

# Schätzung der Wasserliegezeit

## Retrospektive Untersuchung zur Reliabilität

**Vor mehr als 4 Jahrzehnten entwickelte Reh auf der Basis systematischer Beobachtungen zum Ausprägungsgrad von Fäulniserscheinungen in Abhängigkeit von der Wassertemperatur bei Bergung des Leichnams (überwiegend aus dem Rhein) eine Tabelle zur Schätzung der Mindestwasserliegezeit, die auch in mehrere Lehrbücher übernommen wurde. Da bislang nur wenige Untersuchungen zur Reliabilität dieser Tabelle vorliegen (z. B. [10, 20]), sollen im Folgenden die in einer retrospektiven Analyse erhobenen Daten vorgestellt werden.**

Zur Schätzung der Wasserliegezeit werden im frühpostmortalen Intervall u. a. der Abfall der Körperkerntemperatur in Abhängigkeit von der Wassertemperatur [6, 7], der Fortschreitungsgrad der Waschhautbildung in Abhängigkeit von Wassertemperatur und -osmolalität [16, 19, 22, 23, 24] sowie die fortschreitende Dekomposition herangezogen. Die Dekomposition schreitet dabei in warmem Wasser schneller fort als in kaltem. Faustregeln, wie z. B. die Folgenden, sind entwickelt worden [1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 21]:

- keine Waschhautbildung sichtbar: Liegezeit wenige Stunden,
- Waschhautbildung an Fingern, Händen und Füßen: Wasserliegezeit zwischen 0,5 und 3 Tagen,
- frühe Fäulniserscheinungen: Wasserliegezeit zwischen 4 und 10 Tagen,
- Gasblähung von Gesicht und Abdomen mit durchschlagendem Venennetz sowie Epidermisverlust an Hand-

und Fußsohlen: Wasserliegezeit zwischen 2 und 4 Wochen.

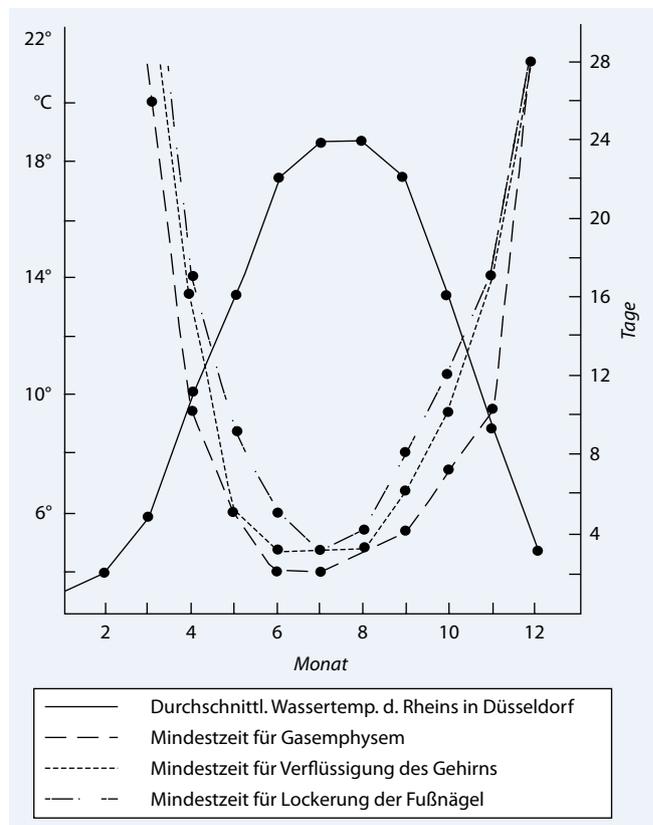
Die Validität und Reliabilität dieser Faustregeln ist naturgemäß gering, da sie den wesentlichen Faktor der Progression von Fäulniserscheinungen – die Temperatur – nicht quantitativ berücksichtigen.

Die Tabelle von Reh (■ Tab. 1; [10, 17, 18, 20]) beruht auf der engen Korrelation zwischen Wassertemperatur und Geschwindigkeit der Fäulnisprogression

(■ Abb. 1): Je höher die Wassertemperatur ist, desto früher werden definierte Fäulniserscheinungen erreicht (z. B. [10, 11, 13]).

### Material und Methode

Es handelt sich um eine retrospektive Analyse der Obduktionsbefunde und weiterer Anschlussdaten zu 73 Wasserleichen, die in den Jahren 1993 bis 2007 überwiegend aus dem Rhein oder aus anderen fließen-



**Abb. 1** ▶ Korrelation zwischen Wassertemperatur und Geschwindigkeit der Fäulnisprogression [17]

**Tab. 1** Tabelle nach Reh zur Schätzung der Mindestwasserliegezeit (in Tagen) in Abhängigkeit von Leichenerscheinungen und Monat der Bergung

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sep- tember	Oktober	Novem- ber	Dezem- ber
Durchschnittliche Wasser- temperatur (°C)	3,2	3,9	5,8	9,9	13	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
<b>Hände</b>												
6. Beginn der Washhaut- bildung	(1)	(1)	(12 h)			(6 h)			2 h		2 h	(1)
7. Nägel gelockert	35	28–30 (40)	23	16	5	2–3	3	3	3–4	11	17	28
8. Washhautfetzen	Über 35	30–32 (42)	23	16	10	3	3	3–4	4	7	20	28
9. Nägel abgelöst	Über 35	45	30 (40)	21	14	8	3	4	10	Über 11	20	Über 35
<b>Füße</b>												
10. Beginn der Washhaut- bildung	(1)	(1)	(12 h)	(1)		(6 h)	1/2 h		2 h		2 h	(1)
11. Nägel gelockert	Über 53	40	26 (35)	17	10	5	3	4	8	12	17	28
12. Washhautfetzen	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 leer <sup>a</sup>	35	25 (40)	18 (35)	10	5	3–4	3	3	5	11	Über 20	
15. Herzblut leer	Über 39	32–34 (40)	23	14–15	9	4	3	3	5	11	20	28
16. Gehirn erweicht	35	30 (40)	(23)	14–15	5	3–4	3	3	6	10	17	28

(Werte in Klammern) maximale Zeitspanne.

