

Risiko Küstenkanuwandern XII

Überleben im kalten Wasser

oder: Drachenbootkenterung bei +2° C Wassertemperatur

Text: Udo Beier, DKV-Referent für Küstenkanuwandern (31/10/11)

Bezug: www.kanu.de/nuke/downloads/Seenotfallanalyse-XII.pdf

Was war passiert?

Zeitfenster

Zu den Folgen:

(1) Kälteschock

(2) Schwimmversagen

(3) Unterkühlung

Fazit

Was war passiert?

Am 11. Februar 2011 ereignete sich auf dem Praestö-Fjord (Ostseite der dänischen Insel Seeland) mit einem Drachenboot ein Seenotfall, der bemerkenswert ist, nicht nur weil keiner mit einer solchen Kenterung rechnete, sondern auch weil alle Schüler das kalte Wasser überlebten, wenn auch nicht ganz ohne bleibende Schäden.

Bei Ententeichbedingungen startete ein Drachenboot besetzt mit 13 Schülern (15-17 Jahre alt) (alle mit dunkel-blauen Schwimmwesten ausgerüstet) und 2 Lehrern hinaus auf den Praestö-Fjord (südlich von Kopenhagen). Sie waren bei +2° C Luft-/Wassertemperatur unterwegs, um auf einem ausgewählten Kurs den Streckenrekord ihrer Schule zu brechen.

Draußen wurden sie von einer Kaltfront überrascht, die mit 5 Bft. (8-9 m/s), in Böen 7 Bft. (15 m/s), wehte. Beim Wenden ca. 500 m vom Ufer entfernt kenterte das Boot. Da anscheinend keine Möglichkeit bestand, vom Ort der Kenterung aus den Seenotfall zu signalisieren (keine Seenotsignalmittel und auch kein Handy wurden eingesetzt), gab einer der beiden Lehrer die Anweisung aus, in Kleingruppen durch das nur +2° C kalte Wasser zum nahen Ufer zu schwimmen. Der Lehrer selbst blieb mit einer Schülerin am kieloben treibenden Drachenboot zurück.

2 Schüler erreichten als erste das Ufer und konnten auf sich aufmerksam machen, sodass Dritte die Rettungskräfte benachrichtigten.

2 weitere Schüler und eine Lehrerin konnten ebenfalls mit eigenen Kräften das Ufer erreichen und 2 Schülerinnen retteten sich unterwegs auf eine Eisscholle.

6 Schüler und die am Drachenboot zurückgebliebene Schülerin wurden ohnmächtig aus dem Wasser geborgen. Der beim Drachenboot gebliebene Lehrer konnte erst nach Tagen gefunden werden.

Die 7 ohnmächtigen Schüler erlitten bei einer Körpertemperatur von 16-18° C einen Herzstillstand. In der Zwischenzeit sind sie jedoch alle wieder bei Bewusstsein, jedoch ist es fraglich, ob drei von ihnen wieder vollkommen gesund werden können.

Dass es zu einem solchen Seenotfall mit diesen teilweise kritischen bis tragischen Auswirkungen kommen konnte, ist auf:

- die Fehleinschätzung des Wetters und seinen Auswirkungen auf die Gewässerbedingungen in einem allen beteiligten Kanuten sehr vertrauten Revier
- und die Unterschätzung der Kentergefahr eines Drachenbootes

zurückzuführen.

Das wird wohl auch der Grund sein, warum:

- auf die Mitnahme von Seenotsignalmitteln sowie eines (wasserdicht verpackten) Handys
- und auf die Anpassung der Bekleidung an die Wassertemperaturen

verzichtet wurde. Und die fehlenden Signalmittel, insbesondere ein Handy, führten dann in letzter Konsequenz dazu, dass der verantwortliche Lehrer die Empfehlung aussprach, in Gruppen zu versuchen, dass ca. 500 m entfernt liegende Ufer schwimmend zu erreichen, da ihm ohl bewusst wurde, dass keiner an Land diese Kenterung bemerkt haben wird.

Nach der Kenterung waren die Kanuten im Wesentlichen den folgenden 3 Gefahren ausgesetzt,

- Kälteschock
- Schwimmversagen
- Unterkühlung.

Im Folgenden soll hinterfragt werden, warum trotz der niedrigen Wassertemperaturen von +2°C 14 von 15 Kanuten diesen Seenotfall überleben konnten.

