

# Aktueller Wasserstand nach „12er Regel“ (II)

## Berechnungstabellen - Erläuterungen – Kritik

---

**Text:** Udo Beier, DKV-Referent für Küstenkanuwandern (10/03/10)

**Bezug:** [www.kanu.de/nuke/downloads/12er-Regel-II.pdf](http://www.kanu.de/nuke/downloads/12er-Regel-II.pdf)

### Erläuterungen

Anwendungsbeispiel Nordfriesland (Amrum-Odde / Föhr (West)) (14.8.10)

Anwendungsbeispiel Ostfriesland (Muschelbalje) (7.5.10)

Kritische Beurteilung

Durchschnittliche Tidenhubveränderungsraten gemäß „12er-Regel“ für unterschiedliche Regionen

Tipp für Rechenfaule

Anhang: Tabellen-Formular „12er-Regel“

## Erläuterungen zur „12er-Regel“

Die „12er-Regel“ ist eine „Daumenregel“, mit der die Höhe des Wasserstandes bei Gezeiten-gewässern näherungsweise ermittelt werden kann. Sie wird hauptsächlich angewandt, um herauszubekommen, von wann bis wann eine bestimmte Wattfläche unter Wasser liegt bzw. mit einem Boot überfahren werden kann.

Sie setzt die Kenntnis folgender Daten voraus:

- Hochwasserzeit (**HWZ**),
- Mittleres Hochwasser über Seekartennull (**MHW/SKN**),
- Mittler Tidenhub (**MTH**),
- Watthöhe (= trockenfallende Höhe über SKN / z.B.  $\underline{1}_7 = 1,70$  m)
- und: gewünschte Wassertiefe über Grund (= ca. 0,50 m bei Seekajaks).

Mit Hilfe der „12er-Regel“ können wir für eine ausgesuchte Wattfläche - die wir überfahren möchten - ermitteln, von wie viel Stunden vor HWZ bis wie viel Std. nach HWZ mindestens dieser gewünschte Wasserstand theoretisch gewährleistet ist.

Bei der „12er-Regel“ wird der „Mittlere Tidenhub“ (MTH) in 12 Abschnitte ( $1/12\text{MTH}$ ) unterteilt. Die Berechnung des Wasserstandes wird i.d.R. vom „Mittlerem Hochwasser“ (MHW) aus gestartet, um herauszubekommen, um wie viel Meter jede Stunde das Wasser sinkt und wie hoch der dazugehörige Wasserstand ist (sog. „Abwärtsrechnung“).

Übrigens, es ist durchaus möglich, auch eine „Aufwärtsrechnung“ durchzuführen. Hier wird die Berechnung des Wasserstandes vom „Mittlerem Niedrigwasser“ (MNW) aus gestartet. Da von der gewünschten trockenfallenden Wattenhöhe jedoch i.d.R. das MNW unbekannt ist, bietet sich die „Abwärtsrechnung“ an.

Für das hier gewählte Rechenbeispiel gelten folgende Daten:

HWZ = 12.00 Uhr

MHW = 2,70 m;

MNW = 0,30 m („Mittleres Niedrigwasser“ über SKN)

MTH = 2,40 m mit  $1/12$  MTH = 0,20 m

Watthöhe =  $\underline{1}_4 = 1,40$  m (= Trockenfallende Höhe über Seekartennull (SKN))

geforderter Mindestwassertiefe für Seekajaks = 0,50 m

➔ geforderter Wasserstand = **1,90 m = 1,40 m + 0,50 m.**

Bei der „12er-Regel“ wird davon ausgegangen, dass in der:

1. Std. vor/nach HWZ der Wasserstand mit 1/12 MTH unter MHW liegt;
2. Std. vor/nach HWZ der Wasserstand um weitere 2/12 MTH fällt;
3. Std. vor/nach HWZ der Wasserstand um weitere 3/12 MTH fällt;
4. Std. vor/nach HWZ der Wasserstand um weitere 3/12 MTH fällt;
5. Std. vor/nach HWZ der Wasserstand um weitere 2/12 MTH fällt;
6. Std. vor/nach HWZ der Wasserstand um weitere 1/12 MTH fällt.

