

cases Wernicke's encephalopathy. In one case of Morbus Wernicke, which took a strikingly rapid course, there was found a heavy haemorrhage into the cerebral ventricle system. It originated in multiple haemorrhagical lesions in the wall of the third ventricle. Sometimes gross pathological changes of the brain are missed in Wernicke's encephalopathy. — 25 cases could be included in the category "sudden death with fatty degeneration of the liver". The results of the histological investigations in connection with the symptoms before death led to the conclusion that in this category myocardial damage was the main cause of death. There was often to be found a tiny fatty degeneration of the myocard, furthermore fibrosis with, or without, cell reaction. There may be further unknown factors contributing to a deathly exit.

Literatur

- BRIDGEN, W.: Alcoholic heart disease. Brit. med. J. 1964 II, 1283—1289.
- BSCHOR, F.: Blutverfettung bei chronischem Alkoholismus (pötzlicher Tod). Med. Bild-Dienst Roche 4, 62, 18—25 (1962).
- COLMANT, H. J.: Encephalopathien bei chronischem Alkoholismus, insbesondere Thalamusbefunde bei Wernickescher Encephalopathie. Forum der Psychiatrie, H. 12, hrsg. von H. BÜRGER-PRINZ. Stuttgart: Ferdinand Enke 1965.
- DURLACHER, S. H., J. R. MEIER, R. S. FISHER, and W. V. LOVITTE: Sudden death due to pulmonary fat embolism in chronic alcoholics with fatty liver. Acta med. leg. soc. (Liège) 11, 229—230 (1957).
- EVANS, W.: Alcoholic cardiomyopathy. Amer. Heart J. 61, 556—567 (1961).
- Alcoholic myocardopathy. Progr. cardiovasc. Dis. 7, 142—150 (1964).
- LYNCH, M. J., S. RAPHAEL, and TH. P. DIXON: Fat embolism in chronic alcoholism. Arch. Path. 67, 68—80 (1959).
- NEUBÜRGER, K.: Über Hirnveränderungen nach Alkoholmißbrauch (unter Berücksichtigung einiger Fälle von Wernickescher Krankheit mit anderer Ätiologie). Z. ges. Neurol. Psychiat. 135, 159—209 (1931).
- RICHARDS, H. G.: Sudden death due to fatty degeneration of the myocardium and the liver. Med. Sci. Law. 4, 182—183 (1964).
- SEITELBERGER, F.: Über die Schädigung des Gehirns bei chronischem Alkoholismus. Wien. Z. Nervenheilk. 9, 61—88 (1954).
- SPATZ, H.: Encephalitis. In: Handbuch der Geisteskrankheiten, hrsg. von O. BUMKE, Bd. 11, S. 175—182. Berlin: Springer 1930.

Prof. Dr. F. BSCHOR
 Institut für gerichtliche und soziale Medizin
 der Freien Universität Berlin
 I Berlin 33 (Dahlem), Hittorfstraße 18

H. REH (Düsseldorf): Anhaltspunkte für die Bestimmung der Wasserzeit.

Die kriminalistisch so außerordentlich bedeutsame Frage, *wie lange* eine Leiche im Wasser gelegen hat, ist manchmal sehr schwer zu beantworten. Die Liegezeit einer Leiche im Wasser, die wir kurz als „Wasser-