<sup>a</sup>Über 500 ml beiderseits bei Erwachsenen.

den Gewässern geborgen worden waren. In allen Fällen konnte das Zeitintervall, in dem die Personen vermisst wurden, genau eruiert werden. Aufgrund der polizeilichen Ermittlungen war davon auszugehen, dass die „Vermisstenzeit“ weitgehend mit der Immersionszeit identisch war.

Die Datensammlung umfasste weiterhin folgende Parameter: Alter, Geschlecht, Vermisstenzeit, Bergungsort, ggf. Wassertemperatur, Todesursache und die Ergebnisse von Anschlussuntersuchungen (Toxikologie, Blutalkoholkonzentration etc.). Die Befunde zum Ausprägungsgrad der Leichenerscheinungen wurden in der Regel anlässlich der von der Staatsanwaltschaft angeordneten gerichtlichen Obduktion erhoben – analog zum Vorgehen Rehs bei Entwicklung seiner Tabelle (Zeitintervall zwischen Bergung und Obduktion ca. 1 bis 2 Tage mit zwischenzeitlicher Lagerung der Leichname in Kühlkammern).

Zur Schätzung der Mindestwasserliegezeit wurden die bei der Obduktion do-

kumentierten Fäulnis- und Mazerationserscheinungen zur mittleren Wassertemperatur des Monats, in dem der Leichnam geborgen wurde, in Beziehung gesetzt. Die geschätzte Wasserliegezeit wurde mit der Vermisstenzeit verglichen. In den Fällen, in denen die geschätzte Mindestwasserliegezeit und die Vermisstenzeit um  $\pm 3$  Tage differierten, wurde retrospektiv die reale Wassertemperatur (detaillierte Wassertemperaturmessungen des Rheins; Daten des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, persönl. Mitteilung) erhoben, da in den überwiegenden Fällen keine Informationen über gemessene Wassertemperaturen am Ort der Bergung vorgelegen haben.

In 33 Fällen der Jahre 1999 bis 2005 wurde darüber hinaus die Liegezeit aufgrund der real gemessenen Wassertemperaturen am Tag der Bergung geschätzt und mit der Vermisstenzeit verglichen. Dabei wurde jeweils die der realen Temperatur am nächsten liegende durchschnittliche monatliche Temperatur aus Rehs Tabelle (ohne Berücksichtigung des Auf-

findemonats) zugrunde gelegt. Abschließend wurden Temperaturverläufe des Rheins der Jahre 1999 bis 2007 (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, persönl. Mitteilung) mit den durchschnittlichen monatlichen Temperaturen des Rheins von 1961 bis 1964 [18] verglichen.

## Ergebnisse

Die Mehrzahl der Verstorbenen wurde aus dem Rhein und einigen Nebenflüssen (z. B. Mosel) über das ganze Jahr verteilt mit Spitzen im Januar, Juni und Juli geborgen (Abb. 2). Der Immersionsort lag dabei bis zu 60 km stromaufwärts vom Bergungsort. In 49 Fällen konnte eine relativ gute Übereinstimmung von weniger als  $\pm 3$  Tagen zwischen der Wasserliegezeit und der Vermisstenzeit ermittelt werden (Abb. 3). In 12 Fällen wurde die Immersionszeit in Bezug auf die Vermisstenzeit „unterschätzt“: Hierbei ist natürlich zu beachten, dass nach Reh *Mindest-Immersionen* ermittelt werden

und somit eine potenziell längere Liegezeit nicht ausgeschlossen ist.

Die größte Differenz ergab sich bei den im Folgenden dargestellten Fällen.

### Vermisstenzeit von 97 Tagen und Mindestimmersionszeit nach Reh: 35 Tage.

Hierbei handelte es sich um einen 69 Jahre alten Mann, der am 15. Oktober vermisst gemeldet und am 20. Januar des Folgejahres im Fluss Sieg aufgefunden worden war. Der Leichnam zeigte sich stark verfärbt, die Haare waren leicht ausziehbar, die Fingernägel der Hand bereits abgelöst; es fand sich wenig Flüssigkeit in den Brusthöhlen, und das Gehirn war erweicht. Des Weiteren bestand Schimmelpilzbewuchs. Die Todesursache konnte wegen der fortgeschrittenen Leichenerscheinungen nicht mehr festgestellt werden. Nach der Tabelle von Reh kann man aufgrund der spät auftretenden Leichenerscheinungen (z. B. Gehirnerweichung) eine Mindestliegezeit von über 35 Tagen bestimmen. Da Herzblut noch vorhanden war (kein Herzblut nach über 39 Tagen im Januar laut Reh) und die Fußnägel weder gelockert noch gelöst waren (Auftreten nach mehr als 53 Tagen) ist also eine maximale Liegezeit von 53 Tagen zu ermitteln. Die Liegezeit wird unterschätzt.

