

EGGBI Bewertungen von Informationen und Prüfberichten zu Produkten/Produktgruppen,
Bausystemen für den Einsatz in Gebäuden mit erhöhten Anforderungen an die „Wohngesundheit“
(Schulen, Kitas und Risikogruppen: Allergiker, Chemikaliensensitive, Schwangere, Kleinkinder...)
Informationsstand: 28.06.2017

Einfluss von Glykolen/ Glykolethern in Bauprodukten

auf die Gesundheit sensibler Bewohner

Ein Bevölkerungsanteil „Allergiker“ von bereits 30 % ergibt die Notwendigkeit, auch bei öffentlichen Gebäuden, vor allem Schulen, Kindergärten, Sportstätten nicht nur Fragen von „toxischen“, sondern auch „sensibilisierenden“ Stoffen zu berücksichtigen. [Link](#)

Inhalt

1	Vorwort	3
2	"Lösemittelfrei"?	3
2.1	AGÖF.....	3
2.2	Alab Berlin	3
2.3	Umwelt- Medizin- Gesellschaft.....	4
3	Gesundheitliche Bewertung von Glykolen.....	4
3.1	BGFA	4
3.2	Arbeiterkammer Österreich	5
3.3	Biomess	6
3.4	Medicine-medscape	6
4	Öffentliche Stellungnahmen zu Glykolen	6
4.1	Wohnen Sie gesund	7
4.2	Biomess	7
4.3	ALAB Berlin	7
4.4	Natureplus	8
4.5	IBO Wien	8
4.6	Ökotest	8
5	Raumluftbelastungen durch Glykole.....	8
5.1	Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute (AGÖF).....	8
5.2	Umweltbundesamt.....	9
5.3	Weitere Messergebnisse	9
6	Richtwerte, Orientierungswerte	9
6.1	Aktuelle Richtwerte 2016 Umweltbundesamt.....	10
6.2	Orientierungswerte von AGÖF	12
7	Weiterführende Links.....	12
7.1	Textvorschläge Ausschreibung	12
7.2	Gütezeichen für Baustoffe aus "gesundheitlicher" Sicht	12
7.3	Gesundheitsrisiken in Gebäuden	12
7.4	Barrierefreiheit für Umwelterkrankte.....	12
7.5	Bodenbeläge, mögliche Schadstoffe	12
7.6	VOC - EGGBI Zusammenfassung.....	12
7.7	Rechtliche Grundlagen für "Wohngesundheit" und Definition.....	12
8	Allgemeiner Hinweis	13
	EGGBI Definition "Wohngesundheit".....	Fehler! Textmarke nicht definiert.

1 Vorwort

Mit steigender "Nachfrage" von Verbrauchern und Planern nach dem "Lösemittelgehalt" von Farben, Klebern, Reinigungsmitteln werden immer öfter "Glykole" als Lösemittel eingesetzt, da diese nicht als solche deklariert werden müssen.

Der Verbraucher erhält in der Regel keine ausreichenden Auskünfte zum Glykol Gehalt von Produkten, Gütezeichen ignorieren vielfach das gesundheitliche Risiko von Glykolbelastungen.

2 "Lösemittelfrei"?

Zahlreiche Produkte werben mit der Aussage "lösemittelfrei" und beziehen sich dabei auf die Technische Regel für Gefahrstoffe.

Zitate:

2.1 AGÖF

Einige hochsiedende Glykolverbindungen mit Siedepunkten über 200°C werden seit einigen Jahren besonders gerne in Klebern für Bodenbeläge verwendet. Der Grund: im Oktober 1994 wurde die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) Nr. 610 überarbeitet. In diesem Regelwerk, welches die Anforderungen der Gefahrstoffverordnung im Detail formuliert, werden als Lösemittel kurzerhand nur noch solche Chemikalien definiert, deren Siedepunkt unter 200°C liegt. Hersteller von Bodenbelagsklebern, deren Produkte z.B. 3 % der Glykolverbindung 2-Phenoxyethanol (EGMP) enthalten (Siedepunkt: 245°C), dürfen diese als "lösemittelfrei" bewerben.

Wer einen solcherart "lösemittelfreien" Kleber verwendet, hat anschließend häufig ein Problem: Räume, in denen vor mehr als drei Monaten Auslegeware mit solchen Klebern verlegt worden war, wiesen nach eigenen Messungen Raumluftkonzentrationen bis zu 400 µg/m³ 2-Phenoxyethanol auf. http://agoef.de/agoef/schadstoffe/voc_svoc_mvoc.html#9

Verschwiegen wird leider sehr oft, dass der (vor allem für den Verarbeiter!) positive Verzicht auf die bisher oftmals verwendeten relativ leicht flüchtigen Lösemittel in vielen Fällen zu einem verstärkten Einsatz „schwerflüchtiger“ Einsatzstoffe führt, die über lange Zeiträume den Verbraucher offensichtlich stark belasten können.

2.2 Alab Berlin

„Verwendet werden vor allem Glykole und Glykolverbindungen wie z. B. 2-Butoxyethanol, 2-Phenoxyethanol, 2-Phenoxypropanol, Butyldiglykol, Butyldiglykolacetat und andere, welche im Gegensatz zu klassischen Lösemittel mit Wasser mischbar sind, aber aufgrund ihres hohen Siedepunktes nur langsam verdampfen. Die Folge: nach Anwendung dieser Kleber ist die Luftbelastung anfangs niedriger als bei konventionellen, stark lösemittelhaltigen Produkten, nimmt aber mit der Zeit zu und kann über Monate und Jahre anhalten.

