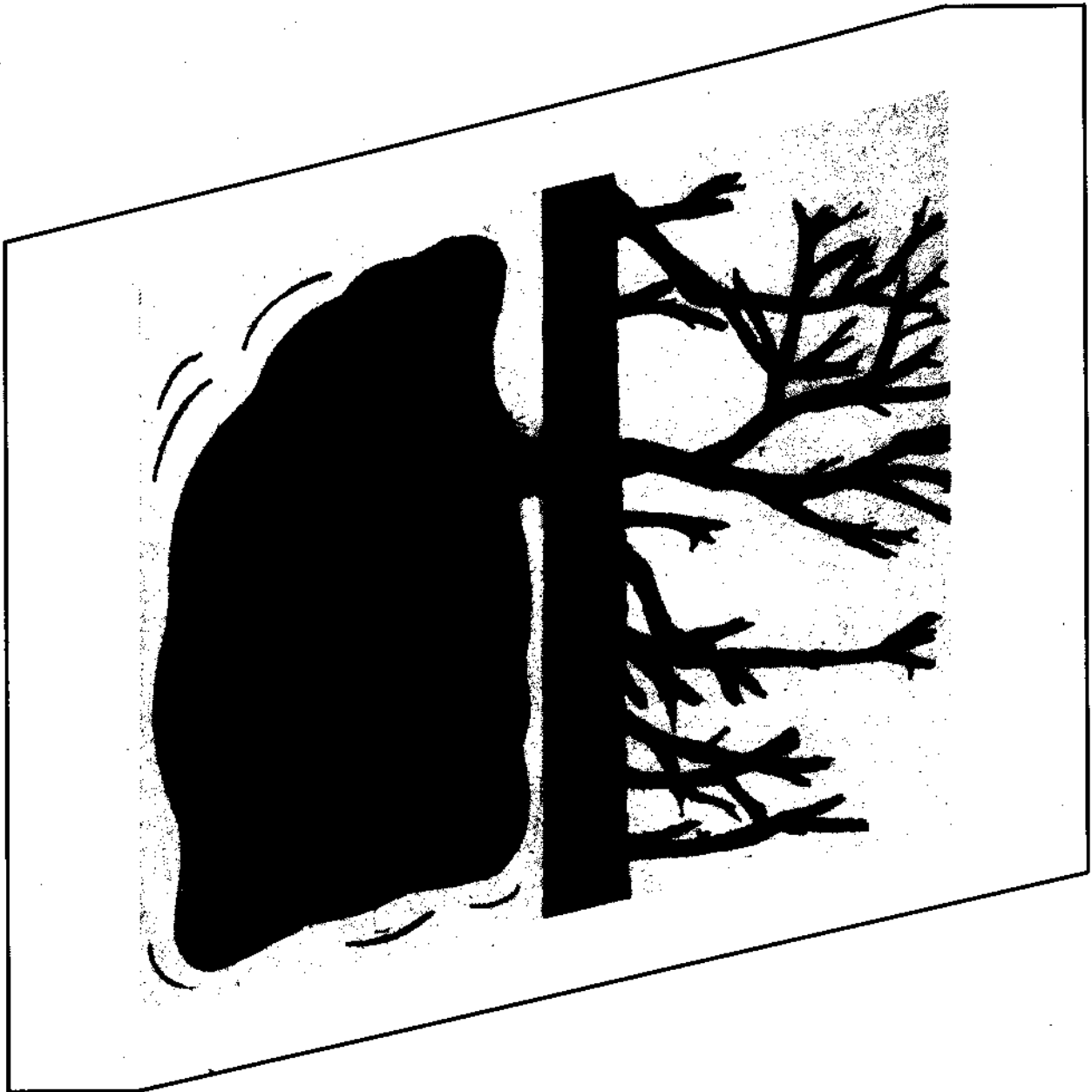
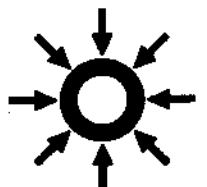


Umwelt und Gesundheit



Über den Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Schädigungen der Gesundheit

Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft Allergiekranke Kind
– Hilfen für Kinder mit Asthma, Ekzem oder Heuschnupfen e. V. –



Vorstandsmitglieder

Vorsitzender:

Günter Stock, Hoffmannstr. 21, 6348 Herborn
Telefon 0 27 72 / 4 25 45

Stellvertretende Vorsitzende:

Kornelia Wagner, Gartenstr. 26, 6302 Lich-Muschenheim
Telefon 0 64 04 / 2112

Kassierer:

Wolfgang Wagner, Gartenstr. 26, 6302 Lich-Muschenheim
Telefon 0 64 04 / 2112

Schriftführer:

Hans-Rudolf Limmeroth, Auf der Hecke 3
3563 Dautphetal 5, Telefon 0 64 68 / 76 96

Beisitzer:

Dr. Hinrich Schade, Hindenburgstr. 15, 6340 Dillenburg
Telefon 0 27 71 / 58 76

Geschäftsführerin:

Marianne Stock, Hoffmannstr. 21, 6348 Herborn
Telefon 0 27 72 / 4 25 45

Geschäftsstelle:

Hauptstraße 29, 6348 Herborn
Telefon 0 27 72 / 4 12 37

Wissenschaftlicher Beirat:

Dr. med. Mladen Debelić, Chefarzt des Auguste-Viktoria-
und Ceciliienstifts, 4792 Bad Lippspringe

Dr. med. Beatrix Fehlig, Kinderärztin, Ärztin für Allergologie
Kinderkrankenhaus „Im Borntal“, 3423 Bad Sachsa

Prof. Dr. med. Wolfgang Menger, Ärztlicher Direktor a. D.
2982 Norderney

Dr. med. Roland Wönte, Facharzt für Kinderheilkunde
und Allergologie, Zentrum der Kinderheilkunde des
Universitätsklinikums, 6000 Frankfurt/M.

Mitgliedsbeitrag:

monatlich DM 3,-
Zahlungsweise jährlich: DM 36,-

Der Beitrag ist als Spende bei der Steuererklärung
abzugsfähig.

Auf Antrag kann der Beitrag in Härtefällen ermäßigt oder
erlassen werden.

Inhaltsverzeichnis

Über die Arbeitsgemeinschaft	1
Unsere Regionalgruppen und Kontaktadressen	2
Termine	3
Impfungen bei allergiekranken Kindern	8
Aktuelles	9
Zum Thema Rauchen	10
Merkblatt zur Benutzung eines Inhaliergerätes	12
Kur - Urlaub	13
Aktion Erfahrungsaustausch zwischen Mitgliedern	14
Beitrittserklärung	15
Bestell-Coupon Falblatt „Umwelt und Gesundheit“	17
Impressum	17
Unser Angebot an Informationsmaterial	18

Die Broschüre „Umwelt und Gesundheit. Über den Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Schädigungen der Gesundheit“ ist in der Mitte dieses Informationsblattes eingeklebt und kann herausgenommen werden.

Die Grafik, die auf der ersten Seite des Innenteils und auf dem Titelblatt dieses Infos abgebildet ist, wurde von Christian Paulsen, Essen, angefertigt.

Berichtigung:

Innenteil (Umwelt und Gesundheit), S. 25,
Zeile 4 und 5 der Fremdwörterläuterungen: Es
muß heißen: „● Pneumozysten - Reinigungs-
zellen in den Lungenbläschen“.

Pseudo-Krupp-Anfälligkeit von Kindern handelt es sich nur um die Spitze des Eisberges von durch Umwelteinflüssen hervorgerufenen Schädigungen der menschlichen Gesundheit."

Auf welchen bedrohlichen Massiven gründet diese Spitze des Eisberges, von der im Zusammenhang mit den Pseudo-Krupp-Erkrankungen die Rede ist? Welche Relationen lassen sich unterhalb dieser Oberfläche nachweisen? Diesen Fragestellungen müssen gerade wir als **Eltern allergiekranker Kinder** nachgehen. Wir benötigen dringend Aufschlüsse über evtl. vorhandene Zusammenhänge von Schadstoffbelastungen und Erkrankungen. Denn was nützen die besten medizinisch-therapeutischen Einsichten und Bemühungen, wenn krankheitserregende Bedingungen existieren, die alleine auf traditionellen, d. h. im weitesten Sinne medizinischen Feldern nicht in den Griff zu bekommen sind. Was nützen die qualifiziertesten Anstrengungen von Ärzten, Psychologen u. a., wenn diese dabei fortwährend von gesellschaftlichen und politischen Versäumnissen und Defiziten eingeholt und überholt werden? So ist es gerade im Interesse der Gesundheit unserer Kinder unbedingt geboten, die Einflüsse der Umweltbelastung genau auszuloten und energisch auf Abhilfe zu drängen.

Aus diesem Grunde führte die A.A.K. am 19. Mai 1984 in Herborn eine Tagung zum Thema „Umwelteinflüsse“ durch. Auch das Regionalgruppentreffen im Oktober 1984 stand ganz im Zeichen dieser Problem- und Fragestellungen.

II.

Bevor im einzelnen die Ergebnisse dieser Veranstaltungen vorgestellt werden, soll noch auf einige allgemeine Aspekte eingegangen werden, die die öffentliche Diskussion und Erörterung des Themas bestimmen. Dies ist erforderlich, um inhaltlich das Umfeld abzustecken, in dem sich sowohl die wissenschaftlichen als auch die politischen Kontroversen bewegen und in dem wir als Eltern betroffener Kinder agieren. Dabei wird es auch möglich sein, verschiedene Gesichtspunkte anzusprechen, die zum Verständnis der abgedruckten Beiträge behilflich sind. Den Kritikern der Luft- und Umweltverschmutzung wird oft entgegengehalten, die schädigenden Einflüsse der schlechten Luftqualität seien noch nicht hinreichend erforscht; die behaupteten Zusammenhänge könnten – so die These – wissenschaftlich noch nicht mit Sicherheit belegt und bewiesen werden und dienten häufig nur bestimmten Kreisen zur unzulässigen politischen Panikmache. Um diese Aussage besser einschätzen und beurteilen zu können, sollen zunächst einige Anmerkungen zu den wissenschaft-

lichen Untersuchungsmethoden gemacht werden, auf die sich die Kontroversen beziehen.

Grundsätzlich unterscheidet man **experimentelle** und **epidemiologische** Vorgehensweisen. Bei experimentellen Labor- bzw. Tierversuchen werden Reaktionen einzelner Organe erforscht, die infolge der Berührung mit den fraglichen Schadstoffen eintreten. Da solche Untersuchungen nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen möglich sind und auch die experimentelle Verwendung von Tieren aufgrund ethisch-sittlicher Erwägungen umstritten und problematisch ist, kommen zum Nachweis möglicher Umweltschäden und -ursachen in der Regel epidemiologische Untersuchungen in Frage. Hierbei handelt es sich – umgangssprachlich formuliert – um eine **statistische** Vorgehensweise, mit deren Hilfe man herauszufinden versucht, ob und inwieweit zwischen einer möglichen Krankheitsursache und einer Krankheit ein Zusammenhang besteht. Die Aussagen, die aufgrund dieser Frageorientierung entstehen, haben folgende Form: Je höher bzw. je niedriger der Anteil eines Schadstoffes in der Luft ist, desto höher bzw. desto niedriger ist die Anzahl der Erkrankungen. So gesehen handelt es sich also um eine Untersuchungsmethode, die grundsätzlich **keine** Krankheitsursachen beweisen kann; sie kann jedoch mehr oder weniger begründbare und plausible Zusammenhänge aufzeigen.

