Zeitschrift: Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft

Herausgeber: Wechselwirkung

Band: 1 (1979)

Heft: 1

Artikel: Bremer Trinkwasser : eine toxikologische Analyse am Beispiel des Bremer Trinkwassers

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-653013

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Papier-Keramik eine ausführliche Stellungnahme zum Entwurf, mit der er diesen weitgehend ablehnte. Seine Hauptänderungswünsche sind folgende:

- risikobezogene schrittweise Prüfung der alten Stoffe
- keine Kopplung chronischer Toxizitätsprüfungen an Produktionsmengenstufen
- 90 Tage Zeitspanne zwischen Anmeldung und Vertriebsbeginn
- partielles Zulassungsverfahren für bestimmte Stoffe
- Offenlegungspflicht von gefährdungsspezifischen Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzdaten

Ich halte die Forderungen der IG Chemie für einen Minimalanspruch. Schließlich muß jede Umweltschutzgesetzgebung bei uns damit rechnen, ständig von der Industrie unterlaufen zu werden, und deshalb von vorneherein sehr hoch angesetzt sein. Im übrigen scheint mir die Politik der IG Chemie an diesem Punkt erfreulicherweise zu demonstrieren, daß sich eine Einzelgewerkschaft, über die Belange in ihrem unmittelbaren Bereich hinaus, für die der Arbeitnehmer insgesamt sowie der restlichen Bevölkerung einsetzen kann. In verschiedenen Stellungnahmen zur anstehenden Chemiekontrolle werden Arbeits- und Umweltschutz gleichwertig behandelt. Außerdem scheint die Spitze der IG Chemie-Papier-Keramik die erste Gewerkschaftsführung zu sein, die sich nicht in das Bockshorn von „Umweltschutz bedeutet Arbeitsplatzverluste" jagen läßt. Ihr ist klar, daß *„der Rahmen des vorgelegten Entwurfs vermutlich nach vorgegebenen wirtschaftlichen Einwänden ausgelegt und qualitativ unzureichend ist"*.

In den USA sind die Bedingungen für eine Kontrolle von Chemikalien seit 1977 durch den Toxic Substances Control Act (TOSCA) etwas besser. Dieses Gesetz sieht eine Genehmigungspflicht innerhalb von 90 Tagen nach Anmeldung sowie Einspruchsmöglichkeiten der Öffentlichkeit gegen Entscheidungen der Umweltschutzbehörde vor. Der Verband der Chemischen Industrie befürchtet übrigens Absatzschwierigkeiten für deutsche Produkte in Ländern mit strengeren Prüfvorschriften. Weltweit scheint sich eine Hierarchie von Produktions- und Absatzverschiebungen der Chemie-Giganten zu entwickeln, vergleichbar mit den Trends in der verwandten, z.T. identischen Pharma-Industrie. Der neue BRD-Entwurf leistet auch dem Vorschub.

In der Behandlung der Störfallverordnung scheint die Industrie noch nicht so erfolgreich zu sein. Sie stemmt sich insbesondere noch gegen die für viele Firmen notwendig werdende Störfallanalyse, nach der *„das größtmögliche Ausmaß der Gefährdung der Nachbarschaft entsprechend dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse ermittelt wird"* (§ 4 Abs. (2)). § 9 sieht eine Meldepflicht für Pannen im Produktionsablauf vor. Z.Zt. boykottieren die Industrievertreter die Arbeit der Störfallkommission, weil *„der Kommissionsgeschäftsführer Vahrenholt und die Industrie sich eben nicht vertragen"*, so Kommissionsmitglied Elmar Pierow aus dem Arbeitsministerium in Düsseldorf (zitiert nach Wirtschaftswoche Nr. 6 vom 5.2.79): Über den Weg, den beide Entwürfe nehmen, werden wir berichten.

Trinkwassergruppe
Universität Bremen

BREMER TRINKWASSER

Eine toxikologische Analyse am Beispiel des Bremer Trinkwassers

Die Trinkwassergruppe des Projektes: Weserwasser führt Untersuchungen über den Gehalt an halogenierten Kohlenwasserstoffen im Bremer Trinkwasser durch.

Das Projekt: Weserwasser ist ein Relikt des ursprünglichen Reformgeistes an der Bremer Universität. In Projekten arbeiten Hochschullehrer, Dienstleiter und Studenten gleichberechtigt an der Lösung wissenschaftlicher Probleme. Diese Probleme sollten von einer gewissen „Bevölkerungsnähe" bzw. „gesellschaftlichen Relevanz" geprägt sein. Im weiteren sollten in einem Projekt die Forschungsinteressen der Hochschullehrer und die Ausbildungsinteressen der Studenten zusammengeführt werden und dadurch Arbeitsformen wie forschendes Lernen bzw. lehrendes Forschen praktiziert werden.

Die Erfahrung in Bremen zeigte, daß ein Projekt, welches sich demokratischen Arbeitsweisen und bevölkerungsorientierter Wissenschaft verpflichtet sieht, über kurz oder lang politisch unbequeme Ergebnisse liefert. Daher nahmen die restaurativen Bestrebungen gegen das Bremer Projektstudium stetig zu. Die wichtigste Lehre, die wir aus unserer Projektarbeit gezogen haben, ist die Einsicht in die enge Verzahnung von gesellschaftswissenschaftlicher und naturwissenschaftlicher Forschung. Der gemeinsame Tenor der zahlreichen Angriffe gegen die Trinkwassergruppe war der Versuch, eben genau an der Trennlinie zwischen naturwissenschaftlicher „Trinkwasseranalyse" und einer toxikologischen Bewertung der Meßergebnisse und dem politischem Kampf für einwandfreies Trinkwasser zu spalten (*„Die Messungen stimmen zwar, aber die Schlußfolgerungen ..."*) Unser erklärtes Ziel war es von Anfang an, nicht bei der Erstellung von Meßwerten stehen zu bleiben, sondern auch die Messungen zu bewerten und bei der Durchsetzung der für notwendig erachteten Veränderungen beteiligt zu sein. Durch die mangelhafte Förderung und die nichtöffentliche wissenschaftliche Diskussion auf toxikologischen Gebieten ist die allgemeine Informationslage schlecht. Um dem entgegenzuwirken, soll dieser Artikel schwerpunktmäßig eine Übersicht über den derzeitigen toxikologischen Forschungsstand in Bezug auf eine mögliche gesundheitliche Gefährdung durch die Trinkwasserchlorung geben.