*Im Oktober 1994 wurde die Technische Richtlinie für Gefahrstoffe (TRGS) Nr. 610, in der die Definition von Lösemitteln niedergeschrieben ist, überarbeitet. **Wichtigste Neuerung: Als Lösemittel galten ab sofort nur noch Substanzen mit einem Siedepunkt unterhalb von 200°C. Phenoxyethanol beispielsweise hat aber einen Siedepunkt von 245°C und ist damit laut TRGS 610 kein Lösemittel mehr.** Der Hersteller, der fortan seinen wasserlöslichen und phenoxyethanolhaltigen Kleber als "lösemittelfrei" bezeichnete, verhielt sich im juristischen Sinne einwandfrei, auch wenn die gewählte Lösemittel- Definition unter Fachleuten sehr umstritten ist.“*
<http://www.alab-berlin.de/fachartikel/bodenbelagskleber.html>

2.3 Umwelt- Medizin- Gesellschaft

In einem viel beachteten Beitrag in der Zeitschrift "**umwelt-medizin-gesellschaft**" (Ausgabe 3/2012) berichtet der Umweltmediziner Dr. med. Peter Germann, Worms über einen konkreten "Schadensfall" in einem Bürogebäude "*Glykolbelastungen in einem Bürogebäude*".

„Verursacht durch einen Bodenbelagskleber bekamen 75 % der insgesamt 130 Mitarbeiter in einem neu errichteten Bürogebäude massive gesundheitliche Beschwerden (Müdigkeit, Konzentrationsstörungen, Augenbrennen, Augenschmerzen, deutlicher Leistungsabfall bei sportlichen Betätigungen).

Bei einer Raumluftrmessung konnten erhöhte Belastungen durch Diethylenglykolmonobutyletheracetat (DEGMA) und Diethylenglykolmonobutylether (DEGMB) festgestellt werden - ebenso wie im Urin der Betroffenen erhöhte Glykolmetabolite nachgewiesen werden konnten.

Nach einer Gesamtexpositionszeit von 18 Monaten zogen die Mitarbeiter zurück ins alte Gebäude -nach dem Umzug verschwanden die Symptome nach ca. 3 bis 6 Wochen.“

http://www.umg-verlag.de/umwelt-medizin-gesellschaft/312_oeae.pdf

Der Autor bedauert in seinem Beitrag, dass es gerade bei dieser Substanzklasse keine ausreichenden Daten zur inhalativen Belastung - geschweige denn zu Folgen von Langzeitexpositionen gibt.

Siehe auch Pressebericht:

„Missbildung bei Baby: Sind giftige Gase schuld?

Eine Mitarbeiterin des Dienstleistungszentrums Ländlicher Raum hat ein Kind mit zusammengewachsenen Zehen zur Welt gebracht. Der von ihr zurate gezogene Umweltmediziner geht davon aus, dass die Schadstoffbelastung des in Verruf geratenen Behördengebäudes Ursache der Missbildung ist. Die zuständige Ministerin Ulrike Höfken will das nun medizinisch klären lassen“.

<http://www.volksfreund.de/nachrichten/region/bitburg/aktuell/Heute-in-der-Bitburger-Zeitung-Missbildung-bei-Baby-Sind-giftige-Gase-schuld;art752,2958749>

3 Gesundheitliche Bewertung von Glykolen

EGGBI liegt derzeit sehr wenig an echtem „Forschungsmaterial zu dieser Thematik vor; die umfangreichste vorliegende Studie stammt vom

3.1 BGFA

Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA) aus den Jahren 2001 und 2002

„Toxizität von Glykolethern“

„In der Literatur liegen Hinweise auf verschiedene toxische Effekte einiger Stoffe aus der Gruppe der Glykolether vor.

*Dies betrifft vor allem die **Reproduktions- und Entwicklungstoxizität.***

Auf Anregung der BG Druck und Papierverarbeitung wurde eine Literaturstudie durchgeführt, um das reproduktions- und entwicklungstoxische Potential derjenigen Glykolether zu ermitteln, die hinsichtlich einer möglichen Exposition von Arbeitnehmer(inne)n als relevant erachtet werden.

Die toxikologische Bewertung stützt sich sowohl auf Kenntnisse zum Metabolismus als auch auf die Ergebnisse tierexperimenteller und epidemiologischer Studien.

<http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/pdf/tox6.pdf>

Ebenso wie eine Dokumentation der Arbeiterkammer Österreich zur Thematik befasst sich auch diese Studie somit allerdings **vor allem mit dem Risiko für Arbeitnehmer am Arbeitsplatz** (und somit ausgehend von gesunden Menschen und einer täglich begrenzten Arbeitszeit) – nicht aber mit der Fragestellung beispielsweise des EGGBI, nämlich der gesundheitlichen Auswirkung für diesbezüglich bereits benannte „Risikogruppen“ (und dies bei oft nahezu durchgehendem Aufenthalt in „belasteten Wohnräumen, Schulen, Kitas“.)

