

Zur Bestimmung der Schwierigkeitsgrade auf Küstengewässern (KSG)

(Küsten-Schwierigkeitsgrad/Sea-Conditions-Rating-System/Trip-Risk-Assessment)

Text: Udo Beier, ehemals DKV-Referent für Küstenkanuwandern (20/02/17)

Ausgangslage

Eine zentrale Ursache für Unfälle auf Küstengewässern liegt darin, dass Kanuten die Gewässerschwierigkeiten nicht prognostizieren können und dann durch Passagen paddeln, deren Schwierigkeiten (=> z.B. Windsee; Dünung; Brandung, Grundseen; Stromkabelung, Kreuzseen; Gegenwind, Fallwinde, Windböen, Windeffekte) sie auf Dauer nicht beherrschen, und zwar aufgrund unzureichender:

- **Paddel-/Rettungstechniken** (=> seetüchtig, insbesondere flache & hohe Stütze; Rollen; Lenz-/Wiedereinstiegsmethoden),
- **Kondition** (=> trainiert/gesund; nicht erschöpft/unterversorgt/fröstelnd),
- **Ausrüstung** (=> seetüchtig, und zwar: seegangs-/navigations-/verkehrs-/reise-/kenter-/seenottüchtig),
- **psychischer Verfassung** (=> Angst, Übermut, Panik),
- **Gruppenzusammenhalts** (=> Führung, Disziplin, Rücksichtnahme).

Wildwasserschwierigkeitsgrad (WW)

Beim **Wildwasserpaddeln** gibt es anerkannte Ansätze zur Bestimmung der Gewässerschwierigkeiten, die im Wesentlichen zurückzuführen sind auf:

- **Erkennbarkeit (Sicht)** (=> Übersichtlichkeit / Erkundung erforderlich),
- **Wasserwucht** (=> Stromzug/Welle/Schwälle/Walzen/Wirbel/Rücksog/ Presswasser),
- **Verblockung** (=> Hindernisse/Gefällstufen/Blöcke/Verengungen),

und zu folgenden Bewertungen führen:

- WW I (unschwierig)
- WW II (mäßig schwierig)
- WW III (schwierig)
- WW IV (sehr schwierig)
- WW V (äußerst schwierig)
- WW VI (Grenze der Befahrbarkeit).

Küstengewässerschwierigkeitsanalyse

In Anlehnung an den **Wildwasser-Schwierigkeitsgrad (WW)** wurde von mir ein **Küsten-Schwierigkeitsgrad (KSG)** (Salzwasser-Schwierigkeitsgrad) entwickelt, der sich zunächst an der:

- **Windstärke** (gemessen in Beaufort / Bft.)

orientiert und darauf aufbauend z.B. je nach:

- **Windverhältnissen** (=> Windweg/-wirkdauer, Auf-/Ablandigkeit, Düsen-/Kapeffekte, Fallwinde),
- **Seegangsverhältnissen** (=> Windsee/Dünung, Brandung (Strand), Grundsee (Untiefe), Kreuzseen (Kap/Steilküste), Stromkabelung (Tidalrace/Engstellen/Gatts); Bug-/Heckwellen (Schiffsverkehr),
- und sonstigen **Faktoren** (=> Hindernisse, Sicht, Kälte),

den Schwierigkeitsgrad ableitet:

Küsten-Schwierigkeitsgrad = Windstärke (Bft.) minus 2 plus Korrekturfaktoren

Eine solche Näherungsformel zur Bestimmung des Schwierigkeitsgrads auf Küstengewässern (der ebenfalls von I bis VI reicht) setzt folgende Kenntnisse voraus:

- **Windprognose** (=> Seewetterbericht: Windstärke/-richtung/-dauer; Wellenrichtung; Dünung; Wasserstand; Temperatur; Sicht)
- **Gezeitenverhältnisse** (=> Gezeitenkalender/Stromatlas: Wasserstand; Stromrichtung/-geschwindigkeit)
- **Land-/Gewässertopografie** (=> Land-/Seekarte: Flachwasserbereiche/Untiefen; Steilküste, Kaps; Prielverläufe, Verengungen (Gats); Kap-/Düseneffekte, Fallwinde)

