

Survival Chances by Cold-Water-Immersion

by Udo Beier (DKV-Speaker of Sea Kayakers)

1998 a German sea kayaker died after a capsizing in the German Bight (see Sea Kayaker, June 2001). As a captain of a German ferry did not stop to rescue him a German court had to decide if the captain was guilty for his death by hypothermia. That's why the court ordered a medical certificate by Dr. med. U.v.Laak (German marine institut for shipping medicine) to hear something about the survival times of a sea kayaker after going upside down without reentry. In the following I discuss some important findings and complete them with other experiences.

Facts about survival times

Die Überlebenszeit hängt davon ab, wie kalt das Wasser ist und wie lange man sich im Wasser aufhält (sog. Immersionsdauer). In der Literatur werden hierzu die verschiedensten Aussagen gemacht (s. Tab. 1 bis 3).

Tab. 1: After how many hours of immersion you have only a 50%-rate of survival?

(Basis: Molnar (1946), Hayward (1975), Golden (1976) und Tikuisis (1994))

water temperature	minimum	maximum
+05° Celsius / 41° F	1,0 hours.	2,2 hours
+10° C / 50° F	2,0 hours	3,6 hours
+15° C / 59° F	4,8 hours	7,7 hours

see: U.v.Laak (2000)

Tab. 2: After how many hours of immersion it is very probable to die by hypothermia?

(Basis: Molnar(1946), Keatinge(1969), Nunnely&Wisseler(1980), Allan(1983), Lee&Lee(1989))

water temperature	minimum	maximum
+05° Celsius / 41° F	0,9 hours	2,3 hours
+10° C / 50° F	2,5 hours	4,0 hours
+15° C / 59° F	3,0 hours	9,0 hours

see: U.v.Laak (2000)

Wie zu erkennen ist, weichen die Angaben sehr stark voneinander ab. So soll lt. Tab. 1 die Überlebensrate 50% betragen, wenn man zwischen 4,8 Std. und 7,7 Std. lang im +15° C kalten Wasser liegt, während lt. Tab. 2 bei solch einer Temperatur nach 3,0 bis 9,0 Std. mit großer Wahrscheinlichkeit der Tod eintritt. Der Vollständigkeit halber sollen noch Daten von Hayward (1986) aufgeführt werden, die insofern von Interesse sind, da sie zwischen Personen unterscheiden, die schnell bzw. langsam auskühlen (s. Tab. 3):

Tab. 3: Predicted survival times for lightly clothed, nonexercising humans in cold water

water temperature	fast coolers	slow coolers
+05° C / 41° F	1:00 till 1:50 hours	1:50 till 3:00 hours
+10° C / 50° F	1:45 till 2:50 hours	2:50 till 5:40 hours
+15° C / 59° F	2:50 till 4:40 hours	4:40 till more than 12 hours

Quelle: J.S.Hayward (1986)

Die Überlebenszeit kann lt. Hayward für "langsam auskühlende Personen" bei über 12 Std. liegen, sofern die Wassertemperaturen +15° C betragen. Eine Garantie ist das jedoch nicht; denn die Minimumzeit wird mit 4:40 Std. angegeben und vermindert sich bei "schnell auskühlende Personen" auf 2:50 Std. Ein "leicht bekleideter Kanute" weiß nun, wieviel Zeit ihm mindestens bleibt. Folgende Fragen sind dabei ungeklärt: Zählt ein "Wochenendpaddler" noch zu den "nicht trainierten" Personen, bzw. ist man schon "trainiert", wenn man sich vor der Kenterung 1-2 Std. körperlich aufgewärmt hat? Wie weiß ich, ob ich zu denen gehöre, die "schnell" bzw. "langsam" auskühlen? Ist etwa ein "Warmduscher" jener, der schneller auskühlt? Oder: Hängt das alles von der Tagesform des Kanuten ab? Und: Welchen Zeitgewinn kann mir im Kampf ums Überleben ein Neopren- bzw. Trockenanzug bieten. Bei Dundalski (1988) finden sich diesbezüglich folgende Angaben (s. Tab. 4):

Tab. 4: Average survival times expectancy by different clothes

water temperature	dry suit	wet Suit	other clothes
+5° C / 41° F	3 hours	1 hours	1/2 hours
+10° C / 50° F	6 hours	2 hours	1 hours
+15° C / 59° F	more than 6 hours	4 hours	2 hours

see: Dundalski (1988)

Auf die Gründe für solche Diskrepanzen kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. v.Laak (2000) erwähnt, dass vielfach die Datenbasis nicht ausreichend repräsentativ ist. Bei der Beurteilung der Überlebenszeit greift er daher auf Daten aus einer neueren britischen Studie zurück, die in einem Zwischen-Report der Royal Navy veröffentlicht wurde (INM Report, No. 97011). In der Zeit von 1992-97 werteten die Briten 930 Immersionsfälle (davon 66 mit tödlichem Ausgang) aus (s. Tab. 5 u. 6).

