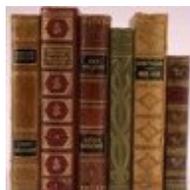


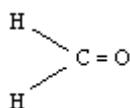
Home
Inhalt
Über uns
Haftungsausschluss
Gesundes Nest
Fertighaus
Reiz- und Riechstoffe
Trinkwasser
Schadstoff-Bibliothek
Dienstleistungen
Pressemitteilungen
Diplomarbeiten
Kontakt



## Schadstoff-Bibliothek

### Formaldehyd im Innenraum

#### Strukturformel



#### Stoffeigenschaften

Formaldehyd stellt bei Raumtemperatur ein farbloses Gas mit einem Siedepunkt von  $-19,5^{\circ}\text{C}$  dar und löst eine "stechende" Geruchsempfindung aus. Es ist sehr reaktiv und wird aufgrund seiner schnellen Zersetzung ausschließlich in Raumluft- oder Materialproben nachgewiesen.

#### Anwendung

Formaldehyd wird für die Herstellung von phenolischen, Harnstoff-, Melamin-, und Acetal-Harzen als Bindemittel für Holzwerkstoffe wie Pressspan, Sperrholz oder mitteldichte Faserplatten (MDF-Platten) verwendet. In Textilien wird es zur Knitterfestigkeit angewendet, ferner als Fungizid, in Luftbefeuchtern oder als Konservierungsstoff in Kosmetika. Bekannt ist es auch als "Formalin", eine 30-50%-ige wässrige Formaldehyd-Lösung.

#### Vorkommen

Formaldehyd wird aus den genannten Produkten verschieden stark freigesetzt. Bei Pressspan haben die Feuchtigkeit der Umgebung und die Temperatur einen entscheidenden Einfluss auf die freigesetzte Menge. Je höher die Feuchte und die Temperatur, desto stärker kommt die Hydrolyse-Reaktion in Gang, bei der das Formaldehyd entsteht. Aber auch säurehärtende Lacke (SH-Lacke) können Formaldehyd abgeben. Die Verbindung entsteht außerdem bei allen unvollständigen Verbrennungsprozessen und ist z. B. im Tabakrauch, in Kfz-Abgasen oder in Abgasen von Feuerungsanlagen nachzuweisen.

Aufgrund des vielfältigen Einsatzgebiets ist Formaldehyd im Innenraum überall anzutreffen.

- Reinluftgebiete:  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Ballungsgebiete:  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Raucherhaushalt: Erhöhung einer bestehenden Raumluft-Konzentration um ca.  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (2 Zigaretten, 30 qm großer Raum)
- Nahrung: Aufnahme von 1,5 - 14 mg pro Person und Tag

### Raumluft\*

Minimalwert	$< 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ **	Maximalwert	$1003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1997)
Mittelwert	$66 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Median	$53 \mu\text{g}/\text{m}^3$
90. Perzentil	$117 \mu\text{g}/\text{m}^3$		

\*Statistisch abgeleitete Werte aus IfAU-Untersuchungen der Jahre 1993-2001;  $n = 1051$  Proben

\*\* Entspricht der Bestimmungsgrenze

### Geruchs-Schwellenwerte

Stechende Geruchswahrnehmung:	60-220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Wirkschwelle Atemwegsreizung	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Wirkschwelle Augenreizung:	$60 \mu\text{g}/\text{m}^3$

### Grenz- oder Richtwerte

WHO-Empfehlung (Kurzzeit, 30 min.)	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
BGA-Richtwert:	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
MAK-Wert für Arbeitsplätze:	$370 \mu\text{g}/\text{m}^3$
MAK-Einstufung	Kategorie 4 - Stoffe mit krebserzeugender Wirkung, bei denen genotoxische Effekte keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen.

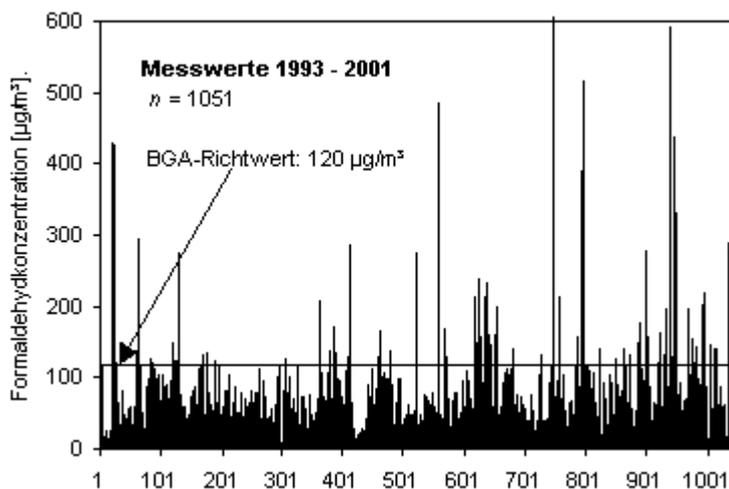
### IfAU-Orientierungswert für Raumluft

geringe Belastung:	bis $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
durchschnittliche Belastung:	$25-75 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Durchschnittswert:	$55 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Prüfbereich für emissionsmindernde Maßnahmen	über $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Prüfbereich für emissionsmindernde Maßnahmen für Kinder	über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

