

VI. Hauptthema: Allgemeine Beiträge

V. SCHNEIDER (Berlin): Versuche zum Beweiswert des Diatomeenachweises beim Ertrinkungstod.

Die Diskussion über den Beweiswert von Kieselalgen in den Organen des großen Kreislaufs als Zeichen des Ertrinkungstodes ist, wie verschiedene neue Arbeiten zeigen, noch im Fluß.

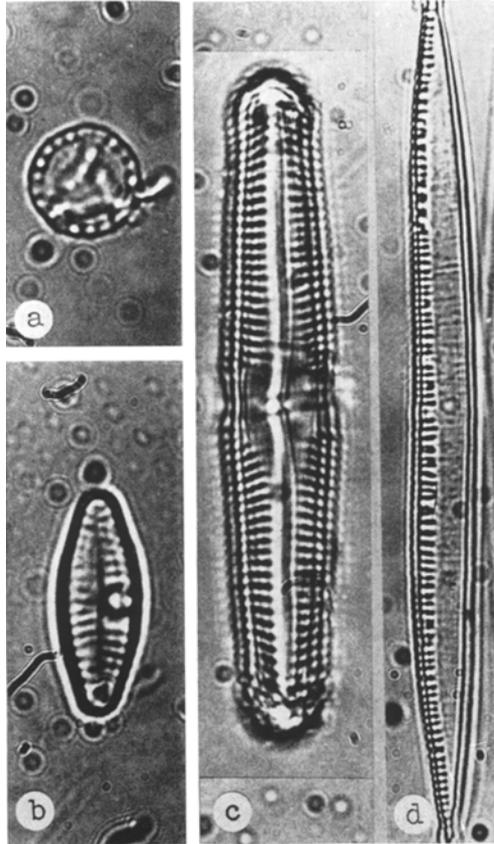


Abb. 1a—d. Kieselalgen aus vier verschiedenen Reinkulturen. a *Stephanodiscus astraea*; etwa $14\ \mu$. b *Achnanthes lanceolata*; etwa $7 \times 15\ \mu$. c *Pinnularia* spec.; etwa $15 \times 70\ \mu$. d *Nitzschia linearis*; etwa $10 \times 90\ \mu$.

Die seinerzeit von SPRITZ (1962) auf der Tagung in Münster mitgeteilten Ergebnisse konnten inzwischen durch weitere Untersuchungen in Berlin von ROMMENY u. Mitarb. (1965) bestätigt werden. Darüber hinaus fanden diese Untersucher sogar Diatomeen in den Organen totgeborener Kinder. Ferner konnten sie einmal über 2300 Kieselalgen in 50 g Nieren-

gewebe einer an einer Bronchopneumonie verstorbenen Rentnerin nachweisen. Dabei könnte es sich um Diatomeen handeln, die schon zu Lebzeiten aufgenommen worden sind. Andererseits wäre es aber auch denkbar, daß diese erst später von außen in die Organaufschlüsse gelangt sind. Eine klare Beantwortung dieser Frage wird schwer möglich sein.