### Vermisstenzeit von 54 Tagen und Mindestimmersionszeit nach Reh: 10 Tage.

Eine 72 Jahre alte Frau wurde am 27. April als vermisst gemeldet und ihr Leichnam am 20. Juni aus dem Rhein geborgen. Der Leichnam stark war verfärbt, die Oberhaut abgelöst. Die Haare waren ausziehbar. Finger- und Fußnägel waren abgelöst. Es fand sich beidseitiges Pleuratranssudat von jeweils 250 ml, kein Herzblut. Das Gehirn war erweicht. Die Todesursache war nicht mehr feststellbar. Bei einer Zuordnung zum Auffindemonat Juni ergibt sich eine Immersionszeit von mindestens 10 Tagen.

In 12 Fällen ergab sich allerdings eine geschätzte längere Immersionszeit, d. h. zwischen der Vermisstenmeldung und der Auffindung des Leichnams liegt ein kürzeres Zeitintervall: Die Immersionszeit wurde demzufolge überschätzt. Hier wurden der Schätzung die monatlichen Durchschnittstemperaturen im Monat der Bergung zugrunde gelegt (■ **Abb. 3**,

## Zusammenfassung · Abstract

Rechtsmedizin 2010 · 20:393–399 DOI 10.1007/s00194-010-0667-3  
© Springer-Verlag 2010

E. Doberentz · B. Madea

### Schätzung der Wasserliegezeit. Retrospektive Untersuchung zur Reliabilität

#### Zusammenfassung

Zur Schätzung der Wasserliegezeit wird in Deutschland v. a. die vor über 40 Jahren von Reh entwickelte Tabelle herangezogen, die – auf der Basis des Fortschreitens von Fäulnis- sowie Mazerationserscheinungen und ihrer Korrelation mit der durchschnittlichen Wassertemperatur – eine Einschätzung der Mindestliegezeit erlaubt. Bislang liegen nur wenige Untersuchungen zur Reliabilität dieser Tabelle vor. Ihre Zuverlässigkeit wurde 10 Jahre nach der Erstellung von derselben Arbeitsgruppe geprüft. Eine eigene retrospektive Untersuchung an 73 Fällen ergab, dass in 49 Fällen verlässliche Ergebnisse erzielt werden konnten. Da die durchschnittlichen mo-

natlichen Wassertemperaturen des Rheins – an diesem Fluss wurden die Referenzwerte ursprünglich von Reh erhoben – hauptsächlich im Sommer inzwischen deutlich angestiegen sind, resultieren insbesondere hier systematische Überschätzungen der Immersionszeit. Für eine zuverlässige Anwendung müsste die Reh-Tabelle vollständig an die gestiegenen Wassertemperaturen angepasst werden.

#### Schlüsselwörter

Bestimmung der Immersionszeit · Wassertemperatur · Fäulnis · Mazeration

### Estimation of immersion time. Retrospective investigation on reliability

#### Abstract

Estimation of the time of immersion is a common problem in forensic medicine. In addition to several rules of thumb, which give only a rough estimation of the time of immersion, a table for estimating the minimum time interval of immersion was published in Germany about 40 years ago (Reh's table). This table was developed taking into account signs of progressive putrefaction and maceration and the average water temperature. The reliability of this table was checked 10 years after the original description by the same working group. In the present paper results of estimating the time of immersion by applying the values in this table to 73 bodies with known missing time are presented and in 43 cases reliable results could be found. Since comparing the average month-

ly water temperatures used in the table, the actual water temperatures in The River Rhein have risen during the last 40 years. Especially in summer, reliable results can only be expected when the actual water temperature is similar to the temperatures in the table. For higher water temperatures, the time interval of immersion can be overestimated when using the table since systematic observations on the progression of putrefaction in correlation to the rise in water temperature are missing. Therefore the table should be adapted to the increased water temperatures.

