

Für Mensch & Umwelt

Umwelt   
Bundesamt

Tage der Holzforschung: Emissionen aus Baustoffen und Ausstattungen für Innenräume

# Blauer Engel für emissionsarme Produkte – Orientierungen für Verbraucher und Hersteller

Dr. Wolfgang Plehn

Dr. Frank Brozowski

## Verbraucherzentrale NRW 2004

Damit weder Eltern noch Kinder unter Schadstoffen leiden, gibt die Verbraucherzentrale NRW folgende Tipps:

**Bevor Möbel, Matratzen oder Bodenbeläge in den Haushalt einziehen, sollten sie beim Händler, in der Garage oder in der Wohnung bei geöffnetem Fenster etwa vier bis sechs Wochen lang auslüften.** So können sich Lösungsmittel und Weichmacher verflüchtigen, ohne Schaden anzurichten.

Quelle:  
**Schadstoffe in Möbeln,  
Wänden und Teppichen:  
Wenn die eigene Wohnung  
krank macht**

Presseservice Gesundheit  
(psg) der AOK-Bundes-  
verband vom 19.11.04

[http://www.aok-bv.de/imperia/md/aokbv/presse/psg/ratgeber/psg\\_ratgeber\\_1104.pdf](http://www.aok-bv.de/imperia/md/aokbv/presse/psg/ratgeber/psg_ratgeber_1104.pdf)

# Innenraumluftbelastung in Deutschland

## Repräsentativ für deutsche Haushalte

- ▶ Umwelt-Survey (1985-86, n=329)  
(als wichtige Quelle u.a. Pressspanplatten identifiziert)

## Verdachtsstichproben

- ▶ AGÖF (1993-1998, in Wohnungen, Kitas, Wohnwagen, n=1.050)
- ▶ ARGUK (1993-2004, n=1.139)

## Fall-Kontroll-Studien

- ▶ Uni-Jena (1996-98, n=311)
- ▶ Ullrich et.al. (1997-1998, n=72)

## Arbeitsplatzdaten

- ▶ BGIA (2001-2004; Bürounerräume, n=419)

## Kinder Umweltsurvey (2003-6)

- ▶ Repräsentative Stichprobe in deutschen Kinderzimmern (n=555)

Nach Gerhard Heinemeyer,  
Bundesinstitut für Risiko-  
bewertung

**Zu beachten:**  
In Deutschland gibt es 40 Mio.  
Haushalte; bei einer Stich-  
probe von 1000 repräsentiert  
1 Messwert 40.000 Haushalte.

# UFOPLAN: VOC und Formaldehyd in Innenräumen (1)

- ▶ Erfassung und Auswertung anlassbezogener VOC-Untersuchungen der AGÖF-Institute (Gesundheitsbeschwerden, Gerüche, Expositionsverdacht, Abnahme).
- ▶ Insgesamt stehen nun aus dem Probenahmezeitraum 2002 bis 2012 7431 VOC-Datensätze mit 964.788 Messwerten für die Auswertung zur Verfügung (für Formaldehyd mit n=2035).
- ▶ Durchführung von Messungen in 50 ausgewählten Gebäuden, die dem Energiestandard der ENEC 2002 bzw. später entsprechen.

**Zielkonflikt energieeffiziente Bauweise und gute Raumluftqualität – Datenerhebung für flüchtige organische Verbindungen in der Innenraumluft von Wohn- und Bürogebäuden (Lösungswege)**

Projektlaufzeit:  
01.10.2009 – 30.11.2012

Projektleitung :  
Dr. Heidrun Hofmann (BUI),  
Dr. Peter Plieninger,  
Martin Hoffmann (GföB)

UFOPLAN FKZ 3709 62 211

Veröffentlichung in  
Vorbereitung

Folien nach Vortrag von  
Dr. Heidrun Hofmann am  
26.11.2014 in der NIK-AG

## UFOPLAN: VOC und Formaldehyd in Innenräumen (2)

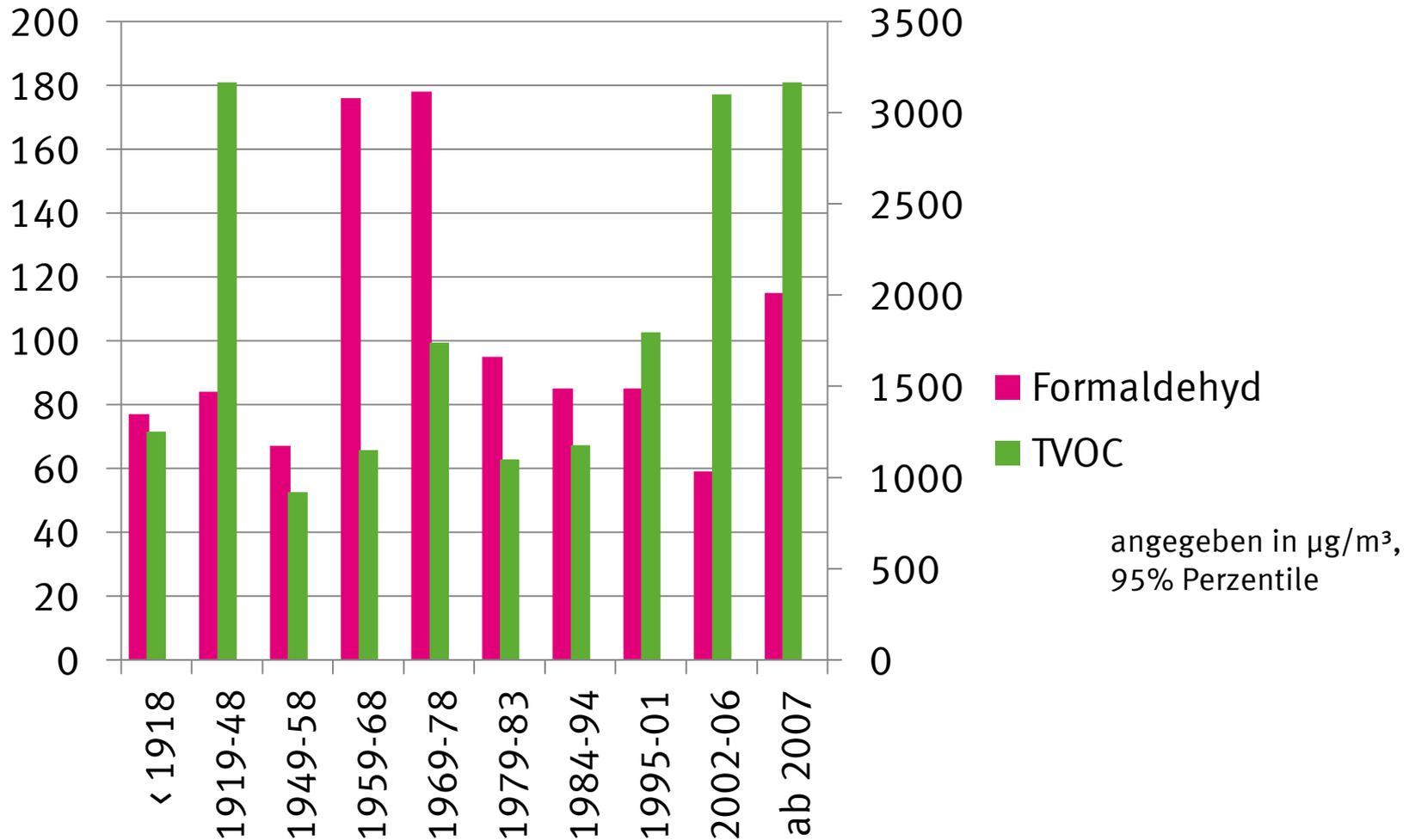
Formaldehyd und TVOC in Häusern – nach Baualtersklasse angegeben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 95% Perzentile

