Zeitschrift: Das Schweizerische Rote Kreuz
Herausgeber: Schweizerisches Rotes Kreuz
Band: 65 (1956)
Heft: 5

Artikel: Bleistaub in der Luft
Autor: Jecklin, Luzius
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-975623

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: 13.07.2025

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

BLEISTAUB IN DER LUFT

Von Dr. phil. Luzius Jecklin

Chemielehrer am Mädchengymnasium in Basel

Für den Menschen sind Wasser, Luft und Nahrung lebensnotwendig. Während wir aber schon seit frühester Zeit unser Augenmerk auf einwandfreies Trinkwasser und sorgfältig zubereitete Nahrung gerichtet haben, vernachlässigten wir die Luft völlig. Ja, nicht nur das. Infolge der gewaltigen Zunahme der Maschinen und technischen Betriebe wurde die Luft mehr und mehr verschlechtert.

Ein Stoff, der in hohem Masse dazu beiträgt, unsere Atemluft zu vergiften, ist das *Blei*. Obschon im Jahre 1925 der international anerkannte Mediziner *Professor H. Zangger, Zürich*, in der Schweizerischen Medizinischen Wochenschrift eine Arbeit, betitelt «Eine gefährliche Verbesserung des Automobilbenzins», veröffentlichte, hat man sich doch entschlossen, seit dem Jahre 1947 auch in der Schweiz *bleihaltiges Benzin* einzuführen. Das Blei wird dem Benzin in Form von «Ethylfluid» zugesetzt. Dieses enthält 63,3 % Bleitetraäthyl, 25,8 % Aethylendibromid, 8,7 % Aethylendichlorid und 2,2 % Farbstoffe. Jeder Liter Autobenzin enthält 0,2 bis 0,6 Kubikzentimeter Bleitetraäthyl. Dies macht den Motor «klopffest» und zugleich sparsamer im Verbrauch.

Durch den Auspuff von mit Bleibenzin betriebenen Motoren gelangen ausser den Gasen und dem Russ giftige Bleiverbindungen in die Luft. Unter den Gasen ist namentlich das perfide *Kohlenmonoxyd* zu erwähnen, und von den Bleiverbindungen ist das *Bleibromid* besonders gefährlich.

Um die Menge des von einem Automobil in die Luft geschleuderten Bleistaubes zu bestimmen, hat der Verfasser an den Auspuff seines Wagens einen Trichter mit Filter angeschlossen. Die Bleipartikel blieben in der Zellstoffwatte des Filters hängen, und die Bleimenge konnte dann auf chemischem Wege quantitativ bestimmt werden. Es zeigte sich, dass pro Liter verbrauchtem Benzin 274 bis 404 Milligramm Blei ausgepufft werden. Diese Zahlen scheinen uns nun sehr klein. Wenn wir aber bedenken, dass der Benzinimport in unser Land im Jahre 1955 volle 540 978 Tonnen betrug, so kann man daraus berechnen, dass mindestens 200 000 bis 290 000 kg giftiges Blei in die Luft ausgeschleudert wurden. Dabei sind die Bleiteilchen so klein, dass sie lange Zeit in der Luft schweben bleiben und von jedem Windzug überallhin verfrachtet werden. So findet sich denn nicht nur in den verkehrsreichen Strassen, sondern auch weit weg von jedem Autoverkehr in unserer Luft giftiger Bleistaub. Ich fand beispielsweise in der Innerstadt von Basel bei normalem Verkehr 0,005 bis 0,007 Milligramm Blei im Kubikmeter Luft. Am Rande der Stadt und in einem Dorf wurden noch 0,002 bis 0,004 Milligramm im Kubikmeter Luft gefunden. Auch in meinem Schlafzimmer und auf dem Dach eines hohen Gebäudes wurde Blei in der Luft festgestellt. *So können wir wohl annehmen, dass die ganze Schweizer Luft giftige Bleiteilchen in kleinerer oder grösserer Menge enthält und nirgends mehr bleifrei ist.*

