

Sensorische Bewertung von Bauprodukten

Abschlussveranstaltung

Ergebnisse VOC

Wolfgang Horn

BAM Bundesanstalt für Materialforschung

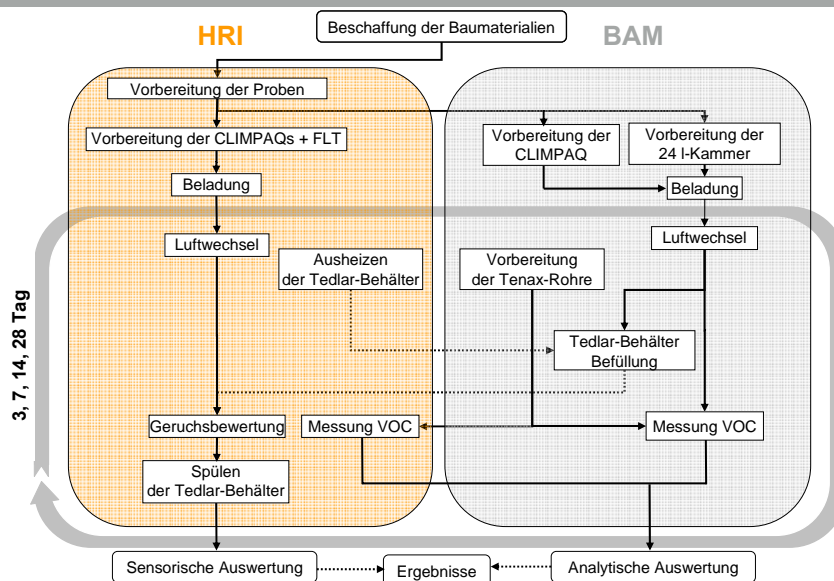
Abschlussveranstaltung

Überblick

- **Ablauf der Untersuchungen**
 - Beschaffung der Baumaterialien
 - Vorbereitung und Beladung der Materialien
 - Behandlung Geruchs-Transportbehälter
 - Analysenverfahren
- **Bewertungsverfahren: AgBB-Schema, Ü-Zeichen, Blauer Engel**
- **Ergebnis-Übersicht**
 - Verschiedene Produktgruppen
 - Transportbehälter
 - Geruchsmessung
- **Zusammenfassung**

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 3

Ablauf der Untersuchungen



Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 4

Untersuchte Bauprodukte

- 10 x Teppiche
- 9 x PVC-Bodenbeläge
- 3 x Kautschuk-Bodenbeläge
- 3 x Linoleum/Fertig-Parkett
- 9 x Klebstoffe
- 2 x Ausgleichmasse /Fugenmasse
- 4 x Bauprodukt-Kombinationen
 - Fertigestrich/Kleber/PVC
 - Fertigestrich/Kleber/Teppich
 - Teppich/PVC
 - Teppich/PVC

Bodenbeläge oder
Bodenbelagswerkstoffe
aus dem Einzelhandel

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 5

Grundlagen und Probenvorbereitung

- Einflüsse auf die Beladungen für Emissionsmessungen
- DIN EN ISO 16000-9 und 11
- 11: wichtig für die Lagerung und Entnahme der jeweiligen Probenmuster
- 9: Prüfbedingungen in den Emissionskammern
 - Temperatur, Luftfeuchtigkeit,
 - Luftwechselrate (n), Beladungsfaktor (L)
 - flächenspezifische Luftdurchflussrate q [$\text{m}^2/\text{m}^3\text{h}$]
- Verwendung CLIMPAQ! + andere Kammern
- CLIMPAQ geringes Volumen hohe Luftdurchflussrate
- Anpassung der Beladung
- $q = 1,25 \text{ m}^2/\text{m}^3\text{h}$ für Bodenbeläge
(Normraum, Höhe 2,50 m; LWR: $0,5 \text{ h}^{-1}$)