Zeitfenster

In Anbetracht dessen, dass das schwimmend zu erreichende Ufer ca. 500 m entfernt lag, gehe ich mal davon aus, dass ein Schwimmer (bekleidet mit Sportzeug und ausgerüstet mit einer Schwimmweste) bei der Wassertemperatur und dem Seegang für 100 m durchschnittlich ca. 3-5 Minuten benötigt. Daraus folgt, dass die schwimmenden Kanuten mindestens ca. 15 Minuten und maximal 25 Minuten im kalten Wasser unterwegs waren (plus 1 Minute, die sie wohl schwimmend neben dem Drachenboot verbrachten, bevor sie Richtung Ufer aufbrachen).

Weiterhin ist anzunehmen, dass die Kanuten, die nach 15 bis 25 Minuten das Ufer erreichten, unmittelbar danach auf Dritte trafen, die sofort Alarm auslösen konnten. Die Retter trafen dann wohl 30 Minuten später am Ort des Seenotfalles ein und begannen folglich 46 bis 56 Minuten nach der Kenterung mit der Suche & Bergung der sich noch im Wasser aufhaltenden Kanuten.

Zu den Folgen:

(1) Kälteschock

Beim plötzlichen Eintauchen ins unter +13°C kalte Wasser ist ohne entsprechenden Kälteschutz ein Kälteschock nicht auszuschließen. Er äußert sich in Atemproblemen (z.B. Atemnot, Atemblockade, Hecheln, unkontrolliertes tiefes Luftholen), Gleichgewichtsstörungen bzw. Kreislaufproblemen und kann 2-3 Minuten, max. 5 Minuten anhalten. Es handelt sich hierbei um ein Phänomen, das je nach Lufttemperatur, Fitness & Kälteempfinden schon bei Wassertemperaturen von +25°C auftreten kann und das z.B. bei leicht bekleideten schiffbrüchigen Passagieren dazu führt, dass ca. 1/3 von ihnen schon kurz nach dem Eintauchen ins kalte Wasser stirbt.

Aufgrund:

- der sicherlich sehr guten Konstitution (einige der Schüler übten zusammen mit ihrem Lehrer im Winter das Eisbaden),

- des auf „Hochtouren“ laufende Kreislaufs aller Schüler (passierte die Kenterung doch nicht gleich nach dem Start, sondern einige Zeit später, sodass sich alle Kanuten „warm“ gepaddelt hatten)
- und der durch Wind & Welle erfolgten Abkühlung während des Paddelns,

hat wahrscheinlich keiner der 15 Kanuten unmittelbar nach der Kenterung einen Kälteschock erlitten. Und wenn doch, so sorgten zumindest die getragenen Schwimmwesten und das gekenterte, aber an der Wasseroberfläche treibende Drachenboot für entsprechenden Auftrieb, um den bis zu 5 Minuten andauernden Kälteschock zu überstehen.

(2) Schwimmversagen

Beim Schwimmen im unter +15°C kalten Wasser ist ohne entsprechenden Kälteschutz nach 3 bis 30 Minuten damit zu rechnen, dass die Kälte die Funktionsfähigkeit von Muskeln und Nerven beeinträchtigt. Ein Schwimmer kann dann irgendwann, aber sehr plötzlich seine Arme und Beine nicht mehr kraftvoll bewegen und den Bewegungsablauf gezielt koordinieren. Zusätzlich auftretende Krämpfe bzw. Kreislaufprobleme führen schließlich dazu, dass selbst manch guter Schwimmer plötzlich nicht mehr in der Lage ist, wenige Meter bis zum rettenden Ufer zu schwimmen. Deshalb wird auch bei Kenterung im kalten Wasser grundsätzlich empfohlen, beim Boot zu bleiben und möglichst weit aufs Boot hinauf zu klettern. Wenn das nicht möglich ist, sollte man sich zumindest am Boots festhalten, zusammenkauern („Embryo-Haltung“), statt herumzuschwimmen und auf Hilfe warten.

Gemäß einer bis +15°C Wassertemperatur gültigen Daumenregel:

Tab. 1: Daumen-Regel: Nutzzeit in Abhängigkeit der Wassertemperatur

→	<i>Nutzzeit (in Minuten) = Wassertemperatur (in Grad Celsius)*</i>
----------	---

Quelle: Schenk (1995)

hätte bei +2° C Wassertemperatur die Nutzzeit der im Wasser schwimmenden Kanuten eigentlich nur 2 Minuten betragen dürfen!? D.h. keiner der dreizehn Richtung Ufer schwimmenden Kanuten hätte eigentlich eine Chance gehabt, das Land zu erreichen. Dennoch haben es fünf Kanuten geschafft; denn bei der obigen Regel handelt es sich um eine Näherungsformel, die nur einen Durchschnittswert ermitteln kann. Bei der sportlichen Konstitution dieser Kanuten ist jedoch anzunehmen, dass deren persönliche Nutzzeit weit über der erwartenden liegen müsste. Je länger nun diese persönliche Nutzzeit ist, desto später setzt natürlich das Schwimmversagen ein.