#### Keywords

Estimation of immersion time · Water temperature · Putrefaction · Maceration

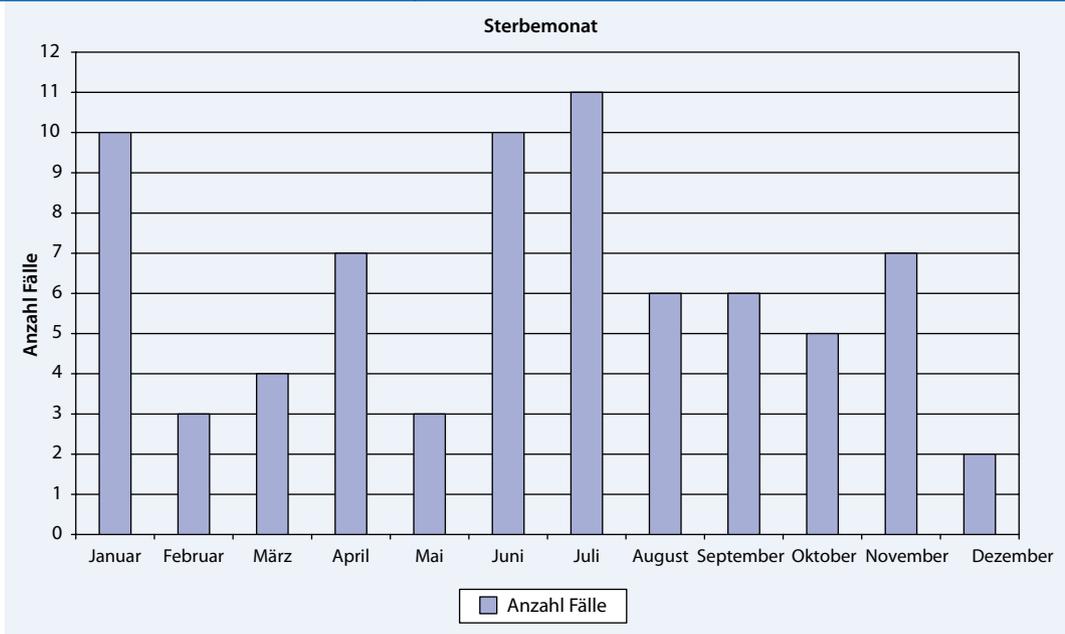


Abb. 2 ◀ Auffindung der Wasserleichen in Abhängigkeit vom Monat

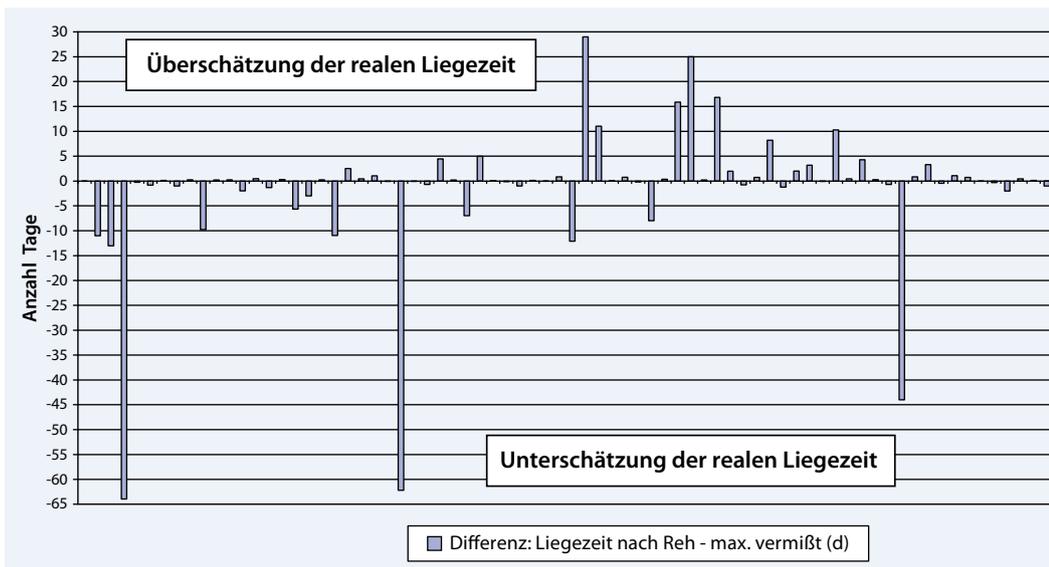


Abb. 3 ◀ Differenz zwischen Wasserliegezeit nach Reh und Vermisstenzeit in Tagen mit Über- und „Unterschätzung“ der Liegezeit

Tab. 1). Die größte Abweichung betrug dabei 29 Tage; in diesen Fällen lagen jeweils deutliche Abweichungen zwischen der monatlichen durchschnittlichen Wassertemperatur der Tabelle sowie den real bei der Bergung gemessenen und den ermittelten durchschnittlichen Wassertemperaturen vor:

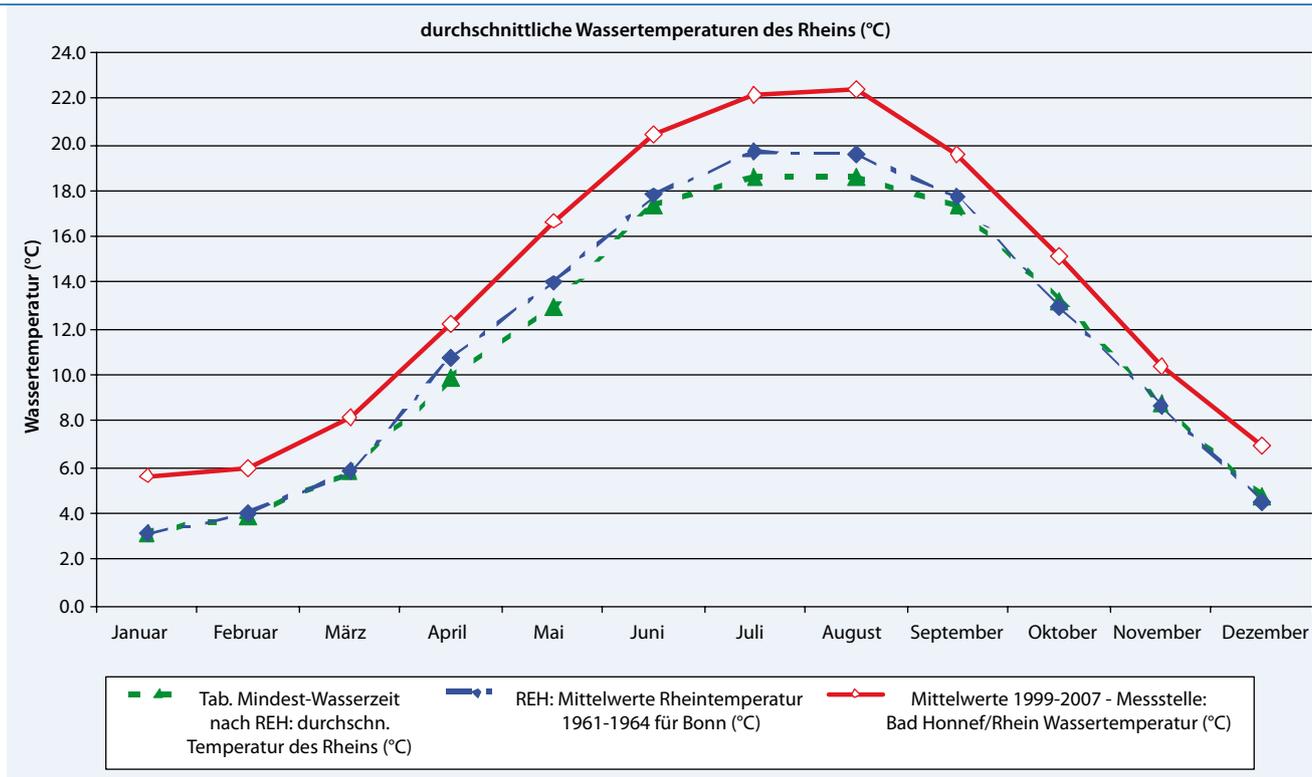
- Vermisstenzeit vom 07. Februar bis 03. März (26 Tage), Auffindung im Rhein,
- entscheidende Leichenerscheinung: Ablösung der Fußnägel laut Reh nach mindestens 53 Tagen,
- Wassertemperatur in der Tabelle von Reh: 5,8°C im März,

