

(Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Leipzig.
Direktor: Prof. *Kockel*.)

Gerichtlich-chemische Mitteilungen¹.

Von
Dr. *Timm*.

Mit 1 Textabbildung.

In jüngster Zeit sind aus dem hygienischen Institut der Universität Halle von *P. Schmidt*, *Necke* und *Klostermann* interessante Mitteilungen über den Nachweis kleinster Bleimengen erschienen. Es sind von den Autoren hierbei in Anwendung gekommen zwei Verfahren: der unmittelbare mikrochemische Nachweis von Blei und der Bleinachweis mit dem Spektographen.

Da das Verfahren gerade unter den gegenwärtigen Verhältnissen, wo eine ganze Anzahl von Berufskrankheiten, insbesondere die Bleivergiftung in die Reichsunfallversicherung einbezogen ist, von großer Bedeutung erscheint, erlaube ich mir, Ihnen über einen Fall zu berichten, der vor kurzem im Institut für gerichtliche Medizin auf Ersuchen einer Berufsgenossenschaft bearbeitet worden ist.

Es handelt sich um einen 55jährigen Lackierer, der in einem großen Fabrikbetrieb in Eisenach seit fast 20 Jahren beschäftigt war. Die Farben, mit denen er zu tun hatte, und die ihm sämtlich streichfertig zubereitet geliefert wurden, enthielten zum Teil Bleiweiß. Vor einer längeren Reihe von Jahren soll der Mann eine Bleikolik durchgemacht haben. Seit ungefähr 1920 litt er an ekzematösen Erkrankungen der Vorderarme, die wahrscheinlich durch die Terpentinersatzmittel hervorgerufen waren. 1918 ist er wegen einer Nierenentzündung $\frac{1}{2}$ Jahr lang im Krankenhaus gewesen, nachdem er schon kurz vorher an leichten Schwindelanfällen gelitten hatte. Auch späterhin ist Eiweiß im Urin enthalten gewesen. 1920 ist gelegentlich der Behandlung der Ekzeme ein Bleisaum festgestellt worden, ebenso 1924 und 1925. Schon 1923 erlitt der Mann einen leichten Schlaganfall, und seitdem sind noch mehrfach derartige leichte Anfälle aufgetreten, immer verbunden mit Schwindelzuständen, Irrereden und Schweißausbrüchen. Seit Ende 1926

¹ Vorgetragen auf der Tagung der Dtsch. Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin in Graz, September 1927.

bestand im Anschluß an einen schweren Schlaganfall Erwerbsunfähigkeit. Im März 1927 erlitt der Mann einen neuen Schlaganfall mit Verlust der Sprache und anschließender Verwirrtheit: der Patient verließ die Wohnung, irrte planlos umher, wollte fortwährend in die Kirche usw. Schließlich erfolgte seine Unterbringung im Krankenhaus. Dort trat am 15. VII. 1927 der Tod ein. Die Diagnose des Krankenhauses lautet: Seit 1918 Zeichen einer Bleivergiftung, zuletzt die Erscheinungen der Encephalopathia saturnina.

Bei der in Eisenach am 19. VII. vorgenommenen Sektion (Prof. *Kockel*) hat sich eine diffuse, mit hochgradiger Erweiterung der Gefäße verbundene Arteriosklerose der Schlagadern am Hirngrund vorgefunden, ferner ältere apoplektische Herde von Erbs- bis Kürbiskerngröße in den zentralen Knoten und im Übergang zur Brücke. Außerdem bestanden eine geringe Hypertrophie der linken Herzkammer, Arteriosklerose der Herzkranzschlagadern und eine auch mikroskopisch feststellbare chronische Nephritis.

Zur Aufklärung der Frage, ob es sich bei dem vorgenannten Krankheitsbild um den Ausdruck einer chronischen Bleivergiftung handelt, wurden die bei der Sektion aufgehobenen Leichenteile chemisch untersucht.

Die qualitative Untersuchung ist, wie sich das immer empfiehlt, kombiniert worden mit dem Nachweis der einzelnen Metalle in den Fällungen der Hauptgruppen auf spektrographischem Wege.

Dadurch erreicht man einmal eine wesentliche Abkürzung der Untersuchung in den einzelnen Gruppen, und zum anderen erhält man innerhalb sehr kurzer Zeit ein Bild über die Zusammensetzung und den relativen Gehalt an den einzelnen vorhandenen Metallen der Gruppe. Die spektrographische Aufnahme kann gleichzeitig jederzeit als Analysenbeleg dienen.

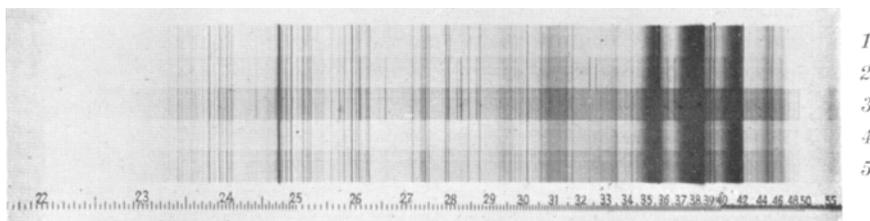
Die übliche Zerstörung mit Kaliumchlorat und Salzsäure läßt, wie man weiß, immer noch größere Mengen löslicher organischer Verbindungen unangegriffen, die besonders bei der Untersuchung auf geringe Mengen von Metallsulfidniederschlägen in der 2. Gruppe stören. Auf der anderen Seite kann ihre Anwesenheit u. a. von Vorteil sein, wenn nämlich das betreffende Metallsulfid Neigung hat, kolloid in Lösung zu bleiben, dann aber durch die ausfallenden organischen Stoffe diese kolloiden Sulfide mitgerissen werden.