Und noch eines sollte im Zusammenhang mit dem o. a. Einwand bedacht werden: Wer von noch nicht sicheren wissenschaftlichen Beweisen spricht, verkennt, daß erfahrungswissenschaftliche Aussagen, Theorien usw. immer hypothetisch bleiben und mit letzter Sicherheit nie zu beweisen sind. Sicher . . . wir können diese Hypothesen widerlegen und verwerfen, aber positiv beweisen können wir sie nicht.

Außerdem: Epidemiologische Untersuchungen, die etwa die Beziehungen zwischen dem Schadstoffgehalt der Luft und allergischen Erkrankungen zu erforschen versuchen und sich dabei nicht auf akute, einschneidende Krisensituationen (z. B. Smog-Katastrophe in London im Jahre 1952 und 1962) beziehen können oder beschränken wollen, sind nicht einfach. „Allen chemischen Umweltgiften gemein ist die (. . .) Tatsache, daß sie nur selten zu akuten Gefährdungen führen. Zwischen Ursache und Wirkung klafft in der Regel eine Zeitspanne, die den Zusammenhang von auslösenden Schadstoffen und Ausbruch einer Krankheit verschleiert.“ (Andreas MIHAILESCU, Umweltsündenkata-log, München 1983, S. 188)

Generell sollte gelten: Gerade wenn es um die **Gesundheit geht, sollte auch jedem nicht sofort hinreichend beleg-**

baren Verdacht nachgegangen werden. Auf diesem Gebiet ist es **besser, Maßnahmen zu ergreifen, die sich u. U. im Nachhinein auch als unnötig erweisen, als durch fortwährendes Warten auf die noch nicht erfolgten umfassenden wissenschaftlichen Beweise nichts zu unternehmen.** Angesichts der schon heute vorliegenden Erkenntnisse kann sich kein Verantwortlicher mehr hinter der Auffassung verschanzen, die Beziehungen zwischen Schadstoffbelastung und Erkrankungen seien noch nicht hinreichend untersucht. So wichtig weitere Erforschungen der fraglichen Probleme auch sind (vgl. Nr. 13 der Forderungen der A.A.K. zur Umweltpolitik) – sie schützen nicht vor einschneidenden Maßnahmen. **Gegenwärtig besteht kein Forschungs-sondern ein Handlungsbedarf!**

III.

Die in diesem Heft abgedruckten Beiträge dokumentieren die wesentlichen Diskussionszusammenhänge und Argumentationsschritte unserer Fachtagung im Mai 1984 und der beiden Regionalgruppentreffen im gleichen Jahre.

Im ersten Teil dieser Broschüre wird das Problemfeld aus der Sicht betroffener Eltern beleuchtet; Teil 2 enthält Analysen und Stellungnahmen von Wissenschaftlern, die sich sozusagen hauptberuflich mit den von uns angeschnittenen Fragen befassen. Im Anschluß an diese Beiträge veröffentlichen wir die Forderungen der A.A.K. zum Thema Umweltschutz, die während des Regionalgruppentreffens am 20. 10. 1984 beschlossen worden sind.

Unter jeder Seite befindet sich eine Erläuterung der verwendeten Fremdwörter und Fachausdrücke. Die Literatur, die jeweils zitiert bzw. auf die verwiesen wird, ist am Ende eines jeden Beitrages gesondert aufgeführt.

Am Schluß dieser Broschüre ist eine tabellarisch zusammengestellte Kurzzusammenfassung abgedruckt, die wichtige und vor allem für unsere Kinder bedrohliche Schadstoffe enthält. Außerdem werden an dieser Stelle auch die wichtigsten Maßeinheiten, die in den einzelnen Beiträgen genannt werden, erläutert.

Das Interview mit Frau G. GANGKOFER thematisiert die unterschiedlichsten Gesichtspunkte schadstoffbedingter Gesundheitsgefährdungen und -schädigungen; es setzt sich vor allem kritisch mit den in der öffentlichen Diskussion beobachtbaren Verharmlosungsversuchen der fraglichen Zusammenhänge auseinander. Dieses Gespräch beschränkt sich nicht nur auf den Bereich schadstoffhaltiger Atemluft und deren Folgen, sondern enthält außerdem wichtige Hinweise zu den überaus problematischen toxischen und nicht-toxischen Substanzen, die sich in unserer Nahrung befinden.

„... Das muß Gründe haben, die außerhalb des kindlichen Körpers zu suchen sind...“

Interview mit Gaby Gangkofer, Regionalgruppe Langwedel der A.A.K.*

Redaktion:

Frau Gangkofer, die A.A.K. nimmt an diesem Gesundheitstag teil. Was wollen Sie damit bewirken?

Frau Gangkofer:

Nun, wir wollen diesen Gesundheitstag nutzen, um auf die Probleme unserer Kinder, ja unserer Familien aufmerksam zu machen. Sehen Sie . . . , in der Bundesrepublik gibt es zur Zeit alleine 400 000 Kinder, die an Neurodermitis erkrankt sind, und gar 600 000, die an Asthma leiden. Das sind ganz besorgniserregende Zahlen. Dahinter verbergen sich nicht selten schwere Einzelschicksale . . .

Redaktion:

. . . von denen die Öffentlichkeit kaum Notiz nimmt . . .

Frau Gangkofer:

. . . ja, leider. Allergische Reaktionen werden allzuoft verharmlost. Viele denken bei dem Stichwort „Allergie“ an leichte Haut-

rötungen, die beim Essen oder Pflücken von Erdbeeren o. ä. entstehen. Daß z. B. Asthmaanfälle unter bestimmten Bedingungen gar zum Erstickungstod führen können, ist weitgehend unbekannt. Hier muß noch viel Aufklärungsarbeit geleistet werden.

Redaktion:

Besteht darin der Inhalt Ihrer Arbeit?

Frau Gangkofer:

Ja, aber nicht nur. Der reicht viel weiter. Sehen Sie, für die Eltern dieser oft sehr schwerkranken Kinder gilt es vor allem, sich umfassend zu informieren, sich über alternative und gängige Therapien ins Bild setzen zu lassen, sich mit anderen Eltern auszutauschen und von deren Erfahrungen zu lernen. Es geht also vor allem darum, selbständig zu werden und die Krankheit der Kinder in die eigene Hand zu nehmen. Dies alles leistet die A.A.K.

Redaktion:

Aber in der A.A.K. wird doch auch über die Ursachen dieser Krankheiten nachgedacht und diskutiert?

Frau Gangkofer:

Natürlich. Vor allem, weil wir feststellen mußten, daß diese Krankheiten immer

häufiger auftreten. Das muß Gründe haben, die außerhalb des kindlichen Körpers zu suchen sind. Man kann sich auch kaum vorstellen, daß eine Umwelt, die die Bäume zum Sterben bringt, die Menschen und vor allem die Kinder unberührt läßt.

Redaktion:

Wie man so hört, ist ein großer Teil der Ärzteschaft nicht ganz dieser Ansicht?

Frau Gangkofer:

Das stimmt leider. Es werden zwar immer mehr Ärzte, die den Umweltfaktor anerkennen bzw. erkennen, aber die gängige Schulmedizin hat immer noch andere Erklärungen dafür. Diese Krankheiten sind nicht so zu messen wie bakterielle oder viruelle Infektionen. Deshalb wird gesagt, es läge an der Veranlagung. Es ist zwar durchaus richtig, daß diese Krankheiten vererbbar sind. Aber das erklärt nichts über die Ursachen. Sollen wir Eltern uns zurückziehen, über unsere schlechten Erbanlagen klagen und sonst alles beim alten lassen? Ich denke, wir sollten das nicht tun.

Redaktion:

Aber der Zusammenhang zwischen Allergien und Umweltverschmutzung ist ja noch gar nicht erwiesen!

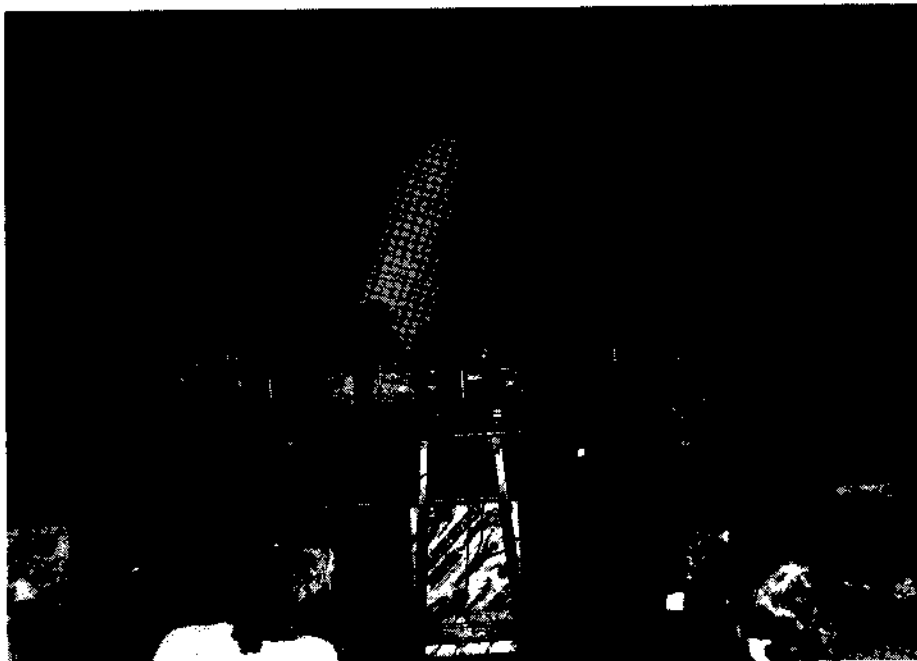
Frau Gangkofer:

Es gibt natürlich noch keinen 100%igen Beweis für diesen Zusammenhang. Aber den wird es nie geben. Man kann weder die Menschen noch die sie umgebende Umwelt in eine Retorte packen und nach den üblichen naturwissenschaftlichen Kriterien untersuchen. Es gibt aber schon jede Menge Hinweise auf diesen Zusammenhang. Am deutlichsten sieht man das bei einer Untersuchung von Prof. Meister aus Münster, der festgestellt hat, daß in den Gegenden mit den größten Waldschäden auch die Atemwegerkrankungen am häufigsten sind. Auch die Untersuchungen zu Pseudo-Krupp bestätigen dies. Die Ergebnisse von Forschungen anderer Wissenschaftler gehen in dieselbe Richtung.

Redaktion:

Aber eine Allergie auf Pollen oder Katzenhaare hat doch nichts mit Umweltverschmutzung zu tun, schließlich gibt es diese Substanzen ja solange es Menschen gibt!