- durchschnittliche reale Wassertemperatur in der Vermisstenzeit: 7,1°C,
- reale Wassertemperatur am Tag der Bergung: 6,6°C und
- höchste Wassertemperatur während der Vermisstenzeit: 7,9°C.

In einem anderen Fall konnte eine Differenz von mindestens 25 Tagen ermittelt werden. Ursache hierfür waren die höheren realen Wassertemperaturen während der Vermisstenzeit (mit der Immersionszeit gleichgesetzt) im Vergleich zu der durchschnittlichen angenommenen, monatlichen Wassertemperatur im Auffindemonat nach der Tabelle von Reh:

- Vermisstenzeit vom 26. Januar bis 10. Februar (15 Tage), Auffindung im Rhein,
- entscheidende Leichenerscheinung: Lockerung der Fußnägel laut Reh nach mindestens 40 Tagen,
- Wassertemperatur in der Tabelle von Reh: 3,9°C im Februar,
- durchschnittliche reale Wassertemperatur in der Vermisstenzeit: 7,9°C,
- reale Wassertemperatur am Tag der Bergung: 8,8°C und
- höchste Wassertemperatur während der Vermisstenzeit: 8,8°C.

In 33 weiteren Fällen wurde für die Schätzung der Mindestwasserliegezeit nicht die



**Abb. 4** ▲ Anstieg der Wassertemperaturen des Rheins um durchschnittlich ca. 4°C ([18] und Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, persönl. Mitteilung)

durchschnittliche monatliche Temperatur der Tabelle in Zuordnung zum Auffindemonat herangezogen, sondern die aktuell gemessene Wassertemperatur zur nächstgelegenen Temperatur in der Tabelle von Reh (unabhängig vom Auffindemonat) in Beziehung gesetzt. Auch hier wurde in 4 Fällen eine längere Immersionszeit ermittelt, als die Person vermisst war. Die maximale Überschätzung betrug 29 Tage: Hierbei betrug die Vermisstenzeit 24 Tage; die geschätzte Mindestimmersionszeit beträgt nach der Tabelle von Reh 53 Tage. Es handelte sich um einen 46 Jahre alt gewordenen Mann, der am 07. Februar letztmalig gesehen und am 03. März desselben Jahres aus dem Rhein geborgen wurde. Die Ablösung der Oberhaut war erfolgt. Es bestanden Ausziehbarkeit der Haare, Waschhautbildung der Hände mit Lockerung der Nägel, teilweise waren die Nägel abgelöst. Des Weiteren fanden sich Waschhautbildung der Füße mit Lockerung der Nägel, teilweise waren die Nägel abgelöst. Pleuratrassudat 300 ml beidseits. Erweichung des Gehirns. Todesursache nicht mehr feststellbar. Wassertemperatur des Auffindetages 6,6°C. Bei Zuordnung zum Monat März (5,8°C) als nächst-

gelegene mittlere monatliche Wassertemperatur. Es ergibt sich eine Wasserliegezeit von 53 Tagen.

In einem weiteren Fall betrug die Vermisstenzeit 13 Tage; die geschätzte Mindestimmersionszeit nach Reh 35 Tage (Differenz 22 Tage): Es handelte sich um einen 43 Jahre alt gewordenen Mann, der am 17. Februar letztmalig gesehen und am 02. März aus dem Rhein geborgen worden war. Starke Verfärbung des Leichnams. Ablösung der Oberhaut. Waschhautbildung der Hände mit Waschhautfetzen. Waschhautbildung der Füße. Pleuratrassudat 200 ml beidseits. Erweichung des Gehirns. Todesursache Ertrinken. Wassertemperatur des Auffindetags 3,5°C. Zuordnung zum Monat Januar (3,2°C) als nächstgelegene mittlere monatliche Wassertemperatur. Aufgrund der bereits fortgeschrittenen Leichenerscheinungen (insbesondere der Waschhautfetzen an den Händen und der Hirnerweichung) ergibt sich eine die Vermisstenzeit um 22 Tage überschreitende Wasserliegezeit.