Siehe hierzu auch die „Tidenleiter“ in der Tab. 1 (Spalten 2-4).

**Tab.1: Anwendungsbeispiel „12er-Regel“ (Rechenbeispiel)**

Std. vor/nach Hoch- Wasser (HWZ)	„12er-Regel“ eine „Tidenleiter“ mit 12 Sprossen			Rechenbeispiel: MHW=2,70m; MTH = 2,40m; 1/12MTH=0,20m		
				stündliche Wasser- stands- veränderung	tatsächlicher Wasserstand x Std. <u>vor</u> HWZ (um 12.00 Uhr)	Watthöhe plus 0,50 m Wasser = #
HWZ	<b>Mittleres Hochwasser (MHW SKN) (2,70 m)</b>			1/12MTH = 0,20 m	<b>MHW</b> = 2,70 m um 12.00 Uhr	
+/-1 Std.	1/12	1/12	↑ ↑ ↑ ↑ <b>Mittlerer Tidenhub (MTH) (2,40 m)</b> ↓ ↓ ↓ ↓	0,20 m	2,50 m um 11.00 Uhr	<b># =1,90m</b>  <b>1<sub>4</sub>=1,4 m</b> ----- Watt- fläche ist ab ca. 2:20 Std. vor bis 2:20 Std. nach HWZ (9.40-14.20) befahrbar!
+/-2 Std.	1/12	2/12		0,40 m	<b>2,10 m</b> um 10.00 Uhr	
	1/12					
+/-3 Std.	1/12	3/12		0,60 m	1,50 m um 09.00 Uhr	
	1/12					
+/-4 Std.	1/12	3/12		0,60 m	0,90 m um 08.00 Uhr	
	1/12					
+/-5 Std.	1/12	2/12	0,40 m	0,50 m um 07.00 Uhr		
	1/12					
+/-6 Std.	1/12	1/12	0,20 m	0,30 m um 06.00 Uhr		
NWZ	<b>Mittleres Niedrigwasser (MNW SKN) (0,30 m)</b>				<b>MNW SKN</b> (Ist i.d.R. für Wattflä- chen unbekannt!)	
<b>Seekartennull (SKN) = Lowest Astronomical Tide (LAT)</b>						
(Anmerkung: LAT ≈ Mittleres Springniedrigwasser (MSPNW) – 0,5 m						

Um den aktuellen Wasserstand einer bestimmten Region z.B. 2 Std. vor HWZ zu ermitteln, gehen wir wie folgt vor:

1. Wir entnehmen dem Gezeitenkalender die Werte für HWZ (z.B. **12.00 Uhr**), MHW (z.B. **2,70 m**) und MTH (z.B. **2,40 m**).
2. Wir errechnen  $1/12$  von MTH (= **0,20 m**).
3. Wir ermitteln dann gemäß der „12er-Regel“ die Wasserstandsveränderung für jede Stunde und den dazugehörigen tatsächlichen Wasserstand (s. **Tab. 1** (5. u. 6. Spalte)).

Aus **Tab. 1** (6. Spalte) können wir ersehen, dass die ausgewählte Wattfläche von ca. 8.50 – 15.10 Uhr unter Wasser liegt:

- die Wathöhe von 1,40 m ca. ab 3:10 Std. vor HWZ (= 8.50 Uhr) anfängt, unter Wasser zu stehen,
- der höchste Wasserstand während der HWZ (= 12.00 Uhr) erreicht wird
- und – da die Wasserstandsveränderungen bei auflaufendem und ablaufendem Wasser gleich sind, d.h. relativ symmetrisch (= normalverteilt) verlaufen – dass diese Wathöhe 3:10 Stunden später (= 15.10 Uhr) beginnt, wieder trocken zu fallen.

Weiterhin können wir der **Tab. 1** (6. u. 7. Spalte) entnehmen, dass die ausgewählte Wattfläche von 9.40 – 14.20 Uhr überfahren werden kann, d.h. dass der geforderte Wasserstand von 0,50 m über Grund (→ 1,90 m = 1,40 m Wathöhe+ 0,50 m) ca. 2:20 Std. vor HWZ (= **9.40 Uhr**) erreicht wird und letztlich bis ca. 2:20 Std. nach HWZ (= **14.20 Uhr**) gewährleistet bleibt.