Die Bestimmung des Gewässerschwierigkeitsgrads dient dabei zwei Zwecken:

- der praktischen **Tourenplanung und -durchführung** (=> zur Abschätzung der Schwierigkeiten und der damit verbundenen Gefahren für konkrete Passagen einer Küstentour),
- der theoretischen **Ausbildung** (=> als didaktisches Hilfsmittel, um auf die Schwierigkeiten & Gefahren beim Küstenkanuwandern aufmerksam zu machen).

Im Folgenden wird die Bestimmung des „**Küsten-Schwierigkeitsgrad**“ (**KSG**) vorgestellt. Zwei weitere Berechnungsvarianten, nämlich das „**Sea Conditions Rating System**“ (**SCRS**) und das „**Trip-Risk-Assessment**“ (**TRA**), sind als Anlage 1+2 beigefügt.

Berechnungsvariante 1: Küsten-Schwierigkeitsgrad (KSG)

Der **Küsten-Schwierigkeitsgrad** (KSG) wird in zwei Stufen ermittelt, wobei er sich zur besseren Vergleichbarkeit an der Bewertungsabstufung des Wildwasser-Schwierigkeitsgrads ausrichtet.

Stufe 1:	Zunächst wird der nur von der Windstärke abhängige „ Basis “-KSG bestimmt (s. Tab. 1).
Stufe 2:	Anschließend werden Korrekturen am „Basis“-KSG vorgenommen, die auf zusätzliche, meist nur bestimmte Passagen beeinflussende Schwierigkeitsfaktoren zurückzuführen sind, um auf diese Weise den eigentlichen KSG zu erhalten (s. Tab. 2).

Tab. 1: Windeinfluss* auf die Gewässerschwierigkeit (Küste)

Beaufort (Bft.) Windstärke	Knoten (kn)	„Basis“-KSG
0-3	bis 10 kn	I – unschwierig
4	11-16 kn	II – mäßig schwierig
5	17-21 kn	III – schwierig
6	22-27 kn	IV – sehr schwierig
7	28-33 kn	V – äußerst schwierig
8-12	33-64+ kn	VI – Befahrbarkeitsgrenze
Stufe 1: Bft. minus 2 = „Basis“-KSG		

* Zum Einfluss des Windes auf Seegang, Staudruck und Belastung siehe Anlage 3.

Zur Arbeit mit dem Küsten-Schwierigkeitsgrad (KSG)

Ist der KSG bekannt, heißt es für den Fahrtenleiter zu prüfen, ob er bzw. einzelne Gruppenmitglieder in der Lage sind, den prognostizierten Schwierigkeitsgrad zu meistern. Wenn das zu verneinen ist, darf die Passage mit dem nicht beherrschbaren KSG nicht befahren werden. Bei einer solchen „**KSG-Prüfung**“ ist nach **persönlichen Schwachstellen** zu suchen und abzuwägen, welche Bedeutung das für den prognostizierten KSG haben könnte.

