

**10 Jahre SHG für  
Chemikaliengeschädigte  
im Rhein- Main- Gebiet**

**Heusenstamm**

**1.Juni2008**

**Klassenzimmer machen krank**

**Vortrag: Dagmar von Lojewski - Paschke**

**AG Innenraumschadstoffe und Gesundheit**

**im Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz**

**( BBU e.V.)**

# ***Klassenzimmer machen krank***



# Flächendeckende Verseuchung der Kindheit

**Kinder sind von Geburt an dem Risiko der Belastung durch 30 000 synthetisch hergestellte Chemikalien ausgesetzt, von denen nur ein winziger Bruchteil auf toxikologische Auswirkungen untersucht ist.**

## **Mögliche Folgen :**

- **Zunahme von Allergien und Chemikaliensensibilität**
- **Anstieg der Erkrankungen an Asthma, Leukämie und Hirntumoren**
- **Zunahme entwicklungsneurologischer Störungen durch Beeinträchtigung der Gehirnentwicklung**
- **Störungen des Immunsystems**

**bereits durch vorgeburtliche Belastung und Aufnahme über die Muttermilch**

# Giftcocktail an Schulen

- **Asbest**
- **Künstliche Mineralfasern**
- **Schimmelpilze**
- **Formaldehyd**
- **Flüchtige , leicht- u. schwerflüchtige organische Verbindungen ( VOC )**
- **Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**
- **Holzschutzmittel Pentachlorphenol ( PCP ) und Lindan**
- **Polychlorierte Biphenyle (PCB)**
- **Dioxine**
- **Flammschutzmittel**
- **Weichmacher u.a. ....**

# „Schadstofflaufbahn“ durch KITA- und Schulbesuch in einer niedersächsischen Kleinstadt

- Kindergarten belastet mit :  
**PCP, Lindan, Dioxinen aus Holzschutzmitteln**
  - Grundschule:  
**Künstliche Mineralfasern und Formaldehyd aus Dämmmaterial**
  - Orientierungsstufe :  
**PAK aus Teerkleber, PCP und Lindan aus Holzschutzmitteln, VOC aus Flüssigbohnerwachs , zusätzlich Heizungsabgasenaus fehlgeleiteter Abluftführung**
  - Hauptschule :  
**PCB aus Fugendichtungsmassen und Leuchtstoffröhrenkondensatoren**
  - Gymnasium :  
**PCP und Lindan aus Holzschutzmitteln**
- Realschule** : wurde noch nicht auf Schadstoffbelastung untersucht

# Hormonelle, neurotoxische und krebserzeugende Wirkungen

## **Synthetische Hormone** ( Weichmacher, Flammschutzmittel, PCB)

greifen bereits in winzigsten Mengen in wichtige Stoffwechselfvorgänge ein .

**Mögliche Folgen:** Einfluss auf Wachstum, Fortpflanzungsfähigkeit, Gehirnentwicklung und soziale Verhaltensweisen

## **Neurotoxisch wirkende Chemikalien** ( leicht-mittel und schwerflüchtige VOC...)

beeinflussen neurobiologisch - chemische Vorgänge in Zentralen Nervensystem

**Mögliche Folgen :** Lern- Konzentrations- und Verhaltensstörungen, eingeschränkte Motorik

## **Krebserzeugende Chemikalien** ( Dioxine aus HSM und PCB, Formaldehyd...)

Krebsspezialisten und Kinderärzte veröffentlichten im November 2005

in Brüssel eine Erklärung, in der sie **75% aller Krebserkrankungen direkt oder indirekt auf die Belastung mit schädlichen Umwelteinflüssen und Alltagschemikalien zurückführten.**

# Angriff auf die Gehirne

- Es gibt weltweit zunehmend Studien über „Epidemien“ an Lern-, Verhaltens-, und Entwicklungsstörungen von Kindern unter dem Einfluss von Umwelt- und Alltagschemikalien, die auf Gehirn und Nervensystem wirken
- Forschungsergebnisse zeigen, dass allgegenwärtige Substanzen wie Blei, Quecksilber, PCB, Pestizide, Lösemittel, Dioxine zu kognitiven Funktionsstörungen und Verhaltensveränderungen führen
- Aus epidemiologischen Humanstudien sind neurotoxische und narkotische Wirkungen durch chlororganische Verbindungen auf das Zentrale Nervensystem bekannt.
- Zu den Auslösern zählen auch die häufig in Schulen vorhandenen Substanzen PCB, PCP, Lindan und Lösemittel

