

Konzentrationen und keine absoluten Mengen angegeben sind, so bleibt also z.B. der "Affi" immer noch die Möglichkeit, Elbwasser anzusaugen und damit die Gesamtmenge ihrer Abwasserabgabe zu erhöhen. Die Schadstoffmenge bleibt dann immer noch die Gleiche, aber die Konzentra-

tion ist geringer.

Zusammenfassend kann man wohl sagen, daß Grenzwerte keine wirklich verantwortbare Begrenzung der Schadstoffmengen sind, sondern ganz im Gegenteil zur Legitimierung der Abgabe bestimmter Mengen dienen.

ORGANISCHE SCHADSTOFFE

Viele sehr gefährliche Stoffe, z.B. krebserregende Verbindungen (Karzinogene), werden bedenkenlos an unsere Umwelt abgegeben.

Es werden Stoffe in die Gewässer geleitet ohne:

- die Unbedenklichkeit der Stoffe selbst und ihrer Zwischen- und Abbauprodukte nachweisen zu können.

Im Gegenteil, viele der im Wasser nachgewiesenen Verbindungen sind als hochgradig giftig bekannt (z.B. die Halogenkohlenwasserstoffe).

- die Auswirkung des Zusammenspiels der verschiedenen Stoffe zu kennen. Bei gleichzeitigem Auftreten können verschiedene Schadstoffe sich in ihrer Wirkung erheblich verstärken (Synergismus).

- sicher zu sein, daß keine Langzeitschäden auftreten bzw. Schä-

digungen, die sich erst bei späteren Generationen bemerkbar machen:

- Schädigungen des Erbgutes (Mutagenität)

- Schädigungen des ungeborenen Lebens (Teratogenität)

- Schädigung des Säuglings über die Muttermilch (z.B. DDT)

- sicher zu sein, daß nicht durch Anreicherung von schwer abbaubaren Stoffen in der Nahrungskette es zu einer sehr hohen Konzentration des Giftes speziell bei Raubtieren und Menschen kommen kann.

Leider gibt es noch viel zu wenig Untersuchungen darüber, ob und ab welcher Konzentration ein Stoff das natürliche Gleichgewicht stört bzw. irreversible Schaden in der Umwelt, bei den Tieren und bei uns hinterläßt. Etwas Literatur - wenn auch

nicht genügend - existiert speziell über krebserregende Stoffe (z.B. "Handbuch der allgemeinen Pathologie", 6. Band). Dieses ist jedoch nur ein Teilaspekt der betrachtet werden muß.

Noch bestimmen hauptsächlich wirtschaftliche Gesichtspunkte über das Risiko, welches uns und unseren Nachkommen zugemutet wird. Immer wieder werden Konzessionen zur "Erhaltung von Arbeitsplätzen" gemacht, wie z.B. bei dem Verzicht des Umweltbundesamtes schon auf die Forderung nach einem Asbest-Verbot (FR, 2.1.81).

Ich habe hier einmal 2 Stoffklassen, die im Wasser gefunden wurden, exemplarisch herausgegriffen.

1. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH)

PAH können sich bei jedem Verbrennungs- und/oder Schwelungsvorgang aus praktisch allen organischen Verbindungen bilden. Im Generellen ergeben sich niedrige PAH-Emissionen bei kontrollierten, möglichst vollständigen Verbrennungen mit hoher Sauerstoffzufuhr und niedriger Reaktionstemperatur. Verursacher der PAH-Emission:

- Abfallverbrennungsanlagen
- Heizungen, Energieanlagen
- Fahrzeuge

-industrielle Aktivitäten
Insgesamt werden in der USA etwa 1300t PAH/Jahr emittiert.

In der Klasse der PAH kommen stets krebserregende und nichtkrebserregende Vertreter zusammen in Gemisch vor. D.h., der Gesichtspunkt des Synergismus ist hier von besonderer Bedeutung.

Fast alle Karzinogene dieser Stoffklasse sind aromatische 4-, 5- oder 6-Ringe (Aromaten: bes. stabile symmetrische Anordnung der bindenden Elektronen). Sie besitzen überwiegend lokale Wirkung (d.h. am Ort: Haut bei pinselung, Magen bei oraler Gabe, Lunge bei Inhalation).

So fand man z.B. bei Teerarbeitern sehr häufig Hautkrebs der Hände und Unterarme; und auch vermehrt Hautkrebs des Hodensacks (bes. empfindliche Haut) bei Schornsteinfegern.