* Das hier abgedruckte Interview mit Gaby Gangkofer wurde am Rande des 3. Gesundheitstages vom 1. bis 7. Oktober 1984 in Bremen aufgezeichnet und ungekürzt in diese Ausgabe übernommen.



Gaby Gangkofer (2. von rechts) und Marianne Stock (3. von rechts) haben im Rahmen einer Podiumsdiskussion an der Eröffnungsveranstaltung des Gesundheitstages in Bremen für die A.A.K. teilgenommen.

Wo der Wald stirbt, werden die Kinder krank *

Dr. phil. Wilfried Buddensiek, Regionalgruppe Paderborn der A.A.K.

1. Einleitung

Der Wald in der Bundesrepublik Deutschland war im Sommer 1984 zu 50% krank. Die Zuwachsraten beim Waldsterben sind so groß, daß wir bei gleichbleibender Luftverschmutzung bereits Anfang der 90er Jahre so gut wie keinen Wald in Deutschland mehr haben werden. Diese Erkenntnis wird derzeit in unseren Medien veröffentlicht und sorgt für eine breite öffentliche Diskussion. In der gesamten öffentlichen Auseinandersetzung um die Luftverschmutzung kommt ein Aspekt allerdings zu kurz weg.

Gemessen an den bereits zu verzeichnenden gesundheitlichen Schäden ist das Waldsterben z. Zt. ein eher zweitrangiges – allerdings besser darzustellendes – Problem. Allein von der Kostenseite dürften die gesundheitlichen Folgeschäden mehr als das zehnfache der derzeitigen Waldschäden ausmachen.

Inzwischen gibt es eine Reihe sehr ernstzunehmender Institutionen und Veröffentlichungen, die dieses Problem behandeln. In die Öffentlichkeit ist unter dem Stichwort „Pseudo-Krupp“ davon bislang nur die unscheinbare Spitze eines riesigen Eisbergs gedungen. Wir müssen laut Umwelthygiene-Institut in Düsseldorf von einer Risikogruppe ausgehen, die etwa 10% der Bevölkerung, also 6 Millionen Menschen ausmacht. Für diese Risikogruppe können bereits die in der TA-Luft festgelegten Grenzwerte der Luftverschmutzung gesundheitsgefährdend sein. Da diese Grenzwerte obendrein – nicht nur in Belastungsgebieten – häufig überschritten werden, kann man ohne zu übertreiben feststellen, daß das Recht auf körperliche Unversehrtheit gemäß Artikel 2 des Grundgesetzes für einen nicht unerheblichen Teil unserer Bevölkerung außer Kraft gesetzt ist. Mehr noch: Untersuchungen zur Sterblichkeitsrate aus Berlin zeigen, daß bei einer winterlichen Smog-Produktion wieder eine Reihe alter Menschen vorzeitig sterben werden.

* Bei dem Beitrag unseres Mitglieds W. Buddensiek, Vater eines asthmakranken Kindes, handelt es sich um die leicht gekürzte und überarbeitete Fassung eines Referates, das er für die A.A.K. während einer gemeinsamen Veranstaltung unserer Arbeitsgemeinschaft und des Paderborner Grünflächenvereins „Pro Grün e. V.“ im Oktober 1984 gehalten hat.

2. Gesundheitsvorsorge am Beispiel Pseudo-Krupp

Das mit Abstand größte öffentliche Interesse richtet sich auf den Pseudo-Krupp, einen Erstickungshusten, der vor allem Kleinkindern zu schaffen macht. Vor einem Jahr hätten Ihnen noch fast alle Ärzte gesagt, daß der Pseudo-Krupp durch Viren ausgelöst wird und den Verdacht, daß die Luftverschmutzung am Anschwellen des Kehlkopfes zumindest mitbeteiligt ist, als ökologische Spinnerei abgetan.

Der Essener Kinderarzt Berthold MERSMANN gehörte zu den wenigen Ärzten in Deutschland, die sich um eine Aufklärung der Pseudo-Krupp-Ursachen bemühten. Ihm fiel auf, daß der Pseudo-Krupp gehäuft an Wochenenden, vor allem an Freitagabenden auftrat. Zu dieser Zeit war die behördliche Meßstation, die die Luftverschmutzung in Essen-Borbeck registrieren soll, erstaunlicherweise abgeschaltet.

Seine weiteren Bemühungen um die Klärung der Pseudo-Krupp-Ursachen geben ein Musterbeispiel für Deutsche Gesundheitsvorsorge ab. Von den zuständigen Behörden wurden ihm alle erdenklichen Steine in den Weg gelegt. Führende Repräsentanten der Kinderheilkunde zogen nicht nur MERSMANN'S Beobachtungen in Zweifel, sondern erklärten dem Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales in NRW noch im Januar 1984, daß weder eine Zunahme der Krankheit noch ein Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Pseudo-Krupp zu beobachten seien.

Nicht einmal ein halbes Jahr später mußte der für Gesundheitsfragen zuständige Minister Friedrich Farthmann allerdings umdenken.

Inzwischen hatte der Leiter der Duisburger Kinderklinik nachgewiesen, daß ein eindeutiger Zusammenhang zwischen **Schwefeldioxid** und **Feinstaubimmissionen** einerseits und Pseudo-Krupp andererseits besteht. Danach ist bei SO_2 -Konzentrationen von mehr als 250 Mikrogramm pro m^3 Luft oder bei Schwebstaubimmissionen von mehr als 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ die sog. Krupp-Schwelle erreicht, d. h. die Häufigkeit der Pseudo-Krupp-Anfälle nimmt bei einer derartigen Luftverunreinigung deutlich zu.

Den guten Willen und das Interesse an der Gesundheit unserer Kinder vorausgesetzt, hätten Ärzte und Politiker diese

Erkenntnisse allerdings schon 11 Jahre früher gewinnen können. Bereits im Deutschen Ärzteblatt vom 30. November 1972 haben Ärzte der Frankfurter Kinderklinik die Studie über „Umwelteinflüsse beim Krupp-Syndrom“ veröffentlicht und sind dabei zu ähnlichen Ergebnissen gekommen wie die Duisburger Ärzte (vgl. BENDER u. a. 1972).

3. Wo kommt das Schwefeldioxid her, wann und für wen wird es gefährlich?

Das Umweltbundesamt, das dem Bundesinnenminister nachgeordnet ist, führt zum Schwefeldioxid aus:

„Farbloses, stechend riechendes Gas, das überwiegend beim Verbrennen schwefelhaltiger Energieträger (Kohle, Erdöl) und in geringem Umfang bei industriellen Prozessen . . . entstehen. **Schwefeldioxid wirkt insbesondere in Kombination mit Staub auf die Atemwege, reizt Haut und Schleimhäute, führt in höheren Konzentrationen zu Atembeschwerden. Gefährdet sind insbesondere Asthmatiker** (Hervorh. v. Ver.). Schwefeldioxid verursacht bei Pflanzen Absterben von Gewebepartien durch Abbau von Chlorophyll. Insbesondere können Obst- und Forstkulturen geschädigt werden. Schwefeldioxid wird in der Atmosphäre teilweise zu Schwefelsäure oxidiert und ist an der Versauerung des Regens (Saurer Regen) beteiligt“ (UMWELTBUNDESAMT 1983, S. 141).

Das Schwefeldioxid stammt zum überwiegenden Teil aus Kraft- und Fernheizwerken (56%), sowie aus Industrie- und Gewerbeanlagen (28%). Die 3,5 Millionen Tonnen, die jährlich vom Gebiet der Bundesrepublik in die Luft abgegeben werden, würden 130 000 Güterwagen füllen und pro Einwohner macht das fast einen Zentner aus – so weit das Umweltbundesamt.

Konzentrationen, bei denen man das Schwefeldioxid schmecken oder riechen kann, werden in unserer Atemluft äußerst selten erreicht. Häufiger dagegen wird die sog. Kruppschwelle von 250 Mikrogramm – vor allem im Ruhrgebiet und in der Rhein-Main-Schiene – überschritten.

Bei Asthmatikern können, je nach persönlicher Empfindlichkeit, auch noch Werte, die weit unterhalb der Pseudo-Krupp-Schwelle liegen, Atemnot auslösen!

Dr. WICHMANN vom Medizinischen Institut für Umwelthygiene von der Universität

● **TA-Luft** – „Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft“. In dieser Anleitung sind die Vorschriften aufgeführt, die die jeweiligen Behörden beachten müssen, wenn sie Anlagen (Kraftwerke usw.) genehmigen und überwachen. Die TA-Luft enthält allgemeine Emissionswerte und Immissionswerte zum Schutz vor Gesundheitsgefahren und Belästigungen; ● **Immission** – Einwirkung von Schadstoffen, Lärm etc. auf Menschen, Pflanzen, Tiere und Sachgegenstände; ● **Syndrom** – Krankheitsbild, das sich aus dem Zusammentreffen verschiedener charakteristischer Anzeichen (Krankheitszeichen) ergibt

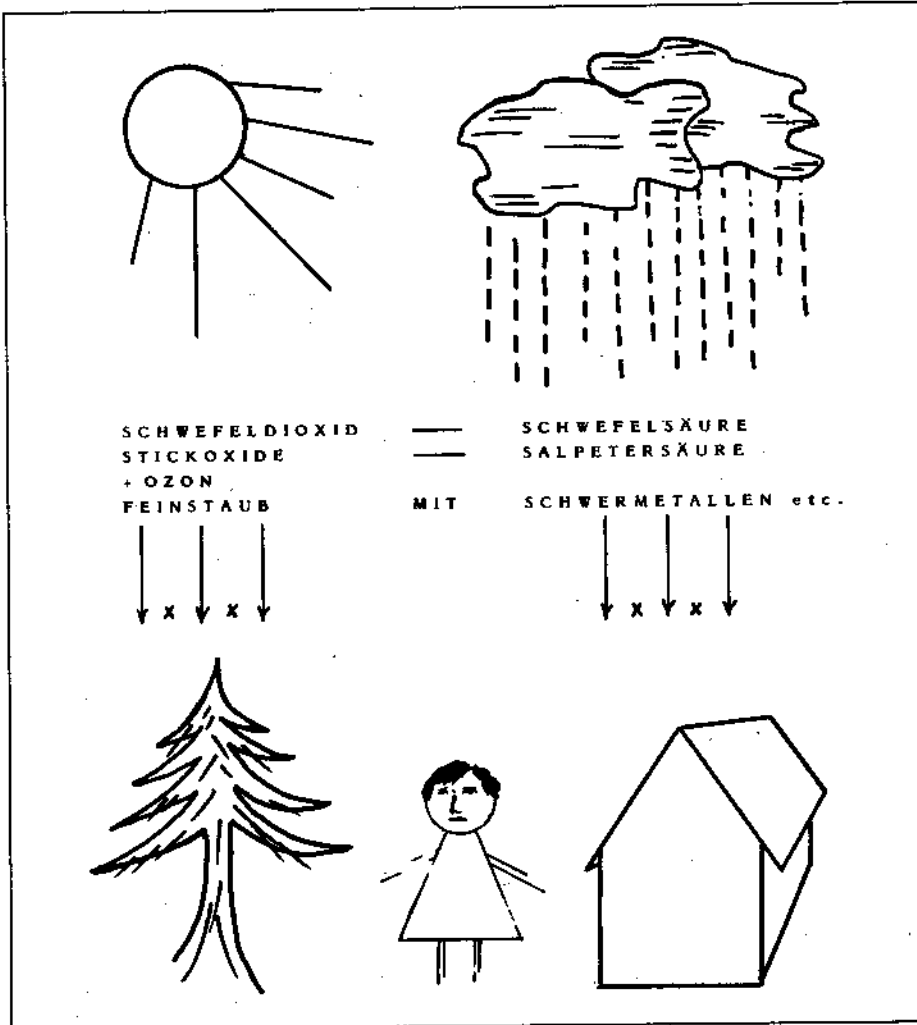


Abb. Nr. 1

mehr oder weniger grüne Nadeln an den Fichten hängen.

