

Untersuchungen von Luftfiltrationsstreifen aus verschiedenen Gebieten der Bundesrepublik auf ihren Diatomeengehalt

Ein Beitrag zum Beweiswert von Diatomeen
für die Diagnose des Ertrinkungstodes

Von

WERNER U. SPITZ*, HANNELORE SCHMIDT* und WALTER FETT **

Mit 2 Textabbildungen

(Eingegangen am 18. September 1964)

Berichte über das Vorkommen von Diatomeen sowohl in den Organen des kleinen (AMBROSI und CARIERO¹, OTTO²) als auch des großen Kreislaufs Nichtertrunkener (DELL'ERBA³, SPITZ⁴, SPITZ und SCHNEIDER⁵) haben in gerichtsmedizinischen Kreisen in bezug auf die Diagnose des Ertrinkungstodes eine gewisse Unruhe ausgelöst. So hat nicht nur die Feststellung verhältnismäßig großer Mengen von Kieselalgen in der Berliner Luft die Frage nach ergänzenden systematischen Untersuchungen aufgeworfen (MUELLEE⁶, PETERSON⁷). Wenn auch annähernd konstante Zahlenangaben über das Vorkommen von Diatomeen in der Luft wegen erheblicher jahres- und tageszeitlicher Schwankungen und der Abhängigkeit von Wetterverhältnissen nicht zu erwarten sind, erschien es uns doch angebracht und interessant, wenigstens relative Ergebnisse durch eingehende Untersuchungen von Stichproben der Luft aus verschiedenen Gebieten der Bundesrepublik zu erhalten und auf ihren Diatomeengehalt zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden uns freundlicherweise von mehreren meteorologischen Stationen und anderen ebenfalls das Aerosol erfassende Institutionen Luftfiltrationsstreifen zur Verfügung gestellt.

Methodik

Für die nachstehenden Untersuchungen standen uns bestaubte Luftfiltrationsstreifen aus 13 verschiedenen Städten der Bundesrepublik zur Verfügung (Abb. 1). Das Rückhaltevermögen dieser Filtrationsstreifen, die zur Bestimmung der Radioaktivität in der Luft dienen, wird für das normale Gesamtaerosol mit etwa 70% angegeben (Heidelberg: knapp 100%). Für den hier interessierenden Teil des Größenspektrums (ca. 5—100 μ) kann hingegen ein annähernd 100%iger Wirkungsgrad angenommen werden. Der Luftdurchgang differierte bei den einzelnen Filtern erheblich; er betrug zwischen 9 und 30 m^3 pro Stunde. Da die Luft aus einer Höhe

* From the Division of Forensic Pathology, Department of Pathology, University of Maryland School of Medicine and the Office of the Chief Medical Examiner of Maryland/U.S.A. (Direktor: Prof. Dr. RUSSELL S. FISHER).

** Aus dem Institut für Meteorologie und Geophysik der Freien Universität Berlin (Direktor: Prof. Dr. R. SCHERHAG)

von ca. 5 m über bewachsenem Grund entnommen wurde, kann vorausgesetzt werden, daß die Filterrückstände nicht etwa aus Bodenquellen des Meßortes stammen, sondern das freischwebende Aerosol der Luft aus der weiteren Umgebung repräsentieren.

Den Luftfiltrationsstreifen wurden Stichproben entnommen, die rund 3, 4, 6, 12, 18 oder 24 Std entsprachen. Dabei wurden Wetterbedingungen, wie Niederschlagsmenge oder Tagestemperaturen nicht berücksichtigt. Die entnommenen