Baualtersklasse	< 1918	19-48	49-58	59-68	69-78
Formaldehyd (n)	77 (127)	84 (196)	67 (65)	176 (180)	178 (407)
TVOC (n)	1250 (151)	3165 (288)	920 (82)	1150 (151)	1740 (265)

Baualtersklasse	79-83	84-94	95-01	02-06	Ab 07
Formaldehyd (n)	95 (123)	85 (114)	85 (398)	59 (233)	115 (192)
TVOC (n)	1100 (246)	1177 (150)	1797 (144)	3100 (113)	3165 (548)

# UFOPLAN: VOC und Formaldehyd in Innenräumen (3)

## Formaldehyd und TVOC in Häusern – nach Baualtersklasse



## UFOPLAN: VOC und Formaldehyd in Innenräumen (4)

### Zusammenstellung von Überschreitungen

- ▶ Bei 87 (4 %) von 2035 Messungen wurde der Formaldehydrichtwert überschritten.
- ▶ RW II Überschreitungen waren eher selten:
  - Naphthalin 40 Fälle (1 %)
  - Benzaldehyd 17 Fälle (0,5 %)
  - Toluol 2 Fälle
  - Styrol 1 Fall
  - EGMB 1 Fall
  - (Essigsäure 14 Fälle)
- ▶ RW I Überschreitungen: Naphthalin 248 und Benzaldehyd mit 241 Fällen

## UFOPLAN: VOC und Formaldehyd in Innenräumen (5)

Auswertung für Formaldehyd, Messwerte angegeben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Expostions- verdacht	Abnahme	AGÖF	Gesundheits- beschwerden	Gerüche
<b>Gesamt</b>	1071	337	99	630	499
< BG	51	27	0	9	12
> BG	1020	310	99	621	487
% >BG	95,2	92	100	98,6	97,6
<b>10%</b>	14	8	11	13	14
<b>25%</b>	23	16	13	21	21
<b>Median</b>	39	28	22	33	32
<b>75%</b>	59	44	42,5	50	51
<b>90%</b>	87	77	56,8	69,1	71,2
<b>95%</b>	130	110	83,2	85	87,2
<b>98%</b>	186	158,48	111,08	120,84	140,04
<b>Max</b>	467	230	190	326	353
<b>RW</b>	120	120	120	120	120
. >	59	13	2	13	16
. <=	1012	324	97	617	483
. > [%]	5,509	3,858	2,02	2,063	3,206

## UFOPLAN: VOC und Formaldehyd in Innenräumen (6)

Einfluss der Art der Lüftung auf die Innenraumbelastung mit Formaldehyd  
in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Fensterlüftung (n = 1920)	RLT (n = 109)
Median	36	16
95%	120	50,2
98%	173	78,6
Max	467	95
RW	120	120

## UFOPLAN: VOC und Formaldehyd in Innenräumen (7)

- ▶ Für Formaldehyd und TVOC gibt es keinen eindeutigen Trend.
- ▶ Bei anlassbezogenen Messungen werden eher höhere VOC-Konzentrationen festgestellt.
- ▶ Dies ist bei Formaldehyd nicht eindeutig (Wert bei Gesundheitsbeschwerden eher niedrig, bei Expositionsverdacht und Abnahme eher hoch).
- ▶ Die Luftwechselraten in neuen oder energetisch modernisierten Gebäuden waren niedrig. Sie lagen in den Räumen ohne Lüftungstechnik bei durchschnittlich 0,13 /h.
- ▶ Der Vergleich der Messdaten mit toxikologisch abgeleiteten Richtwerten zeigt für Formaldehyd die höchste Anzahl an Überschreitungen.
- ▶ Bei Formaldehyd ist kein genereller Rückgang mit abnehmendem Gebäudealter festzustellen.

## Praxisbeispiel (1)



Oberstufenzentrums Ost in Felben-Wellhausen (Kanton Thurgau, Schweiz).

Das Schulhaus ist in Holzleichtbauweise erstellt.

Quelle: *mikado* 7.2008 S. 16-19

[www.mikado-online.de](http://www.mikado-online.de)

## Praxisbeispiel (2)



Innenansicht eines  
Klassenraums des  
Oberstufenzentrums  
Ost in Felben-  
Wellhausen

**Beladung über 3 m<sup>2</sup>  
Holzwerkstoffe  
pro m<sup>3</sup> Raumluft**

Quelle: *mikado* 7.2008 S. 16-19

[www.mikado-online.de](http://www.mikado-online.de)

## Praxisbeispiel (3)

### Hohe Formaldehydbelastung in einer neuen Schule

- ▶ August 2004 Eröffnung einer energetisch vorbildlichen Schule mit Komfortlüftung in der Schweiz.
- ▶ Im Spätsommer 2004 klagten Schüler über schlechte Luft, Kopfweg, sowie Reizungen von Augen und Atemwegen.
- ▶ Im Sommer 2005 auch Klagen von Lehrern.
- ▶ Januar 2006 Formaldehydmessungen:  
105  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (24% LF, kühl).
- ▶ Deshalb zweite Messreihe im Sommer 2006:  
bis zu **381  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  (50% LF, warm), Schule wird geschlossen.
- ▶ Die Untersuchungen zeigten, dass die 3-Schicht-Platten an den Wänden und die gelochten 3-Schichtplatten an der Decke am meisten Formaldehyd abgaben.
- ▶ Umfangreiche und teure Sanierung erforderlich.