12 Schüler und 1 Lehrerin schwammen los:

- Davon erreichten 4 Schüler plus Lehrerin das Ufer. Zu verdanken haben diese 5 Kanuten das in erster Linie ihrer besonderen Fitness, u.U. einem effektiverem Kälteschutz und wohl dem Tatbestand, dass sie zu jenem Typ Mensch gehören, der „langsamer auskühlt“ (Tab. 2). Das Schwimmversagen setzte folglich so spät ein, dass es ihnen letztlich auch dank der Schwimmweste, die für den nötigen Auftrieb sorgte, gelang, gerade noch das Ufer zu erreichen.

Tab. 2: Erwartete Überlebenszeit für verschiedene Personen-Typen
(für leicht bekleidete, nicht trainierte Personen)

Wassertemperatur	schnell auskühlende Person	langsam auskühlende Person
+05° C	1:00 – 1:50 Std.	1:50 – 3:00 Std.
+10° C	1:45 – 2:50 Std.	2:50 – 5:40 Std.
+15° C	2:50 – 4:40 Std.	4:40 - über 12 Std.

Quelle: J.S.Hayward (1986)

- 2 weitere Schülerinnen retteten sich unterwegs auf eine Eisscholle und blieben trotz Nässe und Wind bis zur ihrer Rettung per herbeigerufenem Rettungsboot bei Bewusstsein. Das kann übrigens als ein Beleg dafür gedeutet werden, dass es grundsätzlich besser ist, auf etwas hinauf aus dem kalten Wasser zu krabbeln, als sich weiter im kalten Wasser treiben zu lassen, und zwar auch noch bei 5 Bft. Wind, +2° C Lufttemperatur und einem Windchill-Faktor von -4° C. Der Grund dafür ist darin zu suchen, dass der ungeschützte Körper bei denselben Temperaturen im Wasser 4x so schnell auskühlt wie an der Luft.
- Die verbliebenen 6 Schüler, die ebenfalls versuchten, ans Ufer zu schwimmen, litten wohl an Schwimmversagen, was jedoch zunächst ohne Folgen blieb, da ihre Schwimmwesten sie über Wasser hielten.

(3) Unterkühlung

Beim Treiben im unter +25° C kalten Wasser besteht langfristig ohne entsprechenden Kälteschutz die Gefahr der Unterkühlung. Je kälter das Wasser ist, desto früher können sich die Folgen der Unterkühlung bemerkbar machen, wie anfängliches Muskelzittern, dann allmählich einsetzende Bewusstseinsstrübung und schließlich plötzlich eintretende Bewusstlosigkeit, die einhergeht mit Muskelstarre, verlangsamtem Herzschlag, nicht tastbarem Puls, nicht merkbarem Atem und fehlenden Reflexen.

5 Kanuten konnten aufgrund ihrer Konstitution und der Schwimmwesten schwimmend innerhalb von ca. 15 – 25 Minuten das Ufer erreichen. Sie erlitten keinen Kälteschock, kein Schwimmversagen und waren wohl nur schwach unterkühlt (→ 1. Grad der Unterkühlung: Erregungsphase).

6 Kanuten plus die Kanutin, die beim Drachenboot blieb, wurden nach ca. 46 bis 56 Minuten bewusstlos auf dem Wasser treibend geborgen. Sie erlitten keinen Kälteschock, konnten aber wegen Schwimmversagens nicht das Ufer erreichen. Die Schwimmwesten retteten sie vor dem Ertrinken, verhinderten jedoch nicht, dass sie bis zur Bewusstlosigkeit hinunter unterkühlten (→ 3. Grad der Unterkühlung: Lähmungsphase)

Ist es nun ein Wunder, dass diese 5 plus 7 Kanuten das +2° C kalte Wasser überlebten? Nun, Daten des **Canadian Red Cross** (Tab. 3) und der **US-SAR Task Force** (Tab. 4) deuten daraufhin, dass Überlebenschancen bestanden, letztlich weil die Schwimmwesten, die eigentlich nicht ohnmachtsicher waren, sie am Untergehen & Ertrinken hinderten:

Tab. 3: Kaltwasser-Überlebenschancen (Canadian Red Cross)

Wassertemperatur	hohe Chancen, sofern die Person nicht durch eine Verletzung beeinträchtigt ist	mögliche Chancen, aber die Person wird nicht mehr handlungsfähig sein	geringe Chancen
+2,5° C	unter 20 min.	zwischen 20-80 min.	über 80 min.