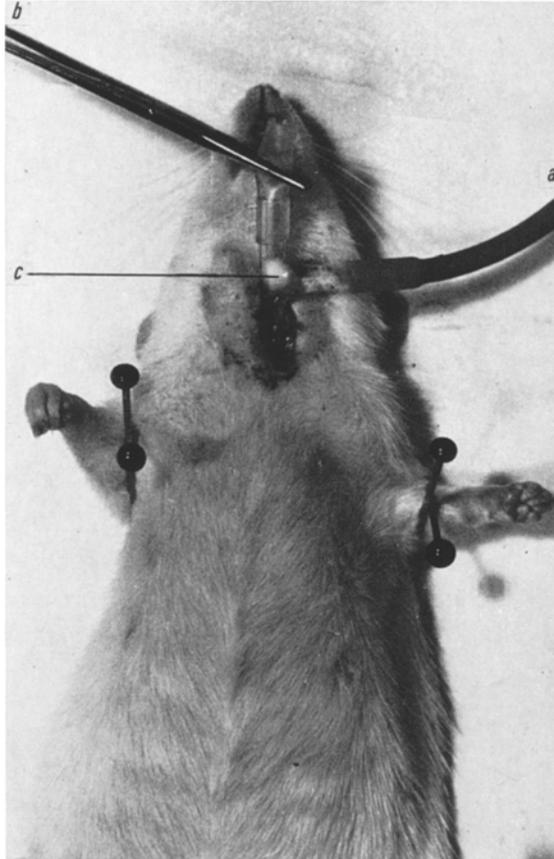


Abb. 2. Ratte nach Beendigung des Experimentes. Im Trachealschnitt ist ein Rohr mit T-förmigem Ansatz eingeführt. *a* Zuführung der Ertränkungsflüssigkeit. *b* Abgeklemmte Schlauchende zur freien Atmung vor Beginn des Versuches. *c* „Schaumpilz“

Im Zusammenhang der mit SFRITZ (1964) gemeinsam durchgeführten Untersuchungen wurde die Frage aufgeworfen, wieviele Kieselalgen beim Ertrinken in die Organe des großen Kreislaufs übergehen. Die vielfältigen Tierversuche können darauf keine restlos befriedigende Antwort erteilen; denn, soweit das Schrifttum überblickt wird, wurden als Ertränkungsflüssigkeiten stets Kieselguraufschwemmungen oder angereichertes Fluß-

wasser verwandt. Darin befinden sich aber sehr viele verschiedene Diatomeenarten; Arten, die auch im Staub der Luft, in den Organaufschlüssen nicht ertrunkener Personen und in denen von Kontrolltieren nachgewiesen werden konnten. Es dürfte somit später nicht mehr zu entscheiden sein, ob die im Einzelfall gefundenen Kieselalgen tatsächlich aus der Ertränkungsflüssigkeit stammen.

Um dieser Frage näherzutreten, wurde zunächst versucht, Diatomeen radioaktiv zu markieren. Doch boten diese Versuche so viele technische

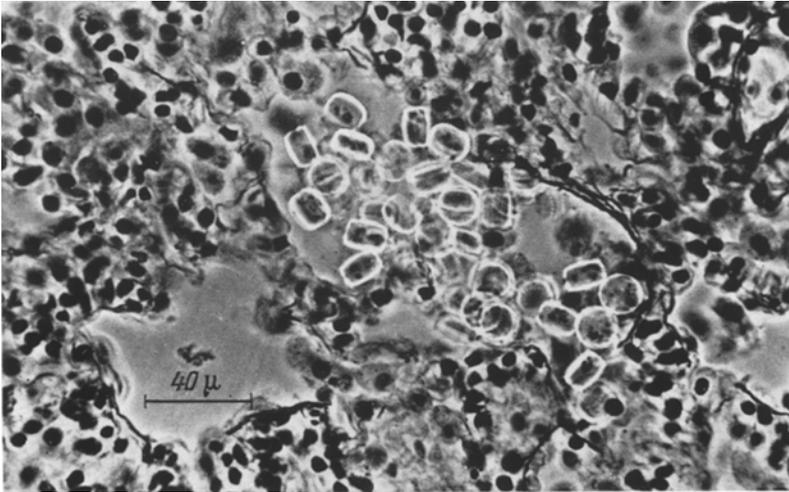


Abb. 3. Kieselalgen (*Stephanodiscus astreaea*) in Alveolen einer Rattenlunge. Orcein-Kernechtrot. Phasenkontrast

Schwierigkeiten, daß sie einstweilen zurückgestellt werden mußten. Um aber dennoch eine Aussage machen zu können, wurden 24 weiße Ratten und 1 Kaninchen mit Diatomeenreinkulturen ertränkt. Dabei wurden vier verschiedene Kulturen verwandt. Diese enthielten Arten, die in ihrer Größe und Form sehr unterschiedlich waren (Abb. 1a—d). Sie wurden unter dem Mikroskop mit einer Glascapillare aus dem Havelwasser isoliert, in eine anorganische Nährlösung übertragen und über mehrere Wochen bei Zimmertemperatur kultiviert.

Alle Versuchstiere befanden sich in oberflächlicher Barbituratnarkose. Die Ertränkungsflüssigkeit wurde über ein in die Trachea eingebundenes T-Rohr (Abb. 2) infundiert.