Langsam sinken die schweren Bleipartikel zu Boden, und viele mit grosser Gewalt direkt aus dem Auspuff an den Boden geschleuderte Bleiteilchen bleiben dort haften. Es erstaunt daher nicht, dass der Strassenstaub giftig ist. In der Innerstadt von Basel fand ich im Gramm Staub 0,2 bis 1,2 Milligramm Blei. In den Aussenquartieren sanken diese Werte auf 0,2 bis 0,5 Milligramm. Auf einer Feldstrasse ausserhalb der Stadt wurden nur noch 0,03 Milligramm Blei im Gramm Staub ermittelt. Aber selbst im Waldboden, weit weg von allem Verkehr, konnten noch deutliche Bleispuren festgestellt werden. *Durchschnittlich enthält jeder Kubikmeter Strassenstaub der Stadt Basel die beachtliche Menge von 840 Gramm Blei.*

Neben diesen festen Bleiteilchen findet sich in der Luft auch *Bleitetraäthyldampf* in kleinster Menge. Dieser kann nicht durch Filter aufgefangen werden, da er gasförmig ist. Der Verfasser konnte aber experimentell nachweisen, dass nicht nur Benzin, sondern auch das ausserordentlich giftige Bleitetraäthyl aus dem Benzin verdampft, wenn es mit der Luft in Berührung kommt. Bleitetraäthyldämpfe finden sich denn besonders in der Nähe von Tankstellen in der Luft, und es muss dringend davor gewarnt werden, Benzin zu verschütten.

Es stellt sich nun die Frage, ob die in der Luft vorhandenen Bleimengen genügen, um eine Gefahr für die Bevölkerung zu bilden. Dazu müssen wir wissen, wie viel Blei unser Körper ohne Schaden vertragen kann. Monier-Williams hat auf Grund englischer Untersuchungen folgende tägliche Bleibilanz für eine Person aufgestellt:

Zufuhr	Blei	Abgabe und Ablagerung	Blei
durch feste Nahrung	0,22 mg	durch den Stuhl	0,30 mg
durch das Wasser	0,10 mg	durch den Urin	0,05 mg
durch eingeatmet. Bleistaub	0,08 mg	Ablagerung in den Knochen	0,05 mg
Total	0,40 mg	Total	0,40 mg

In der Schweiz haben die Zahlen für die Zufuhr von Blei durch das Wasser und die Nahrung auch Gültigkeit. Was dagegen die Bleiaufnahme durch den eingeatmeten Bleistaub anbelangt, so sind wir zum Glück besser daran. Nehmen wir einen Durchschnitt von 0,003 mg Blei im Kubikmeter Luft und einen Verbrauch von täglich zehn Kubikmetern Luft an, so resultiert daraus eine Aufnahme von 0,03 mg Blei täglich (England nach Monier-Williams 0,08 mg Blei. Diese Zahl scheint mir zu hoch, wurden doch nach neuen Untersuchungen nur in den *grössten* Städten der USA durchschnittlich 0,0095 mg Blei im Kubikmeter Luft ermittelt).

Aller eingeatmete Bleistaub bleibt in unserer Lunge zurück. Um dies zu zeigen, führte ich Versuche in einer Druckerei durch. Es standen mir drei Räume zur Verfügung: der Einschmelzraum, der Giessraum und der Sägeraum. Im Einschmelzraum werden die zum Giessen benötigten Bleilegierungen in einem grossen Ofen zusammengeschmolzen. Es fand sich im Kubikmeter Luft dieses Raumes 0,09 mg Blei. Verschiedene Arbeiter bliesen nun die ausgeatmete Luft durch ein Glasrohr auf einen Filter. Die Menge der ausgeatmeten Luft wurde genau gemessen. Es zeigte sich, dass die Ausatmungsluft völlig bleifrei war. Der Giessraum, in welchem die Matrizen gegossen werden, enthielt sogar 0,2 mg Blei pro Kubikmeter. Auch hier zeigte das Experiment, dass unsere Lunge wie ein Filter wirkt und das Blei restlos zurückbehält. Am interessantesten waren die Bestimmungen im Sägeraum. Dort werden die Clichés auf die richtige Grösse zugeschnitten. Der kleine Raum, in welchem ein Arbeiter nur kurze Zeit des Tages verweilt, enthielt pro Kubikmeter volle 0,45 mg Blei in Form von Staub. Auch hier zeigte es sich ganz eindeutig, dass Bleipartikel, die in die Lungenbläschen gelangen, dort bleiben. Medizinische Autoritäten konnten in neuester Zeit nachweisen, dass eingeatmeter Bleistaub 10- bis 100fach giftiger wirkt, als durch den Mund aufgenommenes Blei. Wird Blei nämlich eingeatmet, so gelangt es direkt via Blutbahn in die Organe, während durch den Mund eingenommenes Blei das Leberfilter (Pfortaderkreislauf) passieren muss.

