

Prüfung des aus der Körpertemperatur ermittelten Todeszeitpunktes

Bernd Haider, Version 2, 07.03.2019

Laut Urteil im Mordfall Charlotte Böhringer wurde aus der Umgebungstemperatur am Tatort und der Körpertemperatur des Leichnams mehr als einen Tag später der Todeszeitpunkt mit einem engen Zeitfenster von 45 Minuten hergeleitet. Diese Aussage erscheint mir so gewagt und fragwürdig, dass sie auf Plausibilität geprüft werden muss. Dabei zeigt sich, dass nach derartig langer Zeit die Genauigkeit der Bestimmung außerordentlich schlecht ist. Für den Eintritt des Todes muss ein Zeitfenster von minimal 4,5 Stunden akzeptiert werden.

Außerdem gibt es noch den Hinweis auf eine sehr niedrige Körpertemperatur von 15 Grad zur Beginn der Obduktion. Wenn wir diese Information zugrunde legen, treten massive Widersprüche auf. Aus meiner Sicht muss in dem Fall der Leichnam vorher aktiv gekühlt worden sein. Deshalb überrascht es mich nicht, dass das Gericht die erste These vertritt.

1. Kurzbemerkung zum verwendeten Rechenverfahren

Die Abkühlung eines Körpers lässt sich mit einer Differentialgleichung beschreiben, die sich auf einfache Weise numerisch lösen lässt. Ein dafür geeignetes Verfahren unter Verwendung einer Tabellenkalkulation (Microsoft Excel) habe ich beschrieben unter dem Titel

„Numerisches Rechenverfahren für den Todeszeitpunkt aus der Körpertemperatur“

Im Gegensatz zu manchen „Faustformeln“ nimmt real die Geschwindigkeit, mit der sich die Körpertemperatur ändert, im Laufe der Zeit stetig ab. Je kleiner der Temperaturunterschied zwischen Umgebung und Körper ist, desto langsamer erfolgt die Abkühlung. Das macht sich speziell nach einer längeren Zeit bemerkbar (siehe Kurven in Bild 1).

2. Belastbarkeit der Aussagen des Urteils

Meinen Berechnungen lege ich zunächst genau die Daten zugrunde, die im Urteil gegen Benedikt Toth veröffentlicht wurden:

Zeitpunkt des Todes laut Urteil 15.06.2006, um ca. 18:30 Uhr
 Körpertemperatur zum Zeitpunkt des Todes: 36 °C
 Auffinden des Leichnams: 16.05.2006 um 18:50 Uhr
 Umgebungstemperatur während der gesamten Zeit : 19,4 °C
 Körpertemperatur am 17.05.2006 um 2:50 Uhr: 20,4 °C

Für die Rechnungen ist die sogenannte Abkühlkonstante eine entscheidende Größe, die von der Bekleidung abhängt. Um die zu ermitteln, sind üblicherweise die Körpertemperaturen an zwei aufeinanderfolgenden Zeitpunkten erforderlich. Andernfalls lässt sich über die Wärmeisolierung der Kleidung keine brauchbare Aussage machen. Weil keine Temperaturangaben verfügbar sind, habe ich die Abkühlkonstante durch Anpassung an die vom Gericht gelieferten Daten ermittelt. Die Rechnung liefert eine Zahlentabelle für den gesamten zeitlichen Verlauf der Abkühlung des Körpers. Alle berechneten Zahlen finden sich in der zugehörigen Excel-Tabelle. Die mittlere Kurve in Bild 1 stellt diesen Verlauf grafisch dar. Die zugehörige Umgebungstemperatur beträgt 19,4 °C.