3.2 Arbeiterkammer Österreich

In einer Dokumentation der Arbeiterkammer Österreich („Reach am Arbeitsplatz“) https://media.arbeiterkammer.at/wien/Informationen_zur_Umweltpolitik_169.pdf

wird bezüglich des Risikos von Glykolethern bereits die Frage nach einer Vergleichbarkeit des Risikos mit Asbest gestellt: (Seite 4)

Zitat:

Glykolether: eine Gesundheitskatastrophe wie Asbest?

„Glykolether sind eine Gruppe von Lösungsmitteln, die mehr als 80 Verbindungen umfassen.

Schon seit den 30er Jahren bekannt, haben sie seit den 60er Jahren immer weitere Verbreitung gefunden. Der industrielle Aufschwung der Glykolether ist auf ihre Löslichkeit sowohl in Wasser als auch in organischen Lösungsmitteln zurückzuführen.

Sie machen Stoffe ineinander löslich, die es sonst nicht wären. Glykolether sind in allen sogenannten „Produkten auf Wasserbasis“ vorhanden.

In einigen Wirtschaftszweigen (Fertigung von gedruckten Schaltungen, Produktion von Anstrichmitteln und Lacken, Lackierung im Kraftfahrzeug- und Luftfahrtbereich sowie im Baugewerbe, Siebdruck usw.) ist die Exposition der ArbeitnehmerInnen besonders hoch, aber auch in zahlreichen gängigen Konsumgütern kommen diese Lösungsmittel vor (Klebstoffe, Tinten, Kosmetika, Reinigungsmittel usw.).

Die Toxizität der Glykolether ist unterschiedlich. Die der P-Serie (Propylenglykolderivate) werden im Allgemeinen als ungefährlich eingestuft, dagegen können die Verbindungen der E-Serie (Ethylenglykolderivate) eine sehr hohe Toxizität aufweisen: sie können Krebs erzeugen, das Kind im Mutterleib schädigen und die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.

Schon 1982 wurde vom Staat Kalifornien die erste Warnung ausgegeben. Im Jahre 1990 hat Schweden bestimmte Glykolether verboten. Seit 1993 hat die Europäische Union ungefähr zehn Derivate dieser Gruppe als fortpflanzungsschädigend eingestuft und bei vier davon eine Vermarktung für die breite Öffentlichkeit untersagt.

Dagegen ist ihre industrielle Anwendung nach wie vor erlaubt, wenn neben den entsprechenden R-Sätzen der Hinweis „Nur für den berufsmäßigen Verwender“ gegeben wird.

Im September 2003 hat die französische Justiz zum ersten Mal in einem medizinischen Gutachten die Unfruchtbarkeit eines Arbeiters, der diesen Lösungsmitteln über mehrere Jahre ausgesetzt war, als „unmittelbar und gesichert“ Glykolether zugeschrieben.

Sind auch in Europa derartige Prozesse noch selten, so sind in den Vereinigten Staaten derzeit über 200 ähnliche Klagen anhängig. Da die durch Glykolether bedingten Gesundheitsschäden zu Spätfolgen führen und der Zusammenhang zwischen der beruflichen Belastung durch diese Stoffe und dem Auftreten bestimmter Krankheiten immer häufiger untersucht wird, dürfte die Anzahl der Klagen in den kommenden Jahren sehr wahrscheinlich zunehmen.

Der europäische Markt der Glykolether beläuft sich auf 400.000 Tonnen pro Jahr, und die globale Nachfrage nimmt jährlich um 5 % zu. Allein in Frankreich wird die Zahl der ArbeitnehmerInnen, die Glykolethern (Serie P und E) ausgesetzt sind, auf eine Million geschätzt.

EGBE (Ethylenglykol-n-butyl-ether) z. B. kommt in der Industrie und bei Gütern des täglichen Bedarfs noch massiv zur Anwendung, obwohl bei Mäusen sein krebserregendes Potenzial festgestellt wurde.

Das Beispiel der Glykolether veranschaulicht recht gut die Mängel der derzeitigen Gesetzgebung, die zulässt, dass chemische Stoffe, deren Gefahren verkannt oder zu lange unterschätzt werden (wie im Fall von Asbest), am Arbeitsplatz und bei Gütern des täglichen Bedarfs breit zum Einsatz kommen.“

3.3 Biomess

Eine Reihe von Glykolverbindungen, insbesondere die Ethylen-Glykolether und ihre Acetate, haben sich im Tierversuch als embryotoxisch und Missbildungen erzeugend. erwiesen. Darüber hinaus haben sie das Potential, die Fortpflanzungsorgane zu schädigen. Da sich die giftigen Abbauprodukte dieser Substanzen im Stoffwechsel nach ihrer Aufnahme nur langsam aus dem Körper ausscheiden, kann bei einer lang andauernden Exposition eine Anreicherung im Körper stattfinden. 2-Butoxy-Ethanol - ein in Wasserlacken häufig verwendetes Lösemittel - ist augenreizend und gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berühren mit der Haut.

Weiterhin kann es zu Schädigungen im Blutbild kommen und der Stoff steht unter dem Verdacht Leber und Nieren zu schädigen. Für andere Glykolverbindungen ist die Datenlage zur Beurteilung teilweise unzureichend. Trotzdem empfiehlt sich aus Vorsorgegesichtspunkten ein eingeschränkter Umgang mit den Glykolverbindungen.