zeit“ bezeichnen möchten, wird bekanntlich geschätzt an Hand der Leichenveränderungen unter Berücksichtigung der jeweils herrschenden Jahreszeit. Wir wissen, daß die charakteristischen Fäulnis- und Mazerationserscheinungen an Wasserleichen während der warmen Jahreszeit wesentlich schneller auftreten und fortschreiten als während der kalten. In den einschlägigen Lehr- und Handbüchern [2, 5, 9, 13, 14, 15, 20, 21, 25] mangelt es nicht an schematischen Zeitangaben, die sich aber alle nur auf den Sommer oder den Winter beziehen. So wird z. B. auch noch in den neueren Lehrbüchern [5, 13, 14, 15] erwähnt, daß eine Grünfärbung von Kopf, Hals und Brust im Sommer auf einen 3—4wöchigen und im Winter auf einen 2—3monatigen Aufenthalt im Wasser schließen lasse. Eine Auftreibung der ganzen Leiche mit Unkenntlichkeit der Gesichtszüge, Ablösung der Nägel und Nichterkennbarkeit der Augenfarbe soll im Sommer erst nach 5—6 Wochen und im Winter nach 12 Wochen und länger zu beobachten sein. — Derjenige, der häufig Gelegenheit hat, Wasserleichen zu untersuchen, wird zugeben müssen, daß diese Angaben viel zu hoch bemessen sind. Es ist daher von jeher das Bestreben der Gerichtsmediziner gewesen, Mittel und Wege zu finden, *zuverlässige* Anhaltspunkte für die Bestimmung der Wasserzeit zu gewinnen. Die Untersuchungen haben sich in erster Linie mit der makroskopischen und mikroskopischen Beschaffenheit der Waschhaut an Händen und Füßen befaßt (DIERKES [4], GOLDBACH und HINÜBER [6], SCHLEYER-POMMENICH [22], SCHLEYER [23]), jedoch zu keinem sicheren Resultat geführt. Auch waren die Bemühungen von KUNZ [10], aus dem Zustand der Lungenelastica bzw. dem Grad der postmortalen Elastolyse Rückschlüsse auf die Liegezeit einer Leiche im Wasser zu ziehen, mehr oder weniger erfolglos, zumindest für eine Liegezeit bis zu 2 Monaten. Andere Untersuchungen sind uns nicht bekannt. Von japanischer Seite (WATANABE u. Mitarb. [33]) sind lediglich Untersuchungen darüber angestellt worden, nach welcher Zeit Wasserleichen aus den Flüssen und dem Hafen von Tokio infolge Fäulnis wieder an die Oberfläche gelangen unter Berücksichtigung der jeweils herrschenden Wassertemperatur und Wassertiefe. Die Ergebnisse sind uns nicht bekannt, da uns die betreffende Arbeit bisher nur im Referat zur Verfügung gestanden hat.

Aufgrund unseres umfangreichen Materials an Wasserleichen haben wir versucht festzustellen, ob sich ein gesetzmäßiger Zusammenhang nachweisen läßt zwischen der Wasserzeit und Wassertemperatur einerseits und den angetroffenen Leichenerscheinungen andererseits.

Methodik

Unsere Untersuchungen erstreckten sich auf insgesamt 277 Wasserleichen mit *bekannter* Wasserzeit aus den letzten 8 Jahren. In zahlreichen Fällen haben wir erst

durch nachträgliche Akteneinsicht¹ die Wasserzeiten ermittelt. Die Spanne der Wasserzeiten lag zwischen wenigen Minuten bis zu mehreren Monaten. Rund 70% der Wasserleichen stammten aus dem Rheinstrom und Hafen in Düsseldorf, die übrigen 30% aus anderen fließenden oder stehenden Gewässern, wie z. B. Flüssen, Bächen, Seen, Baggerlöchern, Frei- und Hallenbädern. Berücksichtigt wurden nur solche Wasserleichen, die unmittelbar nach der Bergung entweder im Kühlraum oder bei kalter Außentemperatur gelagert wurden. Ausgeschlossen wurden Leichen von Neugeborenen, Kleinkindern und Personen, die in anderen Flüssigkeiten, wie z. B. Abortgruben, Kläranlagen, Badewannen usw. gelegen hatten. Nur unter diesen Umständen war eine einheitliche Ausgangsbasis und Bearbeitung des Materials gewährleistet. Alle in den Protokollen niedergelegten Leichenveränderungen, die uns für die Bestimmung der Wasserzeit geeignet erschienen, haben wir systematisch nach den modernen Methoden der Datenverarbeitung auf Lochkarten dokumentiert. Aufgrund dessen konnten wir über die unzähligen Daten eine einwandfreie und lückenlose Übersicht gewinnen. Für jeden Monat wurde jeweils der Zeitpunkt ausgewertet, wo die charakteristischen Leichenveränderungen erstmalig deutlich sichtbar in Erscheinung traten. Maßgebend war hierbei der Monat der *Bergung* und nicht der Monat der *Immersion*.

Erfahrungsgemäß beruhen die äußeren und inneren Veränderungen bei Wasserleichen auf zwei grundverschiedenen und nebeneinander ablaufenden Vorgängen, nämlich der *Autolyse* und *Fäulnis* einerseits und der *Mazeration* andererseits. Während *Autolyse* und *Fäulnis* auch bei einem Aufenthalt der Leiche an der Luft auftreten, wird die *Mazeration* in erster Linie durch die direkte äußere Einwirkung der Feuchtigkeit auf die Haut verursacht. Nähere Aufschlüsse über die einzelnen Stadien und ihre Auswirkungen auf den Leichnam sind Tabelle I zu entnehmen.