Die Höhe der Wassersäule war in den einzelnen Versuchen unterschiedlich. Sie lag zwischen 20 und 50 cm. Doch hatte dies wie auch die zwischenzeitliche Unterbindung des Zuflusses auf die späteren Ergebnisse keinen Einfluß. Die Ratten nahmen durchschnittlich 25 ml und das Kaninchen 220 ml Flüssigkeit auf.

Bei dieser Versuchsanordnung war die Möglichkeit einer Verunreinigung bei der Präparation, wie sie bei jenen Versuchen leicht gegeben ist, bei denen das ganze Tier in die Diatomeenaufschwemmung getaucht wird, weitgehend ausgeschaltet. 18 Ratten wurden mit einer Aufschwemmung von *Stephanodiscus astraea* und je drei Tiere mit Aufschwemmungen von *Achnanthes lanceolata* bzw. *Nitzschia linearis* ertränkt. Diese erhielten zwischen 3 und 10 Millionen Kieselalgen in 100 ml Flüssigkeit.

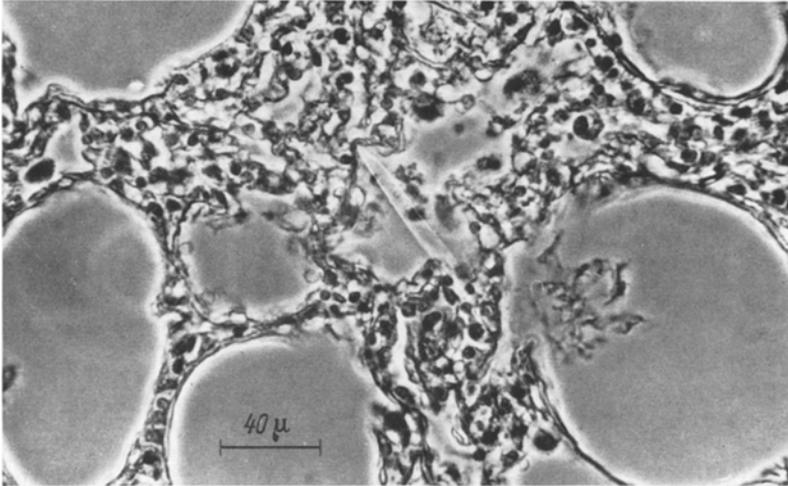


Abb. 4. Kieselalge (*Nitzschia linearis*) in einer Alveole einer Rattenlunge eingespießt. Orcein-Kernechtrot. Phasenkontrast

Die histologische Untersuchung des Lungengewebes in Celloidintrockentechnik (Abb. 3) zeigte, daß die Diatomeen bis in die subpleural gelegenen Alveolen gelangt waren.

Bei den länglichen Formen wurde mehrfach der Eindruck gewonnen, daß die Enden in die Alveolarwandungen eingespießt waren (Abb. 4).

Nach der sorgfältigen Präparation wurden verschiedene Organe des großen Kreislaufs mit Salpetersäure feucht verascht und die Rückstände in Styrox eingebettet. Die Ergebnisse der ersten Versuchsreihe sind in der Tabelle aufgeführt.

Wie die Tabelle I zeigt, konnten bei der mikroskopischen Untersuchung lediglich 5 Kieselalgen nachgewiesen werden, die der *Stephanodiscus astraea* ähnlich sahen. *Stephanodiscus*arten wurden aber auch in den Organaufrissen Nicht-Ertrunkener relativ häufig gesehen. Erstaunlicherweise wurden dagegen in 10 der 18 Präparate insgesamt 23 andere Kieselalgen gefunden.

Die geringe Flüssigkeitsaspiration in den Versuchen Nr. 15—18 erklärt sich daraus, daß der zuführende Schlauch nach dem passiven

Einfließen der Flüssigkeit und vor den aktiven Atembewegungen abgeklemmt wurde. In der untenstehenden Tabelle sind die Ergebnisse aus der zweiten und dritten Versuchsreihe zusammengefaßt.