## Beispiel: Nordfriesisches Wattenmeer (14.8.10)

Wir wollen von Amrum-Odde hinüber zum Strand von Föhr paddeln. Im Wattengebiet zwischen Amrum-Odde und Föhr (West) ist am 14.8.10 auf der zu überfahrenden Wattfläche um 16.59 Uhr Hochwasser. ( $\approx$  HWZ Amrum-Odde = HWZ Helgoland + 1:11 h). Für diese Region gelten folgende Daten:

HWZ = 16.59 (14.8.10) / MHW  $\approx$  2,70 m / MNW  $\approx$  0,60 m  
 MTH  $\approx$  2,10 m (= MTH Amrum-Odde) mit  $1/12$  MTH = 0,175 m  
 Watthöhe =  $\underline{2}_1 = 2,10$  m (= Trockenfallende Höhe über Seekartennull (SKN-LAT))  
**→ geforderter Wasserstand = 2,60 m = 2,10 m + 0,50 m (Mindestwassertiefe).**

Der **Tab. 2** (6. Spalte) können wir entnehmen, dass:

- die Watthöhe von 2,10 m ab ca. 2:10 Std. vor HWZ (= 14.49 Uhr) anfängt, unter Wasser zu stehen,
- der höchste Wasserstand während der HWZ (= 16.59 Uhr) erreicht wird
- und – da die Wasserstandsveränderungen bei auflaufendem und ablaufendem Wasser gleich sind, d.h. relativ symmetrisch verlaufen – diese Watthöhe ca. 2:10 Stunden später (= 19.09 Uhr) beginnt, wieder trocken zu fallen.

Weiterhin können wir der **Tab. 2** (6. u. 7. Spalte) entnehmen, dass die ausgewählte Wattfläche von ca. 16.29 – 17.29 Uhr überfahren werden kann, d.h. dass der geforderte Wasserstand von 0,50 m über Grund (→ 2,60 m = 2,10 m Watthöhe + 0,50 m) ca. 0:30 Std. vor HWZ (= **16.29 Uhr**) erreicht wird und letztlich bis ca. 0:30 Std. nach HWZ (= **17.29 Uhr**) gewährleistet bleibt

**Tab.2: Anwendungsbeispiel „12er-Regel“ (Nordfriesland) (14.8.10)**

Std. vor/nach Hoch- Wasser (HWZ)	„12er-Regel“ eine „Tidenleiter“ mit 12 Sprossen			Beispiel: Amrum-Odde / Föhr (West)		
				HWZ=16.59 Uhr; MHW=2,70m; MTH = 2,10m; 1/12MTH=0,175m		
				stündliche Wasser- stands- veränderung	tatsächlicher Wasserstand x Std. <u>nach</u> HWZ (um 19.15 Uhr)	Watthöhe plus 0,50 m Wasser = #
HWZ	Mittleres Hochwasser (MHW SKN)			1/12MTH = 0,175 m	<b>MHW</b> = 2.70 m um 16.59 Uhr	
+/-1 Std.	1/12	1/12	↑ ↑ ↑ ↑ <b>Mittlerer Tidenhub (MTH)</b> ↓ ↓ ↓ ↓	0,175m	<b>2,525 m</b> um 17.59 Uhr	<b>#=2,60 m</b>
+/-2 Std.	1/12 1/12	2/12		0,350 m	2,175 m um 18.59 Uhr	<b><math>\underline{2}_1=2,1</math> m</b>
+/-3 Std.	1/12 1/12	3/12		0,525 m	1,65 m um 19.59 Uhr	Watt- fläche ist erst ab ca. 0:30 Std. vor bis 0:30 h nach HWZ (16.29-17.29) befahrbar!
+/-4 Std.	1/12 1/12	3/12		0,525 m	1,125 m um 20.59 Uhr	
+/-5 Std.	1/12 1/12	2/12		0,350 m	0,775 m um 21.59 Uhr	
+/-6 Std.	1/12	1/12		0,175 m	0,60 m um 21.59 Uhr	
NWZ	Mittleres Niedrigwasser (MNW SKN)				<b>MNW SKN</b> (unbekannt fürs Watt)	

