (Hrsg.K. Fitzner) Springer Verlag 2008R.

R. Oberthür: Vergleich der olfaktorischen Geruchsmessverfahren für Innenraum- und Außenluft. VDI Berichte 1373 Kommission Reinhaltung der Luft, Gerüche in der Umwelt, VDI-Verlag 1998

Beretta, M.: Lavoisier: Die Revolution in der Chemie, Spektrum der Wissenschaft, Biographie 3/1999

VDI 4302. Geruchsprüfung von Innenraumluft und Emissionen aus Innenraummaterialien – Grundlagen, Entwurf Mai 2012

DIN ISO 16000-30: Innenraumluftvereinigungen - Teil 30: Sensorische Prüfung der Innenraumluft (ISO/DIS 16000-30:2012) Entwurf Oktober 2012