Der Wald stirbt zunächst langsam, leise und für viele von uns unauffällig. Die Natur läßt sich Zeit und mobilisiert erst einmal alle Widerstandskräfte gegen die chemische Vergiftung. Für diese über lange Zeiträume ablaufenden biologischen Prozesse sind leider die meisten Menschen blind. Auch die naturwissenschaftlichen Forschungsmethoden sind nur beschränkt geeignet, diese Prozesse zu erklären. Mit technischem Instrumentarium und analytischen Meßverfahren lassen sich ganzheitliche biologische Abläufe nur schwer erfassen.

Das bisher Gesagte gilt nicht nur für den Wald, sondern auch für uns Menschen. Dazu zunächst einige Zahlen aus dem LUFTREINHALTEPLAN Ruhrgebiet Mitte vom Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales in NRW.

Ende der 70er Jahre wurde eine sehr aufwendige medizinische Untersuchung von mehr als 5000 Erwachsenen und Kindern in unterschiedlich stark belasteten

Gebieten von NRW durchgeführt. Ich kann an dieser Stelle nicht auf die methodologischen Schwächen der Studie eingehen, sondern möchte aus der Vielzahl der Befunde nur einige wenige herausgreifen:

Je nach Untersuchungsgebiet und Geschlecht der Kinder weisen 54% bis 70% aller untersuchten Kinder auffällig vergrößerte Lymphknoten auf und 37% bis 50% aller Kinder hatten auffällige Mandeln. Dabei ist vielleicht nicht einmal so sehr bedeutsam, daß die Häufigkeit der Befunde in den stärker belasteten Gebieten zunahm. Viel erschreckender ist die Tatsache, daß mehr als die Hälfte aller untersuchten Kinder auffällige Befunde aufwiesen. Nachdenklich muß man vor allem deshalb werden, weil der Zustand von Mandeln und Lymphknoten in der medizinischen Literatur „als empfindlicher Indikator (Anzeiger) für die Belastung mit Luftverunreinigungen bezeichnet“ wird (LUFTREINHALTEPLAN 80 - 84, S. 171).

Die chronische Bronchitis spielte bei Kindern mit immerhin schon 1% - 4,5%

Erkrankungen noch keine so erhebliche Rolle. Erschreckend sind jedoch die Zahlen für die erwachsenen Männer (18% - 33%) und Frauen (7% - 12%). Zu beachten ist bei diesen Zahlen, daß die **Langzeiteffekte der Luftverschmutzung** zusammentreffen mit den negativen **Auswirkungen des Rauchens**. Trotzdem zeigten sich deutliche Unterschiede in der Erkrankungshäufigkeit zwischen den weniger und den stärker belasteten Gebieten. Ähnlich verhält es sich beim Bronchialasthma, an dem 11% - 15% aller Männer und 6% - 10% aller Frauen erkrankt sind.

Bei diesen Zahlen muß zumindest die Frage erlaubt sein, welches Schicksal wohl unsere Kinder in 10 oder 20 Jahren erwartet? Wie schon gesagt: biologische Prozesse verlaufen zunächst langsam, leise, unauffällig.

Im Luftreinhalteplan für das Ruhrgebiet Mitte kamen die Mediziner bereits 1980 zu der sehr vorsichtig formulierten, gleichwohl gesundheits- und umweltpolitisch sehr bedeutsamen Feststellung:

„Insgesamt kann in Übereinstimmung mit den Bronchitis-Befunden nicht ausgeschlossen werden, daß die Luftverunreinigung in den Belastungsgebieten einen irritativen Einfluß auf die Atemorgane haben kann“ LUFTREINHALTEPLAN 80 - 84, S. 195).

Andere Mediziner gehen ein Stück weiter und bieten ein Modell an, mit dem man sich die Zunahme von Atemwegserkrankungen plausibel erklären kann.

Danach können Atemwegserkrankungen durch unterschiedliche Faktoren oder durch das Zusammenwirken mehrerer Faktoren ausgelöst werden. Bei einer schlechten körperlichen Verfassung können Allergene, Bakterien oder Viren bereits alleine zu Erkrankungen führen. Kommen ungünstige Klimaeinflüsse oder Luftschadstoffe hinzu, erkranken auch Menschen mit einer stabileren Konstitution. Häufige Infekte beeinflussen natürlich die körperliche Verfassung und können zu einer zunehmenden Anfälligkeit führen (vgl. Abb. 2).

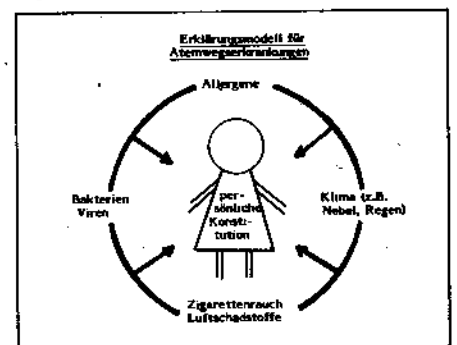


Abb. Nr. 2

● **analytische Meßverfahren** – wissenschaftliche Meßverfahren, mit deren Hilfe ausschließlich Teilaspekte eines Gegenstandes oder Sachverhaltes systematisch untersucht werden (zergliedern, zerlegen etc.); ● **methodologisch** – die wissenschaftliche Methodenlehre betreffend

schließlich der Gesundheitskosten etwa 3 - 5% des Bruttosozialprodukts ausmachen. Das wären in der Bundesrepublik volkswirtschaftliche Verluste von 40 - 70 Milliarden DM! (vgl. UMWELTBUNDESAMT 1983, S. 19).

Mit diesen Zahlen wird allerdings nur der Zipfel einer ökologisch wie ökonomisch gleichermaßen katastrophalen Entwicklung erfaßt. Nicht berechnen läßt sich

- die körperliche und psychische Belastung, die die erkrankten Menschen zu ertragen haben,
- der Aufwand, den die Angehörigen der Erkrankten aufbringen, ihre Sorgen und ihre geminderte Lebensqualität,
- der ideelle Schaden, der uns durch den unwiderbringlichen Verlust von Kulturgütern entsteht,
- die katastrophalen ökologischen Folgeschäden, die sich ergeben, wenn der Wald seine Filterfunktion eingebüßt und der Boden seine Pufferfähigkeit verloren hat, wenn das Leben im versauerten Wasser erlischt und wenn das Trinkwasser seinen Namen nicht mehr verdient.

7. Ist die Umweltvergiftung nur auf Ballungsgebiete beschränkt?

Seit dem Bau hoher Schornsteine ist die Luftverschmutzung nicht nur für Ballungsgebiete, sondern auch für die ländlichen Räume zum Problem geworden. Brisant wird der Vergleich zwischen der Belastung von Ballungsgebieten und ländlichen Räumen, wenn man die wässrige Lösung von Schwefeldioxid und Stickoxid im Regenwasser betrachtet, die sich - zumindest grob - am pH-Wert ablesen läßt. Dazu schreibt das Umweltbundesamt:

„Die aus Ballungsgebieten vorliegenden mittleren pH-Werte umfassen eine größere Spannweite als die aus ländlichen Gebieten. So liegen die mittleren pH-Werte in Ballungsgebieten zwischen 4,0 und 5,6, während die pH-Werte aus dem ländlichen Bereich meist zwischen pH 4,0 und 4,6 betragen“ (UMWELTBUNDESAMT Monatsbericht 4/84, S. 6).

Mit anderen Worten: In industriefernen Gebieten ist der Regen mindestens so sauer wenn nicht saurer als in Ballungsgebieten, deshalb ist dort vor allem bei feuchter Witterung mit einer relativ hohen Schadstoffbelastung in Form des „Sauren Regens“ zu rechnen. Unter diesem Wetter haben Bronchitiker und Asthmatiker doppelt zu leiden. Ihnen macht nicht nur die feuchte Luft zu schaffen, sondern sie sind zusätzlich den darin gelösten Schadstoffen ausgesetzt. Kommt dann noch Nebel hinzu, gewinnen die fein verteilten Schadstoffe ihre beste Lungengängigkeit und die Apotheken verzeichnen einen Boom im Absatz bronchialerweiternder und schleimhautabschwellender Medikamente.

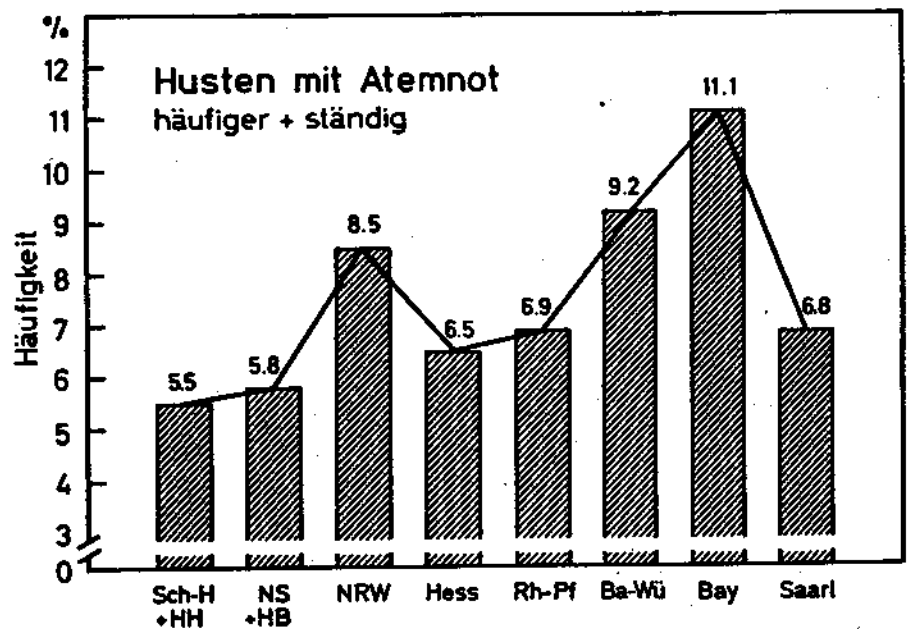
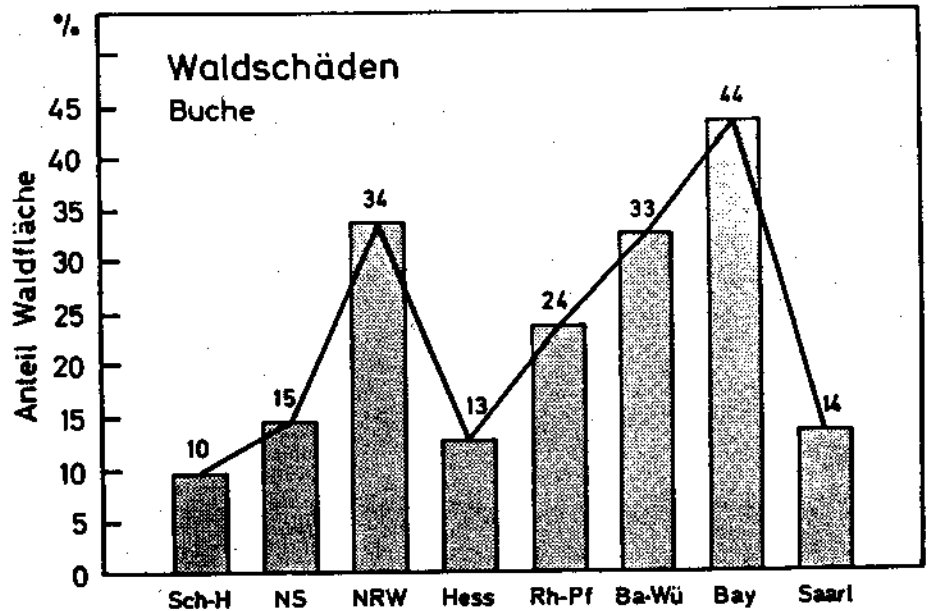