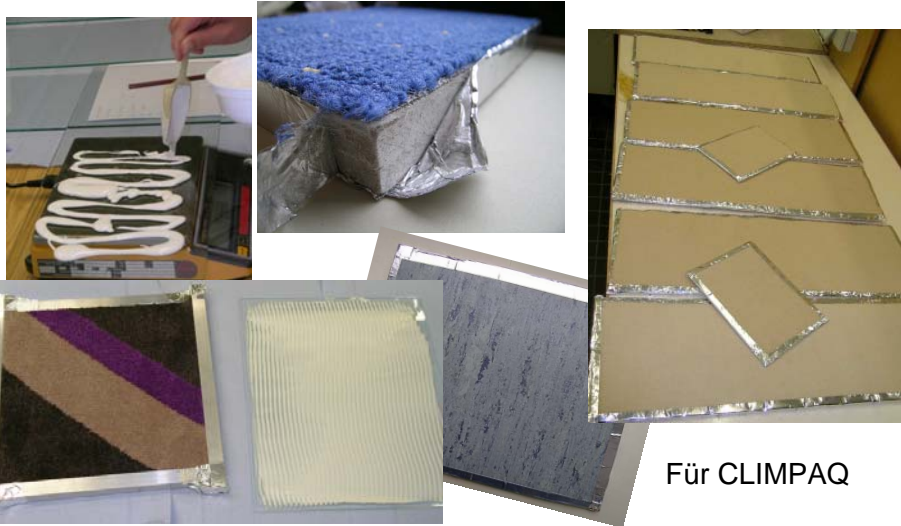
23 °C; 50 % rF

$$q = \frac{n}{L}$$



Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 6

Probenvorbereitung

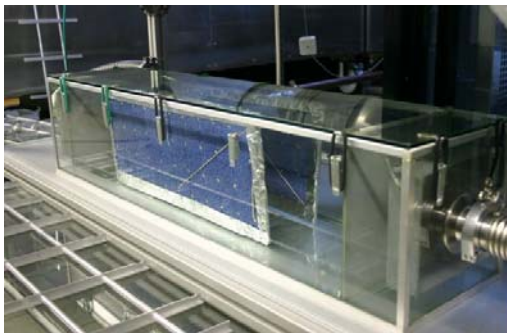


Für 24-L-Kammer

Für CLIMPAQ

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 7

Beladung der Emissionskammern



CLIMPAQ



24-L-Kammer

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 8

Beladung der Emissionskammern, 13 m³-Kammer (Realraum)



Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 9

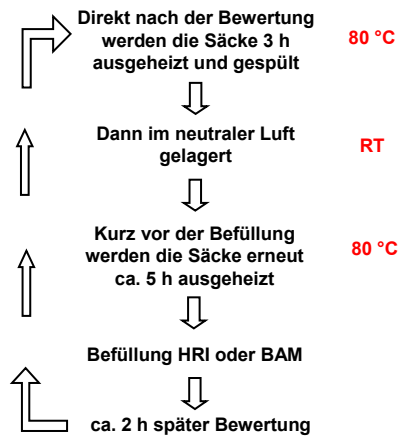
Geruchsbewertung und Beladung

- Ziel: Probanden sollen nur die Luft bewerten, die aus der Kammer kommt
- Zur Vermeidung von Nebenluft ist ein Volumenstrom von ca 0,9 l/s am Ausgang/Riechtrichter anzustreben
- Dies entspricht etwa 3,3 m³ Luft pro Stunde
- Die resultierende Beladung ist bei einem q von 1,25 ca 2,6 m²
- Folglich können viele Emissions-Kammern nur über Umwege zur Geruchsbeprobung eingesetzt werden
- Verwendung eines Transportbehälters notwendig



Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 10

Ausheizen der Tedlar-Behälter



Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 11

Befüllung und Transport der Tedlar-Behälter

- Die Behälter werden an den 24-L-Kammern der BAM dynamisch über Nacht befüllt
- Die beladenen Säcke werden anschließen per PKW-Transport zum HRI befördert und bewertet



Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 12

Probenahme und Analyse

- Normen:
 - DIN-ISO-16000-6
 - DIN-ISO-16000-3



- Probenahme:
 - Tenax
 - DNPH-Kartuschen

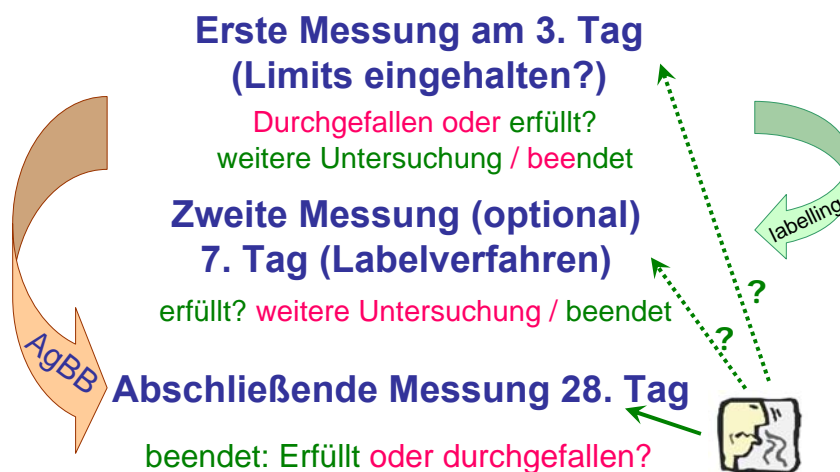


- Analytik:
 - Thermodesorption mit GC/MS
 - HPLC mit DAD



Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 13

Bewertungsverfahren



Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 14

AgBB-Bewertungsschema

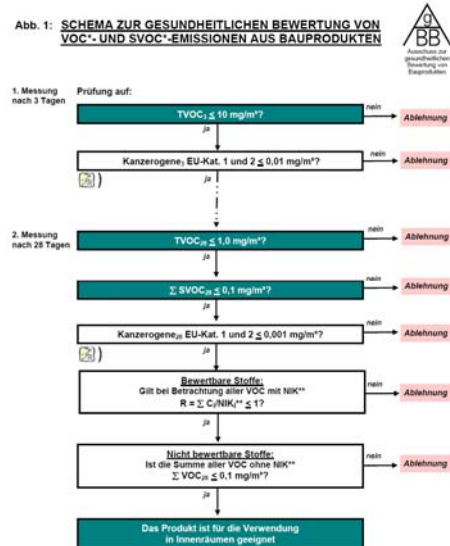
Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB)

Länderarbeitsgruppe Umweltbezogener Gesundheitsschutz (LAUG)
der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden (AOLG)

Geschäftsstelle beim UBA

<http://www.umweltbundesamt.de/bauprodukte/agbb.htm>

Abb. 1: SCHEMA ZUR GESUNDHEITLICHEN BEWERTUNG VON VOC- UND SVOC-EMISSIONEN AUS BAUPRODUKTEN



Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 15

Hier relevante Umweltzeichen der Bauprodukte



RAL-UZ 113

Emissionsarme Bodenbelagsklebstoffe und andere Verlegewerkstoffe

RAL-UZ 120

Elastische Fußbodenbeläge

RAL-UZ 123

Emissionsarme Dichtstoffe für den Innenraum

RAL-UZ 128

Emissionsarme textile Bodenbeläge

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 16

Anforderungen an Fußbodenklebstoffe (AgBB / UZ 113)

Komponenten	3. Tag in der Kammer		28. Tag in der Kammer	
	Blauer Engel	AgBB Schema	Blauer Engel	AgBB Schema
	mg m ⁻³	mg m ⁻³	mg m ⁻³	mg m ⁻³
TVOC (C ₆ - C ₁₆)	≤ 1	≤ 10	≤ 0,1	≤ 1,0
TSVOC (>C ₁₆ -C ₂₂)	N/A	N/A	≤ 0,05	≤ 0,1
Kanzerogene	≤ 0,01 Summe	≤ 0,01 Einzelwert	≤ 0,001 Einzelwert	≤ 0,001 Einzelwert
Summe VOC ohne NIK	N/A	N/A	≤ 0,04	≤ 0,1
R Wert (dimensionslos)	N/A	N/A	≤ 1	≤ 1

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 17

Übersicht Ergebnisse VOC/SVOC Auswertung

		Kleber	Teppich	PVC	Sonstiges	Anzahl
AgBB	Bestanden	5	7	3	5	20
	Durchgefallen	1 (2)	0	2	2	5 (2)
ÜZ	Bestanden	0	3	3	4	10
	Durchgefallen	6	4	2	2	14