Tab. 3: Gefahreinschätzung

Persönliche Schwachstellen	Auswirkungen (z.B.)
1) Können/ Fertigkeiten/ Kenntnisse	<p>a) <u>Nicht-Schwimmer</u> haben auch bei KSG I nichts auf dem Meer zu suchen (→ No Go!).</p> <p>b) <u>Fehlende Seegangs- bzw. Kentertüchtigkeit</u> erlaubt eigentlich nur, bei KSG I (bis 2 Bft.) unterwegs zu sein und dann auch nur, wenn jederzeit eine sichere Anlandemöglichkeit besteht, notfalls muss das Land schwimmend erreichbar sein.</p> <p>c) Wer nicht die <u>flache und hohe Stütze</u> beherrscht, sollte Brandungsbereiche meiden.</p> <p>d) Wer die <u>Tidenverhältnisse</u> nicht kennt oder damit nicht umzugehen weiß, sollte Tidengewässer meiden (→ No Go!).</p> <p>e) Wer nicht sicher <u>rollen</u> bzw. <u>navigieren</u> kann, sollte nicht allein aufs Meer hinaus paddeln (→ No Solo!).</p>
2) Kondition/ Fitness	<p>a) Wer sich <u>konditionell</u> nicht auf eine Tour vorbereitet hat, sollt nur bei KSG I (bis 3 Bft.) unterwegs sein und größere Querungen meiden;</p> <p>b) Wer <u>gesundheitlich</u> geschwächt ist, sollte nur bei KSG I (bis 3 Bft.) unterwegs sein und so paddeln, dass er jederzeit an einem sicheren Küstenstreifen anlanden kann.</p>
3) Ausrüstung	<p>a) Wer kein <u>kentertüchtiges</u> Kajak hat, sollte nur bei KSG I (bis 2 Bft.) unterwegs sein und so paddeln, dass er jederzeit an einem sicheren Küstenstreifen anlanden kann, notfalls muss er das Land schwimmend erreichen können;</p> <p>b) Wer über ein <u>weniger seegangstüchtiges</u> Kajak verfügt (z.B. zu kipplig, schlechter Sitzhalt, ineffizientes Skeg/Steuer), der sollte von dem KSG, den er ansonsten beherrscht, Abstriche mache, d.h. 1-2 Grad abziehen;</p> <p>c) Wenn das Kajak nicht <u>navigationstüchtig</u> ist, d.h. nicht über Kompass und Seekarte verfügt, sollte nicht allein hinaus aufs Meer gepaddelt werden (→ No Solo!);</p> <p>d) Ohne entsprechender <u>Kälteschutzbekleidung</u> sollte nicht bei Wasser-/Lufttemperaturen von unter +5° C bei mehr als KSG I (bis 3 Bft.) gepaddelt werden (s. 1b)</p>
4) Beladung	<p>a) Ist das Kajak <u>unter- bzw. überladen</u>, sollte einem bewusst sein, dass von dem KSG, der sonst noch beherrscht wird, Abstriche zu machen sind (d.h. 1-2 Grad abziehen).</p> <p>b) Ist das Kajak falsch beladen (z.B. <u>vertrimmt bzw. zuviel Deckslast</u>), sind ebenfalls Abstriche am KSG zu machen.</p>
5) Gruppengröße	<p>a) Je größer die <u>Gruppe</u>, desto eher können sich Probleme ergeben. Ab KSG II sind daher vom ansonsten beherrschbaren KSG Abstriche zu machen.</p> <p>b) Der <u>Schwächste</u> bestimmt Tempo, Kurs, Ziel und den noch zumutbaren KSG.</p> <p>c) Ein schwacher Kanute sollte mindestens von einem erfahrenen Kanuten <u>betreut</u> werden (ab KSG II).</p>
6) psychische Verfassung	Wird ein Kanute <u>ängstlich</u> , vermindert das seine Leistungsfähigkeit. Es ist dann ein leichter Kurs zu wählen.

Stellen wir bei dieser Prüfung fest, dass eine Passage wegen eines zu hoch prognostizierten KSG nicht befahren werden sollte, verbleiben drei Möglichkeiten:

1. an **Land** bleiben und auf Wetterbesserung warten (das fällt uns sicherlich leichter, wenn wir nicht in Zeitnot sind, das Wetter an Land erträglich ist und wir über genügend Freizeitmöglichkeiten (z.B. Wandern, Buchlektüre) verfügen),
2. **Kursänderung** vornehmen hin zu einer weniger kritischen Passage (u.U. erfordert das einen Landtransport des Seekajaks zu einer anderen Einsatzstelle),
3. **Tourabbruch** (z.B. per Bootswagen & Seekajak geht es zum nächsten Hafen auf die Fähre zum Festland).