Tabelle 1

Nr.	Tiergewicht (g)	Aspiration (ml)	Diatomeen	
			Steph.	andere
1	370	22	0	1
2	370	22	0	3
3	230	22	0	0
4	300	23	0	0
5	270	33	0	2
6	310	33	0	0
7	320	25	0	0
8	230	30	0	1
9	270	28	0	1
10	240	25	0	0
11	230	30	2	0
12	260	27	0	1
13	280	27	1	7
14	280	32	0	3
15	280	12	0	1
16	250	11	2	3
17	300	12	0	0
18	270	12	0	0

Ergebnis der Leberaufschlüsse. Feuchte Veraschung. Ratten mit *Stephanodiscus astraea* (10 Mill./100 ml) ertränkt. Durchschnittliches Organgewicht 15 g.

Tabelle 2

Nr.	Achnanthes			Nitzschia		
	19	20	21	22	23	24
Tiergewicht (g)	200	180	180	190	160	200
Aspiration (ml)	17	19	12	21	19	11
	nur andere Kieselalgen nachgewiesen					
Leber	4	2	1	—*	4	5
Milz	3	4	2	0	3	—
Niere links	0	0	0	0	0	0
rechts	3	2	2	2	0	0

* Nicht untersucht.

Ergebnis der Organaufschlüsse. Feuchte Veraschung. Ratten mit *Achnanthes lanceolata* (3 Mill./100 ml) und *Nitzschia linearis* (6 Mill./100 ml) ertränkt.

Bei diesen Versuchen ist bemerkenswert, daß keine einzige Diatomee aus der Ertränkungsflüssigkeit, wohl aber bei allen Tieren andere Kieselalgen nachgewiesen wurden. Schließlich sei noch erwähnt, daß in den

Organrückständen von drei Kontrolltieren fast ausnahmslos Diatomeen gefunden werden konnten.

Abschließend wurde 1 Kaninchen mit einer Aufschwemmung von *Pinnularia spec.* ertränkt (Tabelle 3).

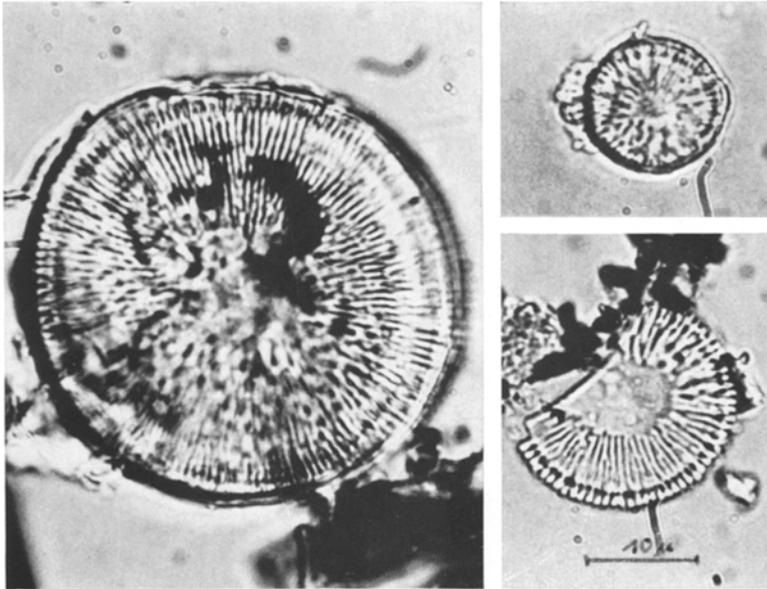


Abb. 5. Runde Diatomeenformen aus der Leber eines Kaninchens, das mit einer länglichen Form (Abb. 1c) ertränkt wurde

Tabelle 3

Organ	Organgewicht (g)	Diatomeen	
		Pinnul.	andere
Großhirn	5	0	1
Kleinhirn	3	0	0
Herz	15	0	1
Herzblut links	1	2	0
rechts	0,5	0	0
Leber	105	0	12
Niere links	15	0	0
rechts	15	0	1
Milz	5	0	2
Muskel	15	0	7

Ergebnis der Organautopsien. Feuchte Veraschung. Kaninchen (4720 g) mit *Pinnularia spec.* (3 Mill./100 ml) ertränkt. Aspiration 220 ml.

Bei diesem Versuch ist hervorzuheben, daß im linken Herzblut zwei Diatomeen gefunden werden konnten, die mit denen aus der Ertränkungsflüssigkeit übereinstimmten. Erstaunlicherweise waren aber 24 andere Kieselalgen aufzudecken, die in der Ertränkungsflüssigkeit bestimmt nicht vorhanden waren (Abb. 5).