Abbildung Nr. 4

8. Was können wir tun?

Dazu zunächst einige grundsätzliche Überlegungen: Eine Möglichkeit ist sicherlich, den Kopf in den Sand zu stecken und zu tun als sähe man nichts oder als ginge einem die Luftverschmutzung nichts an. Gewiß kann man die kranken Kinder vollstopfen mit schleimlösenden, entkrampfenden, bronchialerweiternden, schleimhautabschwellenden, hustenreizlindernden, antibakteriellen und anderen Medikamenten. Man kann sie mehrmals täglich inhalieren lassen, Atemgymnastik und Entspannungstraining betreiben. Man kann sich vielleicht sogar damit abfinden, daß manche dieser Kinder schon zu mehr als 50% in ihrer Erwerbsfähigkeit gemindert sind, lange bevor sie ins Berufsleben kommen. - Aber kann man das alles wirklich noch widerspruchslos tun,

- wenn man weiß, daß der hohe Grad der Luftverschmutzung auch bei offiziellen staatlichen Stellen schon seit einiger Zeit zumindest in dringendem Verdacht steht, an den zunehmenden Atemwegserkrankungen beteiligt zu sein,
- wenn man weiß, daß allein die materiellen Folgeschäden der Luftverschmutzung jährlich mehrere Milliarden Mark betragen und teurer werden als die Kosten für die Reinhaltung der Luft,
- wenn man sieht, wie die Natur leidet und sich fast schon ausrechnen kann, wann Wasser und Luft zu knappen Gütern werden?

Machen wir uns nicht mitschuldig an der schleichenden Vergiftung unserer Kinder, wenn wir schweigen und tatenlos zusehen?

Gesundheitliche Gefahren durch Luftverschmutzung*

Dr. med. Dr. rer. nat. H. Erich Wichmann

Zusammenfassung

Die Auswirkungen der Umweltbelastung auf die menschliche Gesundheit werden mit unterschiedlichen Methoden analysiert. Mortalitätsstudien zeigen überwiegend einen Zusammenhang zwischen erhöhter Mortalität und der Luftverschmutzung, doch sind die Abschätzungen des Effekts sehr grob und anfällig für Störvariable. Der Pseudokrapp tritt in stark belasteten Gebieten gehäuft auf. Demgegenüber gibt es keine stichhaltigen Belege für einen Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und dem plötzlichen Tod von Säuglingen und Kleinkindern (SIDS). Das Dioxin, und hierbei insbesondere das hochtoxische Isomer TCDD, wird u. a. von Verbrennungsanlagen emittiert. Seine gesundheitlichen Gefahren sind erst zum Teil aufgeklärt, doch seine potentielle Kanzerogenität macht die besondere Kontrolle dieses Stoffes erforderlich. Die Schwermetallbelastung erweist sich als besonders wichtig bei Kindern (Blei) und bei Rauchern (Cadmium). Unvollständige Verbrennungsprozesse führen zur Bildung polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAH), deren Einfluß auf die Entstehung des Bronchialcarcinoms diskutiert wird. Ferner sind sie für die Bildung von Stickoxiden verantwortlich, deren Konzentration in der Luft in den letzten 20 Jahren stark zugenommen hat. Die erforderlichen umweltpolitischen Maßnahmen müssen sich nicht nur an den gesundheitlichen Risiken für die Allgemeinbevölkerung orientieren, sondern sollten vor allem die Risikogruppen (Bronchitiker, Asthmatiker, Herzkrankte, Kinder, Schwangere) berücksichtigen.

* Bei diesem Beitrag handelt es sich um die geringfügig veränderte Fassung des Referates, daß Dr. H. E. Wichmann während der Umwelt-Tagung der A.A.K. im Mai 1984 hielt.



H. E. Wichmann während der Umwelttagung der A.A.K. im Mai 1984

Die Hauptquelle der Luftverunreinigung in unseren Städten sind die Verbrennungsprozesse; ihre Emissionen bzw. die daraus resultierenden Immissionen wären jedoch medizinisch unbedenklich, wenn die Verbrennungsprozesse vollständig verliefen und die verwandten Brennstoffe rein wären. Es würde dann nämlich nur Kohlendioxid und Wasser entstehen. Lediglich durch den Stickstoffgehalt der Luft würden Stickoxide als Schadstoff auf den Menschen einwirken. Leider ist dieser Idealzustand nicht erreichbar, da sowohl durch Verunreinigung der Brennstoffe Luftverunreinigungen wie Schwefeldioxid und Bleiverbindungen entstehen als auch durch unvollständige Verbrennungsprozesse oxidative Zwischenprodukte auftreten, wie Kohlenmonoxid, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Aldehyde, die toxischer sind als die Produkte der vollständigen Verbrennung bzw. deren biologische Wirkungen nicht bekannt sind.

Die provozierendste Aussage zum Einfluß von Luftverschmutzung auf die Mortalität wurde in der Studie des Office of Technology Assessment (OTA) (1982) gemacht. Sie lautet vereinfacht: „In den USA gibt es pro Jahr ca. 50.000 Tote durch den sauren Regen. Der Vertrauensbereich dieser Aussage reicht von 0 - 150.000 Toten pro Jahr“.

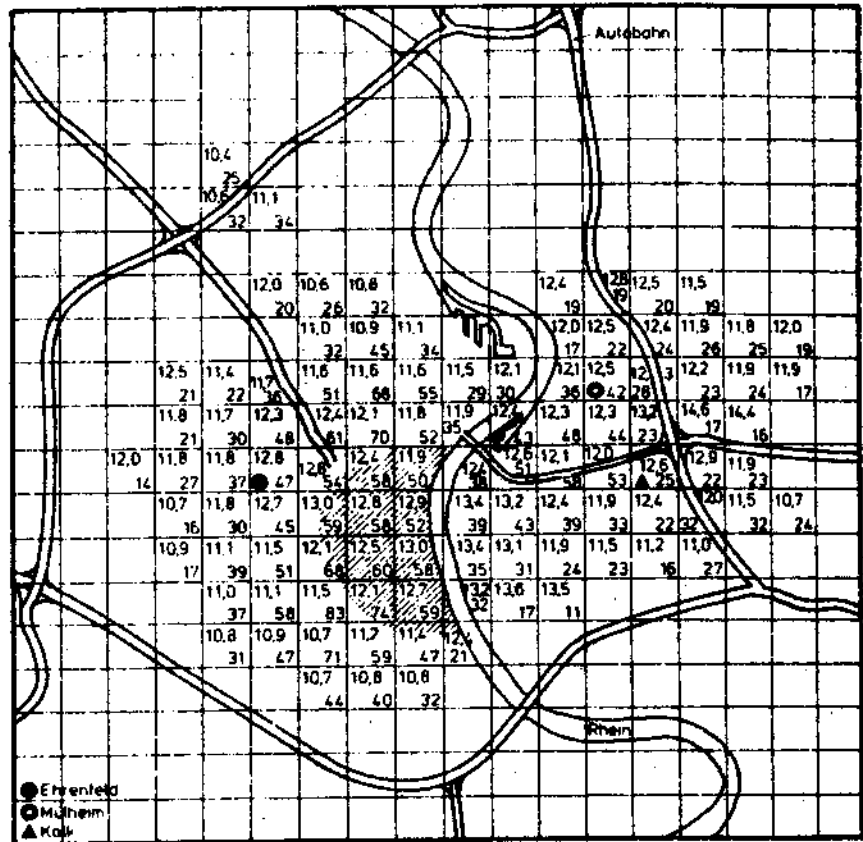
Dieses Resultat basiert auf der Analyse der Bevölkerungszahlen in den USA-Bundesstaaten für das Jahr 1980, sowie den Daten zur Schwefeldioxidimmission des Jahres 1978. Aus diesen Daten wird mit Hilfe einer Formel der Anteil der Mortalität berechnet, der auf die Luftverschmutzung zurückzuführen ist. In einer Studie der Harvard-Universität, die ebenfalls aus dem Jahre 1982 stammt (ÖZKAYMAK und Mitarbeiter, 1982), wird der Einfluß atmosphärischer Feinstäube auf die Morbidität und Mortalität untersucht. Auch hier ergibt sich eine positive Korrelation der Sulfat-

● **Carcinom** – bösartige Geschwulst (Krebs); ● **Emission** – Abgabe von Luftverunreinigungen, Lärm, Strahlen etc., die von Anlagen (z. B. Kraftwerken) oder Produkten (z. B. Kunststoffen, Spanplatten usw., aus denen u. a. Formaldehyd gasförmig entweicht) an die Umwelt abgegeben werden; ● **Immission** – Einwirkung von Schadstoffen, Lärm etc. auf Menschen, Pflanzen, Tiere und Sachgegenstände; ● **Isomer** – Isomere einer chemischen Verbindung haben bei zwar gleicher Summenformel einen anderen strukturellen Aufbau der Moleküle. Sie zeigen untereinander unterschiedliches chemisches und physikalisches Verhalten; ● **Kanzerogenität** – Verursachung von Krebs; ● **Korrelation** – Zusammenhang, Beziehung zwischen . . .; ● **Morbidität** – Verhältnis der Zahl der Erkrankungen zur Zahl der Gesamtbevölkerung; ● **Mortalität** – Sterblichkeit, Verhältnis der Zahl der Todesfälle zur Zahl der Gesamtbevölkerung in einem bestimmten Zeitraum; ● **oxidativ** – ein Element verbindet sich mit Sauerstoff; ● **Störvariable** – Begriff aus der Statistik; statistische Untersuchungen werden in der Regel mit dem Ziel durchgeführt, bestimmte Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Größen herauszufinden. Störvariable sind solche Größen, die entweder vorhandene Zusammenhänge verdecken oder aber für den Beobachter Zusammenhänge nahelegen bzw. vortäuschen, die es in der Wirklichkeit nicht gibt; ● **toxisch** – giftig

empfindliches Maß der speziellen umwelt-hygienischen Situation. Sie läßt sich, da Knochenbiopsien nicht möglich sind, durch Bleianalysen der Zähne ermitteln. Bei einer vergleichenden Untersuchung der Milchzähne ergab sich ein signifikant größerer Prozentsatz erhöhter Zahnbleiwerte (oberhalb von 14 µg/g) bei Kindern aus Duisburg und aus Stolberg im Vergleich zu dem ländlichen Kontrollgebiet Gummersbach. Mit Hilfe solcher Bleianalysen in den Milchzähnen ist es möglich, einen Zusammenhang zwischen Belastung und Belastungsquelle nachzuweisen.