Quelle:  
Reto Coutilides (Hrsg.):  
Innenraumklima – Wege zu  
gesunden Bauten;  
Seite 28 – 32.  
Werd Verlag 2009

## Fazit zur Innenraumluftbelastung in Deutschland

- ▶ Bei 40 Mio. Haushalten in Deutschland (häufig mit mehreren Wohnräumen) ist eine ausreichend große Stichprobe erforderlich, um Größe und Umfang der Überschreitung von Innenraumrichtwerten ausreichend beschreiben zu können.
- ▶ UFOPLAN-Projekt wertet erstmals große Zahl an Messungen in Haushalten aus (VOC: n=7431, Formaldehyd: n=2035), viele Messungen sind anlassbezogen.
- ▶ Die Zahl der Überschreitungen des Formaldehydrichtwertes in den untersuchten Innenräumen liegt über alle Altersklassen bei 4%, für die zwischen 2007 und 2012 errichteten und untersuchten Gebäude liegt die Zahl in der gleichen Größe.
- ▶ Das Praxisbeispiel zeigt, die am Markt verfügbaren Holzwerkstoffe können in der Summe zu deutlichen Überschreitungen des Formaldehydrichtwertes führen.
- ▶ Es besteht Handlungsbedarf.

## Verbraucherzentrale NRW 2013

Durch Aufmerksamkeit beim Kauf lassen sich spätere Beeinträchtigungen oft vermeiden.

**Wer garantiert schadstoffarme Tische, Betten oder Fußbeläge haben möchte, sollte im Handel auf Produkte achten, die mit anerkannten Umweltzeichen wie dem "Blauen Engel" oder dem "Goldenen M" gekennzeichnet sind.**

Bei der Anschaffung von Möbeln und Teppichen sollten Kunden sich stets auch auf den eigenen Riecher verlassen. Denn über einen Teppichboden, der bereits im Laden stinkt, wird ein Käufer vermutlich auch in den eigenen vier Wänden die Nase rümpfen.

**Quelle: Wenn das Sofa zum Himmel stinkt: Bedrohliche Ausgasungen aus Möbeln und Teppichböden**

**Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e.V.  
Stand: 14.03.2013**

<http://www.vz-nrw.de/Wenn-das-Sofa-zum-Himmel-stinkt-Bedrohliche-Ausgasungen-aus-Moebeln-und-Teppichboeden>

## Blaue Engel für Holzprodukte



**RAL-UZ 38: Emissionsarme Möbel und Lattenroste aus Holz und Holzwerkstoffen**

**RAL-UZ 76: Emissionsarme Holzwerkstoffplatten**

**RAL-UZ 176: Emissionsarme Bodenbeläge, Paneele und Türen aus Holz und Holzwerkstoffen für Innenräume**

## RAL-UZ 38: Emissionsarme Möbel (1)

### Was ist neu?

- ▶ Es ist sicherzustellen, dass das gesamte verarbeitete Holz aus legalen Quellen stammt. Darüber hinaus müssen mindestens 50% des Holzes bzw. 50% der primären Rohstoffe für Holzwerkstoffe aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern stammen, die nachweislich ökonomisch tragfähig, umweltgerecht und sozialverträglich bewirtschaftet werden.
- ▶ Die Prüfung der ebenfalls bedeutsamen Geruchseigenschaften wird für die Laufzeit der Vergabegrundlage empfohlen. Der Nachweis erfolgt durch ein Prüfgutachten gemäß DIN ISO 16000-28.
- ▶ Die Jury Umweltzeichen hat eine Laufzeit bis Ende 2016 beschlossen, mit dem Auftrag an das UBA, die Anforderung an Geruch und Holzherkunft nochmals kritisch zu prüfen.

Vergabegrundlage für  
Umweltzeichen:

Emissionsarme Möbel und  
Lattenroste aus Holz und  
Holzwerkstoffen,  
RAL-UZ 38.

Ausgabe Januar 2013  
RAL gGmbH  
[www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)

## RAL-UZ 38: Emissionsarme Möbel (2)

### Anforderungen an die Emissionswerte

Verbindung oder Substanz	3. Tag	Endwert (28. Tag)	Endwert bis Ende 2014 (28. Tag)
Summe der organischen Verbindungen im Retentionsbereich C <sub>6</sub> – C <sub>16</sub> (TVOC)	≤ 3,0 mg/m <sup>3</sup>	≤ 0,4 mg/m <sup>3</sup>	≤ 600 µg/m <sup>3</sup> ]
Summe der organischen Verbindungen im Retentionsbereich > C <sub>16</sub> – C <sub>22</sub> (TSVOC)	-	≤ 0,1 mg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup> ]
krebserzeugende Stoffe	≤ 10 µg/m <sup>3</sup> <u>Summe</u>	≤ 1 µg/m <sup>3</sup> <u>je Einzelwert</u>	≤ 1 µg/m <sup>3</sup>
<b>Summe aller VOC ohne NIK</b>	-	≤ 0,1 mg/m <sup>3</sup>	keine Anforderung
<b>R-Wert</b>	-	≤ 1	keine Anforderung
Formaldehyd	-	≤ 0,05 ppm	≤ 0,05 ppm

## RAL-UZ 38: Emissionsarme Möbel (3)

### Erst- und Folgeprüfungen (Kapitel 7 Anhang 2 RAL-UZ 38)

- ▶ Bei Ganzkörperprüfung: Alle 6 Jahre Folgemessungen erforderlich.
- ▶ Bei Bauteilprüfung: Repräsentative Auswahl an Prüfmustern für Erstprüfung und alle zwei Jahre Folgeprüfungen, so dass nach sechs Jahren alle Bauteile geprüft sind. Die Folgeprüfung läuft dann fort.
- ▶ Vorteile der Bauteilprüfung:
  - ▶ Weniger Messungen für komplexe Möbelprogramme bei gleichzeitig hoher Sicherheit der Einhaltung der Anforderungen
  - ▶ Kontinuierliche Prüfung statt einmalig hohem Messaufwand
  - ▶ Neues Bauteil erfordert nur eine Messung für alle Programme

### Anhang 2 zur Vergabe- grundlage nach RAL-UZ 38

### Verfahren zur Prüfung der Emission von Formaldehyd und anderen flüchtigen organischen Verbindungen (BAM-Prüfverfahren)

1. Definitionen
2. Untersuchungsmaterial
  - 2.1 Ganzkörperprüfung
  - 2.2 Bauteilprüfung
  - 2.3 Transport
3. Probenvorbereitung
4. Prüfkammermessung
5. Luft-Probenahme und Analysenverfahren
6. Auswertung und Prüfbericht
7. Erst- und Folgeprüfung
8. Prüfinstitute
9. Literatur

## Exkurs Geruchsmessung: DIN ISO 16000-28

- ▶ DIN ISO 16000-28 legt Anforderungen an Messverfahren für die Prüfung von Geruchsstoffemissionen bei Bauprodukten fest.
- ▶ Prüferpanel für Geruchsbewertungen.
- ▶ Empfundene Intensität und Hedonik als Parameter.
- ▶ Pilotphase zur Aufnahme in das AgBB-Schema.
- ▶ 1. BAM-Ringversuch erfolgreich abgeschlossen (12 Teilnehmer).
- ▶ 2. BAM-Ringversuch im Frühjahr 2014.
- ▶ Geruchsmessung in der RAL-UZ 38 optional bis Ende 2016.
- ▶ Auftrag der Jury Umweltzeichen Geruchsprüfung bei potentiell geruchsintensiven Produkten verbindlich einzuführen.