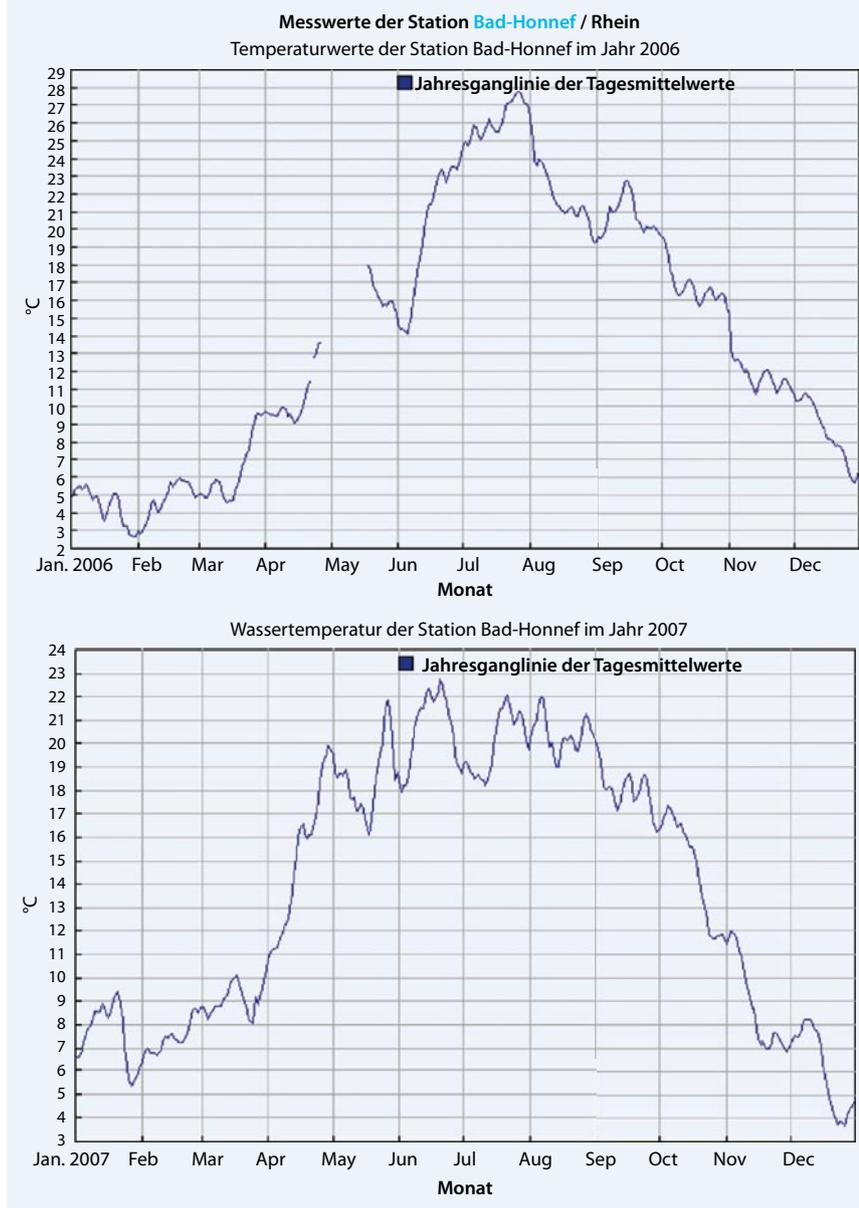
Teilweise entsprach die aktuell gemessene Wassertemperatur der durchschnittlichen Monatsangabe von Reh, in anderen

Fällen fanden sich aber erhebliche Abweichungen (z. B. 18,6°C für Juli und August bei am Tag der Bergung aktuell gemessener Temperatur von 25,9°C und durchschnittlicher Wassertemperatur von 25°C während der Vermisstenzeit).

Gegenüber den von Reh ermittelten Referenzdaten der Jahre 1961 bis 1964 ist die mittlere monatliche Temperatur inzwischen deutlich, in den Sommermonaten um nahezu 4°C angestiegen (■ **Abb. 4**). Dabei kann es weiterhin zu erheblichen monatlichen (aber auch jährlichen) Temperaturschwankungen kommen (■ **Abb. 5**), sodass die durchschnittliche monatliche Temperatur teilweise deutlich über- bzw. unterschritten werden kann (■ **Abb. 6**).

## Diskussion

Gegenüber einfachen Faustregeln ist die Schätzung der Wasserliegezeit auf der Basis der von Reh entwickelten Tabelle ein Fortschritt, da die Korrelation des Fortschreitungsgrads von Fäulnis- und Mazerationserscheinungen in Abhängigkeit von der Wassertemperatur quantitativ berücksichtigt wird. In ca. zwei Dritteln der



**Abb. 5** ▲ Wassertemperaturen des Rheins (°C), gemessen nahe Bonn 2006 und 2007 [27]

Fälle konnten für die Routine befriedigende Einschätzungen, d. h. nicht mehr bzw. weniger als eine Dreitageabweichung von der Mindestwasserliegezeit erzielt werden. Probleme ergeben sich aus dem inzwischen dokumentierten Anstieg der monatlichen Wassertemperaturen, insbesondere in den Sommermonaten.