Mitarbeiter unseres Instituts (EWERS und Mitarbeiter, 1982) haben kürzlich gezeigt, daß auch die Wohndauer in einem bleiexponierten Gebiet den Bleigehalt der Zähne beeinflusst (vgl. Abb. 7). Die Abbildung verdeutlicht, daß mit zunehmender Wohndauer die Mittelwerte ansteigen. Daß auch beim „biological monitoring“ Störvariablen berücksichtigt werden müssen, wird durch die Feststellung unterstrichen, daß die Tätigkeit des Vaters in der Bleihütte einen Einfluß auf die Bleiaufnahme der Kinder ausübt. So haben Kinder von bleiexponierten Arbeitern signifikant höhere Zahnbleiwerte.

Blei ist ein Enzymgift und in der Lage, die Synthese des Hämoglobins an wichtigen Stellen zu stören. Untersuchungen der



Räumliche Verteilung der Blutbleikonzentrationen von 50jährigen Männern innerhalb des Stadtgebietes von Köln: räumlich gleitende Mittelwerte in µg/100 g (siehe Text); unten Anzahl der Probanden. Flächeneinteilung: 1 x 1 km Raster; schraffierte Fläche: Stadtzentrum

letzten Jahre haben jedoch gezeigt, daß die Bleiwirkung auf das Nervensystem größere Aufmerksamkeit verlangt. Durch experimentelle und epidemiologische Forschung konnte erkannt werden, daß vor allem das zentrale Nervensystem während seiner Entwicklung empfindlich auf eine Bleibelastung reagiert. Blei passiert die Plazenta und kann auch auf das ungeborene Kind in der Phase schnellsten Wachstums einwirken. Störungen durch Blei sind sowohl die Verminderung der Nervenleitgeschwindigkeit (SEPPÄLAINEN et al., 1982) als auch signifikante Veränderungen bestimmter EEG-Merkmale (OTTO und Mitarbeiter, 1981). Außerdem ergaben Untersuchungen von WINNEKE und Mitarbeitern (1982) an Kindern in Duisburg und Stolberg Zusammenhänge zwischen dem Zahnbleigehalt und neuropsychologischen Störungen, die sich z. T. als bleibedingt interpretieren lassen. Untermuert werden diese Ergebnisse durch Tierversuche an Ratten, die gezeigt haben, daß Lernleistungsstörungen bereits bei Blutbleiwerten um 20 µg/dl auftreten (WINNEKE und Mitarbeiter, 1982) (vgl. Abb. 8) sowie an Affen, die nach prä- und postnataler Bleibelastung ein schlechteres Lernverhalten aufwiesen als nicht bleiexponierte Kontrolltiere (LILIENTHAL und Mitarbeiter, 1982). Die Untersuchungen an Mensch und Tier deuten darauf hin, daß zum Schutz der

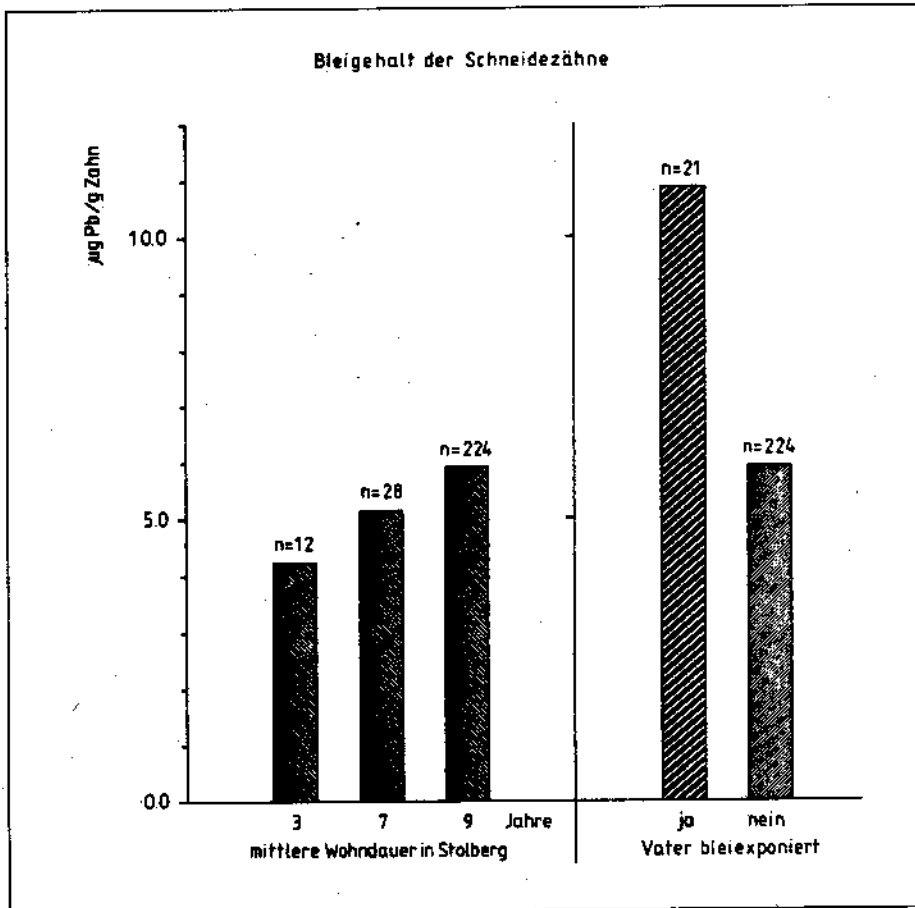


Abbildung Nr. 7

● Knochenbiopsien – Entnahme von Gewebe an Lebenden (hier: aus den Knochen)

eine Parkanlage sank der COHb-Wert der Probanden leicht; nach einer Fahrt gleicher Dauer durch Hauptverkehrsstraßen der Innenstadt während der Rush-Hour stieg die CO-Konzentration im Blut dagegen deutlich an.

Eine Erhöhung des COHb-Wertes bedingt immer eine Verminderung der Sauerstofftransportkapazität des Blutes, aber sie ist keine als Krankheit zu bezeichnende Veränderung. Der gesunde Teil unserer Bevölkerung verträgt einen geringen COHb-Anstieg ohne gesundheitliche Schädigungen. Anders ist es bei Vorliegen bestimmter Krankheiten. So reagieren Patienten mit Erkrankungen der Herzkranzgefäße sehr empfindlich schon auf eine relativ mäßige Erhöhung des COHb-Wertes. Experimentell gesichert sind Kohlenmonoxid-Effekte bei Patienten mit Angina pectoris ab COHb-Werten von 2,8%. Verschiedene epidemiologische Untersuchungen haben den Hinweis ergeben, daß durch chronische, geringe CO-Belastung die Entwicklung arteriosklerotischer Herzerkrankungen beschleunigt und deren negative Auswirkungen verstärkt werden können. So haben COHEN und Mitarbeiter (1969) in einer Studie an Herzinfarktpatienten in 35 Krankenhäusern von Los Angeles beobachtet, daß in Perioden mit relativ hoher CO-Belastung die Todesrate der eingelieferten Infarktpatienten in den Krankenhäusern der stärker verschmutzten Bezirke signifikant höher war als in den in sauberen Gebieten gelegenen Hospitälern. Bei Expertengesprächen in der Europäischen Gemeinschaft wurde mit Recht die Annahme vertreten, daß je nach Krankheitszustand auch geringe Erhöhungen des COHb-Spiegels von Bedeutung sein können und – da eine weitgehend lineare Dosis-Wirkungsbeziehung besteht – die Angabe einer unbedenklichen Schwellenkonzentration oberhalb des endogenen Grundpegels von 0,8% COHb sachlich kaum gerechtfertigt ist.

Die Gefahr der chronischen Toxizität auch niedriger CO-Konzentrationen muß in erster Linie den Rauchern deutlich gemacht werden, die wesentlich höhere COHb-Werte unbedenklich auf sich nehmen. Sie muß aber ebenso unsere Bemühungen um eine Senkung der atmosphärischen Kohlenmonoxidkonzentration bestimmen.

Der Anteil der Verbrennungsprodukte an der Atmosphäre am Ursachenkomplex der Lungenkrebsmortalität wird von DOLL und PETO (1981) für die USA auf wenige Prozent geschätzt. Dieser Anteil dürfte jedoch in der Bundesrepublik deutlich höher sein, weil die Konzentration an