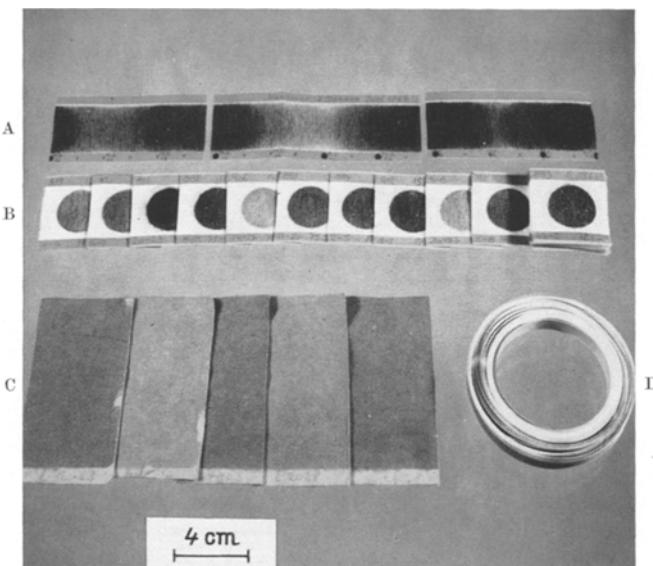


Abb. 1. Verschiedene Arten von Luftfiltrationsstreifen. Keine wesentlichen Schwierigkeiten bei der Verarbeitung der Filter A, B und D. Den Filtern C lag ein Asbestgerüst zugrunde

Stichproben wurden in geschlossenen Porzellantiegeln bei 600° C im elektrischen Ofen verascht. Zur Kontrolle lief jeweils ein Leerversuch mit. Der Rückstand erwies sich — je nach Art der Luftfiltrationsstreifen und Grad der Bestaubung derselben — als eine geringe Menge weißlichen bis bräunlich-schwarzen Pulvers, dem zwecks weitgehender Auflösung noch vorhandenen anorganischen Materials etwa 2 cm³ 10%ige Salzsäure zugefügt wurden. Unter Zugabe von destilliertem Wasser wurde diese Suspension 10 min bei 3000 U/min zentrifugiert und der Überstand mit einer Wasserstrahlpumpe abgesaugt. Nach zweimaligem Waschen, um die Überreste der Säure zu entfernen, wurde das Sediment mittels Pipette auf Objektträger gebracht, im Inkubator getrocknet und mit Deckgläschen versehen. Als Einschlußmittel fand das Präparat „Hyrax“ (Fa. Brown, Knecht & Heiman, San Francisco/Calif.) Verwendung. Dieses eignet sich auf Grund seines günstigen Brechungsindex ($n = 1,65$) besonders gut für die Erkennung von Kieselalgen.

Nach Trocknen der Präparate wurden dieselben bei 430facher Vergrößerung untersucht und die Diatomeen sowie eindeutige Fragmente solcher gezählt. Die Untersuchung eines einzelnen Präparates dauerte im Hinblick auf die unterschiedliche Qualität und Quantität des eingeschlossenen Materials durchschnittlich 2½ Std.

Die angegebene Methode traf allerdings nicht für die Luftfiltrationsstreifen aus Heidelberg zu, da diesen ein Asbestgerüst zugrunde lag, welches bei der angewandten Technik nicht aufzulösen war. Um jedoch zumindest einen Begriff von den Heidelberger Luftverhältnissen zu bekommen, wurde nach Verschüttung der Rückstand in den Tiegeln mit einem Mörserkolben zermault oder das Asbestgerüst nach wiederholtem Zentrifugieren als Ganzes mittels Pinzette entfernt.

Bei der Aufarbeitung der Streifen und der Leerversuche wurde auf Einhaltung peinlichster Sauberkeit geachtet.

Resultate

Sämtliche Stichproben aus den Luftfiltrationsstreifen wiesen einen positiven Kieselalgenbefund auf (Tabelle); dagegen konnte bei der Durchmusterung der Präparate der Leerversuche keine einzige Diatomee oder ein Fragment einer solchen festgestellt werden.

Die Verschiedenartigkeit in der Qualität der einzelnen Luftfiltrationsstreifen sowie der unterschiedliche Grad der Bestaubung derselben äußerte sich in einer ungleichmäßigen Menge unlöslichen Materials. Die Gesamtfläche der undurchsichtigen Stellen in den Präparaten betrug durchschnittlich etwa $\frac{1}{3}$. Übersichtshalber wurden die Verschmutzungsgrade der Präparate in der Tabelle mit einem (+) bis zu fünf Kreuzen (++++) bezeichnet. Lediglich die Heidelberger Präparate stellten eine Ausnahme dar; infolge des massiven faserigen Rückstandes war das Mikroskopieren hier außerordentlich erschwert. So sind die in der Tabelle angeführten Zahlenangaben der gefundenen Diatomeen lediglich als relativ und jeweils als untere Grenzwerte aufzufassen, um so mehr, als verschiedene Arten von Kieselalgen mit ihren kleinen peripheren Haken an Staubpartikel und Fasern anhaften und sich dadurch der Auszählung entziehen können.