Haloforme im Bremer Trinkwasser

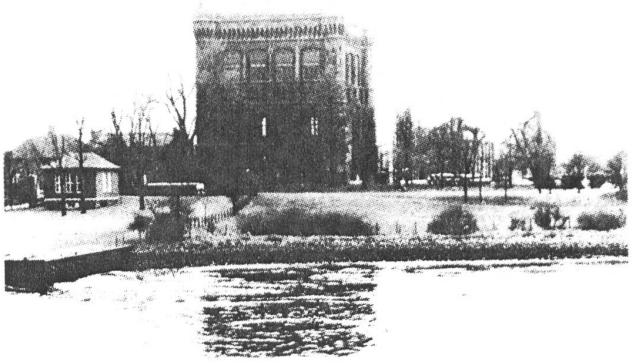
Wie entstehen die gefundenen Schadstoffe? Seit 1873 wird Bremen zentral mit aufbereitetem Weserwasser versorgt. Damals war die Weser noch sauberer als die eisen-, mangan- und huminsäurehaltigen* Grundwässer der umliegenden Mar-

* Huminsäuren (auch Humussäuren) entstehen im Boden auf natürliche Weise durch chemische Umsetzung pflanzlichen Materials. Sie säuern den Boden an und fördern das Bakterienwachstum.

schen. Das Einleiten stark salzhaltiger Kaliabwässer in Thüringen und Hessen führte zu Beginn des 20. Jahrhunderts zu einer deutlichen Verschlechterung der Qualität des Wassers. Dies führte 1936 zum Bau einer Trinkwasserleitung vom Harz bis nach Bremen, um das Weserwasser mit salzärmerem Talsperrenwasser zu verschneiden.

Im Wasserwerk „Auf dem Werder" wird Weserwasser mit Hilfe von Flockung, Schnell- und Langsamsandfiltern mit anschließender Chlorung und Verdünnung mit etwa 2/3 Grundwasser zu „Mischtrinkwasser" aufbereitet. Dieses Trinkwasser versorgte 1977 ca. 50% der Bremer Bevölkerung. Die Randgebiete Bremens erhalten aus anderen Grundwasserwerken Trinkwasser besserer Qualität. Bei der Chlorung entstehen im Wasserwerk aus dem nur teilweise entfernten organischem Schmutz (insbesondere Huminstoffe mit metaständigen OH-Gruppen) und dem Bromid der Weser die chlorierten und bromierten Kohlenwasserstoffe. Als Hauptbestandteil treten Haloforme auf, das sind chemische Verbindungen mit einem Kohlenstoffatom, einem Wasserstoff- und drei Halogenatomen (allgemein CHX_3 ; X = Flour, Chlor, Brom oder Jod). Bei der Chlorung von bromidarmen Oberflächenwasser oder Grundwasser erhalten wir als Hauptbestandteil Chloroform ($CHCl_3$); ist jedoch mehr als ca. 0,3 mg Bromid im Liter Ausgangswasser vorhanden, so überwiegen bromierte Produkte, wobei Bromoform ($CHBr_3$) den Hauptbestandteil bilden. Die Chlorung dient der Oxidation organischer und anorganischer Reste (nach dem Filtern) und der Abtötung von Keimen. Sie kann bisher nicht durch andere chemische Oxidationsmittel (wie Ozon oder Chlordioxid) ersetzt werden, ohne daß ähnliche oder neue Schadstoffe erzeugt werden.

Gemessen haben wir die Schadstoffe mit selbst ausgearbeiteten Analysenverfahren und Spurenmeßtechniken. Es kamen die Kapillargaschromatographie in Direktkopplung mit einem Massenspektrometer zur Anwendung. Unsere Meßwerte wurden von zwei Fachinstituten in vollem Umfang bestätigt.



Wasserwerk Auf dem Werder

Die Gefahren für die Gesundheit

Um die Frage nach den gesundheitlichen Konsequenzen der Chlorung von Trinkwasser zu beantworten, haben wir uns schwerpunktmäßig auf die Hauptvertreter der Verbindungen, die durch die Chlorung entstehen, nämlich Chloroform und Bromoform, konzentriert. Die Frage nach den gesundheitlichen Folgen einer chemischen Verbindung in der Umwelt auf den Menschen kann wissenschaftlich durch drei Methoden „eingekreist" werden:

- Tierversuche
- Menschenversuche

Beim Probesammeln

* Trihalomethane ist der Sammelname für alle Verbindungen, in denen ein Methanmolekül mit drei Halogenatomen substituiert ist. Die Haloforme stellen den Spezialfall dar, in dem alle drei Atome vom gleichen Element stammen.

– Epidemiologische Untersuchungen (statistischer Vergleich einer durch eine Substanz belasteten mit einer unbelasteten Personengruppe).

Chloroform

Im Bremer Trinkwasser befindet sich Chloroform nur in Spuren. In vielen tierexperimentellen Studien wurde festgestellt, daß Chloroform als krebserregend anzusehen ist. Es ist daher nicht mit der wünschenswerten Sicherheit auszuschließen, daß die geringen Chloroformmengen im Trinkwasser auch beim Menschen Anlaß zur Krebsbildung sein können. Bei der Aufklärung der einzelnen Reaktionsmechanismen der Krebsentstehung durch chlorierte Kohlenwasserstoffe ist man um einiges weitergekommen. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die Krebsentstehung durch den wesentlich gefährlicheren Tetrachlorkohlenstoff als Zwischenstufe über Chloroform laufen soll.

In den letzten drei Jahren sind in den USA einige epidemiologische Studien erschienen, die einen Zusammenhang zwischen der Chlorung bzw. dem Trihalomethangehalt des Trinkwassers und bestimmten Krebserkrankungen aufzeigen. Die Einschätzungen über das Krebsrisiko, das mit dem Genuß des trihalomethanhaltigen Trinkwassers verbunden ist, gehen jedoch sehr auseinander. Sie liegen in einem Bereich von 1 – 250 Krebstoten auf 1 Mio. Einwohner jährlich.

Die gesundheitlichen Konsequenzen der Chlorung des Trinkwassers wurden bisher in der BRD nicht für relevant erachtet. Die Wasserwerksbetreiber bedienten sich in ihrer Argumentation einer von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Studie, die u.a. zu dem Ergebnis kam, daß die Chloroformgehalte in den Trinkwässern der Bundesrepublik deutlich unter denen der USA liegen. Daher seien die dort gewonnenen epidemiologischen Ergebnisse auf die BRD nicht übertragbar. Diese „gesundheitliche" Argumentation ins Wanken gebracht zu haben, war der Beitrag, den unsere Untersuchung geleistet hat. In Bremen zeigte sich, daß trotz geringer Chlordosierung zwar kein hoher Chloroformanteil, aber ein sehr hoher Bromoformanteil gebildet wurde (USA ca. 0,2 mμ g/l; Bremen 40 mμ g/l).