**Mit**  
**Kopfschmerzen**  
**lernt sich `s**  
**schlecht !**

**P**hthalate

**S**chimmelpilze

**F**lamm**s**chutzmittel

**W**eichm**a**cher

**P**CB

**L**indan

**L**ö**s**emittel

**F**orm**a**ldehyd





# **Kinder sind keine kleinen Erwachsenen**

**Aufgrund spezieller Stoffwechselempfindlichkeiten müssen sie bei der Risikobewertung von Schadstoffen besonders berücksichtigt werden, weil**

- **die Ausscheidungskapazität des kindlichen Organismus sich altersabhängig ändert**
- **kindliche Organe sich bis zum Abschluss der Pubertät in der Entwicklung befinden**
- **Kinder bei gleicher Ausgangsbelastung mehr Schadstoffe aufnehmen als Erwachsene, weil sie eine dreifach größere Hautoberfläche und höhere Atmungsrate haben**
- **Kinder eine erhöhte Stoffwechselrate und geringere Enzymaktivitäten zur Schadstoffentgiftung zur Verfügung haben**
- **sie schlechter abgeschirmte Nervenzellen und ein schwächer funktionierendes Immunsystem haben**

# Toxikologische Einzelstoffbewertungen ergeben keine realistischen Gefährdungsabschätzungen

## Festgelegte Grenzwerte

- beziehen sich auf Einzelsubstanzen
- berücksichtigen keinerlei Summations - bzw. Kombinationseffekte
- sind oft theoretisch gewonnene Werte, statistisch hochgerechnet und häufig nicht toxikologisch begründet
- beziehen sich auf den 70 kg schweren männlichen und kerngesunden „Durchschnittsmenschen“
- berücksichtigen keinerlei Risikogruppen
- berücksichtigen nicht die individuelle Empfänglichkeit und Verstoffwechselungskapazität
- **und nicht die spezifischen Stoffwechselempfindlichkeiten von Kindern**

# Trockenwohner damals und heute



# Trockenwohner damals.....und heute...

## „Trockenwohner damals“

*waren die Ärmsten der Armen, die im Zeitalter der beginnenden Industrialisierung aus finanzieller Not gezwungen waren, mietfrei in die noch nassen Bauten einzuziehen, um durch ihr Wohnen ( Heizen, Lüften) den Trockenprozess zu beschleunigen und damit gleichzeitig den Ruin ihrer Gesundheit.*

## „Trockenwohner heute“

*sind Schülerinnen und Schüler, Lehrerinnen und Lehrer, die gezwungen werden, in nicht ausgetrockneten Neubauschulen ihre Gesundheit zu ruinieren.*

# Mikrobielles Wachstum durch Baufeuchte



- **Baufeuchte** ( aus Betondecken, Estrichdämmung)  
kann weite Entfernungen zurücklegen  
Folge : Belastung mit **Schimmelpilzen, Hefen, Bakterien**  
Schimmelpilzbelastung rufen **Allergien und Asthma** hervor
- **Schimmelpilzsporen** bilden leicht flüchtige Stoffwechselprodukte,  
u.a. einfache Alkohole, Aldehyde, Ketone, Aromaten, Terpene,  
Toluol, Xylol
- Alle zusammen können , bedingt durch ihre lipophilen  
Eigenschaften, typische Lösemittelwirkungen im Nervensystem  
auslösen:  
**Kopfschmerzen, Müdigkeit, Minderung der kognitiven Fähigkeiten,  
Störungen der Motorik bis zur dauerhaften Schädigung des  
Nervensystems**



# Schüler demonstrieren gegen Schimmelpilzbelastung an ihrer Schule

1.000 Schüler eines niedersächsischen Gymnasiums demonstrierten gegen zahlreiche Mängel ihrer Schule. Kritisiert wurde unter anderem, dass viele Räume von **Schimmelpilz** betroffen sind. Obwohl der Landkreis kurzfristig versuchte, den Pilz zu entfernen, kommt er immer wieder. ( 21.Februar 2007)