Bei der Mikroskopie der einzelnen Proben fiel auf, daß in den verschiedenen Städten anscheinend bestimmte Formen von Diatomeen dominierten. So fanden sich zum Beispiel in dem Material von Emden eine überraschend große Anzahl von marinen Formen, während sich im Münchener Material gehäuft runde Formen nachweisen ließen. In Aachen dagegen waren vorwiegend stäbchenförmige Arten zu beobachten und sphärische Diatomeen oder Fragmente solcher nicht. An anderen Stellen hingegen waren Diatomeen verschiedener Arten mehr oder weniger gleichmäßig verteilt.

Diskussion

Die Untersuchungen der Stichproben aus Luftfiltrationsstreifen von 13 Städten der Bundesrepublik zeigten, daß in den einzelnen Gebieten und zu den verschiedenen Terminen unterschiedliche, jedoch meist verhältnismäßig große Mengen von Diatomeen verschiedenster Form gefunden wurden. Während früher davon ausgegangen werden mußte,

daß derartige Befunde nur für Berlin^{4,5} zutreffend sein mögen, scheint es auf Grund der vorliegenden Ergebnisse, daß auch im weiteren Bundesgebiet Diatomeen in der Luft keine örtlich bedingte Besonderheit darstellen.

Tabelle

Meßstelle	Stichproben aus Luftfiltrationsstreifen		Durchschnittlich filtrierte Luftmenge (m ³ /h)	Anzahl der gefundenen Diatomeen		Undurchsichtiger Anteil in den Präparaten
	Datum	Anzahl der Stunden		absolut	auf 1 m ³	
Heidelberg . . .	29. 4. 63	4	9,0	62	1,72	+++++
Königstein i. T. .	4. 6. 63	6	20,0	113	0,94	++++)
München	4. 6. 63	6	27,5	154	0,93	+++
Saarbrücken . . .	4. 6. 63 } 8. 6. 63 }	18	15,7	67	0,24	+÷+
Aachen	6. 6. 63	12	25,5	73	0,24	++++
Hannover	7. 6. 63	12	14,5	423	2,43	+++
Emden	11. 6. 63	12	15,9	61	0,32	+
Essen	11. 6. 63	12	30,0	142	0,39	+++++
Regensburg . . .	12. 6. 63	12	15,4	39	0,21	+
Stuttgart . . .	13. 6. 63	12	30,0	38	0,11	+++
Schleswig . . .	17. 6. 63	24	15,0	21	0,06	+
Berlin-Tempelhof (Flughafen) . . .	17. 6. 63	12	29,0	388	1,12	++
Erlangen	23. 9. 63	3	20,0	5	0,08	+++++
Berlin ⁵	22.—24. 4. 61	72	21,0	662	0,44	
	22.—24. 6. 61	72	21,0	1546	1,03	

Die Allgemeinheit des atmosphärischen Vorkommens von Diatomeen sollte im Grunde nicht verwundern. Denn steht erst einmal fest, daß die Erdoberfläche eine hinreichende Quelle für Diatomeen darstellt, um den gefundenen Gehalt in der Luft an einzelnen Stichpunkten hervorzurufen, so kann man auf die weitere Verbreitung dieser Gehaltswerte auf Grund der Kenntnisse über die Transportierfähigkeit der Atmosphäre schließen.

Es ist bekannt, daß Teilchen von ähnlicher Größenordnung, wie Pollen und Sporen noch in einigen Kilometern Höhe anzutreffen sind und Hunderte von Kilometern fortgetragen werden und daß sich beispielsweise Staub aus der Sahara gelegentlich in beträchtlichen Mengen zum Teil erst in Skandinavien niederschlägt. Die mächtigen äolischen Lößstaublager auf unserer Erde zeugen sichtbar von den Verfrachtungsleistungen der Atmosphäre⁸. Das normale Aerosol Mitteleuropas enthält in Bodennähe im Mittel $3 \cdot 10^4$ an solchen Teilchen pro Kubikmeter, die einen größeren Durchmesser als $6,4 \mu$ aufweisen. Selbst in der Luft auf der Zugspitze (in ca. 3 km Höhe) findet man noch $1/_{10}$ dieser Menge⁹.