Im Rahmen der Tourendurchführung sind diese Möglichkeiten stets bei der Entscheidung für die tägliche Routenwahl mit zu berücksichtigen. So schön auch zum Biwakieren ein weißer Sandstrand umrahmt von unzugänglichen Felsen sein kann, sollten wir Folgendes bedenken: Wenn der Seewetterbericht für die nächsten Tage einen stärkeren, aufländig wehenden Wind prognostiziert, der die See so stark branden lässt, dass kein Starten mehr möglich ist, hängen wir dort für Tage fest. Es wäre dann angebracht, zum Anlanden einen wind- und wellengeschützten Platz auswählen, oder – sofern es der vorletzte Fahrttag ist – einfach bis zum Ziel durchzupaddeln.

Zur Beurteilung des KSG

Der „**Küsten-Schwierigkeitsgrad**“ (**KSG**) ist mit dem „**Wildwasser-Schwierigkeitsgrad**“ (**WW**) vergleichbar, wenn wir Folgendes berücksichtigen:

- Wir sind stundenlang diesen Bedingungen ausgesetzt, ohne Pause machen bzw. an Land anlegen zu können.
- Wir können nicht in Ruhe vom Land aus die möglichen Gefahrenstellen inspizieren, um sie anschließend voll konzentriert und ausgeruht zu befahren;
- Nach einer Kenterung ist meist kein rettendes Ufer in der Nähe.
- Nach einer Kenterung ist nicht immer mit Kameradenhilfe bzw. auf Rettung durch Dritte zu rechnen.
- Es ist immer mit einer Windzunahme (=> Seewind) bzw. Seegangserhöhung (=> Dünung) und spätestens nach 6 Std. mit einer Veränderung von Stromrichtung-/stärke zu rechnen.

Am „**Küsten-Schwierigkeitsgrad**“ könnte kritisiert werden, dass bei ihm ein bestimmter Abschnitt der Küste je nach Wetterlage mal einen niedrigen, mal einen höheren Schwierigkeitsgrad zugewiesen bekommen kann. Das ist nicht verwunderlich, hängt doch der Schwierigkeitsgrad mit wenigen Ausnahmen (=> Dünung) im Wesentlichen von der Windstärke ab. Ändert sich die Windstärke, ändert sich auch der Schwierigkeitsgrad.

Nicht anders verhält es sich aber auch mit dem „**Wildwasser-Schwierigkeitsgrad**“, nur dass beim Wildwasser nicht der Wind, sondern der Pegelstand in Verbindung mit der Ufer- & Grundformation des Baches eine Einflussgröße darstellt. Ändert sich der Pegelstand, dann ändert sich meist auch der Wildwasser-Schwierigkeitsgrad.

Beim Wildwasserfahren sind wir uns dieses Sachverhaltes bewusst und verlassen uns deshalb nicht 100%ig auf die Angaben zum Wildwasserschwierigkeitsgrad. Trotzdem ignorieren wir ihn nicht, sondern richten die Planung & Durchführung einer Befahrung daran aus, und zwar so, dass wir nicht in Gefahr geraten, wenn der Schwierigkeitsgrad plötzlich höher als erwartet ausfällt.

Entsprechend sollten wir uns auch beim Küstenkanuwandern verhalten, mit dem Unterschied jedoch, dass uns die Gewässerführer (sofern es überhaupt welche für die tidenabhängige Küste gibt) die Schwierigkeitsgrade nicht vorgegeben. Vielmehr müssen wir immer den KSG vor einer Tour selber ermitteln und später während einer Tour auf seine Aktualität überprüfen, um uns ein Urteil darüber zu machen, ob eine Befah-

rung problematisch werden könnte! Z.B. gilt das für die Befahrung der Westseite von Sylt oder die Gat-Querung von Hooge nach Amrum oder die Umrundung von Spiekeroog oder einen Landgang an der Seeseite einer ostfriesischen Insel, um Pause zu machen.

Übrigens, mit dem KSG VI erreichen wir die "**objektive**" Befahrbarkeitsgrenze, d.h. eine Befahrung ist grundsätzlich **unmöglich!** Die eigene, "**subjektive**" Befahrbarkeitsgrenze liegt jedoch i.d.R. viel, viel niedriger und hängt u.a. von unserem Können, der Kondition, der Fitness, der Ausrüstung und der tatsächlichen Situation ab. Manche Kanutin und mancher Kanute können folglich schon bei einem KSG I an ihre persönliche Befahrbarkeitsgrenze stoßen.