Die toxische Grenze für eine Bleivergiftung liegt etwa bei einem Milligramm Blei, das täglich durch den Mund dem Körper zugeführt wird. Nehmen wir nun als Berechnungsgrundlage die oben angegebenen Zahlen für die Bleiaufnahme durch feste Nahrung und Wasser zu 0,32 mg und dazu das durch die Lunge eingeatmete Blei zu 0,3 mg (wir haben dabei eine zehnfach erhöhte Giftigkeit angenommen: $10 \times 0{,}03 = 0{,}3$ mg) an, so beträgt die theoretische Bleiaufnahme 0,62 mg täglich und erreicht die Giftigkeitsgrenze von einem Milligramm noch nicht. Wenn wir uns aber vergegenwärtigen, dass der Automobilverkehr von Jahr zu Jahr mehr und mehr zunimmt, *so ist die toxische Grenze bestimmt sehr bald erreicht.*

In diesem Zusammenhang sind die Untersuchungen von Dr. Portheine sehr interessant. Er hat den Bleigehalt im Blute von etwa 3000 Menschen bestimmt, und zwar wurden fast durchwegs Leute untersucht, die in beachtlichem Masse der Bleieinwirkung ausgesetzt waren (Chauffeure, Tankwarte, Maler, Buchdrucker usw.). Die Untersuchungen wurden im Ruhrgebiet gemacht und erstreckten sich auf die Jahre 1950 bis 1953. Waren 1950 von den untersuchten Personen nur 27 % bleigefährdet, so stieg diese Zahl im Jahre 1953 auf 52,3 %. Bei den bleigefährdeten Personen fand sich über 0,06 mg Blei in 100 cm^3 Blut. Portheine konnte auch zeigen, dass die Ablagerung von Blei in den Knochen durch calcium- und phosphorreiche Diät unter Mitwirkung von Vitamin D begünstigt wird. Um das Blei aus dem Blute zur Ausscheidung durch die Nieren zu bringen, wird empfohlen, Vitamin C einzunehmen.

Wie meine Untersuchungen gezeigt haben, *leben wir ständig in einer giftigen Bleiatmosphäre.* Wenn auch die Bleimenge noch zu gering ist, um offensichtliche Vergiftungserscheinungen hervorzurufen, so weisen doch verschiedene Krankheiten, deren Häufigkeit in letzter Zeit stark zugenommen hat, darauf hin, dass der ständig durch die Luft eingeatmete Bleistaub nicht ohne Gefahren für uns ist. *Dr. R. Fatzer,* Wädenswil, hat 1953 in der «Schweizerischen Medizinischen Wochenschrift» unter dem Titel «Anzeichen von Bleivergiftung?» das Blei für verschiedene schleichende Krankheiten verantwortlich gemacht. Fatzer nennt unter anderem das Ueberhandnehmen von Rheumaerkrankungen, Managerkrankheit, chronische Darmstörungen, chronische psychisch-nervöse Störungen, Angina pectoris. Der mehr und mehr zunehmende Lungenkrebs ist dagegen nicht auf das Konto Blei zu setzen, wie vielerorts behauptet wird. Dank dem grosszügigen Entgegenkommen von *Professor A. Werthemann* vom pathologischen Institut der Universität Basel konnte ich im vergangenen Winter Bleibestimmungen an Lungen von Menschen durchführen, die an Lungenkrebs gestorben waren. Es zeigte sich, dass der Bleigehalt gleich war wie in normalen Lungen.

Nach allen Untersuchungen über den Bleistaub in der Luft müssen wir im Hinblick auf unsere Gesundheit dringend wünschen, der Zusatz von Bleitetraäthyl zum Benzin werde wieder abgeschafft. Schon jetzt wird in Deutschland bleifreies Benzin (BV-Aral) verkauft, das an Stelle des Bleies Benzol enthält. Mit diesem Benzin fährt man ebensogut wie mit Bleibenzin. Auch in Frankreich ist jetzt bleifreies Azur-Normal-Benzin erhältlich. Leider haben die in den USA konstruierten Filter, welche an den Auspuff des Autos angeschlossen werden können, keinen Einfluss auf den Bleistaub. Dieser kann trotz dieser Oxy-Katalysator-Filter ungehindert in die Luft gelangen.