Innenraumlftverunreinigungen  
- Teil 28: Bestimmung der  
Geruchsstoffemissionen aus  
Bauprodukten mit einer  
Emissionsprüfkammer  
(ISO 16000-28:2012)

# RAL-UZ 76: Emissionsarme Holzwerkstoffplatten

- ▶ Überarbeitung der Vergabegrundlage ist für 2014 vorgesehen.
- ▶ Geltungsbereich enthält Produkte für sehr unterschiedliche Anwendungen (Innenausbau, Möbel).
- ▶ Erweiterung auf weitere plattenförmige Materialien für den Innenausbau.
- ▶ Formaldehydwert ist für großflächige Verwendung im Innenausbau zu hoch.
- ▶ Aufnahme von VOC-Messungen und Höchstwerten.
- ▶ Aufnahme einer Geruchsbewertung nach DIN ISO 16000-28.

## 2 Geltungsbereich

Diese Vergabegrundlage gilt für im Innenraum einzusetzende (unbeschichtete oder beschichtete) Holzwerkstoffplatten. Als Bindemittel sind PF-Harze, PMDI-Harze, TF-Harze, Aminoplastharze und Polyvinylacetat-Leime (PVAc) zugelassen:

- 2.1 Spanplatten;
- 2.2 Tischlerplatten;
- 2.3 Faserplatten;
- 2.4 Mitteldichte Faserplatten (MDF);
- 2.5 Furniersperrholzplatten gemäß;
- 2.6 Massivholzplatten und Brettsperrholz;
- 2.7 OSB-Platten;
- 2.8 Weitere Spanplatten;
- 2.8.1 V 100 Spanplatten, nicht tragend, in Anlehnung an DIN EN 312, DIN EN 13986;
- 2.8.2 Spanplatten für den Möbel- und Innenausbau.

Laufzeit bis 31.12.2015

## Exkurs Formaldehyd

Dr. Gunnar Nielsen, National Research Centre for the Working Environment, Denmark:

„Die WHO-Guidelines für Formaldehyd ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) stehen nicht in Widerspruch mit neuen Forschungsergebnissen.“

(NIK-AG am 18. Februar 2014)

Der Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) prüft, welche Anforderungen für ein einzelnes Produkt gelten, damit in der Summe der Innenraumrichtwert für Formaldehyd nicht überschritten wird.

Die NIK-AG des AgBB hat verschiedene Wissenschaftler (Hans Marquart (Senior Researcher TNO Triskelion bv), Dr. Gerhard Heinemeyer (BfR), Dr. Heidrun Hofmann (BUI), Dr. H.P. Gelbke, Dr. Gunnar Nielsen PhD, (National Research Centre for the Working Environment)) am 26.11.2013 und am 28.02.2014 angehört. Ziel ist die Ableitung eines NIK-Wertes für Formaldehyd.

# Regelungen zu Formaldehyd in Deutschland

- ▶ Die nationale Regelung zur Marktfähigkeit ist in der Chemikalienverbotsverordnung verankert.
- ▶ Verordnungsgeber verantwortet das Schutzniveau (Berücksichtigung von Kindern, kranken und alten Menschen).
- ▶ Ziel der Verordnung ist die sichere Einhaltung des Innenraumrichtwertes für Formaldehyd ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- ▶ Das „Prüfverfahren für Holzwerkstoffe“ von 1991 ist nicht mehr aktuell und wird überarbeitet (Referenzverfahren für ChemVerbotsV).
- ▶ Insbesondere Luftwechsel und Beladung bilden nicht die Realität ab (siehe oben).

## ChemVerbotsV

(1) Beschichtete und unbeschichtete Holzwerkstoffe (Spanplatten, Tischlerplatten, Furnierplatten und Faserplatten) dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden, wenn die durch den Holzwerkstoff verursachte Ausgleichskonzentration des Formaldehyds in der Luft eines Prüfraums  $0,1 \text{ ml}/\text{cbm}$  (ppm) überschreitet.

(2) Möbel, die Holzwerkstoffe enthalten, die nicht den Anforderungen nach Absatz 1 entsprechen, dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden. Absatz 1 gilt jedoch auch als erfüllt, wenn die Möbel die unter Absatz 1 genannte Ausgleichskonzentration bei einer Ganzkörperprüfung einhalten.

# Formaldehydarme Holzwerkstoffplatten

Die technischen Holzinformationen der Lignum

**Lignatec**

**Holzwerkstoffe in Innenräumen**

Merkblatt zur Sicherstellung einer tiefen Formaldehyd-Raumluftkonzentration



**BAG eco-bau Empa Lignum**

**Hilfsmittel 2: Produktliste; laufend nachgeführte Liste geeigneter Holzwerkstoffe zur Verwendung im Innenraum**  
 Die aufgeführten Produkte können nachweislich tiefe Formaldehyd-Ausgleichskonzentrationen einhalten. Die Angaben zu den Formaldehyd-Ausgleichskonzentrationen sind Richtwerte. Lignum kann für allfällige Abweichungen (z.B. durch Einflussfaktoren in der Herstellung, unterschiedliche Plattendicken) keine Garantie übernehmen.