Ein potentiell weiteres Problem, welches durch die Verwendung von Glykolverbindungen als Lösemittel auftreten kann, sind sogenannte Sekundärkontaminationen. Diese entstehen, wenn relative schwerflüchtige Substanzen über lange Zeit hinweg die Raumluft belasten und sich langsam auf ursprünglich unbelasteten Oberflächen wie Wände und Fußböden oder in Textilien niederschlagen. Bekannt sind solche Sekundärkontaminationen aus Häusern, in denen Oberflächen mit Holzschutzmitteln oder PCB -haltigen Mitteln behandelt wurden. Auch von Weichmachern und Flammschutzmitteln sind derartige Sekundärkontaminationen bekannt. Die Verringerung einer Raumluftbelastung bei Sekundärkontaminationen gestaltet sich in der Regel schwierig. [Quelle](#)

3.4 Medicine-medscape

Ethylene Glycol Toxicity

Several toxic alcohols are of medical and toxicological importance; the principal ones include ethanol, ethylene glycol (EG), methanol, and isopropanol. This article discusses ethylene glycol, a common component of radiator fluid. Ethylene glycol is extremely toxic and ingestion of it can be fatal if untreated.

Ethylene glycol is the major ingredient of almost all radiator fluid products in the United States. It is used to increase the boiling point and decrease the freezing point of radiator fluid, which circulates through the automotive radiator. These changes to the boiling and freezing points result from the colligative properties of the solute (ie, they depend on the number of particles in the solution). Hence, ethylene glycol is added to prevent the radiator from overheating or freezing, depending on the season. Fluorescein dye is often added to radiator fluid to help mechanics identify the source of a radiator leak. The fluorescein in the fluid fluoresces when viewed under ultraviolet light.

Ethylene glycol tastes sweet, which is why some animals are attracted to it. Many veterinarians are familiar with ethylene glycol toxicity because of the frequent cases that involve dogs or cats that drink radiator fluid.

<http://emedicine.medscape.com/article/814701-overview>

4 Öffentliche Stellungnahmen zu Glykolen

Forschungsinstitute, Marketingagenturen, aber auch Gütezeichen kommen zu teils sehr unterschiedlichen gesundheitlichen Bewertungen der Glykole:

Damit muss sich der Verbraucher wie auch bei vielen anderen Produktentscheidungen „alleingelassen“ fühlen.

Es stellt sich natürlich die Frage, inwieweit im Vorfeld einer Baumaßnahme Bauprodukte ausgewählt werden können, die erfahrungsgemäß nur zu geringen Belastungen der Raumluft führen.

4.1 Wohnen Sie gesund

Zitat

"Bei Lacken mit der **Kennzeichnung des Blauen Engels** für „Emissionsarme und Schadstoffarme Lacke“ ist gewährleistet, dass diese keine schädlichen Glykole enthalten." [Quelle](#)

Die Aussagekraft des "Blauen Engels" wird aber von anderen Stellen anders bewertet:

4.2 Biomess

Zitat:

Glykole werden heute meist als Lösemittel in wasserbasierten Lacken sowie in lösemittelarmen bzw. lösemittelfreien Teppichklebern verwendet. **Dabei erlaubt das Umweltbundesamt, dass in Lacken, die den Blauen Engel verliehen bekommen, bis zu 10 % Glykolverbindungen erhalten sein dürfen.**

In vielen lösemittelfreien Teppichklebern werden hochsiedende Glykolverbindungen mit Siedepunkten oberhalb 200 °C verwendet. Diese Hochsieder müssen nicht als Lösungsmittel deklariert werden und die Produkte dürfen somit als "lösemittelfrei" bezeichnet werden. **Aufgrund der den Produkten aufgeschriebenen Angaben wie lösemittelfrei und dem Umweltzeichen "Blauer Engel" gehen vielen Verbrauchern fälschlicherweise davon aus, dass die in Wasserlacken und lösemittelfreien Teppichklebern verwendeten Verbindungen harmlos seien.** Dabei stehen sie in Ihrer Toxizität den konventionellen Lösemitteln oft nicht nach. [Quelle](#)

4.3 ALAB Berlin

„Glykole sind meist als Lösemittel in "Wasserlacken" enthalten. der schädlichen Chemikalien, das erlaubt das Umweltbundesamt, dürfen in Lacken **Bis zu 10 Prozent** enthalten sein, **die den "blauen Engel"** verliehen bekommen.

Das klingt zwar erstmals nicht viel im Vergleich zu konventionellen Lacken, die 50% Lösemittel und mehr enthalten können.

Aber:

den Umweltengel auf der Dose halten viele Verbraucher für einen Freibrief zum sorglosen Gebrauch des Inhalts. Und damit liegen sie falsch. Lösemittel in Wasserlacken sind keineswegs harmlos. Teilweise stehen sie in Ihrer Giftigkeit den konventionellen Lösemitteln nicht nach. Eine Reihe von Glykolverbindungen (präzise: die Ethylenglykol-ether und ihre Acetate) haben sich im Tierversuch als **"embryotoxisch" und "Missbildungen erzeugend" und darüber hinaus die "Fortpflanzungsorgane schädigend"** erwiesen. Da die giftigen Abbauprodukte dieser Substanzen nach der Aufnahme nur langsam aus dem Körper ausgeschieden werden, können sie sich bei langandauernder Exposition im Körper anreichern. 2-Butoxyethanol, ein in Wasserlacken häufig verwendetes Lösemittel, ist nicht nur augenreizend und gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berühren mit der Haut, sondern führt darüber hinaus zu Schädigungen im Blutbild und steht unter dem Verdacht, Leber und Nieren zu schädigen.