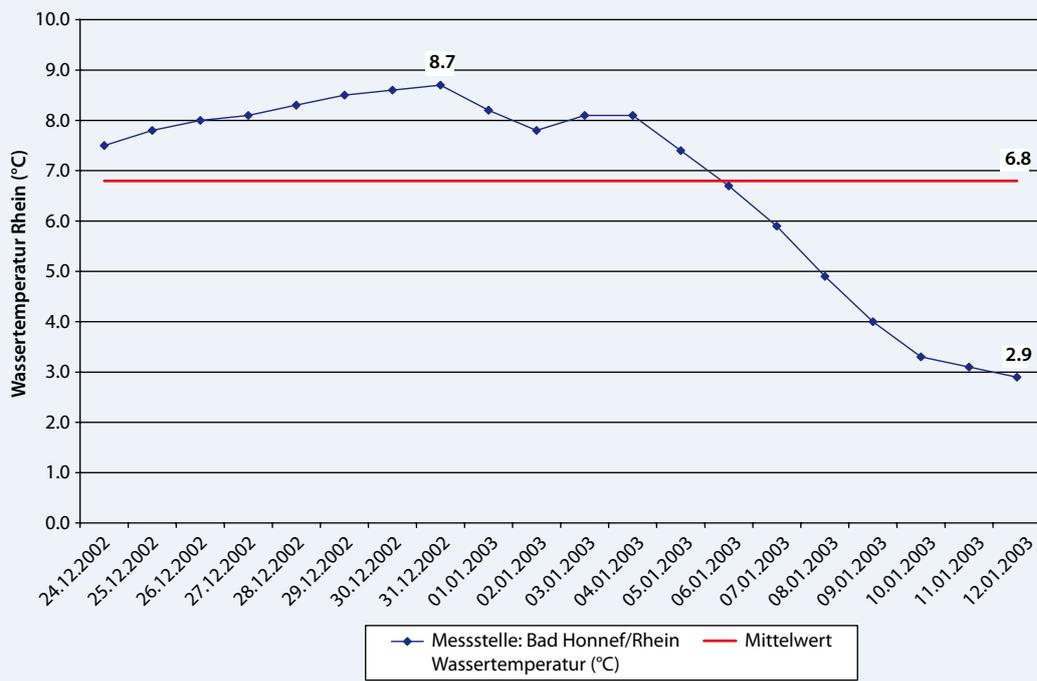
Bei der Bestimmung der Wasserliegezeit anhand der monatlichen durchschnittlichen Wassertemperaturen der Tabelle kann es zu Überschätzungen und relativen „Unterschätzungen“ der Wasserliegezeiten kommen: Dies ist im Wesentlichen auf den Temperaturunterschied zwischen der Tabelle von Reh (monatli-

cher Mittelwert) und den tatsächlichen Wassertemperaturen zurückzuführen. Überschätzungen (die geschätzte Immersionszeit nach der Tabelle ist länger als die tatsächliche Vermisstzeit) treten z. B. auf, wenn im Zeitraum der Immersion die realen Wassertemperaturen im Vergleich zum monatlichen Durchschnittswert der Tabelle höher sind und die Leichenerscheinungen dementsprechend „ausgeprägter“ hervortreten. Allerdings kann natürlich auch das „Treibverhalten“ des Leichnams eine wesentliche Rolle spielen. Kommt z. B. ein Leichnam im Uferbereich im flachen Wasser zu liegen, wird dieser höheren Temperaturen

ausgesetzt sein als ein fortwährend immertierter oder fortwährend im Strom treibender Leichnam. Derartige Umstände lassen sich aber nachträglich kaum rekonstruieren. Demgegenüber kommt es zu Unterschätzungen der Liegezeit, wenn die realen Wassertemperaturen deutlich niedriger gewesen sind als der monatliche Durchschnittswert der Tabelle und aufgrund noch nicht ausgeprägter Leichenerscheinungen dann auf eine kürzere Liegezeit geschlossen wird.

Aber auch auf der Grundlage einer Liegezeitschätzung anhand der realen Wassertemperatur am Leichenfundort bzw. der nächstgelegenen offiziellen Temperaturmessstelle des Gewässers und der am nächsten gelegenen Wassertemperatur in der Tabelle ohne Berücksichtigung des Auffindemonats kann es zu Fehleinschätzungen kommen. Hierbei treten Probleme auf, wenn benachbarte Monate nahezu identische durchschnittliche Wassertemperaturen aufweisen (z. B. Juni und September mit 17,3°C und 17,4°C), den Monaten aber unterschiedliche Liegezeiten zugeordnet werden. Nahezu identische Wassertemperaturen im Juni und September haben natürlich ganz unterschiedliche Vorlauftemperaturen, was sich dann auch in unterschiedlichen Liegezeitzuordnungen ausdrückt. Seit 1978 sind die Wassertemperaturen des Rheins um 1,2°C angestiegen [26]. Heute liegen sie bei Bonn durchschnittlich pro Monat um etwa 4°C höher als noch vor 40 Jahren. Jährliche Schwankungen bis zu 8°C sind registriert worden [25]. Überschreiten die bei der Bergung aktuell gemessenen Wassertemperaturen die Daten der Reh-Tabelle (v. a. in den Sommermonaten), kann keine verlässliche Liegezeitschätzung mehr erfolgen. Um die Tabelle künftig auch für höhere Wassertemperaturen nutzen zu können, müssen vollständig neue Referenzdaten gewonnen werden. Dies wäre in einem vertretbaren Zeitrahmen nur durch Zusammenarbeit mehrerer Institute möglich.

Weitere Fehlerquellen können sich dadurch ergeben, dass aktuelle Wassertemperaturen nicht unerheblich um die mittlere monatliche Wassertemperatur fluktuieren können. In entsprechend gelagerten Fällen sollte das Temperaturprofil der vergangenen Tage und Wochen ermittelt



**Abb. 6** ▶ Beispiel von Temperaturschwankungen in einem Zeitraum von 29 Tagen (original Wassertemperaturen des Rheins vom 24.12.2002 bis 12.01.2003; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, persönl. Mitteilung)

werden, um eine geeignete Referenztemperatur zugrunde legen zu können. Verlässliche Ergebnisse ergeben sich insbesondere für niedrige Wassertemperaturen. In jedem Fall sollten jedoch die aktuelle Wassertemperatur gemessen und der der aktuellen Wassertemperatur nächstgelegene Temperaturgrad der Reh-Tabelle für die Schätzung der Mindestwasserzeit berücksichtigt werden.

