

Glykole

Update aus umweltmedizinischer Sicht

Vortrag Hagen
10. Umweltmedizinische Tagung
16.9. – 18.9.2011

Chemie 1

- Glykole sind Alkohole mit 2 OH-Gruppen, die Diole genannt werden.
- Ethylen- und Propylenglykol sind die Hauptvertreter, die durch Methyl- oder Butylgruppen in weitere Derivate verestert und veräthert werden können.

Toxische Eigenschaften 1

- Die akut toxischen Eigenschaften wurden nur für die einfachen Verbindungen ausreichend gut untersucht.
- Für die gegenwärtig relevanten Verbindungen z.B. aus Fußbodenklebern oder Farben oder Putzen ausgasenden Chemikalien Diethylenglykolmonobutylether (DEGMB) und des Acetat (Diethylenglykolmonobutyletheracetat=DEGMBA) gibt nur orale und dermale, keine inhalativen Tierversuchsergebnisse.

Toxische Eigenschaften 2

- Bei Ethern und Estern des Ethylenglykols im Gegensatz zu denen des Propylen-glykols verändert sich der Grad der Toxizität in Abhängigkeit seiner Metaboliten. Wirkungen werden auf die Reproduktion (Hoden), die embryonale Entwicklung, auf das hämatologische und Immunsystem gefunden.
- Längerkettige Butylglykoether haben schädigende Effekte vor allem auf das hämatologische System!

Toxische Eigenschaften 3

Glykole als „Lösemittel“

- Außerdem werden sie nicht als Lösemittel eingestuft, da der Siedepunkt zwischen 244-250°C liegt. Damit werden sie auch nicht in den TRGS 610 geführt!
- Ausgasungen sollten in der Regel nach 28 Tagen unterhalb einer gesundheitlichen Schwelle liegen. Selbst nach Monaten und Jahren liegen aber Werte von 200 bis 700µg/m³ in renovierten Räumen vor.
- Das damalige Bundesgesundheitsamt BGA hat 1993 einen Innenraumwert von DEGMBA mit maximal 21µg/m³ vorgeschlagen.

Bitburger Fall1

- Im November 2009 bezogen 125 Mitarbeiter das neu renovierte Gebäude und klagten in diesem Winter direkt über verschiedenste Beschwerden wie Kopfschmerzen, Müdigkeit, Konzentrationsstörungen, Leistungsschwäche, Augenbrennen bei deutlich süßlichem Geruch.
- Häufige Raumlufmessungen, die Analyse des Bodenbelags und des Bodenklebers ergaben eine hohe Belastung von DEGMB und DEGMBA

DEGMB und DEGMBBA

- DEGMB = Diethylenglykolmonobutylester
- DEGMBBA = Diethylenglykolmonobutylacetat
- Für beide Stoffe gibt es keine Erfahrungen bei inhalativer Exposition am Menschen! Der Richtwert der UBA Arbeitsgruppe liegt bei $2-14\mu\text{g}/\text{m}^3$, in Bitburg lagen die Werte anfangs bei $200 - 400\mu\text{g}/\text{m}^3$, nach Lüftung, Abdichtung und Filteranwendung noch immer bei $40-100\mu\text{g}/\text{m}^3$

Wirkung der Glykole auf die Gesundheit 1

- **Neurologie:**
- Schwindel, Benommenheit, Kopfschmerzen, Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen bis hin zu anfallsartigen Nervenstörungen und Kreislaufstörungen,
- **Innere Medizin:**
- Übelkeit, Bauchkrämpfen mit Erbrechen, Reizzustände der Schleimhäute der Augen, der Nasen und der Nasennebenhöhlen wie auch Bronchialerkrankungen, Atemnotgefühle, Leber- und Nierenschäden,

Wirkung der Glykole auf die Gesundheit 2

- **Hauterkrankungen:**
- Hautbrennen und Hautjuckreiz
- **Immun-Knochenmark-Hormonsystem:**
- Es gibt eindeutige Hinweise auf Fruchtschädigung und Schädigung von Hoden, Immunsystem und blutbildendes System durch bestimmte Glykolverbindungen.

Wirkung der Glykole auf die Gesundheit 3

- **Metabolismus:**
- Glykole werden zu 35-60% unverändert im Harn ausgeschieden. Ansonsten werden sie wie andere, einfachere Alkohole über die Dehydrogenase der Leber zu Aldehyden und schließlich zu Glykol- und Oxalsäure abgebaut. Die HWZ beträgt
- **Humanmonitoring:**
- Allgemein anerkannt ist die Analyse im Urin von Methoxy-, Butoxy-, Ethoxyacetat

Verlauf

Im weiteren Verlauf sind die Mitarbeiter nach Bekanntwerden der Urinbelastung von durchschnittlich $0,62\mu\text{g/l}$ 2-Butoxethylester im Urin bei einem Richtwert von $0,05\mu\text{g/l}$ in die alten Gebäude zurückgezogen und fühlten sich sofort und spätestens nach 3 Wochen wieder fast vollkommen wohl.

Eine exponierte Schwangere gebar ein Kind, bei dem die 2. und 3. Zehen zusammengewachsen waren!