Tabelle I. *Leichenveränderungen, die zur Bestimmung der Wasserzeit geeignet sind*

A) Autolyse und Fäulnis		B) Mazeration
Hämolyse		Ablösung der Oberhaut
Imbibition:	Venen	Ablösung der Haare
Diffusion:	Augen	Vertrocknung der Lederhaut
Gasfäulnis:	Abdomen	
	Scrotum	
	Subcutis	<i>Hände und Füße</i>
Sulf-Hb:	Haut	Waschhaut
Erweichung:	Gehirn	Lockerung der Nägel
Vertrocknung:	Herz blutleer	Ablösung der Waschhaut
Transsudation:	Haut	Ablösung der Nägel
	Pleurahöhlen	Fettwachs

In diesem Zusammenhang möchten wir noch kurz darauf hinweisen, daß die Ablösung der Oberhaut und Haare sowie die anschließende Vertrocknung der Lederhaut an der Luft sowohl auf Autolyse und Fäulnis als auch auf Mazeration zurückzuführen sind. Ähnliche Vorgänge liegen der Umwandlung in Fettwachs, dem letzten Stadium, zugrunde.

Insgesamt haben wir 28 verschiedene Leichenerscheinungen bzw. charakteristische Merkmale überprüft und davon 16 für die Bestimmung der Wasserzeit in die engere Wahl gezogen. Die Ergebnisse haben wir in gedrängter Form in Tabelle 2

¹ die uns dankenswerterweise von Herrn Leitenden Oberstaatsanwalt KUHLE vom Landgericht Düsseldorf gewährt wurde.

Tabelle 2. Mindest-Wasserzeiten (in Tagen) von Leichen, die nach der Bergung 2—3 Tage lang im Kühlraum (+4°C) gelegen haben

	Monat der Bergung											
	Jan.	Febr.	März	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	Durchschnittliche Wassertemperatur (°C)											
	3,2	3,9	5,8	9,9	13,0	17,4	18,6	18,6	17,3	13,2	8,8	4,7
1. Venenzeichnung	35	25	16 (23)	9—10	4—5	2	1—2	2	3	4—5	10	17
2. Leiche aufgebläht	35	25	16 (23)	10	4—5	2—3	2	3	3—4	7	10	17
3. Leiche stark verfärbt	35	25	16 (23)	(14)	4—5	2	2	3	3—4	7	10	17
4. Oberhaut abgelöst	35	25	16 (23)	(16)	4—5	3	2	3	3—4	7	10	17
5. Haare abgelöst	35	25	16 (23)	10—12	4—5	2—3	2—3	3	3—4	7	10	17
6. Hände: Beginn der Waschhaut	(1)	(1)	(12 Std)			(6 Std)			2 Std		2 Std	(1)
7. Nägel gelockert	35	28—30 (40)	23	16	5	2—3	3	3	3—4	11	17	28
8. Waschhaut-Fetzen	über 35	30—32 (45)	23	16	10	3	3	3—4	4	7	20	28
9. Nägel abgelöst	über 53	45	30 (40)	21	14	8	3	4	10	über 11	20	über 35
10. Fingere: Beginn der Waschhaut	(1)	(1)	(12 Std)	(1)		(6 Std)	1/2 Std		2 Std		2 Std	(1)
11. Nägel gelockert	über 53	40	26 (35)	17	10	5	3	4	8	12	17	28

12. Waschhaut-Fetzen	über 53	60	35	16	10	5	3	5—6	8—9	über 11(14)	20	28
13. Nägel abgelöst	über 53	über 60	53	über 35	über 28	über 10	3	über 10	über 10	über 11	über 20	über 35
14. Pleuratranssudat*	35	25 (40)	18 (35)	10	5	3—4	3	3	5	11	über 20	
15. Herz blutleer	über 39	über 32—34 (40)	23	14—15	9	4	3	3	5	11	20	28
16. Gehirn erweicht	35	30 (40)	(23)	14—16	5	3—4	3	3	6	10	17	28

Zeichenerklärung: () maximale Zeitspanne; * über 500 ml beiderseits bei Erwachsenen.

zusammengestellt. Die Tabelle kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben; die hier niedergelegten Daten sollen lediglich Anhaltspunkte darstellen.