Literatur: U.Beier, KSG – Zur Bestimmung des Salzwasser-Schwierigkeitsgrads, in: Seekajak, Nr.41(1993),S.66ff.; vgl. auch: Kanu-Life, Nr.4/93,S.24ff.; ASKC-Newsletter, No.103 (5/94); Kanu-Sport, Nr.3/95, 4/95 u. 6/95; ISKA-Newsletter (Ocean Kayaker), Nr. 2/00; PKI- (Lettre ouverte des kayakistes marins), No. 59/00; ANorAK-Newsletter (USA), No. 4/00

(Anlage 1)

Variante 2: Sea Conditions Rating System (SCRS) (E.Soares)

Literatur: E.Soares, Sea Conditions Rating System, in: Sea Kayaker, Dec. 1999, S.52ff.;
E.Soares/M.Powers, Extreme Sea Kayaking, Ragged Mountain Press (USA), 1999, S.49ff.)

E.Soares (USA) bezieht bei der Ermittlung des Schwierigkeitsgrads einer Küstentour insgesamt 10 verschiedene Faktoren ein (vgl. Tab.1). Im ersten Schritt bestimmt er **Punkte** (Tab. 1) und im zweiten Schritt nimmt er eine Zuordnung der Punkte zu einzelnen Schwierigkeitsklassen vor.

Tab.1: Einflussfaktoren der Gewässerschwierigkeit (Küste)

Faktor	Bewertungsart	max. Punkte	geschätzte Punkte
Wassertemperatur	2 Punkte für jedes Grad < 22°C*	40	
Windstärke	1 Punkt je Knoten (sm/h)**	50+	
Wellenhöhe	2 Punkte je 30cm Wellenhöhe	40+	
Schwimmdistanz	1 Punkt je 100 m	20	
Brechende See	30 Punkte	30	
„Felsgarten“	20 Punkte	20	
Seehöhlen	20 Punkte	20	
Nacht	20 Punkte	20	
Nebel	bis zu 20 Punkte, falls sehr dicht	20	
Sonstiges	10+ Punkte je weiterer Gefahr***	10+	
Gesamtpunktzahl			
Gesamtpunkte dividiert durch 20 => Schwierigkeitsklasse (vgl.Tab.2)			

* E.S. geht von 72°F aus.

** E.S. geht von Landmeilen (1,6 km) statt Seemeilen (1,85 km) aus.

*** z.B. Schiffsverkehr, Hai-Attacken, „Kaventsmänner“, sehr starke Stromkabelung, steiler Strand, sehr kalte Luft, starker Regen, Eisberge, gefährliches Treibgut am Strand.

Tab. 2: Bewertungsschema Gewässerschwierigkeit (Küste)

Punkte	Schwierigkeitsklasse	Anforderungen
bis < 2,0	I	leicht bis mäßig schwierig
2,0 bis < 3,0	II	dazwischen liegend
3,0 bis < 4,0	III	fortgeschritten schwierig (Beherrschung der Rolle und Rettungstechniken)
4,0 bis < 5,0	IV	extreme Bedingungen, möglicherweise schon lebensgefährlich
5,0 bis < 6,0	V	sehr extreme, lebensbedrohende Bedingungen, nur im Team mit Experten befahrbar
6,0 und mehr	VI	nahezu nicht beherrschbare Bedingungen, bei einem Unfall ist der Tod wahrscheinlich

(Anlage 2)

Variante 3: Trip-Risk-Assessment (TRA) (D.Alderson)

Literatur: D.Alderson, From Calamity to Control: Trip Risk Assessment, in: Newsletter „Investigator Canoe Club, Süd-Australien, No. 32-11/97, S.4)

Die Risikobeurteilung (Touren-Risiko-Bewertung) einer Küstentour hängt nach **D.Alderson** von sechs Risikogrößen ab und erfolgt auf einer 5-stufigen Skala, wobei die Stufe 1 „geringes Risiko“ und die Stufe 5 „hohes Risiko“ bedeuten (vgl. Tab.1):