Manche Glykolverbindungen verdunsten nur extrem langsam. Sie können **über Jahre hinweg** aus gestrichenen Oberflächen ausgasen und die Raumluft belasten. Davon merkt der Bewohner oder die Bewohnerin allerdings nicht viel: schon kurze Zeit nach dem Verstreichen sind die Lösemitteldämpfe nicht mehr zu riechen.“

„Einige hochsiedende Glykolverbindungen mit Siedepunkten über 200 °C werden seit einigen Jahren besonders gerne in **Klebern für Bodenbeläge** verwendet. Der Grund: im Oktober 1994 wurde die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) Nr. 610 überarbeitet. In diesem Regelwerk, welches die Anforderungen der Gefahrstoffverordnung im Detail formuliert, werden als Lösemittel kurzerhand nur noch solche Chemikalien definiert, deren Siedepunkt unter 200°C liegt.

Hersteller von Bodenbelagsklebern, deren Produkte z. B. 3 % der Glykolverbindung 2-Phenoxyethanol (EGMP) enthalten (Siedepunkt: 245°C), dürfen diese als "lösemittelfrei" bewerben. Wer einen solcherart "lösemittelfreien" Kleber verwendet, hat anschließend häufig ein Problem: Räume, in denen vor mehr als drei Monaten Auslegeware mit solchen Klebern verlegt worden war, wiesen nach eigenen Messungen Raumluftkonzentrationen bis zu 400 µg/m³ 2-Phenoxyethanol auf. Die TRGS 610 schreibt daher vor, den Begriff 'lösemittelfrei' nur in Verbindung mit der Lösemitteldefinition oder einem Hinweis auf die TRGS 610 zu verwenden.“

<http://www.alab-berlin.de/alab-dat/schadstoffinfos.html#top1.2>

4.4 Natureplus

Das Europäische Umweltzeichen "natureplus" bezieht in den Kriterien Stellung:

Dem Produkt dürfen folgende Stoffe nicht zugesetzt werden:

- Weichmacher (im Sinne der VDL-RL 01)
- **Glykolverbindungen**
- APEO's (Alkylphenolethoxylate)
- Halogenorganische Verbindungen
- Zinnorganische Verbindungen
- Azofarbstoffe, die krebserzeugende Amine abspalten

http://www.natureplus.org/fileadmin/user_upload/pdf/cert-criterias/RL0701.pdf (2.2. Stoffverbote)

4.5 IBO Wien

Auch das IBO in Wien listet die Glykole als „Schadstoffe“ in Beschichtungsmitteln auf:

"Für Beschichtungsmittel vor allem von Relevanz sind

- VOC, hier mit Lösungsmitteln gleichzusetzen,
- SVOC, also hochsiedende Verbindungen, **das sind hier oft Glykole und deren Verbindungen**,
- Formaldehyd und Formaldehydabspalter sowie Isothiazolinone als Konservierungsmittel,
- Schwermetalle als Farbpigmente und Trocknungsbeschleuniger,
- Fungizide gegen Schimmelbefall
- und APEOs, das sind Alkylphenol-Ethoxylate, die als Emulgatoren eingesetzt werden."

http://www.ibo.at/documents/schadstoffarme_Farben.pdf

4.6 Ökotest

Zitat Ökotest:

«Glykole, Glykolether und -ester: Lösemittel, die ähnliche Eigenschaften wie Weichmacher haben und ebenfalls über lange Zeiträume aus den Produkten austreten. **Die US-Arbeitsschutzbehörde empfiehlt, die Belastung mit diesen Stoffen so gering wie möglich zu halten. Einige Glykolether und -ester können zu Bindehautreizungen, Nierenschäden und in Einzelfällen zu Störungen des Nervensystems führen.**» <http://www.oekotest.de/cqi/index.cgi?artnr=96805&action=Z&bernr=>

5 Raumlufbelastungen durch Glykole

5.1 Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute (AGÖF)

„Einige hochsiedende Glykolverbindungen mit Siedepunkten über 200°C werden seit einigen Jahren besonders gerne in Klebern für Bodenbeläge verwendet. Der Grund: im Oktober 1994 wurde die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) Nr. 610 überarbeitet. In diesem Regelwerk, welches die Anforderungen der Gefahrstoffverordnung im Detail formuliert, werden als Lösemittel kurzerhand nur noch solche Chemikalien definiert, deren Siedepunkt unter 200°C liegt.

Hersteller von Bodenbelagsklebern, deren Produkte z.B. 3 % der Glykolverbindung 2-Phenoxyethanol (EGMP) enthalten (Siedepunkt: 245°C), dürfen diese als "lösemittelfrei" bewerben.