Bromoform

Trotz der deutlich höheren Gehalte von Bromoform im Bremer Mischtrinkwasser ist mit dem Auftreten von **direkten** Vergiftungserscheinungen nicht zu rechnen. Es geht hier um die Frage, ob langjährige Aufnahme von verhältnismäßig geringen Bromoformmengen aus dem Trinkwasser zu einer chronischen Schädigung führt. Da Bromoform bisher in der chemischen Industrie eine sehr geringe Rolle gespielt hat, sind Untersuchungen über die gesundheitlichen Folgen einer Aufnahme geringer Bromoformmengen vereinzelt. Einige tierexperimentelle Untersuchungen weisen auf eine wesentlich größere „Giftigkeit" (48fach) von Bromoform im Vergleich zu Chloroform hin. Eine weitere Untersuchung zeigt, daß Bromoform im Vergleich zu Chloroform und anderen Trihalomethanen schon in weitaus geringeren Konzentrationen Krebs erzeugen kann.

In der Medizin wurde Bromoform zur Bekämpfung des Keuchhustens bei Kleinkindern eingesetzt. Nachdem sich die Berichte häuften, daß diese Therapie gesundheitsschädigend sei, und nachdem auch einige Todesfälle aufgetreten waren, verzichtete man auf die Verwendung von Bromoform. Erfahrungen aus der Arbeitsmedizin zeigen, daß bromierte Verbindungen im Vergleich zu ihren chlorierten Analogen immer gesundheitsschädlicher sind.

Für viele organische Halogenverbindungen ist mittlerweile eine krebsauslösende und zudem eine erbgutschädigende Wirkung beim Menschen nachgewiesen worden. Man geht insgesamt davon aus, daß der grundsätzliche krebserzeugende Wirkungsmechanismus dieser Verbindungen vergleichbar ist. Es wird angenommen, daß im menschlichen Organismus das Halogen-Atom vom organischen Restmolekül abgespalten wird und auf diese Weise sehr reaktive „Radikale" gebildet werden. Diese „Radikale" wiederum sind in der Lage, auf verschiedene Zellbestandteile (Erbgut usw.) schädigend einzuwirken. Da die Spaltung der Bindung zwischen dem Halogen-Atom und dem organischen Molekül der entscheidende Schritt zur Erzeugung der krebsauslösenden Radikale ist, ist die Frage von Bedeutung, welche Halogen-Atome erzeugen schneller oder in größeren Mengen diese reaktionsfreudigen Radikale. Aus der organischen Chemie ist bekannt, daß die Radikalbildungstendenz in der Reihenfolge Chlor – Brom – Jod zunimmt. Aus diesen theoretischen Überlegungen heraus sind krebsauslösende Wirkungen von bromierten Verbindungen eher zu erwarten als von chlorierten Verbindungen.

Da für alle Haloforme eine krebserregende Wirkung vermutet werden muß, erübrigt sich auch die Diskussion über einen toxikologisch abzuleitenden Grenzwert. Im Unterschied zu anderen Schad- und Giftstoffen können bei krebserzeugenden Substanzen **keine Grenzwerte** bestimmt werden, unterhalb derer eine krebsauslösende Wirkung sicher ausgeschlossen werden kann.

Im weiteren haben neuere Untersuchungen gezeigt, daß die Haloforme nur ca. 10–20% der Gesamtmenge der bei der Trinkwasserchlorung gebildeten organischen Halogenverbindungen ausmachen. Diese weiteren Schadstoffe sind im einzelnen bisher nicht identifiziert und bilden ein zusätzliches Gefährdungspotential, dessen Ausmaß bis heute auch nicht annähernd abgeschätzt werden kann.

Vergleich der Haloformgehalte verschiedener Trinkwasser:

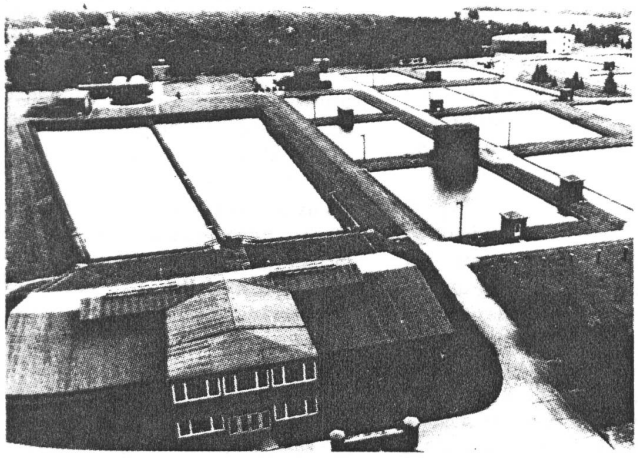
(Mittelwerte in Mikrogramm im Liter = ppb)

		Bromoform	Gesamtgehalt Haloforme
Bremen	Grundwasser 1978	ca. 0,2	ca. 5,0
Bremen	**Mischtrinkwasser** 1978	ca. **40** !	ca. **50** !
BRD	100 Städte 1977	ca. 0,2	ca. 5,0
USA	80 Städte 1976	ca. 0,2	ca. 21,0

Die Konsequenzen

Im Verlauf der Auseinandersetzungen um das Bremer Trinkwasser stellte sich heraus, daß neuere toxikologische und epi-

demiologische Arbeiten aus den USA weder den Fachleuten in Bremen noch denen des Bundesgesundheitsamtes in Berlin oder des Krebsforschungszentrums Heidelberg vorlagen. Dort war man beispielsweise über eine mögliche Gesundheitsgefährdung durch hohe Bromoformgehalte im Trinkwasser nicht informiert. Nicht einmal die tierexperimentellen Arbeiten über Bromoform, die in jeder Universitätsbibliothek nachzulesen sind, waren dort bekannt. Dies zeigt, wie wichtig es ist, die Bewertung und die sich daraus ergebenden Schlußfolgerungen selbst, z.B. durch Literaturrecherchen und durch Zusammenarbeit mit anderen Fachleuten, interdisziplinär vorzunehmen.
Gerade die einflußreichsten „Größen" der bundesdeutschen Wasserfachleute scheinen sich nicht an die Spielregeln einer freien wissenschaftlichen Betätigung gebunden zu fühlen. In- und ausländische Wissenschaftler, die wir zu Fachvorträgen nach Bremen einluden, um mit ihnen über die spezielle Bremer Situation zu diskutieren, wurden von diesen Herren unter Druck gesetzt, um sie von ihrer geplanten Reise abzuhalten.
Unsere Arbeitsergebnisse und der „Öffentlichkeitsdruck" der von uns informierten Bevölkerung zwangen die Verantwortlichen, die Trinkwasserversorgung in Bremen auf besseres Grundwasser umzustellen. Ab 1. Mai 1979 wird in den Wintermonaten nur noch relativ gering gechlortes sauberes Grundwasser geliefert. In den Sommermonaten soll jedoch noch weiter „Weserwasserverschnitt" an den Verbrauer geliefert werden. Bis 1981 soll auch die Herstellung von Weserwasserverschnitt nicht mehr nötig sein. Bis dahin besteht also nach wie vor eine mögliche Gesundheitsgefährdung durch haloformhaltiges Trinkwasser.



