

# Die Verunreinigung der Atmosphäre durch die Abgase der Motorfahrzeuge Beobachtungen in Basel

Th. Müller

## Zusammenfassung

Im Auftrage einer seit 1956 bestehenden Lufthygienekommission wurden in den letzten Jahren in der Straßenluft der Stadt Basel an verkehrsreichen Stellen CO-Bestimmungen mit dem Drägergerät durchgeführt. Die durchschnittlichen Werte betragen 0–40 ppm CO, einzelne Spitzenwerte 60–100 ppm. Diese Werte sind nicht proportional der ständigen Zunahme des Motorfahrzeugverkehrs angestiegen.

Außerdem wurden vereinzelte Messungen anderer Bestandteile der Autoabgase (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Aldehyde) sowie Bestimmungen von 3,4-Benzopyren, dessen Konzentration zwischen 0,5 und 8  $\gamma$ /100 m<sup>3</sup> Luft schwankte, vorgenommen.

Zur Abklärung der eventuellen Gefährdung durch das Bleibenzin wurden 1965 bei sämtlichen Verkehrspolizisten Urinproben auf Koproporphyrin-III und d-Aminolävulinsäure untersucht. Die Resultate sind ausnahmslos negativ ausgefallen, d.h. es konnte in keinem Falle auf erhöhte Bleiwerte geschlossen werden.

## Résumé

A l'instigation de la Commission de l'hygiène de l'air, créée en 1956, on a, au cours de ces dernières années, déterminé la teneur en CO de l'air prélevé dans différents endroits à trafic intense de la ville de Bâle en utilisant un appareil «Dräger». Les valeurs moyennes obtenues varient entre 0 et 40 ppm, les valeurs de pointe atteignant 60–100 ppm. Elles n'ont pas augmenté proportionnellement à l'accroissement constant du parc des véhicules à moteur.

On a en outre exécuté quelques mesures d'autres constituants des gaz d'échappement, tels que NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> et le 3,4-benzopyrène. La teneur de l'air en ce dernier effluent a été trouvée variant entre 0,5 et 8  $\gamma$ /100 cm<sup>3</sup>.

Pour tirer au clair la question du péril éventuel résultant de l'emploi des essences éthylées, on a en 1965 analysé l'urine de tous les agents de police de la circulation. Les teneurs en coproporphyrine III et en acide d-aminolévulique ont été trouvées nulles sans exception. Dans aucun cas, on n'a donc pu conclure à une absorption accrue de plomb par organisme.

In der Stadt Basel werden seit 1956 auf Veranlassung des Gesundheitsamtes und im Auftrage einer kantonalen Lufthygienekommission Luftuntersuchungen durchgeführt. In den ersten Jahren beschränkte man sich auf SO<sub>2</sub>-, H<sub>2</sub>S- und Staubbmessungen zur Eruiierung des Grundpegels der Stadtluftverunreinigung [1, 2, 3].

Seit 1960 wird nun die Straßenluft an verkehrsreichen Stellen auf die Motorfahrzeugabgase untersucht, weil in unserer Stadt dem Motorfahrzeugverkehr

neben den durch die Hausfeuerungen – insbesondere Ölheizungen – und durch die Industrie verursachten Immissionen eine maßgebende Bedeutung zukommt. Diese wie auch alle übrigen Luftuntersuchungen wurden und werden nicht durch das Gesundheitsamt, sondern durch das Kantonale Laboratorium (Vorsteher: Dr. Rudolf Müller) durchgeführt. Dieses verfügt allerdings vorläufig für diese Arbeiten nur über beschränkte Mittel, aber nicht etwa wegen des Mangels an Krediten, die beim derzeitigen Schrei der Politiker und der Bevölkerung nach lufthygienischen Maßnahmen ohne weiteres bewilligt würden, sondern weil es kaum möglich ist, das erforderliche qualifizierte Fachpersonal zu finden.

### CO-Bestimmungen

wurden mittels des CO-Messers der Drägerwerke und teils mit einem ähnlichen, aber viel empfindlicheren Instrument des Gaslaboratoriums in Wimmis durchgeführt. Dabei wurden im Verlaufe der Jahre 1961–1964 folgende Konzentrationen festgestellt:

Barfüßerplatz (im Zentrum)	0–40 ppm, einzelne Spitzen bis 60–80 ppm resp. 100 ppm
Eisengasse	0–40 ppm, einzelne Spitzen bis 60 ppm
Heuwaage	0–30 ppm, einzelne Spitzen bis 80 ppm
Gerbergasse	0–30 ppm
Dufourstraße	0–30 ppm, einzelne Spitzen bis 60 ppm
Freiestraße (theoretische Hauptstraße)	0–20 ppm, einzelne Spitzen bis 30 ppm
Dornacherstraße (Außenquartier)	0–20 ppm, einzelne Spitzen bis 30 ppm

Während der vier Untersuchungsjahre sind die festgestellten Werte trotz des jährlich stark ansteigenden Motorfahrzeugbestandes und Verkehrs nicht entsprechend angestiegen, sondern ungefähr gleich geblieben. Auch liegen sie in derselben Größenordnung, wie sie von *W. Hess* [4] angegeben werden. In ausländischen Großstädten wie Paris und London wurden an einzelnen Stellen wesentlich höhere Spitzenwerte von 300 und mehr ppm beobachtet.

Am Straßenzollamt Otterbach an der Haupteingangsstraße aus Deutschland (HAFRABA) wurden in der Hauptreisesaison im Juli Werte von 0–45 ppm mit Spitzen bis 90 ppm gefunden.

