

bauphysik*apéro* 2019
Innenraumluftqualität (IAQ)



Emissionen aus Bauprodukten, Einrichtungs- und Gebrauchsgegenständen

Stephan Baumann, bafob GmbH

Es stinkt, es mief, es macht Sorgen

**Emissionen aus Bauprodukten, Einrichtungs- und
Gebrauchsgegenständen**

Wer ich bin:

Stephan Baumann

Geschäftsleiter bafob GmbH

Bauphysik im Schadensbereich

Schimmel, Bausensorik

Schadstoffe

Bauleitungen im Schadstoffbereich

Toxikologie

Berater Toxhelp.ch



Bekannte (?) Probleme

Formaldehyd

„Lösemittel“

Schimmel

Fogging

Der Olf macht Probleme

(Bild: Quelle Sueddeutsche.de, Wikipedia)



Person (ruhend)	1 olf
12-jähriges Kind	2 olf
Starker Raucher	25 olf
Athlet nach dem Sport	30 olf
Marmor	0,01 olf/m ²
PVC/Linoleum	0,2 olf/m ²
Teppich, Wolle	0,2 olf/m ²
Kunstfaserteppich	0,4 olf/m ²
Gummidichtung	0,6 olf/m ²

Aber: Nicht alles kann sensorisch
wahrgenommen werden

Beispiel PCB aus Fugen



Raumluftrelevanz

Nicht jedes Material emittiert gleich stark

Nicht jedes Material ersetzt das andere

Das dänische Kinderzimmer und andere Hilfen

Jedem Baumaterial wird eine standardisierte Fläche pro m³ Raumvolumen zugeordnet

- Farbe hat mehr Fläche als Fuge

Gute und schlechte Gerüche



Manche Gerüche sind positiv, manche negativ besetzt, was auch mit den Erfahrungen der Nutzenden zusammen hängt.

- Sagt nichts über gesundheitliche Relevanz

Beispiel Linoleum



Beispiel Holz



Einschätzung der Lignum (die lieben Holz) (Merkblatt

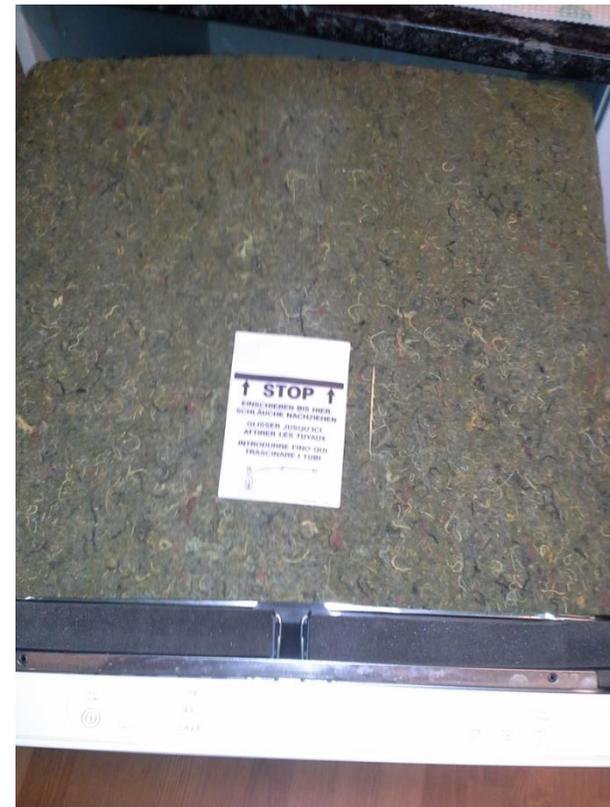
Innenausbauten)