Bremer Wasserwerk

Begründet hat der Bremer Senator für Gesundheit und Umweltschutz die Umstellung damit, daß der Gesundheitsschutz in wichtigen Bereichen **präventiv** betrieben werden muß. Dies kann von uns nur unterstützt werden und sollte in weiteren Bereichen zur Norm politischen Handelns werden.
Weitere Messungen in Städten, die ebenfalls Trinkwasser aus belasteten Oberflächen- und Grundwässern herstellen, ergaben ähnlich hohe Haloform- und insbesondere Bromoformbelastungen, wenn salzhaltiges Rohwasser mit einer Mindestmenge an Bromid von 0,3 mg/l und organischer Substanz gechlort wird. In den Ballungszentren sind die Grundwasserreserven nahezu erschöpft. Am ebenfalls salzhaltigen Rhein werden insgesamt 30 Mio. Menschen mit aufbereitetem Flußwasser versorgt. Der Verdacht liegt nahe, daß auch dort ähnlich hohe Bromoformgehalte wie in Bremen auftreten. Wir empfehlen daher, auch in anderen Städten dieses Problem aufzugreifen und zu lösen.
Wir fordern, daß die Oberflächengewässer langfristig so sauber werden müssen, daß eine Nutzung zur Trinkwassergewinnung und für andere Zwecke wieder möglich wird. Kurzfristig sollte Trinkwasser aus unbelastetem Grundwasser, nur mit biologischen Maßnahmen aufbereitet, **ohne Chlorung** durch saubere Leitungsnetze verteilt werden. Dabei wird eine Haloformbildung vermieden. Daß dies auch in Großstädten möglich ist, zeigen die Beispiele Hamburg und München, welche ungechlortes Grundwasser guter Qualität an ihre Bevölkerung liefern können.

Wie die Mechanismen wirken . . .

Das Projekt Weserwasser bezieht seine Forschungsmittel aus einem Forschungsschwerpunkt der Universität Bremen. Im Lenkungsausschuß dieses Forschungsschwerpunkts sitzt u.a. Professor Schwegler, der in einem Übersichtsartikel im BILD DER WISSENSCHAFT vom November 78 die Anwendung der mathematischen Katastrophentheorie auf dem Gebiet der Gesellschaftswissenschaften empfahl: *„Denn nur wer erkannt hat, wie die Mechanismen wirken, kann darangehen, sie gezielt zu verändern."*
Nachdem sich die Wogen des Bremer Trinkwasserskandals einigermaßen geglättet hatten, stellte der Sozialdemokrat Schwegler den Antrag, die Trinkwassergruppe aus dem Forschungsschwerpunkt auszuschließen. Das wäre gleichbedeutend mit einem finanziellen k.o. für diese Forschungsgruppe gewesen. Die Diskussion des Ausschlußantrages auf der dazu einberufenen Mitgliederversammlung (vor mehr als 100 Gästen und einigen Vertretern der örtlichen Presse) brachte es an den Tag: Gegen den naturwissenschaftlichen Teil der Trinkwasseruntersuchung war nichts einzuwenden, die anschließende „Panikmache" unter der Bremer Bevölkerung sei aber unwissenschaftlich und schade dem Ruf des Forschungsschwerpunktes. Im Verlauf der Diskussion blieb nur noch der alte Ladenhüter übrig, daß man ja *„nicht qualifiziert für die toxikologische Bewertung von Trinkwasserverunreinigungen"* sei. Messen ja, bewerten nein. Schließlich zog Herr Schwegler seinen Antrag zurück.
„Denn nur wer erkannt hat, wie die Mechanismen wirken, kann darangehen, sie gezielt zu verändern." Aber wer soll erkennen und wer nicht, und wer soll verändern?

Unsere neuesten Messungen zeigen, daß die Umstellung auf Grundwasser in Bremen am 1.3.79 stattgefunden hat. Obwohl noch etliche Probleme, besonders in den Sommermonaten, ungelöst bleiben, lehnen die Behörden eine von uns angebotene Kooperation ab. Auch eine weitere Probenahme im Wasserwerk wurde uns untersagt.
Begründung: Die Umstellung hätte stattgefunden, weitere Untersuchungen wären nicht nötig. Um dieser Entscheidung auch einen formalen Rahmen zu geben, schrieben uns die Stadtwerke: ... *und danken Ihnen für Ihre Bemühungen, um die Qualitätsverbesserung des von uns gelieferten Trinkwassers und hoffen, daß unsere vertrauensvolle Zusammenarbeit auch Ihnen in bester Erinnerung bleiben wird.*

Diese Hoffnung teilen wir nicht. Vielmehr hoffen wir, daß das Bremer Beispiel Anregung für andere Gruppen sein kann, ebenfalls – auf vielleicht unübliche Art – in Zusammenarbeit mit den Betroffenen, Mißstände zu ändern.

Adresse der Autorengruppe: Trinkwassergruppe, Universität Bremen, FB 3, Postfach 330 440, 2800 Bremen 33, Tel: 0421/2372

Gefährlicher Sprudel? Ein Blick in die Chemie der Lebensmittel

Vor gut einem Jahr berichtete der Lebensmittelchemiker E. Schulte über den Nachweis von Trichloräthylen (Tri) in Erfrischungsgetränken auf Orangenbases.* Er hatte Proben von Grundstoffen und Fertigprodukten untersucht und in mehr als der Hälfte Spuren von Tri gefunden. Es handelt sich dabei um Limonaden, lebensmittelchemisch deutlich minderwertiger als Säfte und Saftgetränke und auch in der Herstellung klar von diesen unterschieden.

In den fertigen Getränken sind 0,6-60 Mikrogramm/Liter Tri nachgewiesen worden. Zum Vergleich: Der MAK-Wert (Maximale Arbeitsplatz Konzentration) beträgt 260 mg/m^3 Atemluft. Das allerdings ist ein Wert, der angesichts der Akkumulation von Abbauprodukten des Tri im Körper (Trichloressigsäure) und angesichts der Tatsache, daß Tri im Tierversuch krebserregend war, noch sehr hoch angesetzt erscheint.** Andererseits sind nun die Spuren in den Getränken gering. Aber bei krebserregenden Stoffen hat es nicht sehr viel Sinn, Grenzwerte festzulegen. Der Stoff muß also, sofern er nicht unumgänglich ist, aus den Getränken verschwinden. Ist Tri unentbehrlich? Ist es inzwischen verschwunden? Wie war die Reaktion auf Schultes Veröffentlichung? Ich habe versucht, das herauszufinden.