### Beispiel: Ostfriesisches Wattenmeer (7.5.10)

Im Wattengebiet zwischen Spiekeroog und Festland ist auf dem Wattenhoch der „Muschelbalje“ („Alte Harle“-Wattfahrwasser) am 7.5.10 um ca. 19.08 Uhr Hochwasser ( $\approx$  HWZ Harlesiel). Für diese Region gelten folgende Daten:

HWZ = ca. 19.08 Uhr (7.5.10)  
 MHW  $\approx$  3,50 m (mit MHW Harlesiel = 3,50);  
 MTH  $\approx$  2,90 m (mit MTH Neuharlingersiel = 2,90 m) mit  $1/12$  MTH = 0,24 m  
 Watthöhe =  $\underline{1}_6$  = 1,60 m (= Trockenfallende Höhe über Seekartennull (SKN-LAT))  
**→ geforderter Wasserstand = 2,10 m = 1,60 m + 0,50 m (Mindestwassertiefe)**

Der **Tab. 3** (6. u. 7. Spalte) können wir entnehmen, dass:

- die Watthöhe von 1,60 m ab ca. 3:40 Std. vor HWZ (= 15.28 Uhr) anfängt, unter Wasser zu stehen,
- der höchste Wasserstand während der HWZ (= 19.08 Uhr) erreicht wird
- und – da die Wasserstandsveränderungen bei auflaufendem und ablaufendem Wasser gleich sind – diese Watthöhe ca. 3:40 Stunden später (= 22.48 Uhr) beginnt, wieder trocken zu fallen.

Weiterhin können wir der **Tab. 3** (6. u. 7. Spalte) entnehmen, dass die ausgewählte Wattfläche von 16.08 – 22.08 Uhr überfahren werden kann, d.h. dass der geforderte Wasserstand von 0,50 m über Grund (→ 2,10 m = 1,60 m Watthöhe + 0,50 m) ca. 3 Std. vor HWZ (= **16.08 Uhr**) erreicht wird und letztlich bis ca. 3 Std. nach HWZ (= **22.08 Uhr**) gewährleistet bleibt.

**Tab. 3: Anwendungsbeispiel „12er-Regel“ (Ostfriesland) (7.5.10)**

Std. vor/nach Hochwasser (HWZ)	„12er-Regel“ eine „Tidenleiter“ mit 12 Sprossen			Beispiel: Wattenhoch Muschelbalje HWZ=19.08 Uhr; MHW=3,50m; MTH = 2,90m; 1/12MTH=0,24m		
				stündliche Wasserstandsveränderung	tatsächlicher Wasserstand x Std. vor HWZ (um 19.08 Uhr)	Watthöhe plus 0,50 m Wasser = #
HWZ	Mittleres Hochwasser (MHW SKN)			1/12MTH = 0,24 m	<b>MHW</b> = 3.50 m um 19.08 Uhr	
+/-1 Std.	1/12	1/12	↑ ↑ ↑ ↑ <b>Mittlerer Tidenhub (MTH)</b> ↓ ↓ ↓ ↓	0,24 m	3,26 m um 18.08 Uhr	<b>#=2,10 m</b>  <b><math>\underline{1}_6=1,6</math> m</b> Wattfläche ist schon ab ca. 3 Std. vor bis 3 Std. nach HWZ (16.08-22.08) befahrbar!
+/-2 Std.	1/12	2/12		0,48 m	2,78 m um 17.08 Uhr	
+/-3 Std.	1/12	3/12		0,72 m	<b>2,06 m um 16.08 Uhr</b>	
+/-4 Std.	1/12	3/12		0,72 m	1,34 m um 15.08 Uhr	
+/-5 Std.	1/12	2/12		0,48 m	0,86 m um 14.08 Uhr	
+/-6 Std.	1/12	1/12		0,24 m	0,62 m um 13.08 Uhr	
NWZ	Mittleres Niedrigwasser (MNW SKN)				<b>MNW SKN</b> (unbekannt fürs Watt)	