2. Halogenkohlenwasserstoffe (HKWST)

Viele Pflanzenschutzmittel enthalten als Hauptkomponente Halogenkohlenwasserstoffe (z.B. Lindan; DDT; 2,4,5-T; HCB)

Das bei Boehringer hergestellte HCP wird trotz seiner Gefährlichkeit in der Pharma- und Kosmetikindustrie verwendet. 1978 empfahl die Arzneimittelkommission vor allem Frauen im gebärfähigem Alter vorsorglich

die Desinfektion mit HCP zu meiden.

Gleichfalls bei Boehringer entsteht auch ein hochgradig giftiges Nebenprodukt: TCDD="Seveso-Gift"

Toxizität von TCDD

TCDD besitzt eine hohe Lipidlöslichkeit, wird oral rasch resorbiert, im Fettgewebe und der Leber angereichert. Eine Metabolisierung (Verstoffwechslung) wurde bisher nicht beobachtet, gleichwohl wird vermutet, dass die toxische Wirkung des TCDD auf der Bildung toxischer Metaboliten beruht, die in den Zellstoffwechsel eingreifen. Die tödliche Dosis beim Menschen liegt unter 5 mg/kg Körpergewicht.

1) Vergiftungsbild beim Menschen:

- Gewichtsverlust, Appetitlosigkeit, Ermüdbarkeit, Erinnerungsverlust, Libidoverlust, Bindehautentzündung
- Chlorakne: Den ganzen Körper überziehende, bis zur Unkenntlichkeit entstellende Akne. Die Talgdrüsenausgänge sind mit Epithelien verstopft. Ihr Auftreten ist nicht an direkten Hautkontakt mit TCDD gebunden, sondern auch nach oraler Aufnahme möglich.
- Leberschädigung: Anstieg von SGOT, SGPT, Bilirubin und Cholesterin im Serum; hepatische Porphyrie durch Induktion ALA-Synthetase.
- Letale Wirkung: Ikterus, akuter Leberzelluntergang, Leberkoma.
- Neurologische Störungen: Desorientiertheit, Steigerung bis zur Deblilität.
- Atrophie lymphatischer Organe, Immundepression

Über die langfristigen Wirkungen des TCDD ist weit weniger bekannt:

- 2) Kanzerogenität (Krebserzeugung): Im Tierversuch Lebertumoren.
- 3) Teratogenität (Schädigung des Embryos): Im Tierversuch bewiesen.
- 4) Mutagenität (Schädigungen des Erbguts): Hinweise im Tierversuch liegen vor. Missbildungen in der zweiten Generation bei Vietnamesen, amerikanischen und australischen Soldaten nach Anwendung im Vietnamkrieg

Im großen Umfang werden Stoffe dieser Gruppe auch bei der Kunststoff-, Kunstharz- und Schmiermittelherstellung verwendet z.B. PVC (Polyvinylchlorid), PCB (Polychlorbiphenyl).