Die augenfälligen Diatomeenteilchen sind zum guten Teil von noch größerer Dimension. Doch ist der den optischen Eindruck bestimmende

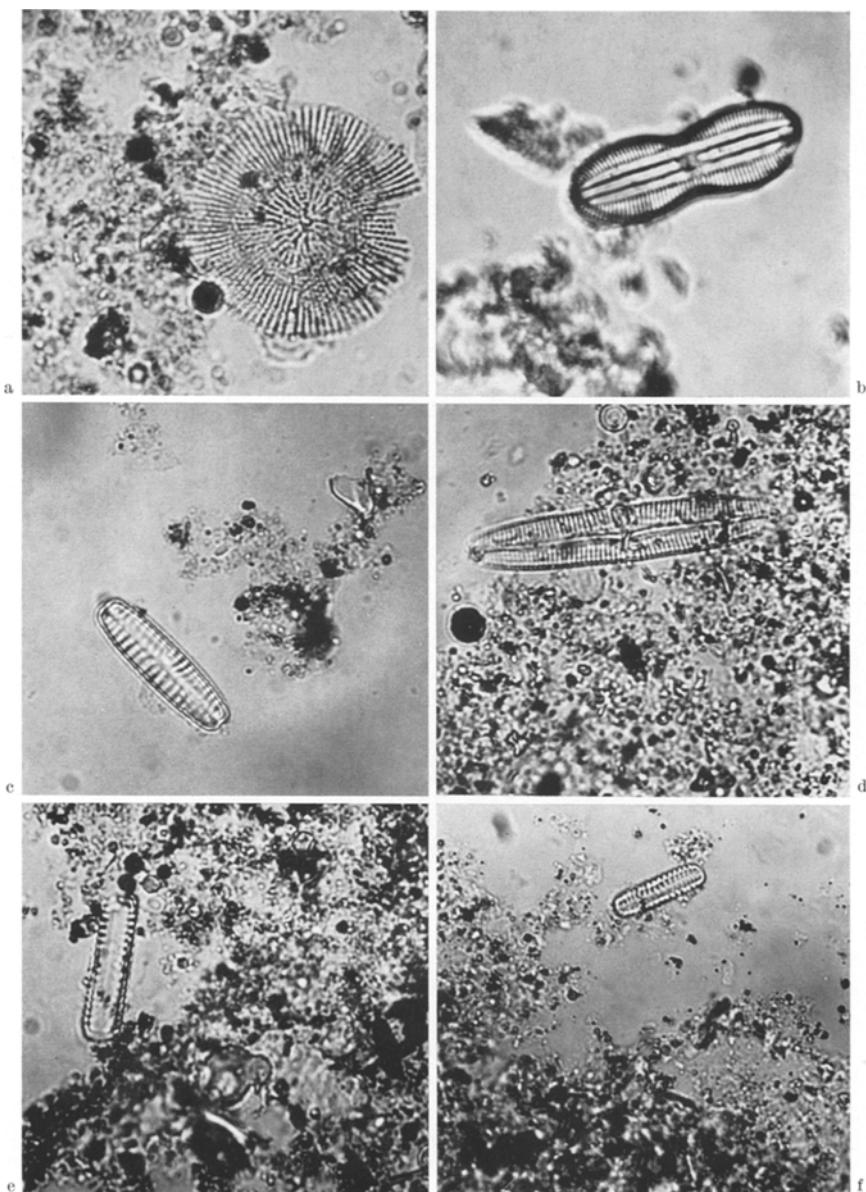


Abb. 2a—f. Diatomeen verschiedenster Formen aus Luftfiltrationsstreifen. a 42μ , b $45 \times 17 \mu$, c $34 \times 8 \mu$, d $66 \times 12 \mu$, e $30 \times 7 \mu$, f $22 \times 5 \mu$. Der undurchsichtige Anteil in den Präparaten betrug etwa $\frac{1}{3}$

größte Durchmesser eines Teilchens nicht auch der entscheidende Faktor für das Schwebevermögen in der Luft. Je mehr ein Teilchen von der

Kugelform abweicht, desto besser kann es schweben. Gerade im Falle der Diatomeen sind jedoch solche Abweichungen in Form von Scheiben und Stangen die Norm (s. Abb. 2a—f). Eine Scheibe von beispielsweise $20\text{ }\mu$ Durchmesser und $2\text{ }\mu$ Dicke fällt wie eine Kugel von noch nicht einmal $8\text{ }\mu$ Durchmesser, und eine Stange von $30\text{ }\mu$ Länge, $5\text{ }\mu$ Breite und $2\text{ }\mu$ Dicke schwebt wie ein kugelförmiges Teilchen von nur $6\text{ }\mu$ Durchmesser. Somit sind Diatomeen schwebemäßig mit den großen, zahlreich vorhandenen Staubteilchen zu vergleichen, von denen man weiß, daß ihre mittlere Aufenthaltsdauer in der Luft nach Tagen zählt. Die Luft — und damit auch der in ihr enthaltene Schwebstoffgehalt — wird im mitteleuropäischen Binnenland bereits pro Tag um eine mittlere Strecke von etwa 200 km versetzt!