# Feuchtigkeitsinduzierte Zersetzungsprozesse in Fußbodenaufbauten

- **Estrichfeuchte** wäscht wasserlösliche chemische Verbindungen aus Fußbodenaufbauten aus
- Chemische Reaktionen bilden geruchsintensive Mischbelastungen
  - > **Reizungen der Schleimhäute, Augen, Atemwege**
- Es findet **Verseifung** von Polyestern und phthalsäurehaltigen Weichmachern ( DEHP u.a.) aus wasserlöslichen Dispersionsklebern durch das basische Milieu des Estrichs statt
  - > **Brennen der Mundschleimhäute, Übelkeit, Schwindel, Durchfall**
- Prüfkammeruntersuchungen ergaben Erhöhung der Flüchtigkeit von DEHP um das Zwanzigfache, bzw. um 2000 % (!) bei Befeuchtung des untersuchten Teppichbodens

# Schulgrundstück

## Benutzung auf eigene Gefahr

- **Altlast : fungizide Holzschutzmittel**  
**Neulast: fungizid, bakterizid, algizid wirkende Putze und Schimmelschutzfarben**
- **Altlast: teerhaltiger Kleber**  
**Neulast: Kleber mit schwerflüchtigen Glykolverbindungen**
- **Altlast: formaldehydbelasteter Teppichboden**  
**Neulast: Teppichboden mit Weichmacher- und Flammschutzausrüstung**
- **Altlast: Bodenbelege aus PVC**  
**Neulast: Styrol- Butadien- Synthetikgummi-Belege, Belege aus Chlorkautschuk oder Linoleum mit PUR-Beschichtung und Flammschutzausrüstung**



# Beimischungen zu Putzen und Farben

- Organischen Putzen, auch Kunstharzputzen auf Polystyrolbasis werden zum vorbeugenden Schutz gegen mikrobiellen Befall **fungizid, bakterizid und algizid** wirkende Beimischungen zugesetzt.
- Es wird - zum vorbeugenden Schutz gegen mikrobiellen Befall - mit wasserverdünnbarer Innenfarbe gestrichen, die eine ebensolche Ausrüstung hat.
- **Werbetext für „Schimmelschutzfarbe“:**  
„ ..... ist eine hochwirksame lösemittelhaltige Schimmelschutzfarbe. **Ein hoher Anteil an aktiven Fungiziden** verhindert das Ausbreiten von Schimmelfall auf Decken und Wänden“.

# Weichmacher

- Noch immer erfolgt bei Sanierungen und Neubauten Eintrag von Materialien mit weichmacherhaltigem PVC
- Der Weichmacher DEHA in PVC-Materialien hat sich als **lebergiftig, krebserzeugend, embryotoxisch und Missbildungen erzeugend erwiesen**
- Weichmacher dünsten auch aus in Farben, Lacken, Klebern, Kunststoffen und Beschichtungen, Fußbodenbelägen
- DEHP in Teppichen u.a. Fußbodenmaterialien kann schwere **Schäden durch hormonelle Wirkungen erzeugen: Missbildungen der männlichen Geschlechtsorgane, Hodenkrebs, Verminderung der Anzahl der Spermien**

# Weichmacher gefährlich für Kinder

Die DFG hat 2004 in einer Studie auf die Gefährlichkeit der PVC-Weichmacher hingewiesen. Darin wird bestätigt, dass die Aufnahme von hormonell wirksamen Phthalaten in den Organismus allgemein wesentlich höher ist, als bisher angenommen wurde.

Weichmacher sind weit verbreitet und gelten als **höchst gesundheitsgefährdend**, weil sie in den Hormonhaushalt des Menschen eingreifen und die Fortpflanzung und Entwicklung schädigen.

**Die Studie hat ergeben, dass besonders Kinder größere Mengen aufnehmen, als bisher bekannt ist.**

# Flammschutzmittel

- Sind in nahezu allen feuerempfindlichen bzw. entflammbaren Materialien aus Kunststoffen, Geweben, Papier, in Farben, Lacken, Lasuren, Teppichböden und Fußbodenbelägen enthalten.
- Bilden beim Erhitzen und Verbrennen Dioxine und Furane
- Über ihre endokrine Wirkung **beeinflussen sie die Schilddrüsenhormone, Sexualhormone und die Neurotransmitter**
- **und verursachen Störungen der Entwicklung und Reproduktion**
- Bromierte Diphenylether können **neurologische Entwicklungsstörungen mit der Folge bleibender Beeinträchtigung von Gedächtnisleistungen und Verhalten zur Folge haben.**