Tab.1: Abschätzung des Küstentourenrisikos in Abhängigkeit verschiedener Schwierigkeitsfaktoren

← Risikoausmaß →				
(1) (gering)	(2)	(3)	(4)	(5) (hoch)
Schwierigkeitsfaktoren				
Beherrschung von Rettungsmethoden & Anlandetechniken	← (1) Fertigkeiten →			Beherrschung nur des Unterwasser-ausstiegs
trainiert & erfahren	← (2) Kenntnisse →			Anfänger
gefahrenbewußt & vorsichtig	← (3) Beurteilungsvermögen →			unwissend & sorglos
Gruppenfahrt in geschütztem Gewässer	← (4) Gemeinschaft →			Solotour in ungeschütztem Gewässer
Windstille (0 Bft.) & stabile Wetterlage	← (5) Wetter →			starker Wind (ab 6 Bft.) & instabile Wetterlage
ruhige See & keine Strömung	← (6) Seegang →			brechende See & Strömung (> 3 kn)

Wenn wir nun das Risiko einer Küstentour checken möchten, brauchen wir nur bezüglich der einzelnen Risikogrößen (Schwierigkeitsfaktoren) abzuschätzen, mit welchem Risiko wir paddeln, und die dabei gewonnen sechs Risikowerte zu addieren. 6 Risikopunkte würden ein sehr geringes und 30 Risikopunkte ein sehr hohes Touren-Risiko bedeuten. Bei **D.Alderson** fehlen jedoch z.B. die folgenden 8 Risikogrößen:

Tab. 2: Ergänzung der „Tourenrisiko-Bewertung“

← RISIKO →				
(1) (gering)	(2)	(3)	(4)	(5) (hoch)
Schwierigkeitsfaktoren				
Revierkenntnisse sowie Planung mit Seekarte, Tidenkalender, Strom-atlas & Wetterbericht	← (7) Tourenvorbereitung →			unbekanntes Gewässer sowie unvorbereitete Spritztour ins „Blau“
seetüchtiges Seekajak, Trockenanzug, mit Seekarte, Notsignal	← (8) Ausrüstung →			einfaches Paddelboot Badebekleidung, ohne Karte & Notsignal
über +22° C	← (9) Wassertemperatur →			unter +5° C
gute Sicht	← (10) Sicht →			Dunkelheit/Nebel
3-4 Teilnehmer mit Fahrtenleiter	← (11) Gruppenzusammensetzung →			10+ Teilnehmer ohne Fahrtenleiter
stetiger Wind	← (12) Windeffekte →			böiger Wind
unkritisch	← (13) Gewitterlage →			kritisch
keine Kollisionsgefahr	← (14) Schiffsverkehr →			Kollisionsgefahr

Unter Beachtung der zusätzlichen Schwierigkeitsfaktoren (s. Tab. 2) würde der Risikobereich von 14 Punkten (harmlos) bis 70 Punkten (gefährlich) reichen.

(Anlage 3)