Isocyanate: werden meist nicht gemessen

Baustoff	relevante Emissionen	Strategie für gute Raumlufthqualität
natürlich gewachsenes Nadelholz (Tanne, Fichte)	Terpene (α -Pinen), höhere Aldehyde (Hexanal), typischer Nadelholzgeruch	keine nötig
natürlich gewachsenes Laubholz (Eiche, Buche, Ahorn, Esche etc.)	arttypischer Holzgeruch	keine nötig
Dreischichtplatte	<p>Holzanteil: Terpene (α-Pinen), höhere Aldehyde (Hexanal), typischer Nadelholzgeruch ggf. Formaldehydemissionen aus Klebstoffsystem</p>	<p>Holzanteil: keine nötig</p> <p>Klebstoffsystem: bei formaldehydfrei verleimten Produkten keine nötig bei formaldehydhaltigen Klebstoffen Lignatec [2] beachten</p>
Spanplatte	<p>Holzanteil: Terpene (α-Pinen), höhere Aldehyde (Hexanal), typischer Nadelholzgeruch ggf. Formaldehydemissionen aus Klebstoffsystem</p>	<p>Holzanteil: keine nötig; bei grossflächiger Verwendung können bei empfindlichen Personen Geruchsbelästigungen auftreten (ev. Innenaussteile beschichten oder lackieren)</p>
Mitteldichte Faserplatte (MDF)	<p>Holzanteil: Terpene (α-Pinen), höhere Aldehyde (Hexanal), z.T. auch Furfural, schwacher Nadelholzgeruch ggf. Formaldehydemissionen aus Klebstoffsystem</p>	<p>Klebstoffsystem: bei formaldehydfrei verleimten Produkten keine nötig bei formaldehydhaltigen Klebstoffen Lignatec [2] beachten</p>
Birkensperrholz	<p>Holzanteil (Birke): Essigsäure (Acetat), Essigsäurealdehyd (Acetaldehyd), Essigsäuregeruch ggf. Formaldehydemissionen aus Klebstoffsystem</p>	

Geruchswahrnehmung verändert sich

Krankheiten und Änderungen im
Hormonhaushalt beeinflussen die
Geruchswahrnehmung



Abstumpfung



RaucherInnen sind häufig sehr unempfindliche gegen Gerüche, speziell gegen rauchige Gerüche.

Falsche Hoffnungen

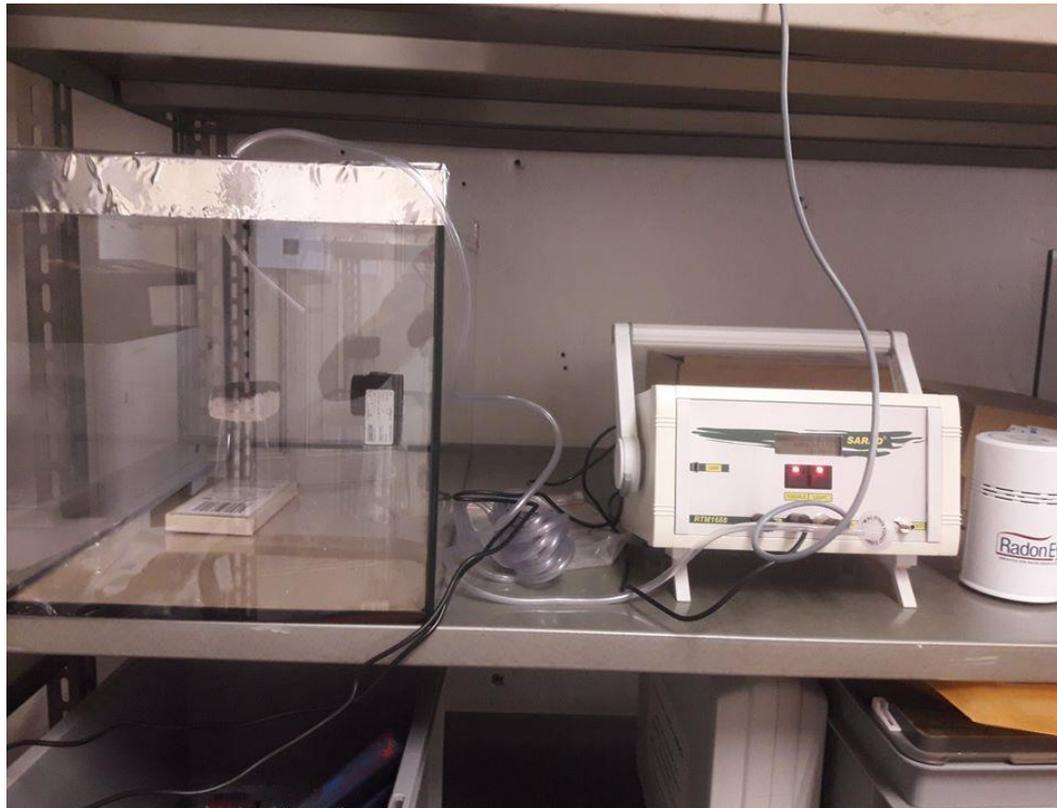
Schlechte Luft in Belper Schule

Belp Der Schadstoff Naphthalin belastet das Oberstufenzentrum Mühlematt. Womöglich sind weitere Schulgebäude in der Gemeinde betroffen.