Diese Überlegungen haben hinsichtlich der in dieser Arbeit erhobenen Stichproben folgende Bedeutung: Die an den verwendeten Sammelorten gefundenen Diatomeen entstammen sehr großen Einzugsbereichen, die sich so weitgehend überschneiden, daß die Meßstellenauswahl als eine für Deutschland repräsentative Stichprobe gelten kann. Die Unterschiedlichkeit in den Gehaltswerten wird in erster Linie auf den örtlich und zeitlich verschiedenen Einfluß des Wetters zurückzuführen sein, d. h. auf die Intensität der Aufwirbelung, die Verdünnung der diatomeenbeladenen bodennahen Luft mit reineren Luftsichten aus größerer Höhe oder anderen Gegenden und auf die Reinigung infolge Auswaschens durch vorangegangenen Regen. In kurzzeitlicher Hinsicht können die mitgeteilten Stichprobenwerte demnach noch nicht als repräsentativ bezeichnet werden. Jedoch eine Akkumulation über längere Zeit — und gerade diese ist für die medizinische Fragestellung von eigentlichem Interesse — wird praktisch stets und überall zu einem beträchtlich positiven Befund führen. Daraus ergibt sich nun die Frage, inwieweit der Nachweis von Diatomeen in den Organen einer Wasserleiche für die Beurteilung eines Ertrinkungstodes herangezogen werden kann.

Auffallend differieren die im einschlägigen Schrifttum veröffentlichten zahlenmäßigen Angaben über Kieselalgenbefunde in den Organen Ertrunkener: MUELLER⁶, MUELLER und GORGS¹⁰, OKUYAMA¹¹, THOMAS u. Mitarb.¹², PFANZ¹³ sowie ROTA und SEMERARI^{14,15} berichten über einige wenige, während INCZE¹⁶ und NAEVE¹⁷ von Hunderten bis Tausenden sprechen und DELL'ERBA³ angibt, daß man einerseits beim Fehlen von Diatomeen in den Lungen und anderen Organen einen Ertrinkungstod nicht ausschließen darf, wie andererseits das Vorhandensein von Kieselalgen nur in den Lungen noch nicht genügt, um ihn zu bestätigen. Setzt man diese Diskrepanzen in bezug auf die Quantität mit den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und der Tatsache in Beziehung, daß verhältnismäßig große Mengen von Diatomeen in der Luft vorhanden

sind, ist es angebracht, größte Vorsicht bei der Interpretation der Diagnose walten zu lassen, um so mehr als insbesondere in letzter Zeit der Befund von Kieselalgen in den Organen des kleinen und großen Kreislaufs Nickertrunkener des öfteren diskutiert wurde^{1, 2, 3, 4, 5, 7}, VÁMOŠI¹⁸. Auch sollte trotz Einhaltung größter Sauberkeit die Möglichkeit einer Verunreinigung von außen nicht außer acht gelassen werden.

PETERSOHN⁷ berichtet, daß er beim Aufschluß von 30 g Lebergewebe Nickertrunkener in 73 % der Fälle einen positiven Diatomeenbefund erheben konnte. Dieses Ergebnis unterstützt eigene Untersuchungen, die bei einem Aufschluß von jeweils 200 g Lebergewebe in rund 96 % der Fälle einen positiven Kieselalgenbefund ergeben haben. Zu diesen Ergebnissen stehen die Untersuchungen von MUELLER im krassen Gegensatz. MUELLER fand beim Aufschluß von 30 g Gewebe in 30 Lebern lediglich in einem einzigen Fall einen „Fremdkörper, der wie eine Cyclorella aussah“.