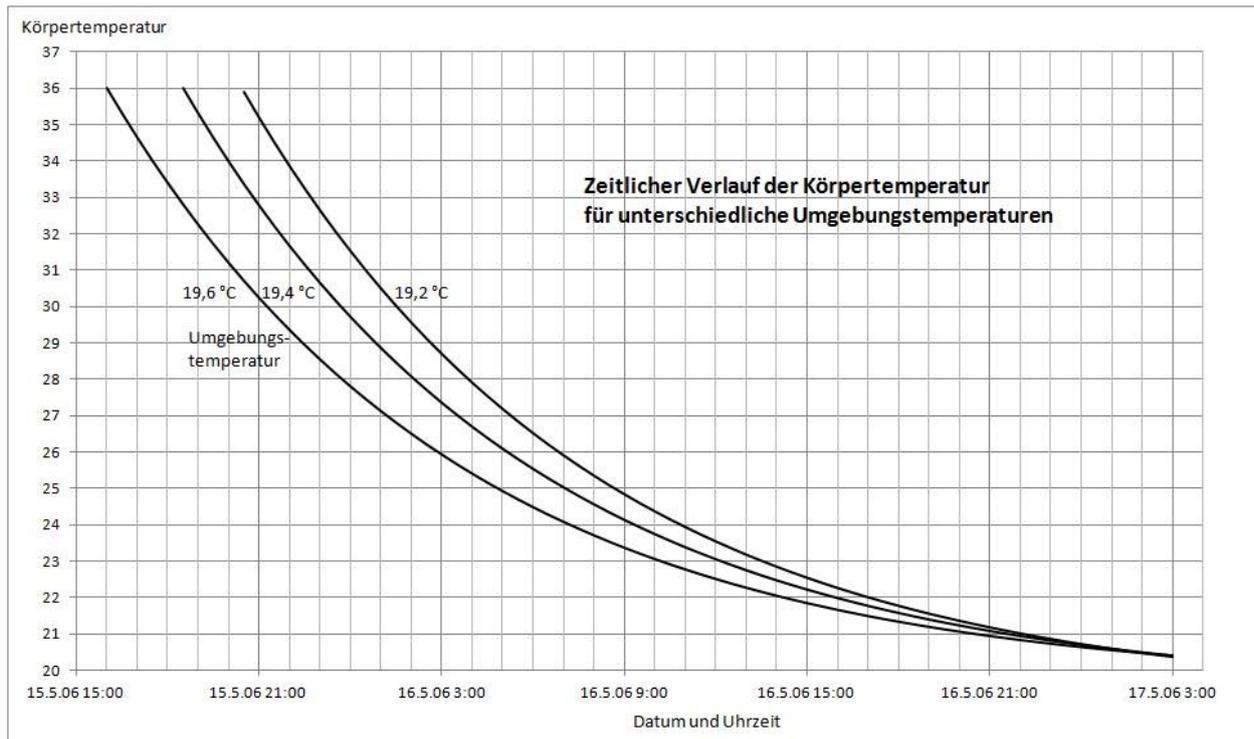


Bild 1

Verlauf der Körpertemperatur bei drei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen. Die mittlere Kurve wurde den Angaben des Urteils angepasst.

Der flache Verlauf am unteren Ende der Temperaturkurve führt zur Frage, wie belastbar ein auf diese Weise ermittelter Todeszeitpunkt ist. Wie stabil ist die Aussage, wenn sich die vorgegebenen Bedingungen nur geringfügig verändern?

Für ein Digitalthermometer wäre ein Anzeigefehler von $\pm 0,5$ °C normal. Ich gehe davon aus, dass hier besonders hochwertige Thermometer mit einer systematischen Messabweichung von nur $\pm 0,2$ °C verwendet wurden. Das bedeutet, die den Berechnungen zugrunde liegende konstante Umgebungstemperatur kann statt 19,4 °C ebenso 19,2 °C oder 19,6 °C betragen. Um deren Auswirkungen zu dokumentieren, wurde die Rechnung auch für diese Umgebungstemperaturen ausgeführt.

Bei einer nur leicht erhöhten Umgebungstemperatur von 19,6 °C gegenüber 19,4 °C verlangsamt sich die Abkühlung. Wegen des sehr flachen Verlaufs der Kurven am unteren Ende, liefert die Rechnung einen deutlich unterschiedlichen Todeszeitpunkt (linke Kurve in Bild 1). In dem Fall ist er um 2,5 Stunden früher als für die ursprünglich angenommene Umgebungstemperatur von 19,4 Grad. Bei einer nur leicht erniedrigten Umgebungstemperatur von 19,2 °C kühlt der Körper etwas schneller ab. Deshalb liefert die Rechnung einen um 2 Stunden späteren Todeszeitpunkt (rechte Kurve in Bild 1).