Freitag 14. Dezember 2018 19:21 von Johannes Reichen, (Berner Zeitung)



Radon aus Baumaterialien



Der Dampfdruck macht's

Verbindungen nach Gewicht geordnet.

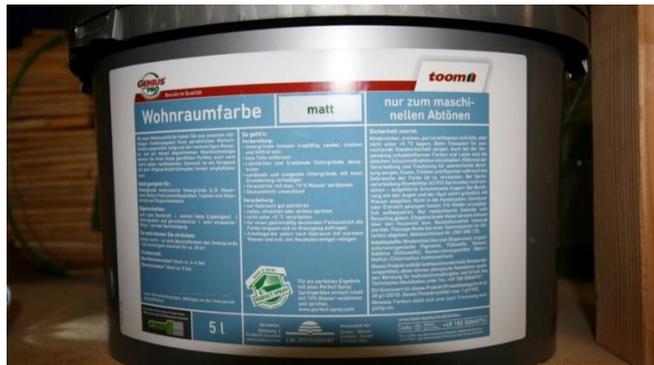
Ab (spätestens) Acenaphthen, unter Normalbedingungen nicht mehr relevant

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg	27
Acenaphthylen	mg/kg	3
Acenaphthen	mg/kg	94
Fluoren	mg/kg	91
Phenanthren	mg/kg	3900
Anthracen	mg/kg	750
Fluoranthen	mg/kg	7900
Pyren	mg/kg	6200
Benz(a)anthracen	mg/kg	3100
Chrysen	mg/kg	3800
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	3400
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	1600
Benzo(a)pyren	mg/kg	2000
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	310
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	1300
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	1200
Summe PAK gesamt	mg/kg	35675

(1) Abweichung : ohne Einengung

Farben



Konservierungsmittel und Biozide

(Formaldehyd,
Formaldehydedepotstoffe)

div. Isothiazolinone

Nach Sensibilisierung allergische
Reaktionen durch Belastung der
Luft möglich.

Eventuell Erstsensibilisierung auch
über Luft möglich

Naturfarben

Farben mit Leinöl etc. entwickeln ihre Emissionsmaximum teilweise stark verzögert, meist deutlich später als 28 Tage nach dem Aufbringen

Fugen, ganz grosse Emittenten (Quelle: Lignum)

Baustoff	relevante Emissionen	Strategie für gute Raumlufqualität
Silikone, acetatvernetzend	Essigsäure (Acetat), riecht stark nach Essigsäure	keine nötig (Geruch verschwindet innert 1–2 Tagen)
Silikone, alkoxyvernetzend	Alkohole und Glykolderivate	nur sparsam einsetzen im Innenraum Empfindliche Personen sollten Unverträglichkeiten von Glykolderivaten abklären.
Silikone, oximvernetzend	Oxime, meist 2-Butanonoxim ¹	wo technisch möglich im Innenraum durch andere Typen ersetzen
Modifizierte Silane [3] (MS-Hybrid-Polymere, Polymere)	keine	keine nötig
Acrylate	keine	keine nötig

¹ Butanonoxim oder MEKO (CAS E,Z-Isomerenmischung: 96-29-7) werden von oximvernetzenden Silikonem sowie teilweise von Alkydharz- und Ölmalen in die Raumluf abgeben.

Nicht alles, was als Geruch empfunden wird, ist Geruch



Durch Unterdruck im Gebäude
werden Stäube aus der
Konstruktion angesogen.