PETERSOHN's Untersuchungsmaterial bestand aus 77 Fällen, darunter sieben Fällen von Neugeborenen und Kindern, „bei denen das Untersuchungsmaterial relativ gering war und darüber hinaus nicht erwartet werden kann, daß durch Einatmung oder Aufnahme von Diatomeen über den Magen-Darmkanal ein positiver Befund vorgetäuscht werden könnte“. Rechnet man diese sieben Fälle ab, so verblieben PETERSOHN praktisch 70 eigentlich verwertbare Fälle, und der Prozentsatz, in dem ihm der Nachweis von Diatomeen im Lebergewebe Nickertrunkener gelang, erhöht sich auf 80. Das ist um so beachtlicher, als PETERSOHN sich der Methode nach MUELLER bediente und nur jeweils 30 g Lebergewebe aufschloß im Gegensatz zu 200 g, die wir bei unseren früheren Untersuchungen verwendeten. Die Unterschiede zwischen den Resultaten von PETERSOHN und den seinerzeit von uns erhobenen, sind unter diesen Gesichtspunkten keineswegs mehr derartig markant (16%). Die Erwartungswahrscheinlichkeit eines positiven Diatomeenbefundes steigt zwangsläufig mit der Quantität des Aufschlusses. Doch handelt es sich im Grunde genommen gar nicht darum, daß nun in allen Fällen von Nickertrunkenen Diatomeen im großen Kreislauf gefunden werden; die Tatsache allein, daß ein derartiger Befund möglich ist, sollte bedenklich stimmen.

Damit taucht die berechtigte Frage auf, wie gelangen Kieselalgen in den großen Kreislauf Nickertrunkener: sind es — in Anbetracht der ziemlich großen Mengen von Diatomeen in der Luft — lediglich Verunreinigungen von außen oder endogen im Körper vorhandene Diatomeen? VOLKHEIMER u. Mitarb.¹⁹ berichteten unlängst, daß corpusculäre Elemente, wie u. a. Stärke und Plastikpartikel, aus dem Darm sowohl in das Blut als auch in den Liquor und Urin übergehen können. Ob dies auch für die Diatomeen zutrifft, ist zur Zeit noch ungeklärt und

bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten. Versuche an Ratten haben eine derartige Hypothese bisher allerdings nicht überzeugend bestätigen können⁵.

Angeregt durch die Arbeit von TABARRA und DERROBERT²⁰, die seinerzeit sowohl im Pariser Leitungswasser als auch käuflichen destillierten Wasser vereinzelt Diatomeen nachweisen konnten, dehnten wir seinerzeit unsere Untersuchungen auch auf das Berliner Leitungswasser aus, erzielten jedoch ebenso wie MUELLER in Heidelberg und PETERSON in Mainz jeweils negative Ergebnisse. Einer persönlichen Mitteilung Herrn Dr. rer. nat. JOHANNES GERLOFFS²¹ (Kustos am Botanischen Museum in Berlin-Dahlem) zufolge ist auch mit dem Vorkommen von Kieselalgen im Berliner Leitungswasser nicht zu rechnen. Es ist anzunehmen, daß diese Verhältnisse auch für die weitere Bundesrepublik zutreffen.

Zusammenfassung

Die erhobenen Befunde verdeutlichen, daß das Vorkommen von Diatomeen in der Luft keine örtlich bedingte Besonderheit darstellt. Dabei ist hervorzuheben, daß es sich bei dem zur Untersuchung gelangten Material lediglich um zeitlich begrenzte Stichproben aus Luftfiltrationsstreifen aus 13 verschiedenen Städten der Bundesrepublik gehandelt hat. Trotzdem glauben wir jedoch mit dem vorliegenden Beitrag weitgehend die Frage, ob die seinerzeit in Berlin festgestellten Luftverhältnisse in bezug auf den Diatomeengehalt auch für andere Gebiete der Bundesrepublik gelten, beantwortet zu haben.

Die Gültigkeit von Diatomeen in den Organen für die Diagnose des Ertrinkungstodes wird diskutiert.

Danksagung

Unser Dank gebührt Herrn Dr. M. HINZPETER (Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach), Herrn Diplom-Physiker R. NEUWIRTH (Friescke & Hoepfner GmbH, Erlangen) und Herrn Dr. G. SCHUMANN (Zweites Physikalisches Institut der Universität Heidelberg) für die wunschgemäße Beschaffung und freundliche Überlassung der Filter mit den Luftstaubproben.