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 18

Vergleich Bewertung: AgBB; DIBt (Ü); Blauer Engel, Klebstoffe

		08-3950	08-3977	08-3978	08-4003	09-4033	09-4061
3. Tag	AgBB	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DIBt	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	UZ-xxx	✓	✓	✗	✗	✓	✗
7. Tag	AgBB	-	-	-	-	-	-
	DIBt	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	UZ-xxx	✗	✗	✗	✗	✗	✗
28. Tag	AgBB	✓	✗	✓	✓	✓	✓
	DIBt	✓	✗	✓	✓	✓	✓
	UZ-xxx	✗	✗	✗	✗	✗	✗

✗ nicht bestanden;
✗ nicht bestanden aber weiterprüfen
✓ bestanden;
✗ gerade nicht bestanden

Diethylenglykol + MIT
 VOC ohne NIK
 R-Wert 1,1 (Essigsäure)
 VOC o NIK = 0,12 (AlkanKluster)
 TVOC Essigsäure
 TVOC Essigsäure
 TVOC Essigsäure

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 19

Vergleich Bewertung: AgBB; DIBt (Ü); Blauer Engel, Teppiche

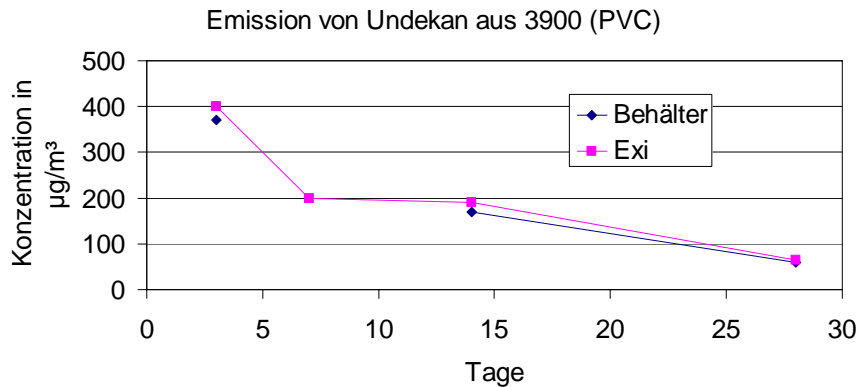
		08-3901	08-3916	08-3951	08-3975	08-3976	09-4074
3. Tag	AgBB	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DIBt	✓	✗	✓	✓	✓	✓
	UZ-xxx	✗*	✗	✓	✗	✗*	✗*
7. Tag	AgBB	-	-	-	-	-	-
	DIBt	✓	✗	✓	✓	✓	✓
	UZ-xxx	✗*	✗	✓	✗	✗*	✗*
28. Tag	AgBB	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	DIBt	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	UZ-xxx	✗*	✓	✓	✗*	✗*	✓

✗ nicht bestanden;
✗ nicht bestanden aber weiterprüfen
✓ bestanden;
✗ gerade nicht bestanden
 * Spezieller Grenzwert 4-PCH

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 20

Vergleich Sack ↔ Emissionskammer

- Test auf VOC im Transportbehälter (Sack) im Vergleich zu den Konzentrationen in Emissionskammer
- Gleiches Ergebnis wie im ersten Bauproduktvorhaben, meistens hohe Übereinstimmung



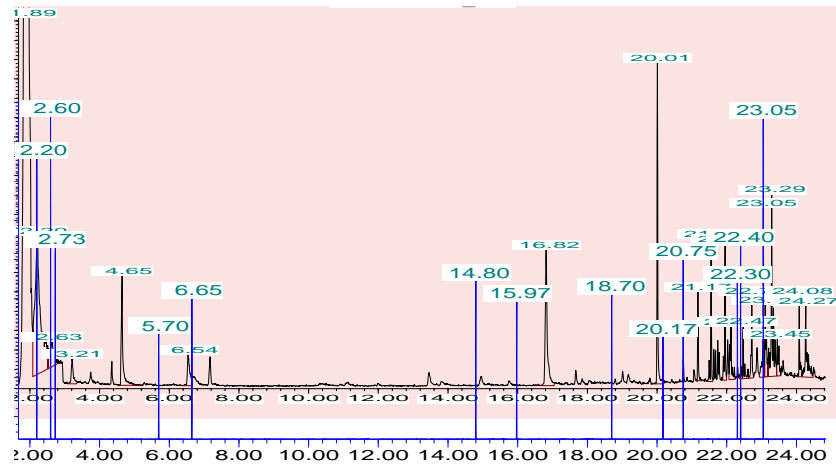
Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 21