Abgeleitet aus: Brooks (2003)

Tab. 4: Wie viel Zeit bleibt einem zum Handeln bzw. zum Überleben

Wassertemperatur	Zeit bis zur Erschöpfung bzw. bis zur Bewusstlosigkeit	Erwartete Überlebenszeit
0,3 - 4,5° C	15 – 30 min.	30 - 90 min.

Quelle: US-Search and Rescue Task Force (2002)

D.h. die 5 Kanuten, die ca. 16 bis 26 Minuten nach der Kenternung das Ufer schwimmend erreichen konnten, hatten es wohl noch gerade innerhalb jener Zeit geschafft, bevor „Hand-

lungsunfähigkeit“ (frühestens nach 20 Min. und spätestens nach 80 Min.) (Tab. 3) bzw. totale „Erschöpfung“ (frühestens nach 15 Min. und spätestens nach 30 Min.) (Tab. 4) eintraten.

Fazit

Die 7 Kanuten, die nach ca. 46 bis 56 Minuten bewusstlos aus dem Wasser geborgen wurden, waren wohl nicht chancenlos, denn maximal bestanden noch 80 bzw. 90 Minuten nach der Kenterung Überlebenschancen, minimal jedoch 15 Minuten. Ihre Konstitution war wohl nicht so groß, um ein Schwimmversagen zu verhindern, aber sie reichte aus, um die Unterkühlung, d.h. die Abkühlung auf +16° bis +18° Körpertemperatur (!) zu überstehen. Eigentlich hätten sie nach Eintreten des Schwimmversagens untergehen und somit ertrinken müssen, aber ihre Schwimmwesten hielten sie über Wasser. Letztlich hatten sie nach dem Pech zu kentern und Schwimmversagen zu erleiden, gleich mehrfach großes Glück, und zwar nicht nur weil die leistungsfähigsten Schwimmer rechtzeitig den Alarm auslösen konnten, sondern auch weil sie:

1. die Kälteschockphase überstanden;
2. dank ihrer – eigentlich nicht ohnmachtsicheren - Schwimmwesten nach Eintreten der Bewusstlosigkeit nicht ertranken;
3. von den Rettern trotz der kaum sichtbaren dunkel-blauen Schwimmwesten im Wasser entdeckt wurden;
4. dank ihres starken Kreislaufs im Krankenhaus reanimiert werden konnten (das gilt zumindest für 4 (von 7) Kanuten, die das alles ohne bleibende körperliche Schäden überlebten).

Lediglich für den am Drachenboot zurückgebliebenen Lehrer kamen die Retter zu spät. Frühestens nach 15 bis 20 Minuten und spätestens nach 30 Minuten setzte bei ihm wahrscheinlich das Schwimmversagen ein und gleichzeitig auch das zunehmende Unvermögen, mit den immer schwächer werdenden Händen sich irgendwo am Drachenboot noch festhalten zu können (Tab. 5):

Tab. 5: Wie wirkt sich die Kälte auf die Funktionsfähigkeit der Hände aus?

Hauttemperatur der Hände	Auswirkungen
+15 ° C	Der Tastsinn ist beeinträchtigt.
+10° C	Die Zugreiffunktion ist gestört.
+05° C	Die Hände werden gebrauchsunfähig .

Angaben: U.v.Laak (2000)

denn ein Drachenboot ist ja nicht wie ein Seekajak mit Rettungshalteleinen ausgerüstet. Spätestens bald nach 30 Minuten fehlte ihm wohl dann die Kraft, sich ohne den Auftrieb einer Schwimmweste über Wasser zu halten.

Hätte er eine Schwimmweste getragen, dann wären seine Überlebenschancen jedoch größer gewesen, zumindest wenn er von den Rettern, die etwa 46 bis 56 Minuten nach der Kenterung am Unfallort eintrafen, spätestens 80 bis 90 Minuten nach der Kenterung geborgen worden wäre (vgl. Tab. 3 und 4).

Links:

Fakten zum Thema Kanterung ins kalte Wasser:

→ www.kanu.de/nuke/downloads/Gefahr-Unterkuehlung.pdf

Report „Den Maritime Havarikommission“ (14.9.11):

→ www.dmaib.dk/Ulykkesrapporter/S%C3%B8ulykkesrapport_drageb%C3%A5d.pdf

Dänischer TV-Bericht über einen der gesundheitlich stark beeinträchtigten Schüler:

→ <http://nyhederne.tv2.dk/article.php/id-43352433:s%C3%A5dan-er-det-g%C3%A5et-pr%C3%A6st%C3%B8eleverne.html>

Wiederabdruck: Kanu Sport, Nr. 11/2011, S.30-32