Literatur

- ¹ AMBROSI, L., e F. CARIERO: Sulla presenza di diatomee nel liquido delle cavità pleuriche. *Zacchia* **37**, 311 (1963).
- ² OTTO, H.: Über den Nachweis von Diatomeen in menschlichen Lungenstaubnen. *Frankfurt. Z. Path.* **71**, 176 (1961).
- ³ DELL'ERBA, A.: Sulla presenza di diatomee negli organi del piccolo e del grande circolo in casi annegamento. *Zacchia* **35**, Fasc. 1 (1960).
- ⁴ SPRITZ, W. U.: Diagnose des Ertrinkungstodes durch den Diatomeen-Nachweis in Organen. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **54**, 42—45 (1963).
- ⁵ —, and V. SCHNEIDER: The significance of diatoms in the diagnosis of death by drowning. *J. forens. Sci.* **9**, 11—18 (1964).

- ⁶ MUELLER, B.: Zur Frage des Vorkommens von Diatomeen in Organen von Leichen, die nicht im Wasser gelegen haben. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **54**, 267—272 (1963).
- ⁷ PETERSOHN, F.: Diatomeenbefunde bei Wasserleichen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **54**, 376—378 (1963).
- ⁸ FETT, W.: Der atmosphärische Staub (Monographie). Berlin 1958.
- ⁹ JUNGE, C. E.: Air chemistry and radioactivity. New York and London 1963.
- ¹⁰ MUELLER, B., u. D. GORGS: Studien über das Eindringen von corpuskulären Wasserbestandteilen aus den Lungenalveolen in den Kreislauf während des Ertrinkungsvorganges. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **39**, 715—725 (1949).
- ¹¹ OKUYAMA, M.: Experimental studies on diagnosis of death from drowning by means of detection of vegetative planktons (diatoms). I. Detection of diatoms from the bones of drowned and cremated bodies. II. Detection of diatoms from putrefied and cremated bones of drowned bodies. Acta Med. Okayama **15**, 250—267 (1961).
- ¹² THOMAS, F., W. v. HECKE, and J. TIMPERMAN: The medico-legal diagnosis of death by drowning. J. forens. Sci. **8**, 1—13 (1963).
- ¹³ PFANZ, H.: Der Nachweis von Diatomeen im großen Kreislauf menschlicher Wasserleichen durch mikroskopische Untersuchung „optisch leerer Gewebschnitte“. Med. Diss. Erlangen 1951.
- ¹⁴ ROTA, A., e A. SEMERARI: Studio critico e spermientale sul reperto di diatomee negli organi di annegati. Zacchia **33**, Fasc. 1 (1958).
- ¹⁵ — — Ulteriori osservazioni sul reperto di diatomee negli organi di annegati. Zacchia **35**, Fasc. 4 (1960).
- ¹⁶ INCZE, Gy: Fremdkörper im Blutkreislauf Ertrunkener. Verh. Ges. ungarischer Pathologen 1940/41. Ref. Zbl. allg. Path. path. Anat. **79**, 176 (1942).
- ¹⁷ NAEVE, W.: Zur praktischen gerichtsmedizinischen Anwendung des Diatomeennachweises im „großen Kreislauf“. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **45**, 364—369 (1956).
- ¹⁸ VÁMOŠI, M.: Diskussionsbeitrag zu: The validity of finding diatoms in parenchymatous organs for diagnosing death by drowning. Third Internat. Meeting in Forensic Immunology, Medicine, Pathology & Toxicology, London April 1963. In: Internat. Congr. Ser. No 80. Amsterdam-New York-London-Milan-Tokyo: Excerpta Med. Found. 1964, S. 73 u. 74.
- ¹⁹ VOLKHEIMER, G., W. ÜLBRICHT, F. AL ABESIE, H. JOHN u. S. WACHTEL: Beobachtungen zur Resorption korpuskulärer Elemente aus dem Darm und deren Vorkommen im Bereich des ZNS und im Liquor cerebrospinalis. Psychiat. Neurol. med. Psychol. (Lpz.) **14**, 129 (1961).
- ²⁰ TABARRA, W., et L. DERROBERT: Note technique sur les diatomées. Ann. Méd. lég. **42**, 613 (1962).
- ²¹ GERLOFF, J.: Persönliche Mitteilungen.

Dr. WERNER U. SPITZ, Office of the Chief Medical Examiner
700 Fleet Street, Baltimore 2, Maryland (USA)