Wie kommt Tri in die Grundstoffe? Halogenierte Lösungsmittel, wie Tri eines ist, sind nicht brennbar und darum gut geeignet, um Fruchtmark und Schalen nach dem Pressen noch weiter auszuwerten. Bei dieser Nachextraktion geht es um zusätzliche Farb- und Geschmacksstoffe. Da die im wesentlichen schon beim ersten Pressen gewonnen werden, sind Lösungsmittel also alles andere als unentbehrlich. Die Benutzung solcher Nachextrakte für Orangensaftgetränke ist nicht zulässig. Man weiß allerdings nicht immer genau, was in Konzentraten importiert wird. Bei Limonaden sieht die Sache anders aus, da ist sowieso nicht so klar, was eigentlich drin ist. Orangen müssen da nicht unbedingt beteiligt sein. Woher kommen die Konzentrate? Schulte schreibt, aus den „Mittelmeerländern". Und dort, so ein Fachmann für Getränketechnologie, sind die Israelis „die größten Zauberer". Auch in Florida z.B., bleibt, wie es scheint, auch kein Mittel ungenutzt, um auch noch das letzte aus den Früchten herauszuholen.

Die nächste Frage: Ist der Stoff verschwunden? Schulte meint, es genüge meist, daß die Hersteller von der einfachen Nachweismethode wissen, und das sei durch seine Kurzmitteilung erreicht. Tatsächlich findet der Wettlauf eher zwischen Herstellern und Lebensmittelchemie als mit dem Gesetzgeber statt. Maßnahmen nach dem Lebensmittelgesetz und eine schlechte Presse können einen Betrieb empfindlich treffen, so daß er lieber sofort reagiert. Auch die Konkurrenz spielt hier eine Rolle. So kann es sein, daß bei Zucker und Süßstoff, Wein und Bier oder auch Saft und Limonade die eine Produzentengruppe ein aktives Interesse daran hat, daß das Konkurrenzprodukt die schlechte Presse hat.

Die Untersuchung Schultes war bereits von einem Hersteller angeregt, und man hat dort aus den Ergebnissen Konsequenzen gezogen. Von den befragten Stellen wußte außerdem der Lebensmittelchemiker eines betroffenen Essenzenherstellers am besten über das Problem Bescheid. Die Firma hatte sehr bald über den Fachverband von den Untersuchungen erfahren. Der Chemiker meinte, das Problem sei längst ausgestanden. Man hätte die gekauften Konzentrate untersucht und nichts gefunden. Es gebe auch nur wenige Essenzenhersteller, die so gut wie alle Limonadenproduzenten beliefern. Es gibt aber eine Unzahl von Betrieben, die Limonade machen, und überdies werden Limonaden und Konzentrate importiert. Orangensaftgetränke sind schließlich gar nicht untersucht worden. Da sind die Vorschriften zwar strenger, „gezaubert" wird jedoch auch.

Es bleiben also erhebliche Zweifel. Aber wir haben ja Lebensmittelgesetz und -überwachung. Erste Anfrage beim Bundesgesundheitsamt in Berlin: Man hat Proben untersucht, das Ergebnis war wegen Verunreinigungen leider nicht eindeutig. Das Landesamt ist benachrichtigt, und im übrigen sei man als Bundesbehörde nicht zuständig. Wenn es um die gesundheitliche Bewertung geht, wird man auf Anfrage tätig werden. Solche Anfragen gab es noch nicht. Zweite Station, das Landesamt für die Lebensmittelüberwachung: Man hat von dem Problem gehört, „in naher Zukunft" wird man es bei den Routineprüfungen berücksichtigen. Bei Befunden sind dann die Bezirksämter zuständig. Auf die Frage, was denn geschehe, wenn sich das Problem nicht auf Bezirke oder Länder beschränke, wußte der freundliche Herr keine Antwort und verwies mich an den zuständigen Senator. Der ebenfalls freundliche Mensch in der Pressestelle dort vermittelte mir den zuständigen Fachmann. Der war entschieden weniger freundlich, kannte das Problem nicht und war über den „hypothetischen" Fall irritiert. Er wies auf das Lebensmittelgesetz, die Durchführungsverordnungen und die Benachrichtigungsverfahren hin. Das wird's schon richten.

Da war ich mir nach den vorangegangenen Gesprächen gar nicht so sicher. Hersteller haben zwar reagiert, aber alle? Und was kommt an Konzentraten ungeprüft auf den Markt und geht ungeprüft in die Produkte? Die Überwachungsstellen lassen sich Zeit und die Bundesbehörde ist nicht zuständig. Verlassen wir uns also auf die gesetzlich geregelte, ansonsten aber „freie" Marktwirtschaft? Wenn zwar Gesetze und Verordnungen drohen, die Kontrolle aber nicht befriedigend funktioniert, und die Lebensmittelchemie den immer neuen Verfahren, Zusätzen und Tricks hinterherläuft, sind uns die Angebote im Supermarkt zu recht nicht geheuer. **Me**

* Lebensmittelchemie u. gerichtliche Chemie 32 (1978), 100–105.

** „Trichloräthylen" in: Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe, 5. Lieferung 1976/77, Verlag Chemie, Weinheim.

Das HCH von Merck und der hessische Milchskandal

Bis 1972 wurde von der Firma Merck im Kreis Groß-Gerau das Pflanzenschutzmittel Lindan hergestellt. Die Produktionsrückstände, verschiedene Isomere von Hexachlorcyclohexan (HCH), wurden im Werkbereich gelagert und ab 1967 auch vergraben. Obwohl nur ca. 50.000 Tonnen von den hessischen Landesbehörden für die Vergrabung genehmigt wurden, brachte Merck über 100.000 Tonnen HCH unter die Erde. Bei Umbauten im Werksgelände wurde immer wieder das giftige HCH an die Erdoberfläche gebracht und der Luft ausgesetzt. Während jetzt die Behörden sagen, daß es besser gewesen wäre, das HCH in der Giftmülldeponie Herfa zu lagern, meinte Merck-Werksleiter Hohmann dazu: *„Wir hätten das Material ja dann in Fässer verpacken müssen."* Und das wäre zu teuer geworden. Mitarbeiter des Umweltbundesamtes meinen dazu, daß HCH-Rückstände möglichst verbrannt werden sollten, denn HCH wird vom Menschen in das Fettgewebe eingelagert und kann zu Schädigungen des Nervensystems oder der Leber führen.