Stäube werden teilweise mit der
Zunge wahrgenommen
(Geschmack)

Gifttransporte

Containerbegasung
Phosphorwasserstoff
Methylbromid

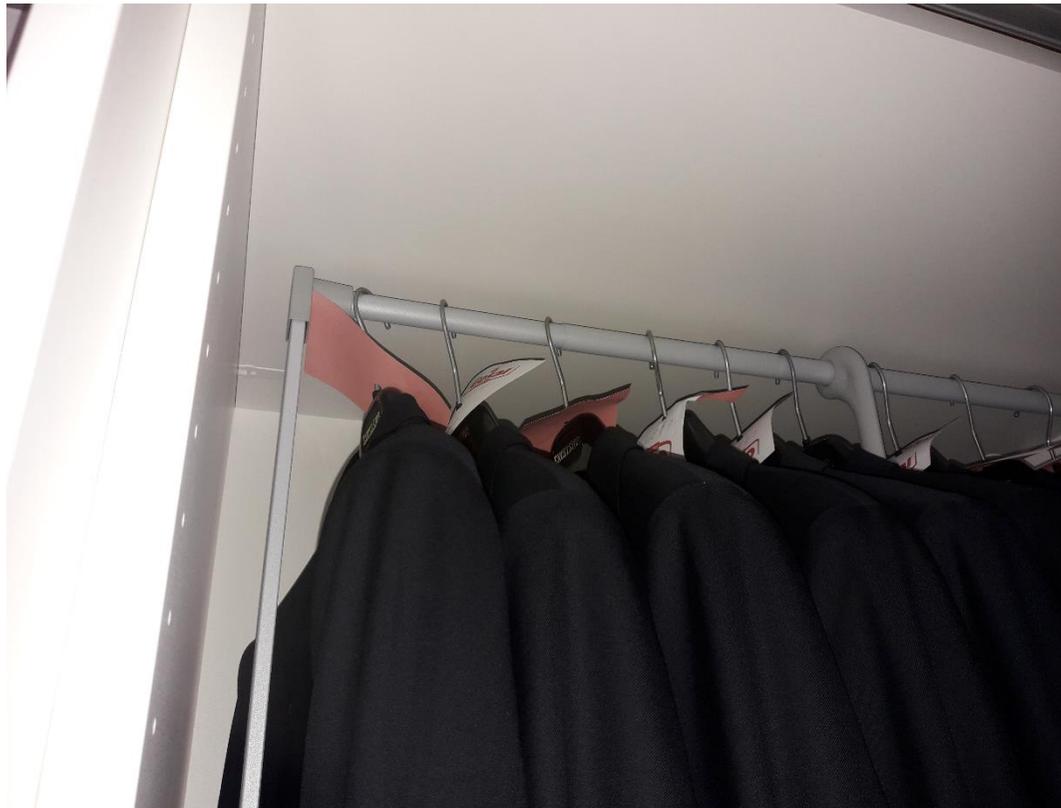
The screenshot shows the Alibaba.com search results for 'Hotel matratten'. The page features a navigation bar with the Alibaba.com logo and various utility links. Below the search bar, there are filters for 'Kategorie' (Category) and 'Produktfilter' (Product filters). The main content area displays a grid of product listings, each with an image, a title, and pricing information. The listings include:

- 5 sterne Hilton Hotel Frühling Matratze: US \$89-229 / Stück, 10 Stück (Mindestbestellmenge)
- Hotel Königin Tasche Frühling Memory-schaum Schlaf Traum Matratze T012: US \$150.0-150.0 / Stück, 50 Stück (Mindestbestellmenge)
- Neueste Großhandel Schlafzimmer Frühling 5 Sterne Hotel Standard 12 Zoll...: US \$50-2055 / Stück, 3 Stück (Mindestbestellmenge)
- China günstige schwamm schlaf schwamm hotel matratze: US \$10-100 / Stück, 100 Stück (Mindestbestellmenge)

In der Regel nach 1 bis 21 Tagen
Auslüftungszeit nicht mehr
nachweisbar, Ausnahmen gibt es
aber.

12 Dichlorethan, Benzol,

Viel hilft viel



Plasmafilter

(Bild: Küchendesignmagazin)



Kunst



Fazit

Einrichtung und Gebrauchsgegenstände werden unterschätzt
Hersteller haben sich auf Standardmessungen eingestellt
Messungen nach 28 Tagen bilden die Problematik nicht immer ab
Label schaffen beschränkte Sicherheit

Es kommen neue spannende Probleme auf uns zu