### Formaldehyd-Gehalt in Raumluftproben

Statistisch abgeleitete Werte aus Untersuchungen der Jahre 1993 -

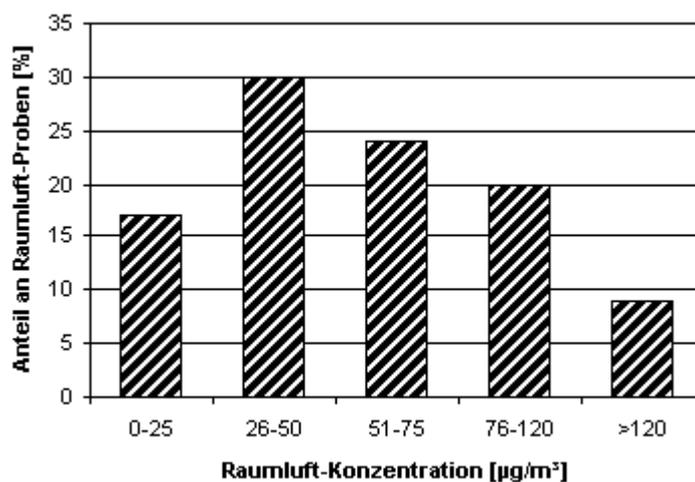
2001 aus 1051 Proben (©ARGUK Umweltlabor).



Die Grafik zeigt deutlich, dass sich trotz der 1988 in Kraft getretenen E1-Emissionsrichtlinie, die eine Emission von Formaldehyd aus Holzwerkstoffen vermindern sollte, die Formaldehydbelastung von Wohnräumen innerhalb der letzten acht Jahre nicht verringert hat. Das liegt unter anderem daran, dass Einrichtungsgegenstände und Bauteile aus Pressspan über die Hydrolysereaktion Formaldehyd für ihre gesamte Lebensdauer abgeben. Eine Beendigung der Formaldehyd-Abgabe findet praktisch nicht statt.

### Größenklassenverteilung

Statistisch abgeleitete Werte aus Untersuchungen der Jahre 1993 - 2001 aus 1051 Proben (©ARGUK Umweltlabor).



### Produktionsmengen

In der BRD wurden Mitte der 80er Jahre noch 500 000 t Formaldehyd im Jahr produziert. In der EG waren es zu dieser Zeit 1,7 Mio t.

### Toxikologie

Im Vordergrund steht die **akut schleimhautreizende Wirkung** bei erhöhter Raumluftbelastung. Bei fortgesetzter Reizung der Atemwege kann Asthma bronchiale entstehen. Dazu gilt Formaldehyd als sensibilisierend, allergisierend und Allergie-verstärkend. Im Tierversuch (Inhalationsstudien) gilt die kanzerogene Wirkung als ausreichend gesichert. Sowohl die US amerikanische Umweltbehörde (US-EPA) als auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) werten Formaldehyd als wahrscheinliches Humankarzinogen mittlerer Gefährlichkeit. Die deutsche Kommission zur Festsetzung maximaler Stoffkonzentrationen am Arbeitsplatz (MAK-Kommission) ordnet Formaldehyd in die Kategorie 4 ein (Stoffe mit krebserzeugenden Eigenschaften, bei denen ein nicht-genotoxischer Wirkungsmechanismus im Vordergrund steht).

Bei längerfristiger Exposition gegenüber erhöhten Belastungen an Formaldehyd in der Innenraumluft kann es zu Beeinträchtigungen des Gedächtnisses, der Konzentrationsfähigkeit und des Schlafverhaltens kommen.

### **Biomonitoring**

Formaldehyd bzw. dessen Salz (Formiat) stellt ein durchaus übliches Stoffwechselprodukt von z.B. (Stickstoff-)methylierten Verbindungen im menschlichen Körper dar. Es wird mit dem Urin ausgeschieden. Je nach Ernährungsgewohnheit finden sich deshalb z.T. hohe Formiat-Konzentrationen im Urin, obwohl *keine äußere Belastung mit Formaldehyd* gegeben ist. Aus diesem Grund sollten Formiat-Messungen im Urin zur Abschätzung der äußeren Formaldehyd-Belastung kritisch betrachtet werden!

### **Fallbeispiel**

Nach Umzug in ein älteres Fertighaus traten bei einer Privatperson Beschwerden wie gerötete, verquollene Augen und Husten auf, vor allem nach der Nachtruhe. Es konnte erhöhter Formaldehydgehalt in der Raumluft nachgewiesen werden. Als Quelle wurden die Wandelemente aus Pressspan festgestellt.

- 
- [Untersuchungsangebot](#)
  - [Formaldehyd - Übersicht \(zurück\)](#)
  - [Seitenanfang](#)