Naturngemäß ist als Unsicherheitsfaktor dieser retrospektiven Analyse zu berücksichtigen, dass die Gleichsetzung der Vermisstenzeit mit der Immersionszeit im Einzelfall nicht zu belegen ist und bereits hieraus größere Abweichungen von der geschätzten Wasserliegezeit resultieren. Des Weiteren basiert die vorliegende Auswertung auf Beschreibungen von Leichenerscheinungen durch verschiedene Untersucher, sodass naturgemäß subjektive Einflüsse und Gewichtungen eine Rolle spielen können.

## Fazit für die Praxis

**Insgesamt bleibt die von Reh entwickelte Tabelle zur Schätzung der Mindestwasserliegezeit ein wichtiges Hilfsmittel der rechtsmedizinischen Praxis. Die Anwendbarkeit sollte allerdings fallbezogen kritisch hinterfragt werden.**

## Korrespondenzadresse

**Dr. E. Doberentz**  
 Institut für Rechtsmedizin,  
 Universitätsklinikum Bonn  
 Stiftsplatz 12, 53111 Bonn  
 edoberen@uni-bonn.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- Brinkmann B, Madea B (2004) Handbuch Gerichtliche Medizin, Bd I. Springer, Berlin Heidelberg New York Tokio
- Dolinak D, Matshes EE, Lew E (2005) Forensic pathology. Elsevier, Burlington
- Dotzauer G, Tamaska L (1968) Hautveränderungen an Leichen. In: Marchionini A (Hrsg) Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, Ergänzungswerk Bd 1, T1. Springer, Berlin Heidelberg New York
- Gee DJ (1985) Drowning. In: Polson CJ, Gee DJ, Knight B (eds) The essentials of forensic medicine, 4th edn. Pergamon, Oxford, pp 421–448
- Haberda A, Hofmann R v (1927) Lehrbuch der gerichtlichen Medizin, 11. Aufl. Urban & Schwarzenberg, Berlin
- Henßge C, Brinkmann B, Püschel K (1984) Todeszeitbestimmung durch Messung der Rektaltemperatur bei Wassersuspension der Leiche. Z Rechtsmed 92:255–276
- Henßge C, Knight B, Krompecher T et al (2007) The estimation of the time since death in the early postmortem period, 2nd edn. Arnold, London
- Knight B (1982) Legal aspects of medical practice, 3rd edn. Livingstone, London
- Knight B (1996) Forensic pathology, 2nd edn. Arnold, London
- Madea B (2002) Estimation of duration of immersion. Nordisk Rettsmed 8:4–10
- Madea B (2007) Praxis Rechtsmedizin, 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York Tokio
- Mant AK (1984) Taylor's principles and practice of medical jurisprudence. Livingstone, London
- Mueller B (1975) Gerichtliche Medizin, Bd I, 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York
- Polson CJ, Gee D, Knight B (1985) Essentials of forensic medicine, 4th edn. Pergamon, Oxford
- Prokop OW, Göhler W (1976) Forensische Medizin, 3. Aufl. Fischer, Stuttgart
- Püschel K, Schneider A (1985) Die Waschhautentwicklung in Süß- und Salzwasser bei unterschiedlichen Temperaturen. Z Rechtsmed 95:1–18
- Reh H (1967) Anhaltspunkte für die Bestimmung der Wasserzeit. Dtsch Z Ges Gerichtl Med 59:235–245
- Reh H (1969) Diagnostik des Ertrinkungstodes und Bestimmung der Wasserzeit. Triltsch, Düsseldorf
- Reh H (1984) Über den frühpostmortalen Verlauf der Waschhaut an den Fingern. Z Rechtsmed 92:183–188
- Reh H, Haarhoff K, Vogt CD (1977) Die Schätzung der Todeszeit bei Wasserleichen. Z Rechtsmed 79:261–266
- Spitz WU (1993) Medicolegal investigation of death, 3rd edn. Thomas, Springfield
- Weber W (1978) Zur Waschhautbildung der Fingerbeeren. Z Rechtsmed 81:63–66
- Weber W (1982) Flüssigkeitspenetration durch Leistenhaut. Z Rechtsmed 88:185–193
- Weber W, Laufkötter R (1984) Stadien postmortaler Waschhautbildung – Ergebnisse systematischer qualitativer und quantitativer experimenteller Untersuchungen. Z Rechtsmed 92:277–290
- Landesumweltamt NRW, Jahresbericht 2003, Das hydrologische Jahr und das außergewöhnliche Niedrigwasser des Rheins im Sommer, [http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/jahresberichte/2003/jabe03\\_s47.pdf](http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/jahresberichte/2003/jabe03_s47.pdf) 2003, <http://www.lanuv.nrw.de>, 23.11.2008
- Landesumweltamt NRW, Jahresbericht 2007, Klimawandel, <http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/jahresberichte/jabe2007/jabe2007S17S24.pdf>, Jahresbericht 2007, Klimawandel, <http://www.lanuv.nrw.de>, 23.11.2008
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz, Wassertemperaturen des Rheins, <http://www.lanuv.nrw.de/LUA/wiski/pegel.php>, <http://www.lanuv.nrw.de>, 23.11.2008