Produkt	Hersteller / Lieferant	Oberfläche / Beschichtung	Klebstoff, Klebstoffanteil	Plattendicken	Produktnorm, Anwendungsbereich	Emissionsklasse Gütezeichen	Anwendung, Ausgleichskonzentration
<b>Spanplatten</b>							
Egger Eurodekor	Egger Holzwerkstoffe	Melaminharzbeschichtung	UF, 7-12%	8-38mm	EN 312, P2	E1, Blauer Engel RAL-UZ 38	≤ 0,03 ppm
HomogenB0	Jago AG	roh	PMDI ≤ 5%	80mm	Bauaufsichtliche Zulassung Z-9-1-220 EN 312, P4	E1	*
LivingBoard P4	Pfleiderer Swiss AG	roh	PMDI, ≤ 4%	auf Anfrage	EN 312, P4	E1	*
LivingBoard P5	Pfleiderer Swiss AG	roh	PMDI, ≤ 5%	13-25 mm	EN 312, P5	E1	*
LivingBoard face P7	Pfleiderer Swiss AG	roh	PMDI, ≤ 6%	12-25 mm	EN 312, P7	E1	*
SWISSSPAN ECO	Kronospan Schweiz AG	roh	MUF, 7-12%	16-40mm	EN 312, P2		≤ 0,03 ppm
SWISSSPAN ECO Verlegeplatten	Kronospan Schweiz AG	roh	MUF, 7-12%	16-40mm	EN 312, P2		≤ 0,03 ppm
SWISSSPAN ECO Decor	Kronospan Schweiz AG	Melaminharzbeschichtung	MUF, 7-12%		EN 312, P2	E1	≤ 0,02 ppm
SWISSSPAN Decor (Möbelplatten Typ P2)	Kronospan Schweiz AG	Melaminharzbeschichtung	UF, 7-12%		EN 312, P2	E1	≤ 0,03 ppm
SWISSSPAN Multilayer (Möbelplatten Typ P2)	Kronospan Schweiz AG	UV-beständiger Lack auf Acetat	UF, 7-12%		EN 312, P2	E1	≤ 0,03 ppm
DecoBoard P2 UZ/F****			9%	16/19 mm	EN 312, P2	E1, Blauer Engel RAL-UZ 76	≤ 0,03ppm
Zementgebundene Spanplatten Cetris				10-40 mm	EN 634	E1	*

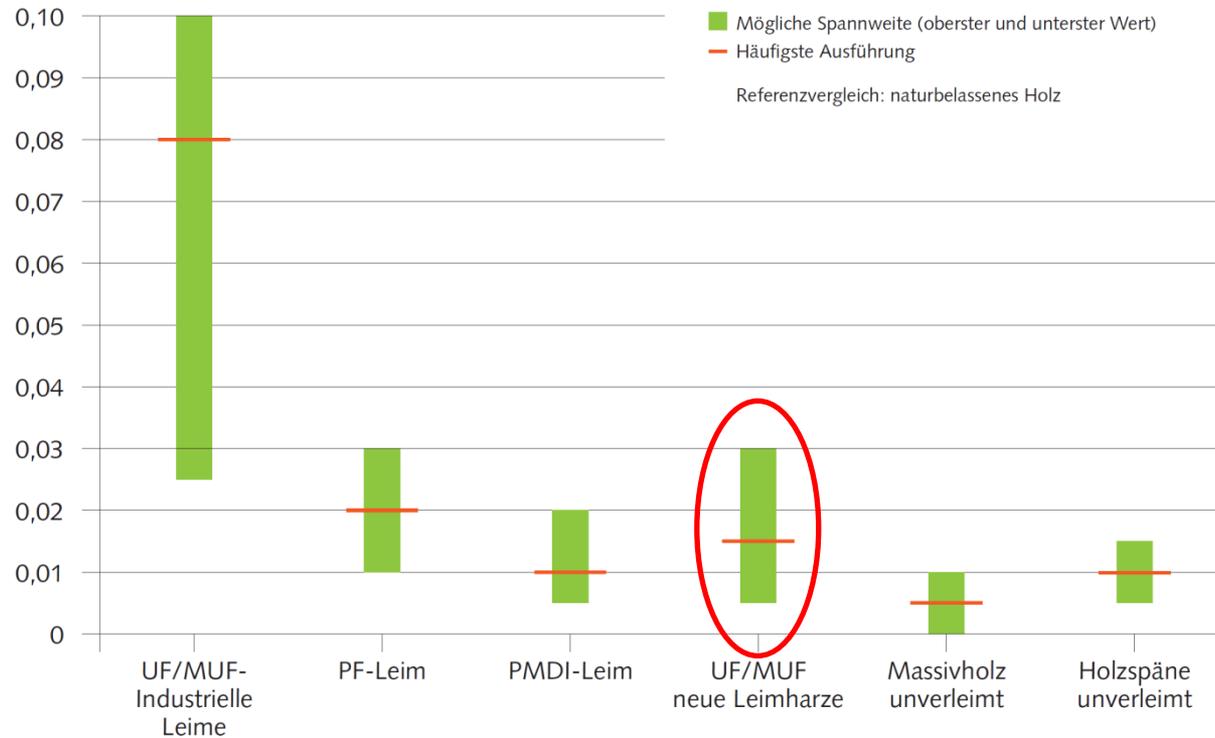
Produkte- und Anwendungsempfehlungen:  
 Anwendung 1: geeignet ohne Anwendung 2: geeignet mit Anwendung 3: geeignet für keine Formaldehydemission

Seite 1 / 11

[http://www.lignum.ch/holz\\_a\\_z/raumluftqualitaet](http://www.lignum.ch/holz_a_z/raumluftqualitaet)

# Formaldehydemissionen und Einsatz von Leimen

Ausgleichskonzentration (ppm)



[http://www.lignum.ch/holz\\_a\\_z/raumlftqualitaet](http://www.lignum.ch/holz_a_z/raumlftqualitaet)

# UBA-Bürogebäude Berlin-Marienfelde „Haus 2019“

das erste Null-Energie-Haus des Bundes,  
errichtet in Holztafelbauweise.



Der Name „Haus 2019“ bezieht sich auf die Richtlinie der EU zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. Diese sieht einen Standard für Niedrigstenergiegebäude vor, sogenannte Null-Energie-Häuser. Für Gebäude öffentlicher Institutionen gilt dieser Standard bereits ab 2019, für alle anderen ab 2021. Das Umweltbundesamt geht mit gutem Beispiel voran und verlangt für seine Neubauten diesen Standard bereits jetzt.

OSB-Platte	Messung 3. Tag	Messung 28. Tag
Formaldehyd	0,01 ppm	< 0,01 ppm
TVOC	0,4 mg/m <sup>3</sup>	0,05 mg/m <sup>3</sup>

Temperatur 23 °C  
Luftfeuchte 50%  
Luftwechsel 0,5/h  
Beladung 0,4 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

## Fazit zu Formaldehydemissionen aus Holzwerkstoffen

Fortschritte, aber noch nicht alle Probleme gelöst:

- ▶ Viele Holzwerkstoffe emittieren schon heute sehr wenig Formaldehyd.
- ▶ Trotzdem kommt es in der Praxis immer wieder zu Überschreitungen (siehe AGÖF-Daten).
- ▶ Die Ursachen können vielfältig sein (hohe Beladung, hohe Emissionen, geringer Luftwechsel).
- ▶ Bauherren benötigen Information über die konkreten Formaldehydemissionen (Vermeidung von Fällen wie des Oberstufenzentrums).
- ▶ Transparenz ist wichtig und schützt alle Beteiligten vor Regressforderungen. Blauer Engel kann helfen.
- ▶ Ziel: Formaldehydemissionen für Holzwerkstoffe und Produkte aus Holzwerkstoffen wie natürliches Holz.