Was nun die untersuchten Merkmale als solche anbetrifft, so schreiten bekanntlich Autolyse und Fäulnis an der Luft, besonders im ungekühlten Zustand der Leiche, wesentlich schneller fort als im Wasser, während die Mazeration vom Aufenthalt der Leiche an der Luft weniger betroffen wird. *Gasfäulnis* setzt erst bei einer Wassertemperatur von etwa 5—6°C mit Beginn des Bakterienwachstums ein [1, 2, 9].

Aufgrund dessen kommen die Leichen im Winter wesentlich später an die Wasseroberfläche als im Sommer [1, 2, 9, 11, 13, 33]. Bei Wassertemperaturen unter 5°C, die in Tiefen von 30—40 m, z. B. in Alpenseen herrschen, unterbleibt die Fäulnis, weshalb die betreffenden Leichen in der Regel nie wieder zum Vorschein kommen [2, 9, 13, 33]. Die manchmal grotesken *Verfärbungen* der Wasserleichen beruhen im wesentlichen auf Sulf-Hämoglobinbildung, Diffusion, Transsudation von hämolytischer Fäulnisflüssigkeit unter die Epidermis und anschließender Vertrocknung der Lederhaut im Bereich der abgelösten Oberhaut. Während der warmen Jahreszeit überwiegt die grünliche bis schwärzliche Verfärbung der Leiche infolge Sulf-Hämoglobinbildung, während in der kälteren Jahreszeit die Mazerationserscheinungen mit nachfolgender Vertrocknung im Vordergrund stehen. — Entscheidend war für uns das Aussehen der Leiche bei der Obduktion, also nach einem längeren Aufenthalt in kühler Luft und nicht unmittelbar nach der Bergung. Zu diesem Zeitpunkt haben die Wasserleichen noch ein wesentlich frischeres Aussehen, was erfahrungsgemäß zu ganz erheblichen Fehleinschätzungen führen kann. Für unsere Erhebungen waren nur die *starken* Verfärbungen maßgebend. — Bei der Beurteilung der *Waschhaut* an Händen und Füßen haben wir uns auf den *Beginn* der Waschhautbildung an den Finger- und Zehenspitzen festgelegt, da aus den Obduktionsprotokollen Grad und Umfang der Waschhaut nur selten einwandfrei ersichtlich waren. Nach SCHLEYER-POMMENICH [22] und SCHLEYER [23] soll die erste Runzelbildung an Fingern

und Zehen schon nach 2—4 Std auftreten und innerhalb von 24 Std die ganze Hand bzw. den Fuß erfaßt haben. Die Abstreifbarkeit der Oberhaut soll am 5.—7. Tage („um so eher, je wärmer das Wasser ist“) der Immersion beginnen. — Recht brauchbare Anhaltspunkte haben auch einige innere Befunde ergeben: die Menge des Pleuratranssudats, die völlige Blutleere des Herzens und die Erweichung des Gehirns. Wie wir [18, 19] bereits schon früher festgestellt haben, ist das *Pleuratranssudat* bei alten Wasserleichen kein sicheres Anzeichen für einen Ertrinkungstod; es kann genauso gut und u. U. in noch größerer Menge bei Nichtertrunkenen, deren Leichen mehrere Tage in einigen Metern Wassertiefe gelegen haben, auftreten. Unter der *Erweichung des Gehirns* verstehen wir die pastenartige, zähe oder gar völlig verflüssigte Beschaffenheit des Organs. Das Auftreten von *Fettwachs* haben wir wegen der außerordentlich langen Zeitspanne von meist mehreren Monaten nicht mehr mitberücksichtigt.

Diskussion

Das zusammengefaßte Ergebnis unserer umfangreichen Untersuchungen an 277 Wasserleichen (Tabelle 2) läßt einwandfrei erkennen, daß ein und dieselben Leichenveränderungen im Verlaufe der einzelnen Monate zu ganz verschiedenen Zeitpunkten auftreten. Je wärmer die Jahreszeit ist, desto früher setzen die Veränderungen ein. Außerdem ist ersichtlich, daß innerhalb eines Monats die 16 ausgewählten Merkmale z. T. gleichzeitig, z. T. in gewissen zeitlichen Abständen voneinander in Erscheinung treten. Die ganze Skala reicht vom Beginn der Waschlaut an Händen und Füßen bis zur Ablösung der Fußnägel. Je mehr Merkmale erfaßt sind, desto besser läßt sich die Wasserzeit bestimmen. Ohne auf weitere Einzelheiten eingehen zu können, müssen wir darauf hinweisen, daß die von uns ermittelten Wasserzeiten wesentlich kürzer sind als die pauschal angegebenen Zeitspannen in der Literatur. Dies trifft nicht nur für die eingangs erwähnten Beispiele, sondern auch für alle anderen Leichenerscheinungen zu.