Die Simulationsrechnungen zeigen, dass es unmöglich ist, auf diese Weise einen Todeszeitpunkt im außerordentlich engen Bereich von 18:15 bis 19:00 zu bestätigen. Allein Ungenauigkeiten der Umgebungstemperatur in der Größenordnung von 0,2 °C erweitern das Zeitfenster auf 16:00 bis 20:30 Uhr, die Zeitspanne verlängert sich also von 45 min auf 270 min.

Das ist nur ein Teil der Unsicherheit. Ähnliche Auswirkungen hat auch eine Ungenauigkeit der Körpertemperatur. Noch ungenauer wird es, weil sich während der Leichenbeschau im Parkhaus und des Transports in die Gerichtsmedizin sowohl die Umgebungstemperatur als auch die Wärmeisolierung (Kleidung) des Opfers verändert haben. Die oben angegebene Zeitspanne, ist die kleinste, die vorstellbar ist. In der Praxis ist von einem wesentlich breiteren Zeitfenster in der Größenordnung von 10 Stunden auszugehen. Das entspricht ungefähr 14 Uhr bis 24 Uhr.

Es war auch erforderlich, die ermittelte Abkühlkonstante auf Plausibilität zu prüfen. Auch darüber gibt es gesonderte Ausführungen:

„Verifizierung der Abkühlkonstanten“

Der Wärmeleistung eines menschlichen Körpers mit entsprechendem Gewicht beträgt ungefähr 100 Watt in Ruhe. Bei größerer Aktivität z.B. beim Verlassen des Hauses wären es um die 250 W. Der sich aus den Rechnungen ergebende Wärmeverlust durch die Kleidung passt zu diesen Zahlen.

3. Beweis der Kühlung des Leichnams bis zur Obduktion

In die Gerichtsmedizin eingelieferte Leichen sollten bis zur Obduktion gekühlt werden. Dann wäre aber keine Aussage über einen Todeszeitpunkt aufgrund der (gewaltsam veränderten) Körpertemperatur mehr möglich. Aus der Tatsache, dass eine derartige Aussage trotzdem getroffen wurde, ließe sich schließen, dass in diesem Fall keine Kühlung erfolgt ist. Wäre das realistisch?

Zu Beginn der Obduktion soll laut Presseberichten am 17.05.2006 um 1:20 Uhr rektal eine Körpertemperatur von 15 Grad gemessen worden sein. Ich gehe davon aus, dass diese Zahl nicht frei erfunden ist, sondern aus einem Gutachten oder Protokoll stammt. Es stellt sich die Frage, unter welchen Bedingungen diese Temperatur theoretisch möglich wäre. Am 16.05.2006 war es relativ warm (siehe unten), und eine deutliche Veränderung der Umgebungstemperatur im Eingangsbereich von Charlotte Böhringers Wohnung vor deren Auffinden ist kaum anzunehmen. Deshalb müssen wir davon ausgehen, dass die Maßnahmen nach dem Auffinden (also nach ca. 19:00 Uhr) für die starke Auskühlung verantwortlich sind.

Um innerhalb der kurzen Zeitspanne von 6,5 Stunden (19:00 bis 1:30 Uhr) den Körper derartig abzukühlen, reicht eine Reduzierung der Umgebungstemperatur auf ca. 15 Grad nicht aus. Entweder wurden bis zur Auffindung völlig falsche Umstände angenommen und veröffentlicht oder der Körper von Charlotte Böhringer wurde bis zur Obduktion gekühlt. Dann allerdings entbehren sämtliche Annahmen zur Bestimmung des Todeszeitpunkts aus der Körpertemperatur jeglicher Realität.

Die Außentemperaturen in München-Stadt während des interessierenden Zeitraums betragen:

| | |
|---------------------|---|
| Höchsttemperatur | 15.06.2006 (mittags/nachmittags): 23,0 °C |
| Tiefsttemperatur | 16.06.2006 (üblicherweise morgens): 14,4 °C |
| Höchsttemperatur | 16.06.2006 (mittags/nachmittags): 21,4 °C |
| Mittlere Temperatur | 16.06.2006: 16,5 °C |

Diese Daten stammen von

<https://www.wetterkontor.de/de/wetter/deutschland/rueckblick.asp?id=175&datum=28.05.2006&t=2>

Damit ist eine Temperatur von ca. 20 Grad entsprechend der Urteilsangabe in den höheren Stockwerken des Parkhauses bzw. im Eingangsbereich der Wohnung plausibel. Kritisch ist die Außentemperatur während des Abtransports am Abend des 16.05.2006. Nach den vorliegenden Wetterdaten hat sie 15 °C oder mehr betragen.