## RAL-UZ 176: Emissionsarme Bodenbeläge... (1)

- ▶ Resultiert aus Überarbeitung der RAL-UZ 38.
- ▶ Umfasst emissionsarme Bodenbeläge wie Parkette (Mehrschichtparkette, Furnierböden, Böden mit lackierter Oberfläche), Lamine sowie Linoleum, Kork und andere Werkstoffe auf Holzwerkstoffträgern, Paneele und Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen.
- ▶ Überwiegend, d.h. zu mehr als 60 Vol-%, aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz hergestellt.
- ▶ Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft analog RAL-UZ 38 Ausgabe 2013.
- ▶ Geruchsprüfung des Produktes analog RAL-UZ 38 Ausgabe 2013 nach DIN ISO 16000-28 empfohlen.
- ▶ Die Jury Umweltzeichen hat eine Laufzeit bis Ende 2016 beschlossen, mit dem Auftrag an das UBA, die Anforderung an Geruch und Holzherkunft nochmals kritisch zu prüfen.

Vergabegrundlage für  
Umweltzeichen:

Emissionsarme Bodenbeläge,  
Paneele und Türen aus Holz  
und Holzwerkstoffen für  
Innenräume, RAL-UZ 176.

Ausgabe Januar 2013  
RAL gGmbH  
[www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)

## RAL-UZ 176: Emissionsarme Bodenbeläge... (2)

### Anforderungen an die Emissionswerte

Verbindung oder Substanz	Parkett, Laminat RAL-UZ 176 Endwert (28. Tag)	Elastische Bodenbeläge RAL-UZ 120 Endwert (28. Tag)	Textile Bodenbeläge RAL-UZ 128 Endwert (28. Tag)
Summe der organischen Verbindungen im Retentionsbereich C <sub>6</sub> – C <sub>16</sub> (TVOC)	≤ 0,3 mg/m <sup>3</sup>	≤ 300 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>
Summe der organischen Verbindungen im Retentionsbereich > C <sub>16</sub> – C <sub>22</sub> (TSVOC)	≤ 0,1 mg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	≤ 30 µg/m <sup>3</sup>
krebserzeugende Stoffe	≤ 1 µg/m <sup>3</sup> je Einzelwert	≤ 1 µg/m <sup>3</sup> je Einzelwert	≤ 1 µg/m <sup>3</sup> je Einzelwert
<b>Summe aller VOC ohne NIK</b>	≤ 0,1 mg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	≤ 50 µg/m <sup>3</sup>
<b>R-Wert</b>	≤ 1	≤ 1	< 1
Formaldehyd	≤ 0,05 ppm	≤ 0,05 ppm	≤ 0,02 ppm
Ammoniak	0,1 mg/m <sup>3</sup>	–	–
Andere Aldehyde	–	–	≤ 0,02 ppm
4-Phenylcyclohexen	–	–	< 5 µg/m <sup>3</sup>

## Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)

*Ziel des nachhaltigen Bauens ist der Schutz allgemeiner Güter, wie Umwelt, Ressourcen, Gesundheit, Kultur und Kapital. Aus diesen leiten sich die klassischen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit - Ökologie, Ökonomie und soziokulturelle Aspekte - ab, an denen auch die Qualität eines Gebäudes gemessen werden muss.*

[www.bnb-nachhaltigesbauen.de](http://www.bnb-nachhaltigesbauen.de)

Für Bundesbauten ist die Anwendung des Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen verbindlich.

### **Die Innenraumluftqualität ist ein zentraler Baustein.**

Weitere Bewertungssysteme:

- ▶ Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB)
- ▶ U.S. Green Building Council: Leadership in Energy & Environmental Design (LEED)
- ▶ UK Green Building Council: BREEAM (BRE Environmental Assessment Method)

[www.dgnb.de](http://www.dgnb.de)

[www.usgbc.org/leed](http://www.usgbc.org/leed)

[www.breeam.org](http://www.breeam.org)

## Zusammenfassung

- ▶ Gesunde und energieeffiziente Gebäude sind nur mit emissionsarmen Bauprodukten und Einrichtungen möglich.
- ▶ Nach dem AgBB-Bewertungsschema geprüfte und zugelassene Bauprodukte sind für Innenräume geeignet .
- ▶ Störende Gerüche werden von den Nutzern nicht akzeptiert und können zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen.
- ▶ Der Blaue Engel bietet Orientierung für besonders emissionsarme Produkte.
- ▶ Ziel: Formaldehydemissionen für Holzwerkstoffe und Produkte aus Holzwerkstoffen wie natürliches Holz.



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Dr. Wolfgang Plehn**

[wolfgang.plehn@uba.de](mailto:wolfgang.plehn@uba.de)

Wörlitzer Platz 1

D-06844 Dessau-Roßlau

[www.uba.de](http://www.uba.de)