1972 wurde im Raum Freiburg-Lörrach eine Verseuchung der Milch durch Lindan registriert. Spätestens am 26.4.77 wurden auch die zuständigen hessischen Behörden über überhöhte Pestizid-Rückstände - 100% über dem Grenzwert – in landwirtschaftlichen Produkten aus dem Kreis Groß-Gerau unterrichtet. Es tat sich nichts; aus rund 50 landwirtschaftlichen Betrieben von Gernsheim, Biebesheim und Allmendfeld wurden täglich 3000 Liter Milch weiter verkauft, obwohl die Kühe

nur wenige Kilometer entfernt vom Zweigwerk der Firma Merck weideten. Erst im Januar 1979 schlug der Landeskontrollverband Alarm, nachdem er hohe Werte von HCH in der Milch entdeckt hatte. Noch am 18.1. konterte die Milchwirtschaft, daß in einem Gutachten die Landwirtschaftliche Versuchsanstalt kein Überschreiten der Höchstwerte festgestellt hatte. Am 22.1. kam dann vom Umweltminister Willi Görlach aus Wiesbaden die Bestätigung der Vergiftung. Während jetzt die Öffentlichkeit wach wurde, die Firma Merck immer stärker in den Verdacht, der Verursacher zu sein, geriet, im hessischen Umweltministerium die Schuldigen für die Behördenschlamperei gesucht wurden, war noch am 25.1. bei den Kreisveterinärämtern keine Anweisung bekannt geworden, den Verkauf der verseuchten Milch zu stoppen. Erst später wurden 5 Betriebe des hessischen Ried gesperrt, für 60 ha Boden Bewirtschaftungsverbot erlassen und für 140 ha ein beschränktes Anbauverbot ausgesprochen. Wohin mit der verseuchten Milch? Minister Görlach wollte sie in die Tierkörperverwertungsanstalt bringen lassen, wo sie zu Fleischmehl verarbeitet worden und so wieder in das Tierfutter gelangt wäre. Der Landrat Bergmann verhinderte dies und schlug die Verbrennung der Milch vor. Merck will nun auf eigene Kosten das Milchfett aus der Produktion von 16 Betrieben auf hoher See verbrennen lassen.

Anfang Februar stellte der Vorsitzende der Merck-Geschäftsleitung, Langmann, der Presse dann Untersuchungen vor, die beweisen sollten, daß Merck in keiner Weise mit dem Milchskandal in Verbindung zu bringen sei und sprach dabei von „rufschädigendem" Verhalten. Die Untersuchungen sagen aus, daß in der Deponie von Merck die beiden Isomere Alpha- und Beta-HCH im Verhältnis 5:1 auftreten, während sie in der verseuchten Milch im Verhältnis 1:10 auftreten. Nun zerfällt aber Alpha-HCH schneller als Beta-HCH! Dennoch versuchte Langmann weiter, die Gefährlichkeit des HCH herunterzuspielen, die akute Vergiftungsgefahr durch beide Isomere sei nicht wesentlich größer als durch Kochsalz! Anfang März wurden dann aber offizielle Untersuchungen an Riedbewohnern bekannt, die HCH-Werte bis zum 11fachen der erlaubten Dosis im Blut zeigten und der Verdacht auf Leberschädigungen bei einigen Menschen verdichtete sich.
Der Skandal zieht weitere Kreise. Nachdem in der Umgegend des Darmstädter Hauptwerks von Merck Unruhe über Gefährdungen durch dortige HCH-Lagerung aufkam, mußte das hessische Landesamt für Umweltschutz eine Beeinträchtigung des Grundwassers in Werksumgebung vermelden. Am 8.3. wurden hohe HCH-Dosen in Milch bei Weiterstadt in der Darmstädter Umgebung bekannt. In Erbach wurde der Schulkakao-Verkauf eingestellt, nachdem sehr hohe Dosen Gamma-HCH festgestellt wurden. Wie die Existenz der betroffenen Landwirte von Gernsheim gesichert wird, ist immer noch offen.

DUOGYNON wird weiter verkauft

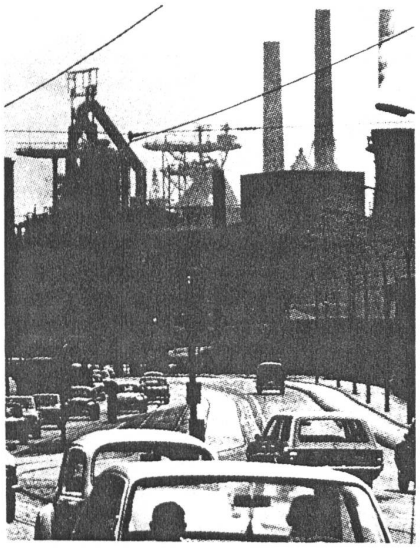
Obwohl der Pharmakonzern Schering nach Bekanntwerden erster Mißbildungen die Ärzte der BRD aufforderte, DUOGYNON nicht mehr zum Schwangerschaftstest zu verschreiben, wird in der Türkei und Kenia dasselbe Mittel unter dem Namen PRIMODOS weiter verkauft. In der BRD ist DUOGYNON inzwischen unter dem Namen CUMORIT als Therapeutikum bei Zyklusstörungen auf dem Markt. Die Interessengemeinschaft duogynongeschädigter Kinder forderte im Februar die Behörden auf, in dieser Frage aktiv zu werden, anderenfalls weiter Mißbildungen wie Löcher in der Herzscheidewand, verkrüppelte Gliedmaßen oder Wasserköpfe zu befürchten sind. (DIE NEUE)

Präzedenzfall Clofibrat

Am 19.12.78 verbot das Bundesgesundheitsamt (BGA) mit Wirkung vom 15.1.79 32 Clofibrathaltige Arzneimittel, die von 24 Pharmaunternehmen in der BRD hergestellt werden. Auch ein Einspruch der Betroffenen gegen den sofortigen Vollzug des Verbots wurde vom Berliner Verwaltungsgericht abgewiesen, das die vom BGA herangezogenen Werte der WHO-Studie als signifikant ansah. Damit wurde zum ersten Male das Arzneimittelgesetz der BRD für ein Verbot von Pharmaka angewandt. Die Ergebnisse der 1965 begonnenen, von der WHO geförderten Clofibrat-Studie zeigen, daß unerwartete Nebenwirkungen des fettspiegelsenkenden Clofibrats zu einer Zunahme von Leber-, Galle- und Magen-Darm-Erkrankungen führten und zu einer höheren Sterblichkeit der mit Clofibrat behandelten Patienten. (WW)

Luftverschmutzung und Krankheit

Mediziner des Instituts für Lufthygiene und Silikoseforschung in Düsseldorf haben bei Voruntersuchungen für den „Luftreinhalteplan Ruhrgebiet-Ost" (Großraum Dortmund) festgestellt, daß in Gebieten mit hoher Luftverschmutzung überdurchschnittlich viele Menschen Symptome von Gesundheitsschädigungen aufweisen. Als hauptsächliche Schadstoffe werden für das untersuchte Gebiet Schwefeldioxid, Stickstoffoxid und Feinstäube genannt. Die im Febraur veröffentlichte Untersuchung ist der erste wissenschaftliche Nachweis für den Zusammenhang von Luftverschmutzung und Gesundheitsgefährdung. (FR)