Tabelle 3. *Amiliche Wassertemperaturen (°C) des Rheins in Düsseldorf bei Strom-km 731,1 rechtsrheinisch in 50 cm Wassertiefe*

	Januar			August		
	minimal	maximal	ø	minimal	maximal	ø
1961	1,0	5,4	4,1	12,6	19,6	17,1
1962	2,5	8,5	4,5	13,0	20,4	17,9
1963	Eisgang			12,0	23,0	18,5
1964	1,8	5,5	4,0	19,0	23,0	21,0
Gesamt	—	—	3,2	—	—	18,6

Nach diesen grundlegenden Ergebnissen drängte sich die Frage auf, inwieweit die festgestellten Wasserzeiten von der jeweils herrschenden Wassertemperatur abhängig sind. Wir haben daraufhin die amtlichen

Wassertemperaturen des Rheins vom Wasserwerk Düsseldorf-Flehe² eingeholt, und zwar aus den Jahren 1961—1964. Als Beispiel können wir nur 2 Monate (Tabelle 3) anführen. Es ist ersichtlich, daß die Wassertemperatur innerhalb eines Monats erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die Schwankungsbreite ist am größten während der Sommer-

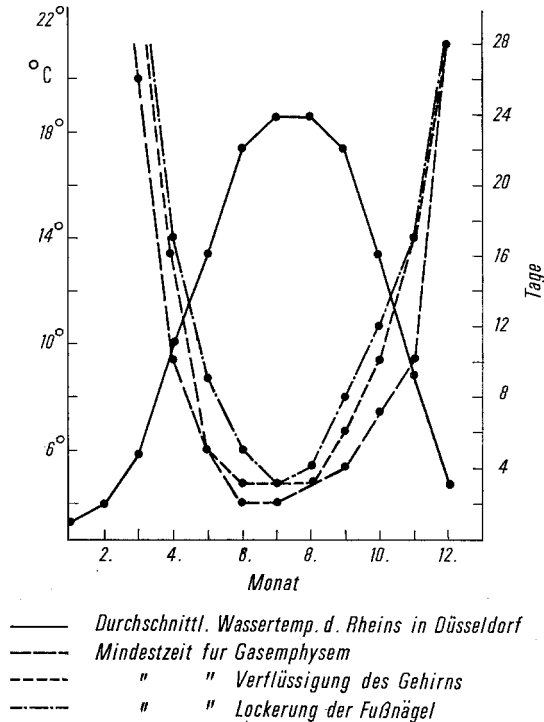


Abb. 1. Abhängigkeit der Leichenveränderungen von der Temperatur des Rheinstromes und der Liegezeit im Wasser

monate. Die monatliche Durchschnittstemperatur des Rheins aus 4 Jahren haben wir in Abb. 1 graphisch dargestellt zusammen mit der Mindestwasserzeit für Gasemphysem, Erweichung des Gehirns und Lockerung der Fußnägel. Diese rein willkürlich ausgewählten Merkmale zeigen, daß die ermittelten Mindestwasserzeiten gewissermaßen das Spiegelbild der Wassertemperatur darstellen. Ein ähnliches Verhalten weisen die 13 anderen untersuchten Merkmale auf, auf deren Darstellung hier verzichtet werden muß.

Es ergab sich nun die weitere Frage, ob die an den Düsseldorfer Rheinleichen erhobenen Befunde auch für Leichen in anderen Orten am

² Dem Laborleiter, Herrn Dr. HOPP, sei an dieser Stelle für die freundliche Überlassung der Unterlagen gedankt.