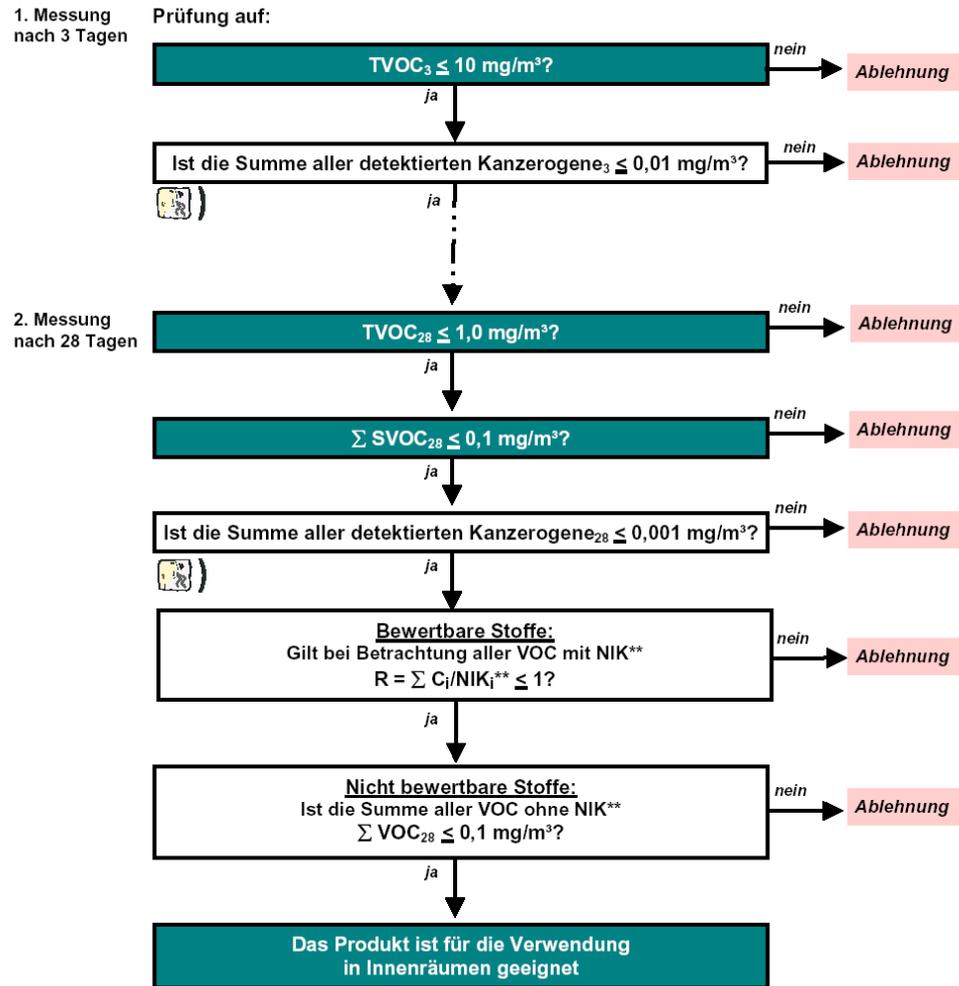


[www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)

Der Blaue Engel ist natürlich  
auch bei Facebook und Twitter.