## Kritische Beurteilung der „12er-Regel“

1. Die 12er-Regel geht davon aus, dass die Steig- bzw. Falldauer einer Tide 6:00 Std. beträgt. In Wirklich liegt sie bei Ø 6:25 Std. (Z.B. gilt für Norderney jedoch: 5:50 -6:41 h (Zeitraum: 1.-15.5.06!))
2. Sie geht davon aus, dass die Wasserstandsveränderung gemäß der Normalverteilung erfolgt. Das braucht jedoch nicht immer zuzutreffen. Gerade im Wattenmeer können sich Veränderungen ergeben.
3. Sie arbeitet mit mittleren Gezeitenwerten (hier: MHW u. MTH). In Wirklichkeit schwanken diese Werte. Sie hängen von astronomischen bzw. meteorologischen Gegebenheiten ab (z.B. Spring-/Nipptide, Abstand des Mondes von der Erde bzw. Windstärke/-weg/-dauer/-richtung).
4. In die Berechnungen der 12er-Regel geht die „Watthöhe“ (hier: „Trockenfallende Höhe über Seekartennull“) ein. Diese Höhenangabe ist jedoch nur zum Zeitpunkt der Messung aktuell, d.h. schon beim Druck der Seekarte kann sich dieser Wert wieder verändert haben.
5. Bei den Berechnungen können wir für eine Wattfläche die Werte für HWZ, MHW und MTH nur durch Interpolation, Vergleich bzw. Schätzung ermitteln, da es i.d.R. für diese Flächen keinen Bezugspunkt im Gezeitenkalender mit entsprechenden Daten gibt.

## Durchschnittliche Tidenhubveränderungsraten gemäß „12er-Regel“ für unterschiedliche Regionen (Basis: MTH):

In Anbetracht dessen, dass der tatsächliche Tidenhub vom Mittleren Tidenhub (MTH) abweichen kann und die Tidenkurve eines bestimmten Gebietes nur annäherungsweise dem Verlauf der Normalverteilung entspricht, könnten wir versuchen, für einzelne Regionen mit einem einheitlichen - d.h. durchschnittlichen - Tidenhub und folglich auch mit einer durchschnittlichen Tidenhubveränderungsrate gemäß „12er-Regel“ (→ Ø 1/12 MTH) zu rechnen, statt für jedes Gebiet von neuem 1/12 MTH zu bestimmen. Der dabei gemachte Fehler dürfte für das Küstenkanuwandern ohne große Bedeutung sein, da wir notfalls aus unserem See-kajak aussteigen und es über die Wattfläche ziehen können, vorausgesetzt der Meeresboden lässt dies zu!

Für 6 Regionen des Deutschen Wattenmeeres sind daher jeweils solche durchschnittlichen Tidenhubveränderungsraten ermittelt worden. Wird in einem dieser Bereiche gepaddelt, kann bei der Rechnung mit der „12er-Regel“ näherungsweise mit jener durchschnittlichen Veränderungsrate gearbeitet werden, die für die ausgewählte Region vorgegeben wurde, z.B. für:

### Region: Emsmündungsgebiet

Emshörn (MTH = 2,5 m) bis Borkum (MTH = 2,4 m)

→ Ø 1/12 MTH ≈ 0,20 m

### Region: Ostfriesische Inseln und Küste

Juist (MTH = 2,5 m) bis Wangerooge (West) (MTH = 2,9 m)

→ Ø 1/12 MTH ≈ 0,23 m

**Region: Jade-/Wesermündungsgebiet**

Wangerooge (Ost) (MTH = 3,0 m) bis Robbensüdstert (MTH = 3,6 m)

→  $\emptyset$  1/12 MTH  $\approx$  0,27 m

**Region: Elbmündungsgebiet**

Cuxhaven bis Scharhörn bzw. Trischen (MTH = 3,0 m)

→  $\emptyset$  1/12 MTH = 0,25 m

**Region: Nordfriesische Halligen**

Hörnum (Sylt) (MTH = 2,0 m) bis Süderoogsand (MTH = 2,9 m)