Rhein maßgebend sind. Ein Vergleich der amtlichen monatlichen Durchschnittstemperaturen³ vom Pegel Mannheim, Mainz, Bonn und Köln läßt eine weitgehende Übereinstimmung erkennen (Tabelle 4). Die Schwankungen sind geringer als die örtlichen Temperaturschwankungen innerhalb eines Monats (Tabelle 3). Auf einer Strecke von 320 Strom-Kilometern zwischen Mannheim und Düsseldorf herrschen also praktisch dieselben Bedingungen. Bei diesem Sachverhalt sind wir der Auffassung,

Tabelle 4. *Monatliche Durchschnittstemperatur (°C) des Rheins im Jahre 1964*

Pegel	Strom-km	Februar	Juni	Oktober
Mannheim	424,9	5,0	19,6	13,4
Mainz	498,3	4,5	20,2	12,6
Bonn	654,8	3,8	19,9	12,0
Köln	688,0	4,7	18,7	13,0
Düsseldorf	744,2	5,4	20,2	12,7
(Wasserwerk)	(731,1)	(5,9)	(21,0)	(12,9)

daß unsere Ergebnisse (Tabelle 2) auch den Untersuchungen anderer Institute, wie z.B. an den Universitäten Heidelberg, Mainz, Bonn und Köln, zugrunde gelegt werden können.

Schließlich haben wir noch überprüft, ob und inwieweit unsere Bestimmungsmethoden auf Leichen aus anderen Gewässern anwendbar sind. Hierbei haben sich keine grundlegenden Unterschiede gegenüber den Rheinleichen ergeben. Zwar muß man bei einem stehenden Gewässer mit einer etwas höheren Temperatur rechnen. — Für die Richtigkeit unserer Annahme sprechen übrigens zahlreiche in der Literatur erwähnte Fälle mit bekannter Wasserzeit [3, 5, 7, 8, 15, 16, 26, 30]. Lediglich MERLI [12] gibt an, daß die Waschhaut bei Wasserleichen aus dem Tiber und der Aniene ziemlich unabhängig von der Jahreszeit sei. Erfahrungen über das Verhalten der Leichenveränderungen im Meer- oder Brackwasser haben wir nicht sammeln können. Es wäre wünschenswert, wenn sich hiermit andere, in Küstennähe befindliche Institute befassen würden. Soweit die experimentellen Untersuchungen von SCHLEYER-POMMENICH [22] und SCHLEYER [23] an der Waschhaut ergeben haben, sollen zwischen Süß- und Meerwasser keine Unterschiede bestehen.

Fehlbestimmungen können auf einem atypischen Verlauf der Leichenveränderungen beruhen. So ist beispielsweise die Fäulnis wesentlich stärker ausgeprägt bei Leichen von Personen, die erst einige Zeit nach dem Tode ins Wasser gelangt oder während des Aufenthaltes im Wasser längere Zeit mit der Luft in Berührung gekommen sind. Dasselbe trifft zu für solche Leichen, die entweder schon vor oder nach der Bergung eine unangemessen lange Zeit an der Luft gelegen haben bzw. einer überdurchschnittlich hohen Wassertemperatur ausgesetzt waren. Eine Hem-

³ Frau Dr. PÄTZE vom Hauptlabor des Wasserwirtschaftsamtes in Duisburg/Ruhr möchten wir für die freundliche Überlassung der Unterlagen danken.

mung der Fäulnis ist zu erwarten bei Leichen von Personen, die entweder zum Todeszeitpunkt unter der Einwirkung von Antibiotika oder Sulfonamiden gestanden hatten [27, 28, 29, 17] oder nach der Bergung bis zur Obduktion mit Wasser berieselt worden sind, wie dies hin und wieder noch in einigen Ortschaften von Rheinland-Pfalz der Fall ist [30]. Eine derartig unsachgemäße Behandlung begünstigt natürlich die Maceration. Eine Verzögerung der Mazeration soll zu beobachten sein an Körperteilen, die durch Kleidung, Strümpfe, Schuhe oder Handschuhe bedeckt sind [2, 9, 21]. In Wirklichkeit handelt es sich aber unserer Auffassung nach nicht um eine Verzögerung, sondern sogar um eine Beschleunigung der Mazeration. Die angebliche Verzögerung ist offensichtlich nur eine scheinbare, indem die Ablösung der Oberhaut unter den eng anliegenden Kleidungsstücken zwangsläufig unterbleibt. Auf diesem Phänomen beruht letzten Endes die manchmal zu beobachtende Seitendifferenz in der Ausbildung der Waschhaut an Füßen von Leichen, die nur noch mit einem Schuh bekleidet sind.