Es liegt nahe, anzunehmen, daß in diesem Fall Kieselalgen die Lungen passiert haben. Der letzte Beweis läßt sich aber bei der angewandten Methodik begreiflicherweise nicht erbringen.

Bemerkenswert ist bei diesen Versuchen also, daß trotz der hohen Zahl von Diatomeen in der Ertränkungsflüssigkeit nur sehr wenige in den Organaufschlüssen wiedergefunden werden konnten. Die Ergebnisse der hier beschriebenen Tierversuche sind natürlich nicht ohne weiteres auf den Ertrinkungstod beim Menschen zu übertragen. Doch sie mahnen bei der Beurteilung eines positiven Diatomeenbefundes zur Stützung der Diagnose des Ertrinkungstodes zu großer Vorsicht.

Für eine abschließende Beurteilung bedarf es allerdings noch weiterer Untersuchungen.

Zusammenfassung

18 weiße Ratten und 1 Kaninchen wurden mit vier verschiedenen Diatomeenreinkulturen ertränkt. Bei der anschließenden feuchten Veraschung einzelner Organe des großen Kreislaufs mit Salpetersäure ließen sich nur sehr wenige Kieselalgen nachweisen, welche denen aus der Ertränkungsflüssigkeit ähnlich sahen. Erstaunlicherweise wurden jedoch andere Diatomeen relativ häufig gesehen. Diese Ergebnisse mahnen bei der Beurteilung eines positiven Diatomeenbefundes zur Stützung der Diagnose des Ertrinkungstodes zu großer Vorsicht.

Für die Überlassung der Diatomenreinkulturen möchte ich auch an dieser Stelle Herrn Dr. JOHANNES GERLOFF, Kustos am Botanischen Museum in Berlin-Dahlem, und Fräulein Dr. URSULA GEISSLER, wissenschaftliche Assistentin am Lehrstuhl für Biologie und Anthropologie der Technischen Universität Berlin, danken.

Summary

18 white rats and 1 rabbit were drowned with four different pure cultures of diatoms.

Subsequent moist incineration of several organs of the major circulation with nitric acid revealed but very few diatoms resembling in appearance those from the drowning liquid.

One was surprised to note, however, than there were some different-types of diatoms comparatively frequently.

On assessing positive results of examinations for the presence of diatoms intended to support a diagnosis of the death by drowning, the above findings warn to use great precaution.

Literatur

- ROMMENEY, G., K. KLOOS, J. GERLOFF u. U. GEISSLER: Diatomeenbefunde in menschlichen Organen, in der Luft und im Wasser. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. (im Druck).
- SPITZ, W.U.: Diagnose des Ertrinkungstodes durch den Diatomeen-Nachweis in Organen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **54**, 42—45 (1963).
- , and V. SCHNEIDER: The significance of diatoms in the diagnosis of death by drowning. J. forens. Sciences **9**, 11—18 (1964).

Dr. V. SCHNEIDER
Institut für gerichtl. u. soziale Medizin
der Freien Universität Berlin
1 Berlin 33, Hittorfstraße 18

St. BERG (München): Zur Identitäts-Bestimmung menschlicher Kopfhare durch Neutronenaktivierungsanalyse.

H. PATSCHEIDER (Innsbruck): Eigenartige Vergiftungen durch Kohlenmonoxyd.

H. SACHS (Münster): Abgetrennte Finger — Unfall- oder Versicherungsbetrug.

W. SCHWERD und K. HÖCHEL (Würzburg): Vortäuschung von Strommarken. Erschienen im Arch. Kriminol., 138, 1—7 (1966).

E. STICHNOTH (Münster): Zur Histologie der elektrischen Strommarken.

O. SKALA (Wien): Verletzung der Speiseröhre durch Bruch der Halswirbelsäule mit tödlicher Meningitis.

P. VOLK (Freiburg): Fettgewebsthroughwachsung des Herzens als Ursache des plötzlichen Todes.

J. RAUSCHKE (Stuttgart): Legale Schwangerschaftsunterbrechung aus gerichtsmedizinischer Sicht (Dargestellt an einem Großstadtmaterial).

O. PRIBILLA (Kiel): Tod der Mutter unter der Geburt.