Wer einen solcherart "lösemittelfreien" Kleber verwendet, hat anschließend häufig ein Problem: Räume, in denen vor mehr als drei Monaten Auslegeware mit solchen Klebern verlegt worden war, wiesen nach eigenen Messungen Raumlufkonzentrationen bis zu **400 µg/m³** 2-Phenoxyethanol auf.“ http://agoef.de/agoef/schadstoffe/voc_svoc_mvoc.html#9

5.2 Umweltbundesamt

Ermittelte Glykolwerte finden sich auch in:

Datenbank zum Vorkommen von flüchtigen organischen Verbindungen in der Raumluft Seiten 150 – 151

<http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3637.pdf>

5.3 Weitere Messergebnisse

Beispiele aus EGGBI vorliegenden Messergebnisse in Wohnhäusern/ Kindergärten

Summen - Angaben Glykole/Glykolether	in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Raum 1	Raum 2
Prüfbericht 1		37,51	16,11
Prüfbericht 2		93,00	61,00
Prüfbericht 3 (Kindergarten)		311,00	417,00
Prüfbericht 4		164,00	121,00

6 Richtwerte, Orientierungswerte

Definition Richtwerte 1 und 2

(erstellt vom [Ausschuss für Innenraumrichtwerte](#), vormals Ad-hoc-Arbeitsgruppe), Umweltbundesamt...:

Richtwert I (RW I)

Der Richtwert I ist die Konzentration eines Stoffes in der Innenraumluft, bei der im Rahmen einer Einzelstoffbetrachtung nach gegenwärtigem Kenntnisstand auch bei lebenslanger Exposition von empfindlichen Personen keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Eine Überschreitung ist mit einer über das übliche Maß hinausgehenden, hygienisch unerwünschten Belastung verbunden. Aus Vorsorgegründen besteht auch im Konzentrationsbereich zwischen RW I und RW II Handlungsbedarf. Der RW I kann als Sanierungszielwert dienen. Er soll nicht ausgeschöpft, sondern nach Möglichkeit unterschritten werden.

Richtwert II (RW II)

*Der Richtwert II ist ein wirkungsbezogener, begründeter Wert, der sich auf die toxikologischen und epidemiologischen Kenntnisse zur Wirkungsschwelle eines Stoffes unter Einführung von Extrapolationsfaktoren stützt. Bei dem Richtwert II handelt es sich in der Regel um einen Langzeitwert, er kann aber auch als Kurzzeitwert abgeleitet sein und wird in diesem Fall entsprechend gekennzeichnet (RW IIK). Der Richtwert II stellt die Konzentration eines Stoffes in der Innenraumluft dar, bei deren Erreichen bzw. Überschreiten unverzüglich Handlungsbedarf besteht, da diese Konzentration geeignet ist, insbesondere bei Daueraufenthalt in den Räumen die Gesundheit empfindlicher Personen einschließlich Kindern zu gefährden. **Der Handlungsbedarf ist als unverzüglicher Prüfbedarf zu verstehen, z. B. im Hinblick auf Sanierungsentscheidungen zur Verringerung der Exposition. Eine Empfehlung zur Schließung von Räumen kann daher notwendig sein.***

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/Basisschema_2012.pdf (Seite 280)

Wie entstehen diese Richtwerte:

Toxikologisch abgeleitete Bewertungen führen zur Bildung von Richtwerten, die gesundheitsbezogene Fragestellungen beantworten sollen. Im Experiment werden Versuchstiere verschiedenen hohen Substanzkonzentrationen ausgesetzt um die Konzentrationen zu finden, die keine erkennbaren Effekte auslösen. Ein alternativer Ausgangspunkt für die Ableitungen von Richtwerten sind Erfahrungen aus Arbeitsplatzuntersuchungen, bei denen Menschen relativ hohen Konzentrationen ausgesetzt sind. Um die Wirkungen von Expositionen im Niedrigdosisbereich des Innenraums für empfindliche Bevölkerungsgruppen (Kleinkinder, kranke Menschen) abzubilden, wird mit sog. Unsicherheitsfaktoren gearbeitet. Eine detaillierte Darstellung des Vorgehens für die Ableitung von Richtwerten der sog. [Ad-hoc-AG](#) wurde 1996⁹ veröffentlicht.

[Umrechnungstabelle häufig verwendeter Maßeinheiten](#)

Siehe dazu auch:

[Umweltmedizinische Bewertung von gesetzlichen Grenzwerten](#)

6.1 Aktuelle Richtwerte 2016 Umweltbundesamt

für ausgewählte Glykole (Angaben in mg/m³; 1 mg = 1000 µg/m³)