Deshalb wurden die bisherigen Rechnungen für die Zeit nach dem Auffinden des Opfers gegen 19:00 Uhr angepasst:

Vom Gericht vermuteter Todeszeitpunkt: 15.06.2006, 18:30 Uhr, Körpertemperatur 36 °C
 Auffinden: 16.06.2006, 19:00 Uhr
 Umgebungstemperatur zwischen Todeszeitpunkt und Auffinden: 19,4 °C
 Geschätztes Eintreffen in der Gerichtsmedizin: 21:00 Uhr
 Umgebungstemperatur zwischen 19:00 und 21:00 Uhr: 15 °C

Die Umgebungstemperatur des Körpers nach 21:00 ist zunächst unbekannt. Es lässt sich jedoch eine plausible Temperatur finden, indem die Rechnung mit unterschiedlichen Umgebungstemperaturen wiederholt wird, bis sie am 17.05.2006 um 1:20 Uhr eine Körpertemperatur von 15 Grad liefert.

Bis zum Auffinden des Opfers um ca. 19 Uhr ergibt die Rechnung unter den oben genannten Bedingungen (Bild 1) eine Körpertemperatur von über 21 Grad. Um während der folgenden 6,5 Stunden bis zum Beginn der Obduktion die Körpertemperatur auf 15 °C abzusenken, musste die Lagerung in einem Kühlraum mit nicht mehr als 5 °C erfolgen. Dabei ist angenommen, dass sich die Abkühlkonstante, also die Wärmeisolierung des Körpers bzw. dessen Kleidung während der gesamten Zeit nicht verändert hat.

Selbstverständlich lässt sich auch berücksichtigen, dass die Bekleidung bzw. Abdeckung der Leiche eventuell deutlich leichter war als bis zu deren Auffindung gegen 19:00. Unter der veränderten Annahme, dass die Abkühlung nach dem Auffinden doppelt so schnell erfolgt ist wie vorher (doppelte Abkühlkonstante bzw. halbe Wärmeisolierung), wäre eine Umgebungstemperatur von 11 °C während des Aufenthalts in der Gerichtsmedizin erforderlich, um eine Körpertemperatur von ca. 15 °C zu Beginn der Obduktion zu erreichen.

Die Grafik in Bild 2 zeigt den zeitlichen Verlauf der Körpertemperatur unter den zuletzt genannten Annahmen:

Umgebungstemperatur 19,4 °C bis zum Auffinden der Leiche um ca. 19:00
 Umgebungstemperatur 15 °C bis zum Einliefern der Leiche um ca. 21:00
 Umgebungstemperatur 11°C bis zu Beginn der Obduktion um ca. 1:20
 Abkühlkonstante 0,0072 bis 19:00
 Abkühlkonstante 0,0140 ab 19:00

Die untere blaue Linie zeigt die Umgebungstemperatur, die obere blaue Linie zeigt die berechnete Körpertemperatur, die um ca. 1:20 Uhr 15 °C erreicht. Zum Vergleich ist schwarz und strichliert die Körpertemperatur für die konstante Umgebungstemperatur von 19,4 °C eingezeichnet.