→  $\emptyset$  1/12 MTH  $\approx$  0,20 m

**Region: Nordfriesische Küste**

Dagebüll (MTH = 3,0 m) bis Nordstrand (MTH = 3,3 m)

→  $\emptyset$  1/12 MTH  $\approx$  0,26 m

## Tipp für Rechenfaule:

Bedenken wir nun, dass für das Wattenmeer der Deutschen Bucht 1/12 des durchschnittlichen (bzw. tatsächlichen) Tidenhubs zwischen 0,20 m und 0,27 m (bzw. 0,16 m und 0,30 m) schwankt, bietet es sich für „rechenfaule“ Küstenkanuwanderer an, einfach bei Touren im deutschen Wattenmeerrevier mit einer allgemeingültigen durchschnittlichen Tidenhubveränderungsrate zu rechnen:

→  $\emptyset$  1/12 MTH  $\approx$  0,25 m

Die ganze Rechnerei sieht dann am Beispiel von Neuwerk so aus:

Wie viel Stunden vor HW kann ich vom Neuwerkloch kommend im Süden von Neuwerk per Seekajak anlanden, wenn die folgenden Daten gelten:

- MHW Neuwerk = 3,7 m (siehe: Gezeitenkalender);
- max. Watthöhe vor Neuwerk (Süd) = 2,2 m (siehe: Seekarte);
- geforderter Wasserstand = min. 0,50 m über 2,20 m = 2,70 m (Erfahrungssatz);
- $\emptyset$  1/12 MTH  $\approx$  0,25 m (Näherungswert, der einem MTH von 3,00 m entspricht. Real wäre jedoch ein MTH von 2,90 m / 1/12 MTH = 0,242 m)

→ Wasserstand gemäß „12er-Regel“ (mit 1/12 MTH  $\approx$  0,25 m):

1:00 Std. vor HWZ = 3,70-0,25 = 3,45 m;

2:00 Std. vor HWZ = 3,45-0,50 = 2,95 m;

**2:20 Std. vor HWZ = 2,95-0,25 = 2,70 m;**

2:40 Std. vor HWZ = 2,70-0,25 = 2,45 m

D.h. ca. 2:20 Stunden vor HWZ müsste es uns möglich sein, im Süden von Neuwerk z.B. am Seglerhafen von Neuwerk (z.B. Badetreppe) anzulanden.

\*\*\* \* \*\*\*

**Tabellen-Formular: „12er-Regel“**

Std. vor/nach Hoch- Wasser (HWZ)	„12er-Regel“ eine „Tidenleiter“ mit 12 Sprossen			Beispiel: Wattenhoch Muschelbalje HWZ= ..... Uhr; MHW= .....m; MTH = .....m; 1/12MTH= .....m		
				stündliche Wasser- stands- veränderung	tatsächlicher Wasserstand x Std. vor HWZ (um ..... Uhr)	Watthöhe plus 0,50 m Wasser = #
HWZ	<b>Mittleres Hochwasser (MHW SKN)</b>			1/12MTH = ..... m	<b>MHW</b> = ..... m um ..... Uhr	
+/-1 Std.	1/12	1/12	↑ ↑ ↑ ↑ <b>Mittlerer Tidenhub (MTH)</b> ↓ ↓ ↓ ↓	..... m	..... m um ..... Uhr	
+/-2 Std.	1/12	2/12		..... m	..... m um ..... Uhr	
	1/12			..... m um ..... Uhr		
+/-3 Std.	1/12	3/12		..... m	..... m um ..... Uhr	
	1/12			..... m um ..... Uhr		
+/-4 Std.	1/12	3/12		..... m	..... m um ..... Uhr	
	1/12			..... m um ..... Uhr		
+/-5 Std.	1/12	2/12	..... m	..... m um ..... Uhr		
	1/12		..... m um ..... Uhr			
+/-6 Std.	1/12	1/12	..... m	..... m um ..... Uhr		
NWZ	<b>Mittleres Niedrigwasser (MNW SKN)</b>				<b>MNW SKN</b> (Ist für Wattflächen unbekannt!)	