Nordrhein-Westfalen, kreisfreie Städte und Kreise

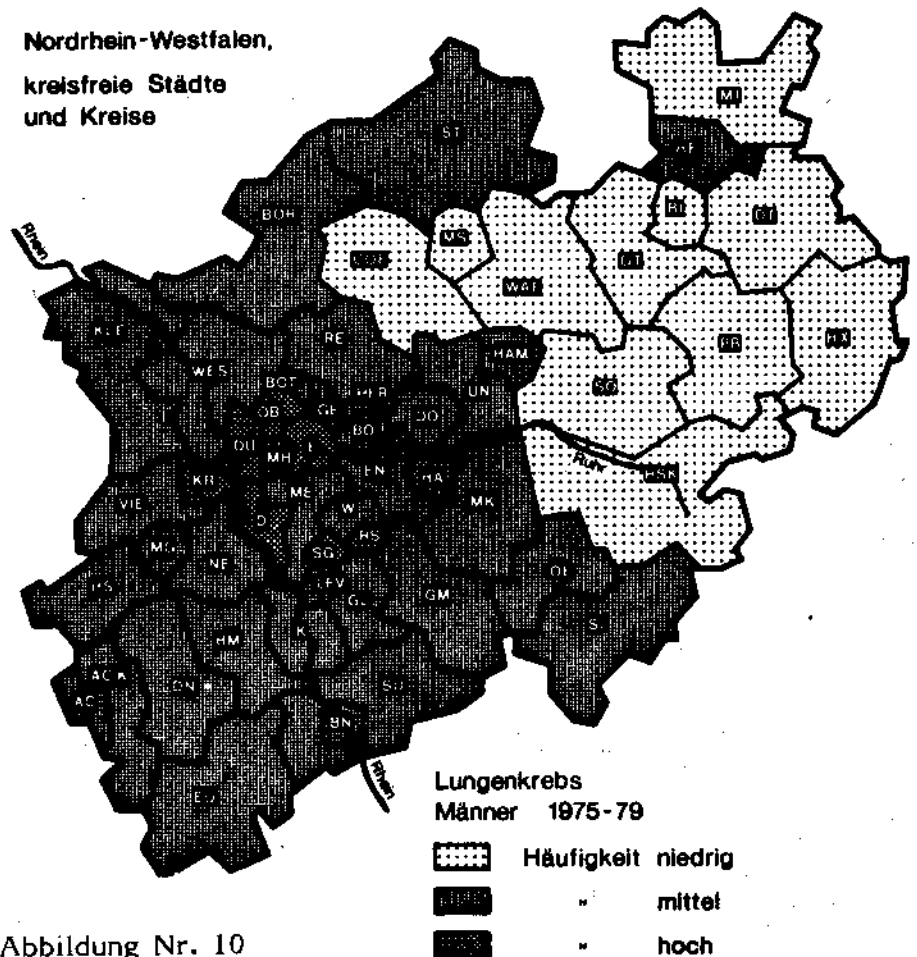


Abbildung Nr. 10

polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, insbesondere im Ruhrgebiet, früher vielfach höher waren als in den USA. Die alte Erkenntnis, daß die krebserzeugenden Substanzen in Abgasen aus fossilen Brennstoffen überwiegend in der Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAH) zu finden sind, gilt noch heute. Vergleichende Bewertungen des kanzerogenen Potentials von Immissionen durch Verbrennungsabgase lassen sich kaum anders als auf der Grundlage der PAH-Konzentrationen vornehmen. Sie werden nach gegenwärtigem Kenntnisstand durch die Meßergebnisse von Benzo(a)pyren ausreichend repräsentiert. Die hohen PAH-Konzentrationen, die bis zur Mitte der 70er Jahre im Ruhrgebiet gemessen wurden und die etwa 10mal so hoch waren wie in nordamerikanischen Großstädten, sind inzwischen wesentlich zurückgegangen. Diese günstige Entwicklung ist vor allem die Folge einer Änderung der Heizgewohnheiten im Ruhrgebiet, in dem die früher dominierende Einzelraumheizung mit Kohle auf zentrale, emissionsarme Kohle-, Öl- oder Gasheizung umgestellt wurde. In der Nähe besonderer Emittenten, z. B. Kokeereien, können aber wesentlich höhere Konzentrationen auftreten.

Der Anstieg der Lungenkrebshäufigkeit der letzten Jahrzehnte in der Bundesrepublik Deutschland ist insbesondere bei den Männern überwiegend auf das Rauchen zurückzuführen. Insgesamt besteht aber eine hinreichende Begründung für die Vermutung, daß neben den Einflüssen Rauchen und Arbeitsplatz auch die Luftverschmutzung an der Lungenkrebshäufigkeit in manchen Regionen beteiligt ist, und zwar durch überadditive Kombinationswirkung mit Rauchen und beruflichen Schadstoffbelastungen. Studien zum Auftreten von Lungenkrebs als Folge städtischer Luftverunreinigungen beschränken sich darauf, Stadt- und Landbevölkerung vergleichend zu untersuchen. Betrachtet man die großen Erhebungen in England, Irland und der Volksrepublik China, so ist festzustellen, daß übereinstimmend die Zahl der an Lungenkrebs verstorbenen Männer in Großstädten signifikant größer ist als in ländlichen Gebieten.

Bei der Auswertung der vorliegenden Angaben aus Sterberegistern von Nordrhein-Westfalen (vgl. Abb. 10) ist von POTT eine signifikante Korrelation zwischen Wohndichte und Häufigkeit des Bronchialkarzinoms nachgewiesen wor-

● **Arteriosklerose** – Arterienverkalkung; ● **endogen** – im Körper selbst entstanden, nicht von außen zugeführt; ● **fossile Brennstoffe** – Brennstoffe, die in früheren Zeiten entstanden und dann von jüngeren Ablagerungen überlagert worden sind (Holz, Öl); ● **Potential** – Fähigkeiten, Möglichkeiten; ● **Proband** – Testperson bei wissenschaftlichen Untersuchungen; ● **überadditive Kombinationswirkung** – Wirkung, die über die bloße Addition (Zusammenzählen) einzelner wirkender Momente hinausgeht

Luftverschmutzung aus kinderärztlicher Sicht*

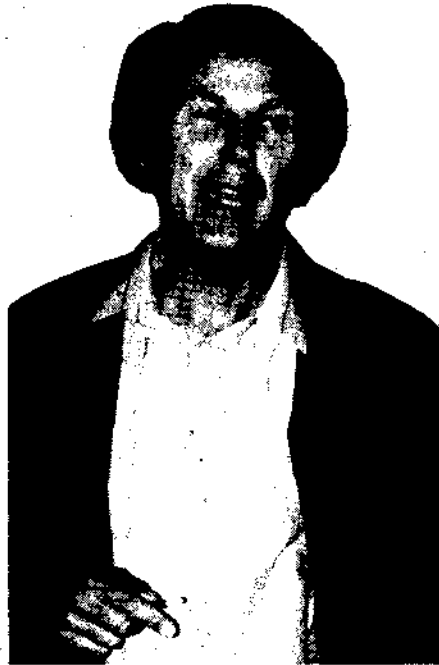
Dr. med. Roland Wönne

In der wissenschaftlichen Literatur finden sich zahlreiche Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und dem Auftreten von Krankheiten. Gut untersucht sind solche Zusammenhänge vor allem am Arbeitsplatz. Dementsprechend wurden auch Grenzwerte für die maximalen Schadstoffkonzentrationen am Arbeitsplatz festgelegt. In zahlreichen Fällen wurde jedoch die schädliche Wirkung eines Stoffes erst nach jahrelanger Exposition der Arbeitnehmer erkannt (Asbest, PVC). Ob Schadstoffe in der Einatemluft auch dazu beitragen können, daß die betroffenen Personen auf in der Umgebung vorkommendes biologisches Material allergisch werden, läßt sich aufgrund der vorliegenden Literatur noch nicht endgültig beantworten; immerhin kann Tabakrauch einen solchen Effekt haben (WELTY et al., 1984).

Grundsätzlich müssen wir zwischen akuten Phasen schwerer Luftverschmutzung und der chronischen Einwirkung einer geringergradigen Luftverschmutzung unterscheiden. Gerade bei den langdauernden Einwirkungen einer geringergradigen Luftverschmutzung ist der Nachweis einer Schädigung schwer zu führen.

Wir wollen zunächst mit den **akuten Formen** beginnen. Bekannt geworden sind vor allem die Krisen im Maas-Tal 1930, in Donora, Pennsylvanien, USA 1948 und in London 1952 und 1962. Bei diesen Luftverschmutzungskrisen konnte ein klarer Zusammenhang zwischen der Luftverschmutzung und einer Zunahme von Krankheits- und Todesfällen hergestellt werden. In London kam es 1952 in einer Dezemberwoche zu einer Zunahme der Krankenhauseinweisungen um 150%. Es wurden etwa 4000 zusätzliche, d. h. über die normalerweise zu erwartende Zahl hinausgehende, Todesfälle registriert. Menschen aller Altersgruppen waren daran beteiligt, besonders aber über 45jährige, die bereits anderweitige Krankheiten aufwiesen. Die häufigste Todesursache war die akute Bronchitis.

* Es handelt sich bei dem vorliegenden Beitrag um die überarbeitete Fassung des Referates, das Dr. Wönne während der Umwelt-Tagung der A.A.K. im Mai 1984 in Herborn hielt.



R. Wönne während der Umwelttagung der A.A.K. im Mai 1984

Es wurden damals SO_2 -Spiegel bis zu 1,3 ppm beobachtet. Überdies war die kalte Luft massiv mit Kohlestaubpartikeln angereichert. Ursache für die Umweltkatastrophe waren eine sogenannte Inversionswetterlage, das kalte Winterwetter und der Betrieb zahlreicher offener Kamine, die damals noch mit Kohle beheizt wurden. Bei einer Inversionswetterlage findet der normale vertikale Luftaustausch von unten nach oben nicht mehr statt. Kalte, verschmutzte Luft wird unter einer warmen Luftschicht weitgehend unbeweglich festgehalten. Im Rhein-Main-Gebiet ist an etwa 50 Tagen im Jahr mit einer solchen Wettersituation zu rechnen.

Während der Londoner Katastrophe hatten Kinder die geringsten Probleme, es wurde auch keine Zunahme des kindlichen Asthmas beobachtet. Bei der Donora-Krise wurde dagegen eine häufigere Erkrankung der Asthmatiker festgestellt. An dieser Stelle müssen wir uns mit dem Grundproblem, nämlich der Datenerhebung, befassen. Krankenhauseinweisungen betreffen ja nur die schwerstkranken Patienten, die zu Hause nicht mehr versorgt werden können. Zahlen darüber sind deshalb wenig geeignet Auskunft zu geben, in welchem Umfange die gesamte

Bevölkerung betroffen war. Hier könnten Symptom-Tagebücher weiterhelfen. In ihnen können die Patienten Verschlechterungen ihres Befindens notieren, die nicht zum Krankenhaus – oder Arztbesuch geführt haben. Solche Unterlagen sind jedoch nur in Einzelfällen während der Londoner Umweltkatastrophe gefertigt worden. Das Londoner Ereignis zeigt außerdem, daß mit massiven politischen Eingriffen der Problematik Herr zu werden ist. So kam es seit 1962 als Folge des Verbots der Ofenheizung in London zu keiner vergleichbaren Katastrophe mehr, der berühmte „Londoner Nebel“ tritt nicht mehr auf.

Wir wenden uns nun den Folgen einer **chronischen Luftverschmutzung** zu. Bei dieser ist der Nachweis von gesundheitlichen Schäden sehr viel schwieriger zu führen. Die Luft ist mit einer Vielzahl von potentiellen Schadstoffen erfüllt, wobei diese jedoch in einer Konzentration vorliegen, die hauptsächlich aufgrund von Tierversuchen für unbedenklich gehalten wird. Das Schadstoffgemisch, das sich in der wirklichen Umgebung des Menschen befindet, ist jedoch im Tierversuch außerordentlich schwierig zu imitieren. Somit ist man letzten Endes auf die Beobachtung von gesunden oder kranken Menschen, die bestimmten Schadstoffen ausgesetzt sind, angewiesen, ein Vorgehen, das nicht idealen wissenschaftlichen Vorstellungen entspricht und immer wieder Anlaß zu Kontroversen gibt. Eine der frühesten übersichtlichen Darstellungen zu diesem Thema stammt vom US-Militär (PHELPS et al., 1961). Diese Untersuchung beschäftigt sich mit dem in der Kanto-Ebene in Japan aufgetretenen sogenannten Jokohama-Asthma. Diese spezielle Asthmaform wurde dort erstmals 1946 beschrieben. Neben dem Asthma traten schwere Bronchitiden auf, wobei ein signifikanter Unterschied zu US-Soldaten beobachtet wurde, die anderswo stationiert waren. Erst wenn die Soldaten in eine andere Garnison verlegt wurden, kam es zur Heilung. Als Ursache wurde die extreme Luftverschmutzung in der Kanto-Ebene ausgemacht, die bei häufigen Inversionswetterlagen in einem von Hügeln umgebenen riesigen Industriegebiet entstand. Im Gegensatz zu den Londoner Ereignissen hatte die Luftverschmutzung in der Kanto-Ebene, die nicht so hochgradig war, einen Langzeitcharakter.