Es ist nicht meine Aufgabe, diese Zahlen vom hygienischen Standpunkt aus zu interpretieren. Es sei lediglich bemerkt, daß bei den Belästigungen und eventuellen Schädigungen durch die Abgase der Motorfahrzeuge es nicht nur auf das CO ankommt, sondern daß mit einer kumulativen oder synergetischen Wirkung anderer schädlicher Emissionsbestandteile zu rechnen ist (SO<sub>2</sub>, Aldehyde,

Kohlenwasserstoffe, 3,4-Benzpyren, Blei usw.). 1960 und 1961 wurden in kleinerem Rahmen Bestimmungen solcher Abgaskomponenten gemacht, wobei folgende Immissionskonzentrationen festgestellt wurden:

Ammoniak	0,08 – 0,66 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	durchschnittlich 0,16 – 0,3 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	0,006–0,025 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	durchschnittlich 0,012–0,013 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0,001–0,016 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	durchschnittlich 0,005–0,007 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Aldehyde	0 – 0,029 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	durchschnittlich 0,007–0,009 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

Die Anzahl dieser Untersuchungen war nur beschränkt. Vergleichsweise entsprachen sie den damals in Mailand festgestellten Werten.

Nachdem die Emissionen der Otto- und Dieselmotoren auch cancerogene Substanzen enthalten, über deren Bedeutung bei der Verursachung des Lungenkrebses die Diskussionen noch im Gange sind, wurden 1963 und 1964 *3,4-Benzpyren-Bestimmungen* nach einer von *D. Pedrioli*<sup>1</sup> ausgearbeiteten chromatographisch-spektrophotometrischen Methode [5] vorgenommen. Es wurden Konzentrationen von *0,5–8,0 γ/100 m<sup>3</sup> Luft* gefunden.

Die Anzahl dieser Untersuchungen ist noch beschränkt, so daß daraus keine Schlüsse gezogen werden können, auch wurden sie nur während der Heizperiode gemacht, was keinen Hinweis auf die Herkunft des 3,4-Benzpyrens erlaubt.

Während man im Ausland und auch an den internationalen Konferenzen über die Bedeutung der Verbleiung des Benzins für die Luftverunreinigung sowie die möglichen Auswirkungen auf die Gesundheit kaum etwas hört, weil sich bis heute noch nirgends irgendwelche Schäden nachweisen ließen, besteht in unserem Land weiterhin eine gewisse Skepsis. Tatsächlich scheint der Bleigehalt des Straßenstaubes und der Luft wegen des gewaltig zunehmenden Motorfahrzeugverkehrs zugenommen zu haben.

Die Eidg. Lufthygiene-Kommission hat daher beschlossen, bei größeren Bevölkerungsgruppen Koproporphyrin-Untersuchungen durchführen zu lassen, um festzustellen, ob im jetzigen Zeitpunkt mit Bleivergiftungen beim breiten Publikum zu rechnen sei. In Basel haben wir durch das Kantonale Laboratorium bei sämtlichen Angehörigen des Polizeikorps die vom Präsidenten der Eidg. Kommission für Lufthygiene empfohlenen *qualitativen* Urinproben auf Koproporphyrin-III gemacht. Von den 381 Untersuchten wurden 44 positive Reagenten ermittelt. Da eine positive Koproporphyrin-Probe lediglich einen Anhaltspunkt für eine eventuelle Bleivergiftung darstellt, hat Herr Dr. *J. Bäumler*, Gerichtschemiker am gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Basel (Vorsteher: Prof. Dr. *J. Im Obersteg*) bei den Reagenten die *quantitative* Bestimmung von d-Aminolävulinsäure im Morgenurin vorgenommen. Die erhaltenen Resultate von 300–550 γ% lagen alle innerhalb der normalen Werte. Vergleichende Untersuchungen bei Fällen von Bleivergiftungen

<sup>1</sup> Mitarbeiter des Kant. Laboratoriums.

ergaben Werte von 10 000–20 000  $\gamma\%$ . Zur Sicherheit wurden bei den vier höchsten d-Aminolävulinsäure-Gehalten (490–550  $\gamma\%$ ) noch zusätzlich Bleibestimmungen resp. Doppelbestimmungen *im Blut* vorgenommen. Diese ergaben Bleiwerte von 12–16  $\gamma\%$  und lagen damit an der unteren Grenze der Normalwerte von nichtbleiexponierten Personen. Prof. Dr. *Im Obersteg* und Dr. *Bäumler* kamen daher zum Schluß, daß bei keinem der Angehörigen des Polizeikorps eine Schädigung durch Blei oder auch nur der Verdacht einer Bleischädigung nachweisbar war.

Wir glauben, daß dieses negative Resultat bei den Angehörigen des am meisten exponierten Personenkreises eine wertvolle Angabe darstellt.

#### *Literatur*

- [1] *Bäumler* und *Theodor Müller*: Z. Präventivmedizin 1959, 257.
- [2] Berichte über die Lebensmittelkontrolle im Kanton Basel-Stadt 1958–1964.
- [3] *Bäumler* und *Rudolf Müller*: Z. Präventivmedizin 1961, 10.
- [4] *W. Hess*: Z. Präventivmedizin 1966, 144.
- [5] Die Methode ist im Bericht über die Lebensmittelkontrolle im Kanton Basel-Stadt 1963 enthalten.

Adresse des Autors: Dr. med. *Theodor Müller*, Thiersteinerrain 157, alt Vorsteher des Gesundheitsamtes der Stadt Basel.