Nach alledem haben wir eigentlich keine Bedenken, unser Schema (Tabelle 2) für den allgemeinen Gebrauch zu empfehlen. Wir müssen jedoch ausdrücklich vor einer kritiklosen Anwendung, besonders durch Laien, warnen. In Anbetracht der monatlichen Temperaturschwankungen (Tabelle 3) wird man nicht erwarten können, daß damit das Problem der Bestimmung der Wasserzeit restlos gelöst sei. Es müssen jeweils die örtlichen Verhältnisse und Begleitumstände mitberücksichtigt werden. Stellt man z. B. fest, daß während des in Frage stehenden Zeitraumes verhältnismäßig kühle Wassertemperaturen geherrscht haben, so ist es zweckmäßig, die Bedingungen des nächst kühleren Monats zugrunde zu legen oder von einem Zwischenwert auszugehen. Eine optimale Zeitbestimmung ist nur durch Befragung der Kartei möglich. Zur Vermeidung von Mißverständnissen und Fehlbestimmungen müssen wir immer wieder darauf hinweisen, daß es sich bei unseren Daten um die *kürzesten* Wasserzeiten handelt, die wir im Verlaufe von 8 Jahren ermittelt haben. Darüber hinaus gestattet das Schema festzustellen, wie lange eine Leiche *noch nicht* im Wasser gelegen haben kann, indem man diejenigen Merkmale systematisch überprüft, die noch nicht vorhanden sind. Ist die Leiche noch frisch, so wird man an Hand der Beschaffenheit der Totenstarre und Totenflecke eine vorsichtige Schätzung vornehmen können.

Zusammenfassung

Durch systematische Untersuchungen an 277, vorwiegend in Düsseldorf aus dem Rheinstrom geborgenen Wasserleichen mit bekannter Liegezeit im Wasser und anschließender zwei- bis dreitägiger kühler Lagerung an der Luft haben wir für *jeden Monat* die jeweiligen Zeitpunkte des *Auftretens* charakteristischer Fäulnis- und Mazerationsveränderungen ermittelt. Die betreffenden Leichenveränderungen haben eine deutliche Abhängigkeit von Wassertemperatur und -zeit erkennen lassen. Zwischen fließenden und stehenden Gewässern haben sich keine wesentlichen Unterschiede ergeben. Auf die Fehlerquellen bei der Bestimmung der

Wasserzeit wird hingewiesen. Nach unseren Feststellungen sind die Wasserzeiten wesentlich kürzer als die pauschal angegebenen Zeiträume in der Literatur.

Summary

By systematically examining 277 water-corpses recovered from the Rhine, principally in Düsseldorf, which had been in the water for a known period of time and then kept cool and exposed to the air for two or three days, we ascertained for *each month the moment* when characteristic putrefaction and maceration changes set in. These changes in the corpses indicated a clear dependence on water temperature and time spent in the water. No essential differences between flowing and still waters were revealed. Attention is drawn to the sources of error in determining the time spent in the water. According to our observations the times spent in the water are considerably shorter the overall periods quoted in the relevant literature.

Literatur

- [1] BERG, K.: Über die Rheinleichen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **11**, 278 (1928).
- [2] BÖHMER, K.: Tod durch Ertrinken. In: Handbuch der gerichtlichen Medizin und naturwissenschaftlichen Kriminalistik, von v. NEUREITER, PIETRUSKY u. SCHÜTT, S. 751 ff. Berlin 1940.
- [3] BUHTZ, G., u. W. BURKHARDT: Die Feststellung des Ertrinkungstodes aus dem Diatomeenbefund der Lungen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **29**, 469 (1938).
- [4] DIERKES, K.: Über die Histologie der Waschhaut. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **30**, 262 (1938).
- [5] DIETZ, G.: Gerichtliche Medizin für Juristen, Kriminalisten, Studierende der Rechtswissenschaften und Medizin, S. 24, Abb. 4. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1965.
- [6] GOLDBACH, H.-J., u. H. HINÜBER: Lassen sich aus dem Zustand der elastischen Fasern der menschlichen Fußsohlenhaut Rückschlüsse auf eine eventuelle Liegezeit im Wasser ziehen? Zbl. allg. Path. path. Anat. **95**, 105 (1956).
- [7] HOLZER, F.-J.: Über eigenartige Selbstmorde durch Ertrinken und die Bedeutung des Augenscheins für die Feststellung des Selbstmordes. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **39**, 46 (1948/49) (S. 55, Fall Nr. 3).
- [8] INCZE, G., L. TAMASKA u. J. GYÖNGYÖSI: Zur Blutplanktonfrage beim Tod durch Ertrinken. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **43**, 517 (1955) (Fall S. 520).
- [9] KRATTER, J.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Stuttgart 1921.
- [10] KUNZ, J.: Über die Verwertbarkeit des Zustandes der Lungenelastica zur Bestimmung der Liegezeit von Wasserleichen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **50**, 559 (1960).
- [11] MERKEL, H.: Über Todeszeitbestimmungen an menschlichen Leichen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **15**, 285 (1930).
- [12] MERLI, S.: Studi sulla casistica del settore medico-legale romano. Considerazioni statistiche e medico-legali sulla morte per annegamento. *Zacchia* **35**, 10 (1960). Ref. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **51**, 670 (1961).
- [13] MUELLER, B.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1953.
- [14] PONSOLD, A.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Stuttgart 1957.
- [15] PROKOP, O.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin, S. 107, Abb. 103. Berlin 1960.