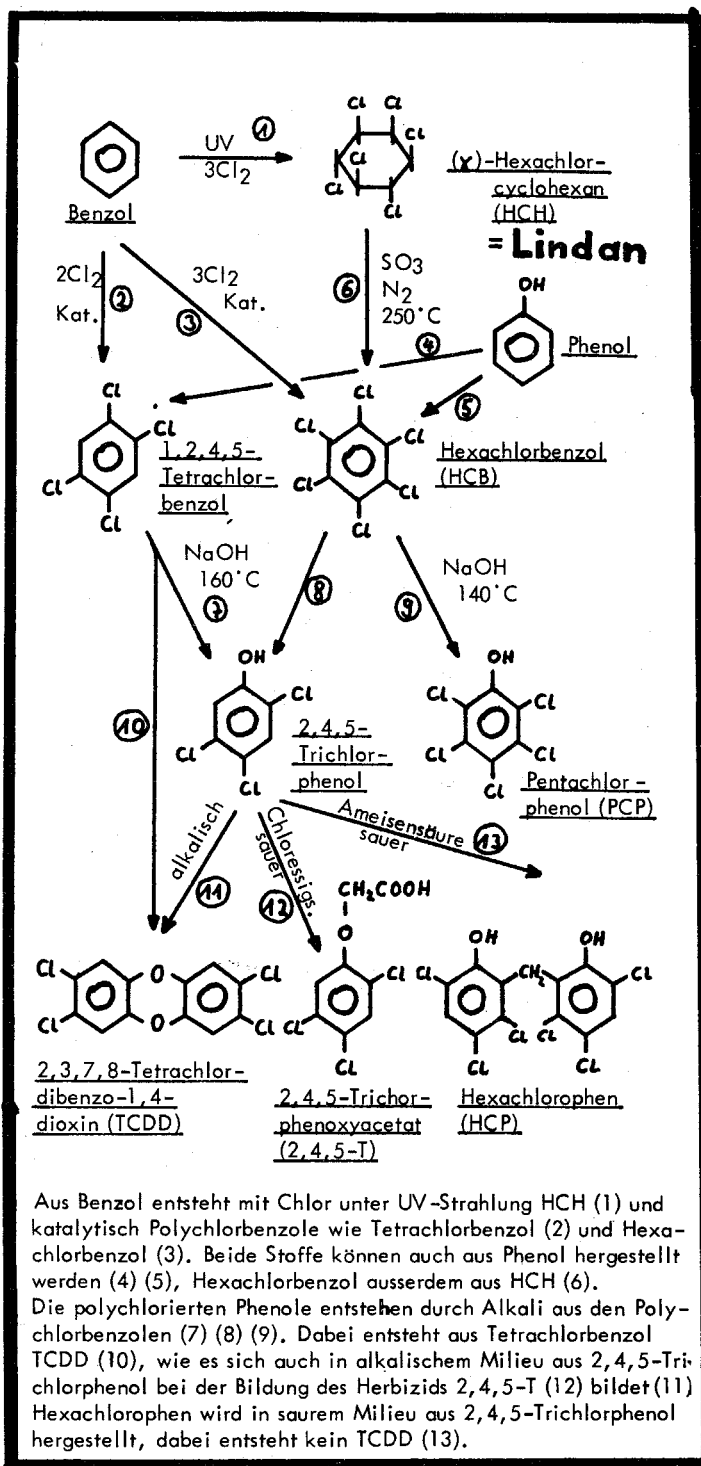
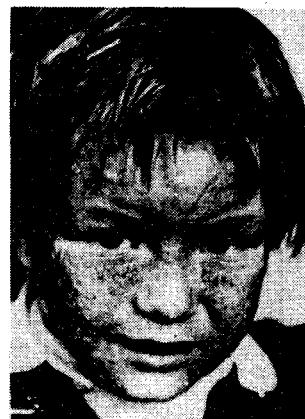


Abb. 11



"Chlorakne" - bei einem Kind aus Seveso

1973 lag die Weltproduktion schon bei 30 Mio. t Chlorkohlenwasserstoffen.

Alle HKWST zeichnen sich aus durch:

-große Stabilität gegen chem., photochem. Abbau, sowie metabolischen Abbau (im Stoffwechsel).

D.h. es kommt hier sehr leicht zu einer Anreicherung des Giftes in der Nahrungskette.

-hohe Fettlöslichkeit

Dadurch kommt es zu einer Speicherung des Giftes im Fettgewebe und zur Konzentration der

HKWST in der Muttermilch (DDT).

-niedrige Wasserlöslichkeit und niedriger Dampfdruck.

Bisher sind bei dem Menschen Gesundheitsschäden durch CHLORKWST nachgewiesen worden:

-vegetative Störungen (Abgeschlagenheit, Appetitlosigkeit, Libidoverlust, Infektanfälligkeit)

-neurologische Störungen

-Leberschäden

-Nierenstörungen

-Blutbildveränderungen, z.B. erhöhtes Auftreten von Leukämie

-Erbgutschädigung

-Schädigung des ungeborenen Lebens

SCHWERMETALLE -

DIE BIOLOGISCHE ZEITBOMBE

Wie wirken Schwermetalle auf Lebewesen ?

Als Schwermetalle (im folgenden SM) werden i.a. Elemente mit metallischen Eigenschaften bezeichnet, deren Dichte größer als $4,6\text{g/cm}^3$ ist. Besonders bekannte Beispiele sind Kupfer (Cu), Zink (Zn), Quecksilber (Hg), Cadmium (Cd), Arsen (As) und Blei (Pb).

Während die Ionen von Leichtmetallen, etwa Natrium und Kalium, in biologischen Systemen nun relativ leicht beweglich und deshalb z.B. wichtig für die Nervenleitung sind,

sind SM i.a. schwer beweglich. Dazu kommt, daß sie häufig von organischen Substanzen in Form von Komplexen (Chelatbildung) gebunden werden oder an einem spezifischen Ort des Moleküls festgelegt sind. In dieser Form sind sie häufig wirksamer Bestandteil von Enzymen.

Wir wissen, daß einige SM, die dann als essentielle oder physiologische SM bezeichnet werden, für den Stoffwechsel aller Organismen lebensnotwendig sind. Genannt werden sollten hier vor allem Cu, Zn, Eisen (Fe) und Mangan (Mn).