Bedeutung Geruchsmessung Beispiel ODP-Messung

- Ein Aufbau aus Fertigestrich, Kleber und Teppich wurde in die Kammern eingebracht
- Ca. 10 l wurden von dieser Luft nach ca. 28 Tagen mit GC-ODP vermessen (Gaschromatograph gekoppelt mit Geruchsport parallel zu Massenspektrometer)
- Einige Gerüche lassen sich relativ sicher bestimmten VOC zuordnen, andere Gerüche sind ohne analytischen Hinweis

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 22

Bedeutung Geruchsmessung Beispiel ODP-Messung



Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 23

Zusammenfassung

- Fußbodenbeläge können sehr niedrige Emissionen aufweisen
- Die meisten Produkte die ein Label besitzen zeigen dies auch durch ihre geringen Emissionen
- Bei Klebstoffen haben zumeist Essigsäure oder Glykole zur Abwertung geführt (Analytik?)
- Es wurden zahlreiche einfache Produkte untersucht, um möglichst hohe Geruchsintensitäten zu erhalten
- Die Anwendung der verschärften Kriterien des DIBt für einen vorzeitigen Abbruch werden nur von wenigen Produkten erfüllt
- Die Umweltzeichen, wie z. B. Blauer Engel sind ein gutes Kriterium für qualitätsbewusste Verbraucher

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 24

Danksagung

Projektfinanzierende Organisation:

Umweltbundesamt (UBA), Dessau

Mitarbeiter:

Herrmann-Rietschel-Institut TU-Berlin

E.ON Energieforschungszentrum, RWTH Aachen

Mitarbeiter:

BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung:

**Herr Dr. O. Jann
Frau D. Brödner
Frau S. Kalus
Frau E. Juritsch**

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 25

Prüfkriterien, Ü-Zeichen, UZs

Tag		TVOC (C6 - C16)	Σ SVOC (C16 - C22)	R	Σ VOC ohne NIK	C-Stoffe	
3.	DIBt	≤ 0,3	≤ 0,03	≤ 0,3	≤ 0,05	≤ 0,001	W
	UZ-113 Kleber	≤ 1				≤ 0,01	
	UZ-120 Bodenb.	≤ 1,2				≤ 0,01	
	UZ-128 Teppich	≤ 0,25	≤ 0,03	≤ 1	≤ 0,05	≤ 0,001	
7.	DIBt	≤ 0,5	≤ 0,05	≤ 0,5	≤ 0,05	≤ 0,001	W
	UZ-113 Kleber	≤ 0,1	≤ 0,05	≤ 1	≤ 0,04	≤ 0,001	W
	UZ-120 Bodenb.	≤ 0,36	≤ 0,04	≤ 1	≤ 0,1	≤ 0,001	W
	UZ-128 Teppich	≤ 0,1	≤ 0,03	≤ 1	≤ 0,05	≤ 0,001	W
28.	DIBt (AgBB)	≤ 1	≤ 0,1	≤ 1	≤ 0,1	≤ 0,001	
	UZ-113 Kleber	≤ 0,1	≤ 0,05	≤ 1	≤ 0,04	≤ 0,001	
	UZ-120 Bodenb.	≤ 0,36	≤ 0,04	≤ 1	≤ 0,1	≤ 0,001	
	UZ-128 Teppich	≤ 0,1	≤ 0,03	≤ 1	≤ 0,05	≤ 0,001	

Sensorische Bewertung von Bauprodukten, Ergebnisse VOC | 08.03.2010 | Horn | Folie 26