- [16] PROKOP, O., u. F. SCHLEYER: Ertrinken in der Jauchegrube bei akuter Pankreasnekrose. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **40**, 452 (1951).
- [17] REH, H.: Diskussionsbemerkung zum Vortrag H.-J. WAGNER. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **49**, 720 (1960).
- [18] REH, H.: Tierexperimentelle Untersuchungen über das Pleuratranssudat bei Wasserleichen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **51**, 403 (1961).
- [19] REH, H.: Der Ertrinkungstod. Erscheint in Med. Mschr.
- [20] RICHTER, M.: Gerichtsärztliche Diagnostik und Technik, S. 203. Leipzig 1905.
- [21] STRASSMANN, G.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Stuttgart 1931.
- [22] SCHLEYER-POMMENICH, S.: Untersuchungen über die Waschhautbildung in Abhängigkeit von der Zeit. Med. Diss. Bonn 1948.
- [23] SCHLEYER, F.: Zur Histologie der Waschhaut. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **40**, 680 (1951).
- [24] SCHMIDT, O.: Die Bildung von Sulfhämoglobin in der Leiche. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **27**, 372 (1937).
- [25] SCHMIDTMANN, A.: Handbuch der gerichtlichen Medizin, Bd. II. Berlin 1907.
- [26] SCHRADER, G.: Diskussionsbemerkung zum Vortrag K. DIERKES, Über die Histologie der Waschhaut. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **30**, 262 (1938).
- [27] WAGNER, H.-J.: Einfluß der Antibiotika und Sulfonamide auf die Leichenfäulnis. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **49**, 714 (1960).
- [28] WAGNER, H.-J.: Die Beeinflussung postmortaler physikalisch-chemischer Vorgänge durch Antibiotika und Sulfonamide. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **51**, 572 (1961).
- [29] WAGNER, H.-J.: Die Bedeutung der Antibiotika und Sulfonamide für die Todes- und Tatzeitbestimmung in der gerichtlichen Medizin. Habil.-Schr. Mainz 1960.
- [30] WAGNER, H.-J.: Persönliche Mitteilung 1965.
- [31] WALCHER, K.: Studien über die Leichenfäulnis mit besonderer Berücksichtigung der Histologie derselben. Virchows Arch. path. Anat. **268**, 17 (1928), S. 92 Fall Nr 53, S. 97, Fall Nr 53, 55, 56, 57.
- [32] WALCHER, K.: Leichen- und Fäulnisercheinungen an menschlichen Leichen. II. Teil: Die späteren Leichenveränderungen. Ergebn. allg. Path. path. Anat. **33**, 55 (1937).
- [33] WATANABE, R., E. TANI, S. KOMATSUZAKI, and M. OGUCHI: Estimation of days required for drowned corpses to be floated due to putrefaction. Jap. J. leg. Med. **13**, 728 (1959). Ref. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **50**, 537 (1960).
- [34] WEIMANN, W., u. O. PROKOP: Atlas der gerichtlichen Medizin, S. 216, Abb. 6 u. 7. Berlin: VEB Verlag Volk und Gesundheit 1963.

Dr. med. H. REH
 Institut für gerichtliche Medizin
 der Medizinischen Akademie Düsseldorf
 4 Düsseldorf, Moorenstr. 5

H.-J. WAGNER (Mainz): Über die Beeinflussung von Todeszeitbestimmungen und Fäulnisvorgängen durch Pharmaka.

Mit früheren Untersuchungen (WAGNER) konnte gezeigt werden, daß eine kurz vor dem Tode durchgeführte Antibiotikabehandlung eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Verzögerung im Ablauf von Fäulnisprozessen bewirkt. Für die gerichtsärztliche Tätigkeit sind diese Beobachtungen