● **Exposition** – Gesamtheit der äußeren Krankheitsbedingungen, denen ein Organismus ausgesetzt ist; ● **Inversionswetterlage** – Ein Austausch zwischen niedrigen und höher liegenden Luftschichten findet nicht statt; dadurch kann die schadstoffhaltige Luft nicht entweichen und es kommt zu starken Anreicherungen von Luftverunreinigungen (Smog); ● **signifikant** – Begriff aus der Statistik; bestimmte Zusammenhänge, die bei statistischen Erhebungen festgestellt werden, können zufällig und somit für die Beantwortung der gewählten Ausgangsfragestellung durchaus unbedeutend sein. Als signifikant bezeichnet man eine statistisch gewonnene Aussage dann, wenn etwa mit 95-prozentiger Sicherheit ein rein zufälliger Befund ausgeschlossen werden kann und es sich bei den beobachteten Zusammenhängen um bedeutsame Einsichten handelt; ● **Symptom** – Krankheitszeichen; ● **vertikaler Luftaustausch** – Austausch von Luftschichten, die übereinander liegen

der Luftverschmutzung und dem Auftreten des Croup-Syndroms feststellen. Diese Feststellungen sind jedoch nicht unwidersprochen geblieben. Die Kontroversen entbrannten hauptsächlich an der statistischen Auswertung der Beobachtungen, wobei die Schwierigkeiten in dem gleichzeitigen Vorhandensein zu vieler veränderlicher Größen bestehen (z. B. die Luftverschmutzung weist von Tag zu Tag und von Stunde zu Stunde starke Schwankungen auf, Infektionskrankheiten treten häufig in sogenannten Wellen während der Wintermonate auf). Wenn auch für das gesamte Gebiet der Bundesrepublik Deutschland eine Zunahme des Croup-Syndroms in den letzten Jahren nicht sicher ist, so gibt es doch eindeutige Regionen, in denen eine Zunahme beobachtet werden konnte. Ein Teil des Problems dürfte auch im sich ständig ändernden Schadstoffgehalt der Luft liegen. So hat in den letzten 15 Jahren der SO_2 -Gehalt der Luft im Rhein-Main-Gebiet ständig abgenommen, während die Stickoxide aus Automobilverbrennungsmotoren ständig zugenommen haben. Interpretiert man die vorliegenden Untersuchungen zum Croup-Syndrom mit Zurückhaltung, so bleibt dennoch der schwere Verdacht, daß Schadstoffe in der Luft bei dieser Erkrankung zu einem ganz erheblichen Teil mitbeteiligt sind. – Hohe SO_2 -Konzentrationen, wie sie bei Unfällen in der chemischen Industrie beobachtet wurden, waren fast immer tödlich. Überlebende zeigten Dauerschäden der Lungenfunktion. – Unabhängig von dem bisher Gesagten konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Grad der Luftverschmutzung durch SO_2 und Krankheitsanweisungen von Kindern wegen Atemwegsinfekten nachgewiesen werden (LEVY et al., 1977). Der Zusammenhang war dabei um so ausgeprägter, je näher die Kinder an der Quelle der Verschmutzung lebten. Ähnliche Ergebnisse liegen von CHAPMAN und Mitarbeitern (1973) vor. Nach wie vor bestehen jedoch keine klaren Vorstellungen darüber, wieviel SO_2 in der Einatemungsluft ohne Nebenwirkungen bei Dauerexposition vertragen wird. Dies zeigt sich in den unterschiedlichen Richtlinien für einen Smogalarm, die in Deutschland großzügiger als in den USA oder Japan sind. Die Grenze dürfte etwa bei 1 ppm liegen.

b) NO_x (Stickoxide)

In den letzten Jahren wird eine ständige Zunahme der Stickoxide in der Luft beobachtet. Die Stickoxide können sich mit

Wasser zu salpetriger Säure verbinden und damit ebenfalls sauren Regen verursachen. In offener Luft gilt als Toleranzschwelle 0,5 ppm. Sehr selten werden Werte über 1 ppm erreicht. SHY und Mitarbeiter (1970) fanden bei Kindern in Chattanooga, die neben einer chemischen Fabrik mit einem hohen Stickoxid-ausstoß lebten, erhöhte Atemwegswiderstände und häufigere Erkrankungen der Luftwege. MELIA und Mitarbeiter (1977) fanden in Großbritannien die gleichen Veränderungen bei Kindern, die in Haushalten aufwuchsen, in denen mit Gas gekocht wurde. In den Wohnungen entstanden dabei sehr hohe Stickoxidspiegel, die etwa 4 bis 6 mal über den Werten lagen, die in offener Luft vorkommen können. KASUGA und Mitarbeiter (1979) beschrieben in Japan, daß Kinder, die weit entfernt von einer Autobahn aufwuchsen, im Vergleich zu solchen, die in der Nähe einer Autobahn in Tokio aufwuchsen, seltener an Atemwegserkrankungen litten. SPEIZER und Mitarbeiter (1980) zeigten in einer Studie aus 6 Städten der USA mit unterschiedlichem Grad der Luftverschmutzung, das selbst Spiegel von 0,05 ppm NO_2 bei Kleinkindern das Risiko für Atemwegserkrankungen mit Obstruktion der Atemwege bedeutend erhöhen.

c) Ozon (O_3)

Ozon kann als Gas bis in die Alveolen gelangen und schädigt dort die Typ I Pneumozyten und damit die Abwehrmechanismen und Reinigungsmechanismen der Lunge. Darüber hinaus schädigt es die mucociliare Clearance, also den Mechanismus, mit dem der bronchiale Schleim mit den ihm aufliegenden Staubpartikeln aus der Lunge befördert wird, und steigert die bronchiale Reizbarkeit. Bei einigen Menschen tritt eine Gewöhnung an Ozon ein, bei anderen bleibt eine anhaltende Reizbarkeit der Luftwege bestehen, wann immer sie mit Ozon in Berührung kommen. Für sich allein wirkt Ozon erst bei sehr hohen Konzentrationen stark irritierend. Diese Konzentrationen dürften in der Wirklichkeit kaum erreicht werden.

d) Kohlenmonoxid (CO)

CO bindet sich 250 mal stärker an Haemoglobin als Sauerstoff, d. h., wenn nur ein Molekül CO auf 250 Moleküle O_2 trifft, ist bereits die halbe Sauerstofftransportkapazität des Blutes mit Kohlenmonoxid blockiert. Bei Nichtrauchern wurde ein Anstieg des Kohlenmonoxids in der Ausatemungsluft von 6,3 auf 11,0 ppm gemessen,

nachdem diese in die Innenstadt von Los Angeles gefahren waren. Besonders empfindlich auf erhöhte Kohlenmonoxidspiegel im Blut reagiert der Herzmuskel. Zwischen dem Auftreten von Atherosklerose und Erkranken der Herzkranzgefäße und eingeatmetem Kohlenmonoxid wird ein Zusammenhang vermutet.

e) Staubpartikel

Dahinter verbergen sich Teilchen aus Kohlenstoff, Teer, Ruß, Eisenoxid und Silikate, die zusätzlich Schadstoffe absorbieren können. Auch Tabakrauch ist feinsten Staub und mit seinen Bestandteilen der stärkste Luftverschmutzer im privaten Lebensraum vieler Menschen. Nach der vorliegenden Literatur kann kein Zweifel mehr daran bestehen, daß das Rauchen der Eltern bei Kleinkindern zu häufigeren Atemwegserkrankungen führt (O'CONNELL et al., 1974; KERREBIJN, 1977).

f) Biologische Stoffe

Neben den bisher erwähnten Schadstoffen ist die Atmosphäre voll von biologischem Material, das für einzelne Menschen zum Verursacher einer Allergie werden kann. Es sei hier in erster Linie an Pollen und Schimmelpilzsporen gedacht. Der Gehalt der Luft an diesen Bestandteilen unterliegt starken jahreszeitlichen und Tagesschwankungen. Es werden auch große Variationen von Jahr zu Jahr beobachtet. Die Schwankungen sind abhängig von der Sonnenscheindauer, der Luftfeuchtigkeit, der Windstärke und den allgemeinen, für jedes Jahr spezifischen, Wachstumsbedingungen. Diese vielen Variablen vermindern von vornherein die Aussagekraft wissenschaftlicher Studien, die einen Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und dem Auftreten allergischer Krankheiten nachweisen möchten. Es ist jedoch denkbar, daß auch am Bronchialbaum, in Analogie zum Darm, wo in der Folge schwerer Durchfallserkrankungen mit Schädigungen der Schleimhaut des Darmes Allergisierungen gegenüber Nahrungsmitteln nachgewiesen worden sind – die ständige Schädigung der Schleimhaut mit Reizstoffen aus der Atemluft zu einer vermehrten Durchlässigkeit dieser Schleimhaut für eingeatmete biologische Bestandteile führt. Das könnte am Ende eine Sensibilisierung des Menschen gegen eingeatmete Allergene auslösen. Schadstoffe der Luft, Virusinfekte des Atemtraktes und eingeatmete potentielle Allergene könnten sich dabei gegenseitig in ihrer Wirkung auf die Schleimhaut so unterstützen, daß bei

● **absorbieren** – aufsaugen, in sich aufnehmen; ● **Analogie** – Entsprechung, Gleichung von Verhältnissen; ● **Atherosklerose** – vgl. Arteriosklerose, Arterienverkalkung; ● **Haemoglobin** – Farbstoff der roten Blutkörperchen; ● **Molekül** – kleinste Einheit einer chemischen Verbindung, die noch die charakteristischen Eigenschaften dieser Verbindung aufweist; ● **Obstruktion** – hier im Sinne von: verschließen, verstopfen; ● **potentielle Allergene** – mögliche Allergene, Stoffe, von denen man weiß, daß sie Allergien auslösen können; ● **Pneumozyten** – wabenartige Strukturen in den Lungenbläschen; ● **Syndrom** – Krankheitsbild, das sich aus dem Zusammentreffen verschiedener charakteristischer Anzeichen (Krankheitszeichen) ergibt; ● **Toleranzschwelle** – Bezeichnung einer Größenordnung, in deren Rahmen z. B. Schadstoffkonzentrationen geduldet werden. Erst bei Überschreiten dieses Punktes müssen bestimmte Maßnahmen ergriffen werden; ● **Variationen** – Veränderungen