Der nach dem üblichen Verfahren (Zerstörung der organischen Substanz, Filtration vom Ungelösten, Verjagung des überschüssigen Chlors, Abstumpfen der überschüssigen Säure, Einleiten von Schwefelwasserstoff unter Druck usw.) erhaltene Niederschlag wird filtriert und ein Teil desselben sofort getrocknet, im Vakuum oder zwischen hartem Filtrierpapier, auf porösem Ton oder dergleichen.

Der getrocknete Niederschlag wird auf eine ausgebohrte Kohlelektrode gebracht, durch einen kondensierten, selbstinduzierten Induktionsfunken verdampft, das ausgesandte Licht im Quarzspektrographen zerlegt und photographiert.

Alle diese Operationen mit nachfolgendem Entwickeln und Fixieren der Platte nehmen höchstens 15—20 Minuten in Anspruch.

Von den vorgeführten Spektrogrammen stellt das oberste das der reinen Kohle dar, die die Funkenstrecke bildete. Das Folgende zeigt das Spektrogramm der Kohle und des Sulfidniederschlags. Im Unterschied zum ersten springt hier eine Reihe von Linien hervor, die zum großen Teil mit dem darunterliegenden Spektrogramm von reinem Bleioxyd übereinstimmen. Die beiden Linien des Sulfidniederschlag-



2:1.

Abb. 1. 1 = Kohle (10''); 2 = Kohle + Sulfidniederschlag (10''); 3 = Kohle + Bleioxyd (12''); 4 = Kohle + Sulfidniederschlagrückstand (10''); 5 = Kohle + Zerstörungsrückstand (12'').

spektrogramms, die keine korrespondierenden Linien in dem darunterliegenden Bleispektrogramm aufweisen, bei ca. 3240 und 3280, sind die beiden letzten Linien des Kupfers.

Wie schon erwähnt, lassen sich aus der Intensität und der Anzahl der Linien auch annähernde Schlüsse auf die Größenordnung der vorhandenen Menge ziehen, so daß Kupfer annehmbar in einer 10—20fach geringeren Konzentration als Blei in dem Sulfidniederschlag vorhanden ist.

Der Vollständigkeit halber sind noch unter das Bleispektrogramm das des Sulfidniederschlagsrückstandes des quantitativen Ganges zur Bestimmung des Bleis im Gehirn nach der Behandlung des Sulfidniederschlags mit verdünnter Salpetersäure, und zum Schluß das Spektrogramm des bei der Zerstörung mit Kaliumchlorat und Salzsäure anfallenden Rückstandes aufgenommen, aus denen zu ersehen ist, daß diese beiden Proben praktisch bleifrei sind, d. h. daß alles in den Organen enthaltene Blei gewonnen worden ist.

Quantitativ wurde das Blei im Gehirn und in einem anderen Gang in Teilen der Leber, Milz und des Blutes bestimmt. Die quantitative Bestimmung erfolgte auf die übliche Weise als Bleisulfat und hatte folgendes Ergebnis:

150 g Gehirn enthielten	6,457 mg Bleisulfat, 4,473 mg Blei,
150 g Leber (60)	
Milz (40)	
Blut (50)	1,956 mg Bleisulfat, 1,336 mg Blei.

Aus dem vorstehenden Bericht ergibt sich, daß es bei geeigneter Versuchsanordnung möglich ist, selbst relativ sehr geringe Mengen von Blei im Körper auf schnellstem Wege qualitativ und weiterhin auch quantitativ nachzuweisen. Weiter lehrt der hier vorgetragene Einzelfall, daß Blei vom lebenden Körper lange zurückgehalten wird und daß deshalb der Nachweis von Bleischädigungen auf chemischem und physikochemischem Wege noch lange Zeit nach der letzten Giftzufuhr möglich ist.

Das ist besonders im Hinblick auf die gewerblichen Bleierkrankungen und deren Spätfolgen nicht nur aus wissenschaftlichen, sondern vor allem aus sozialen Gründen hoch bedeutungsvoll.

Literaturverzeichnis.

Necke, Schmidt, Klostermann, Dtsch. med. Wochenschr. 1926, Nr. 44. — *Schmidt*, Mikrochemie 5, Nr. 1/6, S. 8. 1927. — *Klostermann*, Naturwissenschaften 1926, Nr. 48/49, S. 1116. — *Löwe*, Optische Messungen des Chemikers und Mediziners. Dresden u. Leipzig 1925. — *Emich*, Lehrbuch der Mikrochemie. München 1926. — *Twyman*, Wavelength tables. London 1923.