Tabelle: Zum Einfluss des Windes auf Seegang, Staudruck und Belastung

Windstärke (Bft.)*	Knoten** (km/h) (m/s)	Seegang***	Staudruck (in kg/m²)	Belastung für den Kanuten Erschöpfung nach ca. x Std. Paddeltempo (in km/h) bei: Gegen-/Rückenwind****
0 Windstille	0 kn (<1 km/h) < 0,2 m/s	<u>spiegelglatt:</u>	0	<u>unschwierig:</u> Erschöpfung nach ca. 8 Std. Gegenwind: 5,5-7,5 km/h Rückenwind: 5,5-7,5 km/h
1 Leiser Zug	1-3 kn (1-5 km/h) 0,3-1,5 m/s	<u>gekräuselt:</u> ohne Schaumkämme!	0,0-0,1	<u>unschwierig (nach 6-8 h)</u> 4,-5-6,5 km/h / 5,5-7,5 km/h
2 Leichter Wind	4-6 kn (6-11 km/h) 1,6-3,3 m/s	<u>schwach bewegt:</u> kleine Wellen (2 Bft.);	0,2-0,6	<u>unschwierig (nach 6 h)</u> 4,0-6,0 km/h / 6,0-8,0 km/h
3 Schwacher Wind	7-10 kn (12-19 km/h) 3,4-5,4 m/s	vereinzelt kl. weiße Schaumköpfe (3 Bft.)!	0,7-1,8	3,5-5,5 km/h / 6,0-8,5 km/h
4 Mäßiger Wind	11-15 kn (20-28 km/h) 5,5-7,9 m/s	<u>leicht bewegt:</u> weiße Schaumköpfe ziem- lich verbreitet! <u>Wellenhöhe:</u> 0,8-1 m <u>Wellenlänge:</u> 4 sek.	1,9-3,9	<u>mäßig schwierig (nach 4 h)</u> 3,0-4,5 km/h / 6,5-8,5 km/h <u>lt. G.Brown:** * * *</u> Erschöpfung nach ca. 4 h 5,1 km/h bzw. 6,5 km/h
5 Frischer Wind	16-21 kn (29-38 km/h) 8,0-10,7 m/s	<u>mäßig bewegt:</u> überall weiße Schaumkämme, vereinzelt Gischt!	4,0-7,2	<u>schwierig (nach 2 h)</u> 2,5-4,0 km/h / 7,0-9,0 km/h <u>lt. G.Brown: (nach 2 h)</u> 4,6 km/h bzw. 6,9 km/h
6 Starker Wind	22-27 kn (39-49 km/h) 10,8-13,8 m/s	<u>grob:</u> Kämme brechen u. hinterlassen größere Schaumflächen! <u>Wellenhöhe:</u> 3-4 m <u>Wellenlänge:</u> 7-8 sek.	7,3-11,9	<u>sehr schwierig (nach 1 h)</u> 1,0-3,5 km/h / 6,5-9,5 km/h <u>lt. G.Brown: (nach 1-2 h)</u> 4,2 km/h bzw. 7,4 km/h
7 Steifer Wind	28-33 kn (50-61 km/h) 13,9-17,1 m/s	<u>sehr grob:</u> der beim Brechen entstehende Schaum beginnt sich in Streifen zu legen!	12,0-18,3	<u>äußerst schwierig (nach ½ h)</u> 0,0-2,5 km/h / 6,0-11,0 km/h <u>lt. G.Brown: (nach 40-90 min)</u> 2,8 km/h bzw. 8,3 km/h
8 Stürmischer Wind	34-40 kn (62-74 km/h) 17,2-20,7 m/s	<u>hoch:</u> von den Kanten der Kämme beginnt Gischt abzuwehen; Schaum legt sich in Windrichtung; <u>Wellenhöhe:</u> 8-9m <u>Wellenlänge:</u> 10-11s	18,4-26,8	<u>Befahrbarkeitsgrenze:</u> Erschöpfung nach ca. 15 min. Gegenwind: rückwärts Rückenwind: unbestimmt <u>lt. G.Brown: (nach 20-60 min)</u> 1,9 km/h bzw. 8,3 km/h

* Übliches Meßgerät ist die Windfahne, die nach internationalen Richtlinien 10 m über dem Boden aufgestellt wird.

** Knoten = Seemeilen (1852 m) pro Stunde; (Hinweis: 2kn=1m/sek)

*** Es handelt sich um mittlere Werte für einen ausgereiften Seegang bei ausreichender Wassertiefe.

**** Persönliche Schätzungen: Vgl. hierzu N.Hingston, The Half Rule Theory or the Law of Adequate Reserve (LoAR), in: Canoeist, No.10/97,S.38. Hinweis: „Half Rule Theory“ („Fifty Per Cent Rule“): Bei Erhöhung der Windstärke um 1 Bft. nehmen die Kraftreserven jeweils um 50% ab (gültig ab 4 Bft.).

*** * Vgl. G.Brown, Sea Kayak (2006), S.91