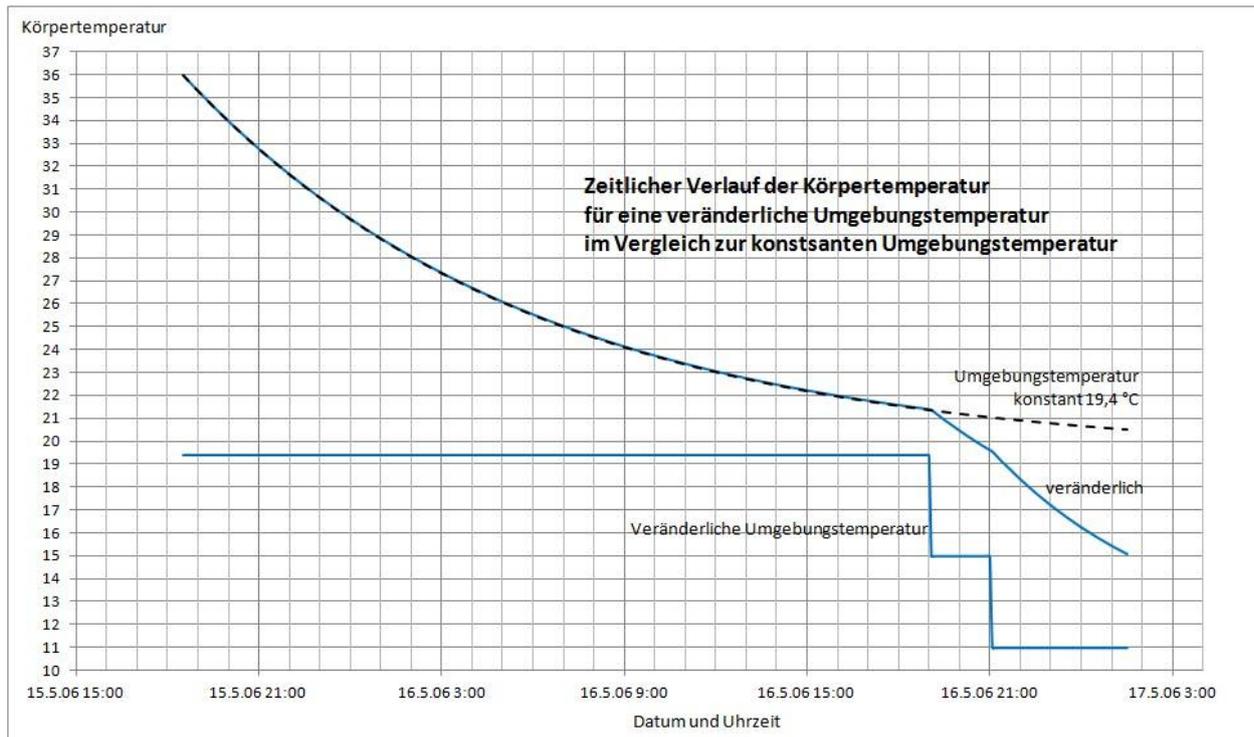


Bild 2

Verlauf der Körpertemperatur (obere blaue Linie) bei einer stufenweise veränderten Umgebungstemperatur (untere blaue Linie), die so eingerichtet ist, dass sich zu Anfang der Obduktion eine Körpertemperatur von 15 °C ergibt.

Zum Vergleich ist der Verlauf der Körpertemperatur bei konstant 19,4 °C eingezeichnet (schwarz strichliert, entsprechend Bild 1)

Wie immer wir die Situation auch verändern, die gemessene Temperatur von 15 °C um 1:20 Uhr lässt sich nur durch Kühlung vor der Obduktion erreichen. Eine Kühlung in der Gerichtsmedizin vor Messung der Körpertemperatur führt aber sämtliche Ansätze zur Bestimmung des Todeszeitpunkts ad absurdum.

4. Schlussgedanken

Unter Annahme einer konstanten Umgebungstemperatur lässt sich kaum auf den Todeszeitpunkt schließen, weil die Abkühlungskurve nach so langer Zeit sehr flach verläuft. Die außerordentlich niedrige, am 17.05.2006 gegen 1:20 Uhr gemessene Körpertemperatur lässt sich nur nach einem drastischen Abfall der Umgebungstemperatur erreichen. Auch dadurch ist keine Bestimmung des Todeszeitpunkts mehr möglich.

Nach einem plötzlichen Mord kommt der Stoffwechsel einer Leiche nicht sofort zum Erliegen. Deshalb beginnt der Abfall der Körpertemperatur zunächst wesentlich langsamer (mit einer Art Plateau) als bei einem leblosen Körper. Außerdem wird in einem biologischen Organismus auch nach längerer Zeit noch eine gewisse Wärmemenge erzeugt. Auch das lässt sich beides in der Simulationsrechnung durch Hinzufügen einer stetig abnehmenden Wärmeproduktion berücksichtigen. Das Ergebnis wäre ein langsamerer Temperaturabfall. Außerdem würde die Umgebungstemperatur niemals vollständig erreicht. Auf eine derartige Erweiterung wird verzichtet, weil eine Abschätzung des Todeszeitpunkts auch dadurch nicht plausibler würde.