Tab. 5: Actual facts about survival times by a 50%-rate of survival

water temperature	without PFD	with PFD	increase (%)
+05° C / 41° F	3 hours	17 hours	467%
+10° C / 50° F	6 hours	more than 24 hours	more than 300%
+15° C / 59° F	12 hours	more than 24 hours	more than 100%

Quelle: INM Report, No. 97011

D.h. ein Kanute mit Schwimmweste, der bei +15° C Wassertemperatur kentert und anschließend scheitert, wieder zurück in sein Kajak zu klettern, wird mit 50% Wahrscheinlichkeit seine Überlebenszeit verdoppeln und auch einen 24-stündigen Aufenthalt im Wasser überleben. Leider wird nichts darüber ausgesagt, ob es sich bei dem "Auftriebsmittel" um eine ohnmachtssichere Rettungsweste handelt.

Interessant wäre es zu erfahren, wie die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Überlebenszeit aussieht. Bezogen auf +15° C Wassertemperatur macht der britische Report einige Angaben (vgl. Tab. 6).

Tab. 6: Survival expectancy by different immersion times

water temperature	approximately survival probability depending of immersion time			
+15° C / 59° F				
with PFD	90% by 5 hours	85% by 10 hours	80% by 15 hours	70% by 25 hours
without PFD	65% by 5 hours	60% by 10 hours	45% by 16 hours	35% by 25 hours

Quelle: INM Report, No. 97011

D.h. auch diese Daten weisen auf den großen lebensrettenden Vorteil von Schwimmwesten hin. Wenn es darauf ankommt, hält man es mit Schwimmweste nicht nur mindestens doppelt so lange im kalten Wasser aus (vgl. die Aussagen zu Tab. 5), sondern auch die Überlebensrate ist doppelt so hoch.

Critical views about the facts

Die von der Royal Navy veröffentlichten Daten, dass man ab einer Wassertemperatur $+10^{\circ}\text{C}$ bis zu über 24 Std. im Wasser überleben kann, scheinen mir - oberflächlich betrachtet - arg übertrieben. Kenne ich doch Berichte aus der internationalen Kanuliteratur, die immer wieder darauf hindeuten, dass zumindest die Phase der Bewusstseinsbeschränkung wesentlich früher eintritt. Dauert es bis zum Tod wirklich noch so lange? Nun, es gibt Hinweise, die davon sprechen, dass die Zeit des Herzstillstandes mindestens 55% über der Zeit liegt, bei der die Ohnmacht eintritt.

Betrachtet man aber die Randbedingungen der Daten etwas sorgfältiger, so muss auffallen, dass es sich hierbei um Angaben handelt, die sich auf eine 50%-ige Überlebensrate beziehen. Auf das Küstenkanuwandern übertragen bedeutet dies, dass z.B. von 100 Kanuten mit ohnmachtssicherer (?) Schwimmweste, die nach einer Kenterung hilflos im $+10^{\circ}\text{C}$ kalten Wasser treiben, wohl 50 erst nach über 24 Std., aber genauso viele schon vor 24 Stunden sterben werden, davon sogar ca. 33 bald nach der Kenterung.

Hört man weiterhin von Berichten über Seenotfälle einzelner Kanuten, so handelt es sich immer nur um Einzelfälle. Wir können von diesen Kanuten nicht auf uns schließen und wir wissen auch nicht, ob wir zu jenen 10%, 15%, 20% bzw. 30% gehören, die keine 5 Std., 10 Std., 15 Std. bzw. 25 Std. im $+15^{\circ}\text{C}$ kaltem Wasser überleben. Natürlich je erfahrener & fitter wir sind und je besser unsere Ausrüstung an kalten Wassertemperaturen angepasst ist, desto größer können unsere Überlebenschancen gegenüber anderen sein. Aber es sind nur Chancen, es ist keine Gewissheit! Gewiss ist nur, dass irgendwann unsere Kräfte nachlassen und unsere Reaktionen ausbleiben werden, sodass wir uns auch in einer ohnmachtssicheren Rettungsweste - so formuliert es v.Laak - "den über kommenden Wellen nicht mehr erwehren können, Seewasser schlucken, schließlich auch in die Atemwege aufnehmen und dann ertrinken."