**Moderner Schulneubau**  
**verklebtes Industrieparkett,**  
**Fußbodenheizung, Totalverglasung,**  
**Lüftungsmöglichkeiten unzureichend**



# Seit Bezug von Schülerinnen und Schülern geklagte Beschwerden:



**Starke Kopfschmerzen**

**Extreme Müdigkeit**

**Apathie**

**Übelkeit**

**Erbrechen**

**Halsschmerzen**

**Husten**

**Schleimhautreizungen**

**Brennende Augen**

**Bauchschmerzen**

# **Auffällige Messwerte im Ergebnis einer ersten Messung:**

- Hohe Werte an **Methylacetat und Ethylacetat**  
( Lösungsmittel in Farben, Lacken, Klebern)
- 20 - fach überhöht: **Styrol**
- 30 - fach überhöht: **einwertige Alkohole**
- Stark überhöht: **mehrwertige Alkohole**  
( Glykole)
- Überhöht: **Formaldehyd**

**Der Wert an TVOC war drei - bis siebenfach  
( je nach Raum) überschritten**

# Glykolverbindungen

- Sind hochsiedende ( und daher schwerflüchtige) Lösemittel in wasserbasierenden Systemen
- Haben hydrophile und lipophile Eigenschaften, lösen also viele unterschiedliche Stoffe ineinander
- Lagern sich in Sekundärkontamination an Decken, Wänden und Einrichtungsgegenständen an und sind daher eine potentielle Langzeitschadstoffquelle
- Glykole selbst sind geruchlich kaum wahrnehmbar, lösen aber andere Stoffe (u.a. Aldehyde, Ketone, Fettsäuren ) aus Fußbodenbelägen u.a. Materialien
- Als Folge treten langanhaltende Geruchsbelästigungen auf



# Glykolverbindungen

## Mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen

- Übelkeit, Erbrechen, Reizungen der Schleimhäute/Atemwege/Verdauungswege/ Augen
- Bronchitis, Lungenödem möglich
- Blutbildschädigungen
- Schwindel, Benommenheit
- Kopfschmerzen, Hirnfunktionsstörungen,
- Einige Ethylenglykolether und ihre Acetate haben sich in Tierversuchen als embryotoxisch und Missbildungen erzeugend erwiesen.
- Schädigung der Fortpflanzungsorgane
- 2- Butoxyethanol ( aus Wasserlacken) ist augenreizend, blutbildschädigend, leber- u. nierentoxisch
- Glykole lösen Aldehyde/Ketone / Fettsäuren aus Materialien und bewirken dadurch langanhaltende penetrante Geruchsbelästigungen

# Chemikalienwerte im Blut von Kindern an einem Schulzentrum in NRW

- In erhöhten Werten erfasst wurden die Stoffe **Xylol, Toluol, Dichlormethan, Methylethylketon, Methanol, Aceton**
- In allen untersuchten Blutproben von Gebäudenutzern wurden stark erhöhte Werte an Toluol bei gleichzeitiger Anwesenheit von Dichlormethan festgestellt
- Der höchste Wert an Toluol bei einer Schülerin lag bei **1195 µg/l ( Referenzwert 5 µg/l )**
- Der höchste Wert an krebserzeugendem **Dichlormethan** bei einer Schülerin betrug **596 µg/l ( Referenzwert 1 µg/l )**

# **Gesundheitsschäden und Erkrankungen an einem Schulzentrum in NRW seit Bezug eines sanierten Altbaus und eines Neubaus im Oktober 2000**

**Thrombozytopenien, Mitochondriopathien,  
Myopathien, Gesichtslähmungen, Schädigungen der  
Blut- Hirn- Schranke, Schädigungen des  
Immunsystems, Erhöhung der Leberwerte,  
verringerte Anzahl der Leukozythen, Erkrankungen  
des Verdauungstraktes, Polyneuropathien,  
Enzephalopathien, Schilddrüsenerkrankungen,  
Schädigungen des Hormonsystems,  
Atemwegserkrankungen, Lungenerkrankungen,  
Hirntumore u.a.**