Bis heute sind folgende Richtwerte festgelegt worden (ausführliche Begründung)			
Verbindung	Richtwert II¹³ (mg/m³)	Richtwert I¹³ (mg/m³)	Jahr der Festlegung
C₇-C₈-Alkylbenzolen (Summenrichtwert Toluol, Xylole und Ethylbenzol)	Siehe Erläuterungen im folgenden Text		2016
Toluol (CAS-Nr. 108-88-3)²¹	3	0,3	2016
Formaldehyd (CAS-Nr. 50-00-0)	nicht abgeleitet	0,1	2016
Xylole Summe (CAS-Nr. 95-47-6; 108-38-3; 106-42-3; 1330-20-7)²¹	0,8	0,1	2015
Butanonoxim (CAS-Nr. 96-29-7)	0,06	0,02	2015
2-Chlorpropan (CAS-Nr. 75-29-6)	8	0,8	2015
Ethylacetat (CAS-Nr. 141-78-6)	6	0,6	2014
1-Methyl-2-pyrrolidon (CAS-Nr. 872-50-4)	1	0,1	2014
1-Butanol (CAS-Nr. 71-36-3)	2	0,7	2014
2-Ethylhexanol (CAS-Nr. 104-76-7)	1(v)	0,1(v)	2013
Ethylenglykolmonomethylether (EGME, CAS-Nr. 109-86-4)	0,2 [= 0,05 ppm]	0,02	2013
Diethylenglykolmethylether (DEGME, CAS-Nr. 111-77-3)	6 (v) [= 1 ppm]	2 (v)	2013
Diethylenglykoldimethylether (DEGDME, CAS-Nr. 111-96-6)	0,3 [= 0,06 ppm]	0,03	2013
Ethylenglykolmonoethylether (EGEE, CAS-Nr. 110-80-5)	1 [= 0,4 ppm]	0,1	2013
Ethylenglykolmonoethylether-acetat (EGEEA, CAS-Nr. 111-15-9)	2 (v) [= 0,4 ppm]	0,2 (v)	2013
Diethylenglykolmonoethylether (DEGEE, CAS-Nr. 111-90-0)	2 (v) [= 0,4 ppm]	0,7 (v)	2013
Ethylenglykolbutylether (EGBE, CAS-Nr. 111-76-2)	1 [= 0,3 ppm]	0,1	2013
Ethylenglykolbutyletheracetat (EGBEA, CAS-Nr. 112-07-2)	2 (v) [= 0,3 ppm]	0,2 (v)	2013
Diethylenglykolbutylether (DEGBE, CAS-Nr. 112-34-5)	1 (v) [= 0,2 ppm]	0,4 (v)	2013
Ethylenglykolhexylether (EGHE, CAS-Nr. 112-25-4)	1	0,1	2013
2-Propylenglykol-1-methylether (2PG1ME, CAS-Nr. 107-98-2)	10	1	2013

Dipropylenglykol-1-methylether (D2PGME, CAS-Nr. 34590-94-8; 13429-07-7; 20224-22-7; 13588-28-8; 55956-21-3)	7 (v) [=1 ppm]	2 (v)	2013
2-Propylenglykol-1-ethylether (2PG1EE, CAS-Nr. 1569-02-4)	3 [=0,5 ppm]	0,3	2013
2-Propylenglykol-1-tertbutylether (2PG1tBE, CAS-Nr. 57018-52-7)	3 [=0,5 ppm]	0,3	2013
Default-Wert: Glykoether mit unzureichender Datenlage	0,05 ml/m ³ (v) [=0,05 ppm]	0,005 ml/m ³ (v) [=0,005 ppm]	2013
Naphthalin und Naphthalin-ähnliche Verbindungen	0,03 (v)	0,01 (v)	2013
Acetaldehyd (CAS-Nr. 75-07-0)	1	0,1	2013
Methylisobutylketon (CAS-Nr. 108-10-1)	1	0,1	2013
Ethylbenzol (CAS-Nr. 100-41-4) ²⁾	2	0,2	2012
Alkylbenzole, C ₉ -C ₁₅	1	0,1	2012
Kresole	0,05	0,005	2012
Phenol (CAS-Nr. 108-95-2)	0,2	0,02	2011
2-Furaldehyd (CAS-Nr. 98-01-1)	0,1	0,01	2011
Zyklische Dimethylsiloxane D ₃ -D ₆ (Summenrichtwert)	4	0,4	2011
Benzaldehyd (CAS-Nr. 100-52-7)	0,2 (v)	0,02 (v)	2010
Benzylalkohol (CAS-Nr. 100-51-6)	4	0,4	2010
Monozyklische Monoterpene (Leitsubstanz d-Limonen)	10	1	2010
Aldehyde, C ₄ bis C ₁₁ (gesättigt, azyklisch, aliphatisch)	2	0,1	2009
dioxinähnliche PCB	Siehe Erläuterungen im folgenden Text		2007
C ₂ -C ₁₄ -Alkane / Isoalkane (aromatenarm)	2	0,2	2005
Terpene, bicyclisch (Leitsubstanz α-Pinen)	2	0,2	2003
Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)	0,05	0,005	2002
Diisocyanate	Siehe Erläuterungen im folgenden Text		2000
Quecksilber (als metallischer Dampf)	0,00035	0,000035	1999
Styrol (CAS-Nr. 100-42-5)	0,3	0,030	1998
Dichlormethan (CAS-Nr. 75-09-2)	2 (24 h)	0,2	1997
Pentachlorphenol (PCP) (CAS. Nr. 87-86-5)	0,001	0,0001	1997

¹⁾ Üblicherweise handelt es sich um Langzeitwerte. Davon abweichende Mittelungszeiträume sind in Klammern angegeben, z. B. 24 Stunden (h).

²⁾ Als Gesamtwert C₉-C₁₅ Alkylbenzole

(v) vorläufig

Quelle: Umweltbundesamt

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/355/bilder/dateien/0_ausschuss_fuer_innenraumrichtwerte_empfehlungen_und_richtwerte20161202.pdf

Offene Fragen

Bei diesen toxikologischen Ableitungen bleibt offen, in wieweit unspezifische Gesundheitsstörungen wie Kopfschmerzen, Konzentrationsstörungen etc. in einem Tierexperiment oder bei Untersuchungen an Laborarbeitsplätzen erkennbar sind.