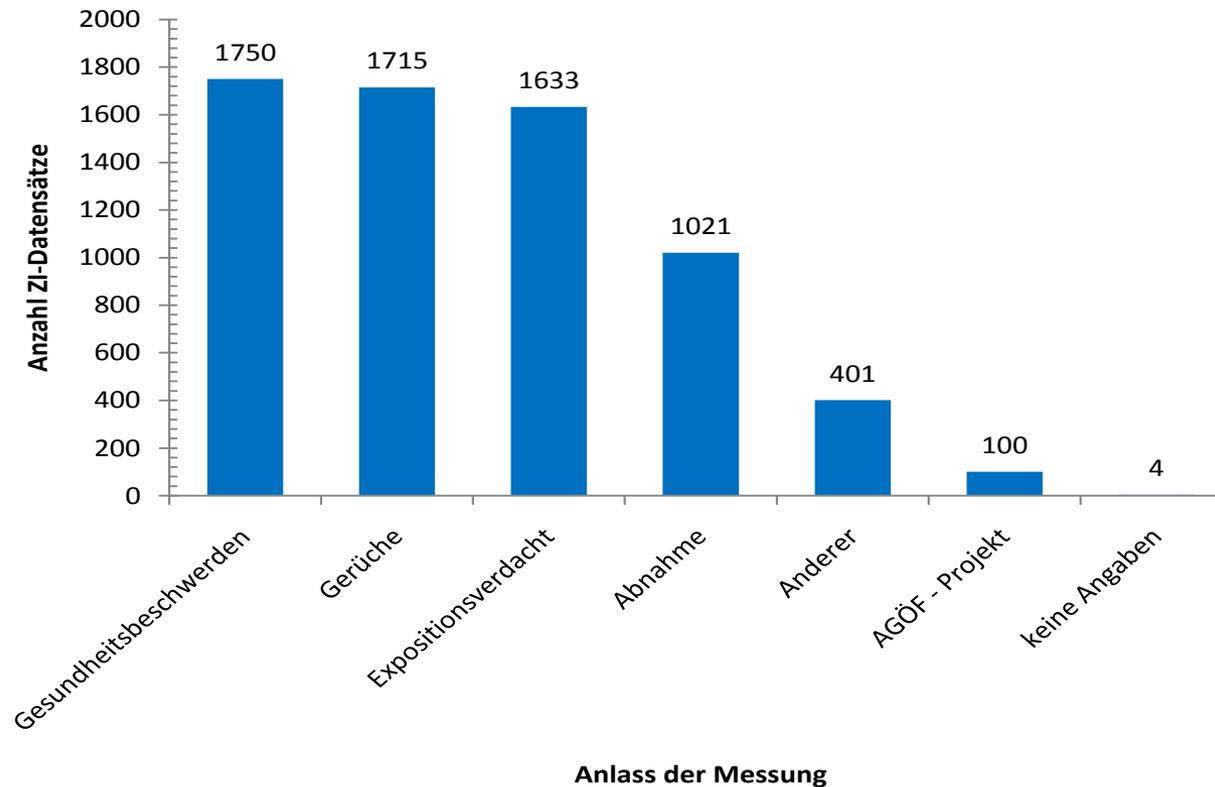


# AgBB-Schema



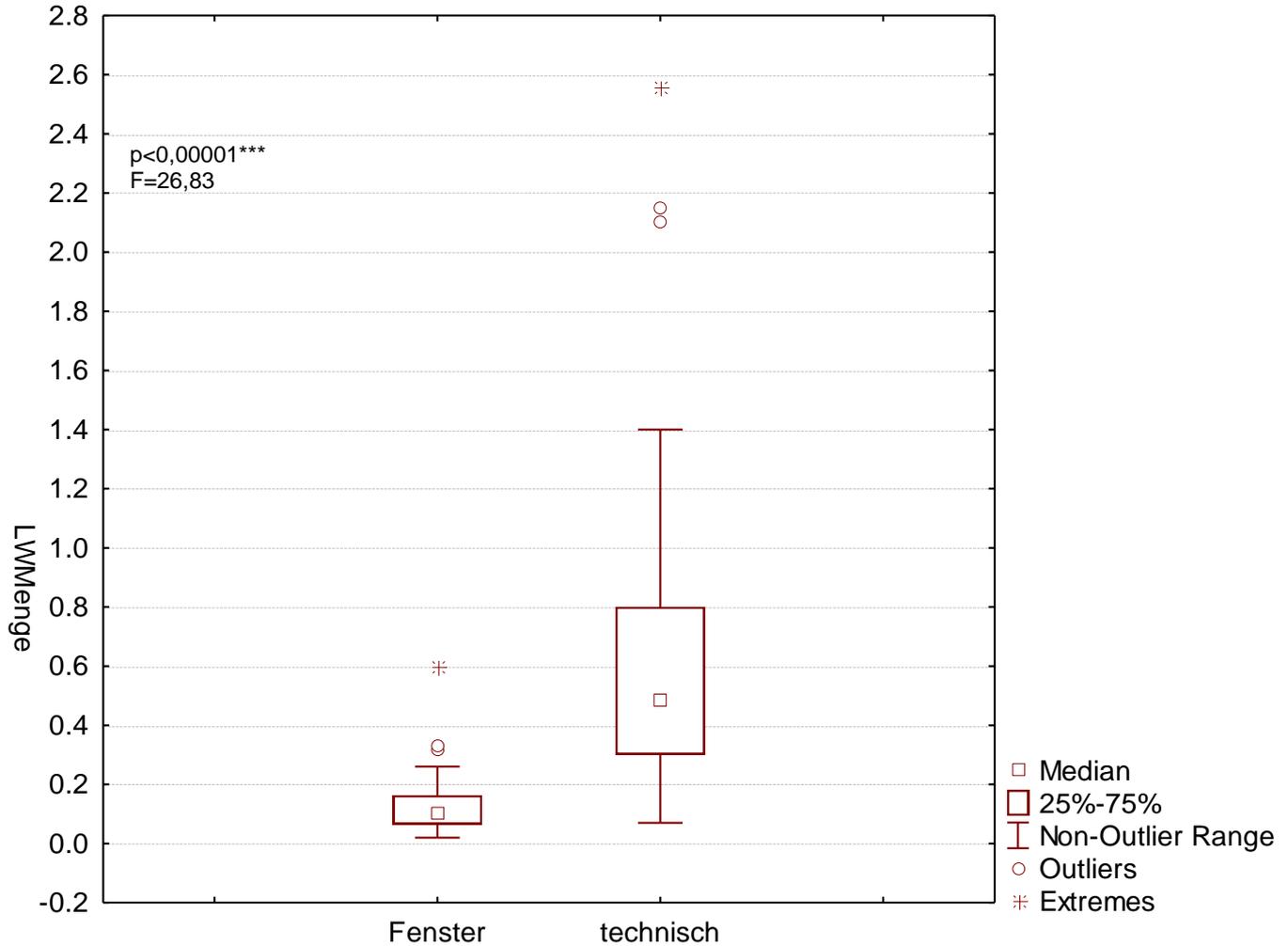
# Anlässe

(N = 6624, VOC DB II)



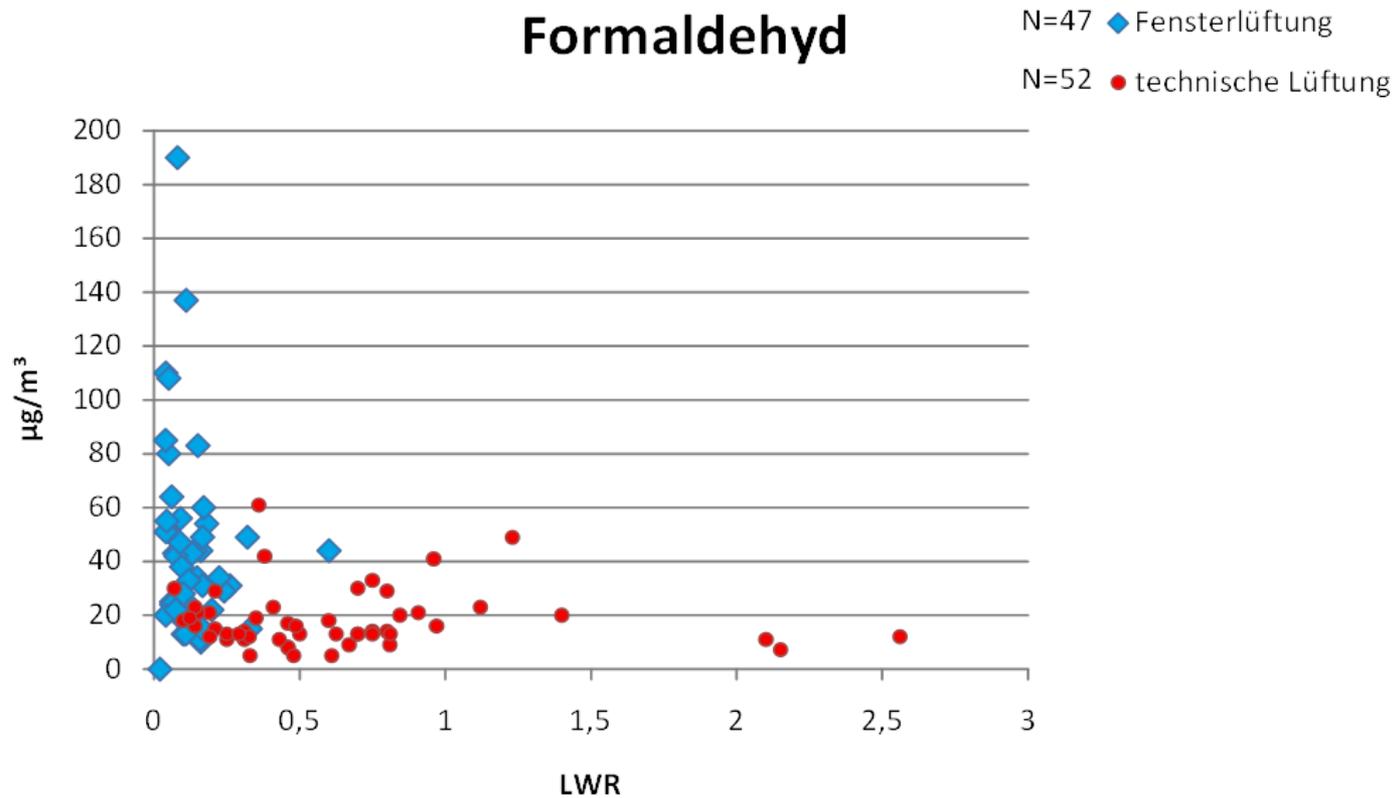
Quelle: Dr. Heidrun Hofmann, Bremer Umweltinstitut

# Bestimmung der LWR in energieeffizienten Gebäuden (N = 100, VOC DB II Teil B)



Quelle: Dr. Heidrun Hofmann, Bremer Umweltinstitut

# Formaldehydkonzentration und LWR



Quelle: Dr. Heidrun Hofmann, Bremer Umweltinstitut

# AgBB-Schema

## Bewertungen aus einem aktuellen Forschungsbericht

- OSB-Platten aus Baumärkten
- Gekauft zwischen 2007 und 2009

Probe	Kriterien/ Anforderungen				nicht- bewertbare VOC mg m <sup>-3</sup> ≤ 0,1	AgBB- Bewertung	q m <sup>3</sup> m <sup>-2</sup> h <sup>-1</sup>
	TVOC <sub>3</sub> mg m <sup>-3</sup> ≤ 10	TVOC <sub>28</sub> mg m <sup>-3</sup> ≤ 1	TSVOC <sub>28</sub> mg m <sup>-3</sup> ≤ 0,1	R ≤ 1			
OSB 1	1,1	0,54	0	1,56	0,04	nicht bestanden	1,0
OSB 2	3,03	0,93	0	1,81	0,06	nicht bestanden	1,0
OSB 3	0,16	0,14	0	0,17	0,01	bestanden	1,0
OSB 4	2,82	0,98	0	1,90	0,02	nicht bestanden	1,0
OSB 5	1,75	0,56	0	0,56	0,03	bestanden	1,0
OSB 6	1,64	0,99	0	4,32	0,00	nicht bestanden	1,0