Duisburger Innenstadt

ynergistische Wirkung von PCB nd Cadmium

chwedische Forscher fanden kürzlich eraus, daß polychlorierte Biphenyle PCBs) die Aufnahme von Cadmium aus er Umwelt in tierische und menschliche rganismen erleichtern. Sie verfütterten 66 age an Nerze eine Diät, die für eine der ntersuchten Gruppen etwa 11 ppm CBs enthielt. Die Nahrung der Kontrollruppe enthielt hingegen nur 0.05 ppm. n den Nieren der Kontrollgruppe fand ch am Ende des Versuchs im Mittel eine admiumkonzentration von 260 mg/kg ährend die den höheren PCB-Konzenrationen ausgesetzten Tiere im Mittel 10 mg/kg akkumulierten. Gleichzeitig urde festgestellt, daß in den Muskeln eider Versuchsgruppen die gleichen Menen Quecksilber angereichert waren Quecksilber reichert sich typischerweise n Muskelgewebe an, während Cadmium ch vor allem im Nierengewebe findet). er Versuch zeigt, daß der bisher übliche chluß von der Cadmiumkonzentration in ieren auf die tatsächliche Umweltbelaung des betroffenen Organismus falsch t, da das überall vorhendene PCB die esultate verfälscht. Zudem zeigt sich, aß PCBs nicht nur unmittelbar schädind wirken, sondern auch vermittelt er synergistische Wirkungen die Gefährung des Organismus durch andere Stoffe höhen können.

riginalveröffentlichung: Ambio 8, 25 1979)

(NEW SCIENTIST)

Cadmium-Skandal

nfang März wurde aus Bayern von eiem neuen Umweltskandal berichtet: ädtische Güter der Stadt München wurn mit vergiftetem Klärschlamm aus der ädtischen Müllbeseitigung gedüngt. Alin 1978 wurden 36.000 Tonnen Schlamm uf den städtischen Feldern aufgebracht nd zum Teil auch an private Unternehr weiterverkauft. Dieser Schlamm wies s fünfmal höhere Konzentrationen des chwermetalls Cadmium auf, als zulässig 0 mg/kg). Cadmium ruft Schäden an eber, Niere und Knochen hervor. Spästens seit Dezember 1978 ist der Stadtrwaltung der Sachverhalt bekannt, ohne aß sie aktiv geworden wäre. Von Verraucherschäden sei noch nichts bekannt, ersuchte die Verwaltung ihr Zögern zu emänteln.

Baden-Württemberg hingegen wurde im ereich Lauffen und Horkheim nach chsjähriger Auseinandersetzung ein todes Anbauverbot für Felder ausgesproen, die mit Neckarschlamm gedüngt nd. 1973 hatten Forscher der Universit Heidelberg in dem Bereich eine lebensgefährliche Konzentration von Cadmium festgestellt. Als Verursacher wurde ein Industriebetrieb an der Enz ermittelt.

Chemie im „Normalbetrieb"

Die Berliner Müllverbrennungsanlage Ruhleben emittiert bei der PVC-Verbrennung zehnmal soviel Chlorwasserstoff wie zulässig. Eine entsprechende Filterung würde 25 bis 30 Mill DM kosten; die Stadtreinigung hat Bedenken gegen die Auflagen der Umweltschutzbehörde erhoben.

Aus einer Thermometerfabrik in Oberkaufungen bei Kassel wurden am 23.1. 165 Kilogramm hochgiftiges Quecksilber gestohlen.

Sehr hoher Gehalt an Arsen, Cadmium und Blei wurde bei sechsmonatigen Untersuchungen der Leitstelle Umweltschutz im Haar Hamburger Kinder festgestellt. Betroffen waren die Kinder in den Stadtteilen Wilhelmsburg, Rothenburgsort und Billstedt, die besonders unter den Emissionen von Industriebetrieben zu leiden haben.

Ebenfalls in Hamburg wurden in zwei Kühlwasserbrunnen Cyanidkonzentrationen gefunden, die das fünffache des „Erlaubten" für Trinkwasser betragen.

In Karlsruhe wurde der Genuß von Wasser aus Privatbrunnen untersagt, da im Grundwasser der Innenstadt giftige Lösungsmittel in einer Konzentration festgestellt wurden, die das achtfache der Unbedenklichkeitswerte beträgt.

Im Rahmen der „Blut-Blei-Kampagne" der EG wird in Berlin-Reinickendorf in der Umgebung einer Akkumulatorenfabrik eine Bleiuntersuchung vorgenommen. Unter den Eltern einer benachbarten Oberschule ist beträchtliche Unruhe entstanden, als bekannt wurde, daß ein Teil der Schule in unmittelbare Nähe der Fabrik verlagert werden soll.

Schweizer Fuhrunternehmer haben in den 50er Jahren bei Grenzach-Wyhlen am Oberrhein auf BRD-Gebiet illegal Chemiemüll abgelagert. Obwohl die Behörden der BRD davon seit Jahren wußten, griffen sie erst ein, als Zeugen von der Ablagerung von Fässern mit der Aufschrift „Gift" berichteten. Jetzt werden die Fässer mit einem Aufwand von 1 Mill. DM geborgen – eine Gefährdung des Grundwassers besteht (angeblich) wieder einmal nicht, obwohl Zyanid-Verbindungen gelagert wurden, die mit Wasser Blausäure bilden und von den eigentlichen Fässern wegen Durchrostung schon nicht mehr viel übrig ist.

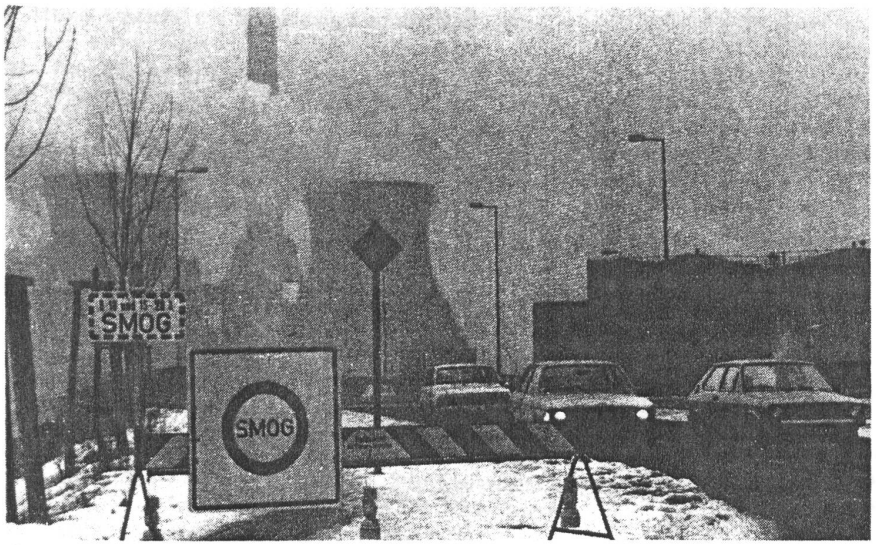
Chemie-Unfälle (1979)