# Dioxine aus Holzschutzmitteln:

Seveso im Klassenzimmer



## Gesundheitsgefährdung:

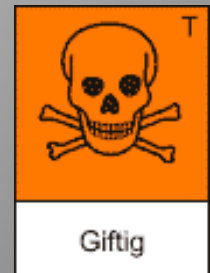
Folgende Symptome werden bei einer Raumlufbelastung durch

**Holzschutzmittel** häufig beobachtet:

Allgemeines Unwohlsein, Müdigkeit, Antriebsschwäche, Kopfschmerzen, Schlafstörungen, Schwindel, Konzentrationsstörungen, Bindehautentzündungen, Ekzeme, Herzrhythmus-Störungen, Stoffwechselstörungen, Unfruchtbarkeit, Schädigungen am Zentralen Nervensystem.



**Pentachlorphenol ( PCP )** , häufiger Inhaltsstoff von HSM , ist eine **krebserzeugende Substanz**



# PCB an Schulen

## PCB ( Polychlorierte Biphenyle)

- gehören zum „Dreckigen Dutzend“ der inzwischen weltweit geächteten Dauergifte
- schädigen das Immunsystem
- haben krebserzeugende Wirkung
- schädigen Gehirn und Nervensystem
- können über ihre hormonellen Wirkungen Einfluss auf Verhalten nehmen
- PCB befinden sich in etwa 15 000 Schulen der „alten Bundesländer“



# Polychlorierte Biphenyle ( PCB)



PCB-haltige Fensterfuge



PCB-Austritt aus  
Leuchtstoffröhrenkondensatoren



Innenfugen

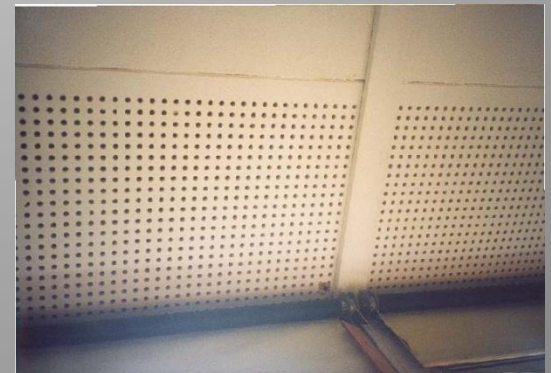


Außenfugen,  
Fassade



Giftig

Deckenplatten



## Polychlorierte Biphenyle ( PCB )

Da PCB langfristig im menschlichen Fettgewebe gespeichert werden, ist mit chronischen Erkrankungen zu rechnen. Dazu gehören zunächst Symptome einer allgemeinen Erkrankung wie **Kopfschmerzen, Leibschmerzen, Taubheit und Schmerzen in den Armen, Müdigkeit. Ferner chronische Bronchitis, Stoffwechselstörungen der Leber, Milz- und Nierenschäden, Ödeme der Augenlider, Hautkrankheiten, Schwächung des Immunsystems sowie Veränderungen des Menstruationszyklus. Da PCB placentagängig sind, werden Säuglinge bereits vor ihrer Geburt mit PCB belastet. Weil die Muttermilch durch die körpereigene Fettmobilisation während der Stillzeit verstärkt belastet ist, nehmen Säuglinge teilweise zwischen 10 und 25 µg PCB pro kg Körpergewicht auf. Bei stark belasteten Kleinkindern wurden vermehrt Wachstumsstörungen festgestellt. Neben ihrer fortpflanzungs-, fruchtbarkeits-, und entwicklungsschädigenden Wirkung stehen PCB im begründeten Verdacht krebserzeugender Wirkung.**



**Die Ruinierung der Gesundheit von Kindern  
und Jugendlichen über die  
**Belastung mit Sondermüll**  
**bei Erfüllung ihrer Schulpflicht****

sowie das Versagen der zuständigen Behörden und  
Aufsichtsämter bis hinauf in die obersten  
Bundesämter, durch **Ignoranz , Beratungsresistenz**  
**und Zynismus**

ist ein Verbrechen gegen die nächste und weitere  
Generationen im Interesse des wirtschaftlichen  
Wachstums und der ausufernden Profitgier der  
Industrie.





**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit !**

**Dagmar von Lojewski- Paschke  
Bundesverband  
Bürgerinitiativen Umweltschutz  
BBU e.V.**

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