*Bei Innenraumbelastungen stellen unspezifische Beschwerden die am häufigsten genannten gesundheitlichen Probleme dar. In der Innenraumluft liegen in der Regel Substanzgemische vor, die durch die toxikologische Ableitung allein nicht bewertet werden können. Die Festlegung von Unsicherheitsfaktoren wie z.B. dem Hundertfachen ist nicht mehr toxikologisch begründbar und beruht auf Konventionen. Der vergleichsweise hohe Aufwand für die toxikologische Begründung ist ein wesentlicher Grund für die geringe Zahl der zur Verfügung stehenden Richtwerte. **Dieses Konzept reicht nicht aus, um für die Vielzahl der Substanzen in der Innenraumluft eine gesicherte Bewertung zu ermöglichen.** Es ist aber ein wichtiges Hilfsmittel, um die Frage nach gesundheitlicher Gefährdung für die Allgemeinbevölkerung zu beantworten.*

Zitiert aus <http://www.agoef.de/orientierungswerte/agoef-voc-orientierungswerte.html#c545>

6.2 Orientierungswerte von AGÖF

Der Orientierungswert entspricht dem gerundeten Auffälligkeitswert beziehungsweise toxikologisch abgeleiteten Werten, wenn diese unter dem Auffälligkeitswert liegen.

Aus Sicht der AGÖF ist bei einem Erreichen bzw. Überschreiten des Orientierungswertes zu prüfen, ob im Sinne einer vorbeugenden Minimierung der VOC-Belastung ein weiterer Handlungsbedarf besteht. Auch sollte hier die gesundheitliche Relevanz und Sanierungsnotwendigkeit geprüft werden. Der Umfang und das Vorgehen bei dieser Prüfung muss weitestgehend dem Gutachter überlassen werden. Neben den Gegebenheiten bei der Prüfung sollte er dabei beachten, dass:

- a. verfahrenstechnische Unsicherheiten von VOC-Untersuchungen gegeben sind. Hinweise hierzu lassen sich unter anderem aus den Ringversuchen und Vergleichsuntersuchungen der AGÖF gewinnen;
- b. Schwankungen von VOC-Konzentrationen in Räumen in Abhängigkeit von klimatischen Bedingungen und Nutzungsgewohnheiten zu erwarten sind;
- c. je nach Emissionsquelle ein Rückgang der Belastung in Form eines Abklingverhaltens möglich ist.

Link zu Auflistung <http://www.agoef.de/orientierungswerte/agoef-voc-orientierungswerte.html#c545>

Unabhängig von sicher noch lange nicht abgeschlossenen wissenschaftlichen Diskussionen zu Richtwerten, Orientierungswerten und «Langlebigkeit» solcher Emissionen empfiehlt EGGBI, grundsätzlich Belastungen mit Glykolen so gering als möglich zu halten und bei Projekten für Bauherren mit besonderen gesundheitlichen Anforderungen zumindest die AGÖF Orientierungswerte als präventive „Ziel- bzw. Höchstwerte“ vorzugeben.

7 Weiterführende Links

7.1 [Textvorschläge Ausschreibung](#)

7.2 [Gütezeichen für Baustoffe aus "gesundheitlicher" Sicht](#)

7.3 [Gesundheitsrisiken in Gebäuden](#)

7.4 [Barrierefreiheit für Umwelterkrankte](#)

7.5 [Bodenbeläge, mögliche Schadstoffe](#)

7.6 [VOC - EGGBI Zusammenfassung](#)

7.7 [Rechtliche Grundlagen für "Wohngesundheit" und Definition](#)

8 Allgemeiner Hinweis

*EGGBI berät **vor allem** Allergiker, Chemikaliensensitive, Bauherren mit besonderen Ansprüchen an die Wohngesundheits sowie Schulen und Kitas und geht bekannter Weise von sehr hohen – präventiven - Ansprüchen an die Wohngesundheits aus.*

EGGBI Definition "Wohngesundheits"

Wir befassen uns in der Zusammenarbeit mit einem umfangreichen internationalen Netzwerk von Instituten, Architekten, Baubiologen, Umweltmedizinern, Selbsthilfegruppen und Interessensgemeinschaften ausschließlich mit gesundheitlich relevanten Fragen bei der Bewertung von Produkten, Gebäuden und Gutachten – unabhängig von politischen Parteien, Baustoffherstellern, Händlern, „Bauausführenden“, Mietern oder Vermietern.

Sämtliche "allgemeinen" Beratungen der kostenfreien Informationsplattform erfolgen ehrenamtlich, und es sind daraus keinerlei rechts- oder Handlungsansprüche abzuleiten. Etwaige sachlich begründete Korrekturwünsche werden kurzfristig bearbeitet.

Bitte beachten Sie die allgemeinen
fachlichen und rechtlichen Hinweise zu EGGBI Empfehlungen und Stellungnahmen

Für den Inhalt verantwortlich:
Josef Spritzendorfer
spritzendorfer@eggbi.eu
redaktion@nachhaltigkeit-bau.de
93326 Abensberg
Am Bahndamm 16
Tel: 0049 9443 700 169