Am 6.1. zog über Oberbayern und Schwaben eine 250 Quadratkilometer große Gaswolke. Der „große Furz", wie der STERN ihn nannte, duftete nach faulen Eiern oder altem Weißkohl und bestand aus Methyl-Äthylenderecaptan und Schwefelwasserstoff. Verursacher war die Deutsche Marathon bei Burghausen an der österreichischen Grenze. Aus ihrer petrochemischen Anlage traten wahrscheinlich 500 Liter Gas aus. Die Marathon bestritt zunächst alle Verbindungen zwischen ihrer Leckage und der Giftwolke und wies darauf hin, daß für derartige Störfälle keine Meldepflicht existiere. Eine Geldbuße für die Marathon betrüge höchstens 105.000 Mark, und es ist fraglich, ob sie diese Summe zahlen muß. Aus dem aktuellen Anlaß wurde der Ruf nach Meldepflicht für Unfälle und Leckagen bei chemischen Betrieben wieder laut.

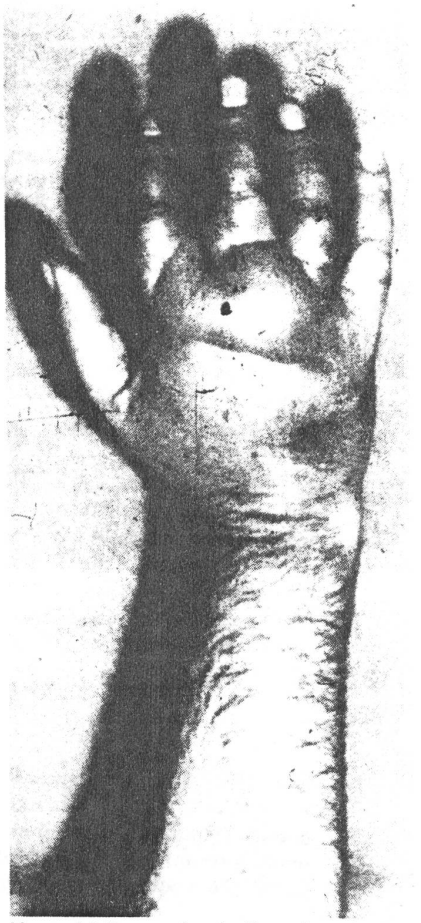
Chemiemüll-Lagerung

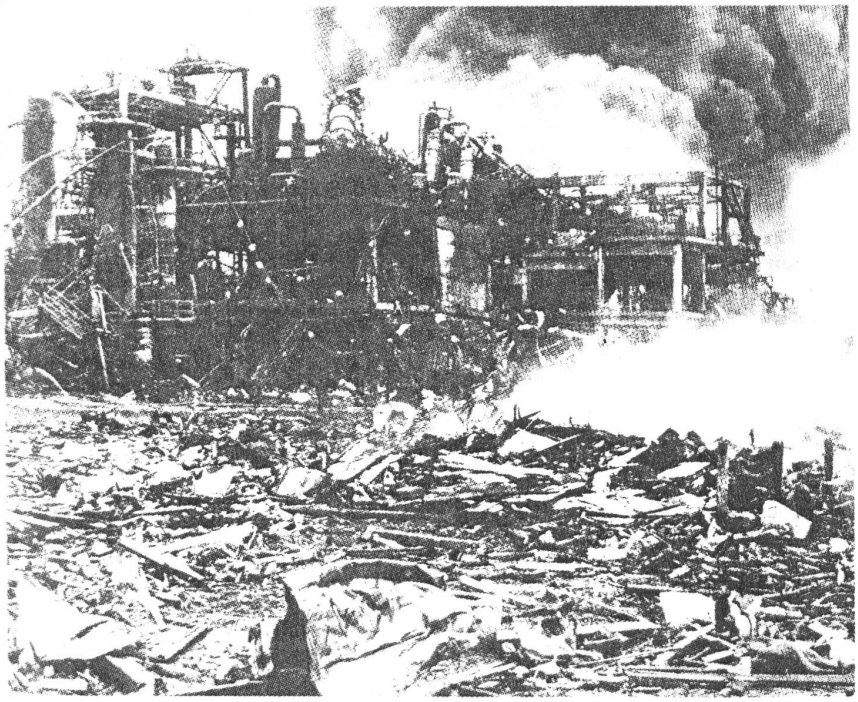
Am 8.1. traten in Duisburg aus einem gerissenen Gasbehälter der Thyssen-Werke 30.000 Kubikmeter Giftgas aus. Bestandteile waren Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Stickstoff. Das leicht entzündbare Gasgemisch zog in Bodennähe durch mehrere Stadtteile in denen 50.000 Menschen wohnen. Die Bevölkerung wurde aufgefordert, in den Häusern zu bleiben, Türen und Fenster zu schließen und offenes Feuer wegen der Explosionsgefahr zu vermeiden.
Die Bevölkerung im Raum Hof-Rehau-Selb wird seit einiger Zeit von einer Schwefeldioxidwolke belästigt, die Industriewerken in der CSSR im grenznahen Raum entstammt.

Am 27.1. war die belgische Stadt Hobosken am Morgen mit schwarzem Schnee bedeckt. Als Verursacher kommt das nahe Hoboken-Overpelt-Bleiwerk in Betracht.
Am 7.3. mußten in Texas 7000 Menschen evakuiert werden, nachdem in Crystal City bei einer Explosion in einem Chemiewerk eine Wolke tödlichen Nervengases frei wurde.



Smogalarm in Oberhausen


Hautschädigung durch Kontakt mit Giftgas (Lost)


Größtes Explosionsunglück in der Chemieindustrie: Da bleibt kein Stein auf dem anderen . . . (Sommer 1974 im britischen Flixborough)

Chromosomenschäden durch schwache Radioaktivität

Im Februar 1979 berichtete eine Forschergruppe aus Edinburgh über ein erhöhtes Auftreten von Chromosomenschäden bei Werftarbeitern, die während des Auswechselns von Brennstäben in Atom-U-Booten einer Gamma- und Neutronenstrahlung ausgesetzt sind. Die meisten der 197 Arbeiter waren im Untersuchungszeitraum von 10 Jahren einer Strahlendosis von weniger als 5 rem pro Jahr, der zulässigen Höchstdosis für in der Kernindustrie Beschäftigte, ausgesetzt. Festgestellt wurde, daß die Zahl der Chromosomenschädigungen von Lymphocyten (Zellen des Immunsystems des menschlichen Körpers) linear mit der Strahlendosis wächst, also kein Schwellenwert der Dosis für genetische Schäden existiert. (SZ)