

Gezeiten- und Strömungsbestimmung mit Karte und A.T.T.

1. Setzen sie folgende Zeiten um:

(MEZ = mitteleuropäische Zeit; MESZ = mitteleuropäische Sommerzeit; BT = British Time; BST = British Summer Time; UTC = Universal Time Coordinated; GZ = lokal gültige gesetzliche Zeit)

	von:	Δ : +/- h	in:	
z.B.	18.00 UTC	+ 2 h	20.00	MESZ
1a.	15.00 MEZ	-1h	14.00	BT
1b.	16.00 MESZ	-1h	15.00	BST
1c.	10.00 MEZ	-1h	09.00	UTC
1d.	11.00 UTC	+2h	13.00	MESZ
1e.	12.00 UTC	+2h	14.00	GZ Deutschland Juli
1f.	13.00 GZ in D im September	-2h	11.00	UTC
1g.	14.00 UTC	+1h	15.00	BST

2. Bestimmen sie für folgende Bezugsorte (B-Ort) und Tage die Gezeitenbasiswerte in lokaler gesetzlicher Zeit (GZ):

	B-Ort:	Datum:	Gezeit:	GZ:	Zeit:
2	Dover	05.04.2005	2.HW	21.59	BST
2a.	Dover	26.03.2005	1.HW	11.28	<i>BT = UTC</i>
2b.	Plymouth	04.03.2005	1.NW	04.29	<i>BT = UTC</i>
2c.	Brest	16.03.2005	2.NW	15.03.	<i>MEZ</i>
2d.	Saint-Malo	19.06.2005	2.HW	17.49	<i>MESZ</i>
2e.	Vlissingen	30.10.2005	1.HW	01.15	<i>MESZ</i>
2f.	Helgoland	24.06.2005	1.NW	08.43	<i>MESZ</i>

Achtung: Sommerzeit gilt immer von 02.00 Uhr des letzten Sonntags im März bis 03.00 Uhr des letzten Sonntags im Oktober. Also in 2005: vom 27.03.2005 bis zum 30.10.2005.

Gezeiten- und Strömungsbestimmung mit Karte und A.T.T.

1. Bestimmen Sie mit Hilfe der Strömungsinformationen in der Tabelle der Seekarte 2656 und den Gezeitenbasiswerten von Dover an folgenden Orten und Zeiten den Strom:

	Position:	Kennbuchstabe in Seekarte	am:	um:	HW Dover	Δt	AdG Alter der Gezeit	Stromstärke/richtung
1a.	φ : 49° 37'N λ : 003°16'W	E	25.06.2005	16.20 UTC	13.19 UTC	+3h	Sp	1,3kn 221°
1b.	φ : 50° 06'N λ : 003°18'W	D	26.07.2005	11.40 BST	14.40 UTC	-4h	Mt	1,05kn 048° (1,5+0,7)/2
1c.	φ : 50° 00'N λ : 001°37'W	M	27.08.2005	08.15 GZ in D-Land	04.12 UTC	+2h	Np	1,9kn 263°
1d.	φ : 50° 30'N λ : 000°25'E	V	29.09.2005	03.45 BST	08.43 UTC	-6h	Np	0,6kn 249°
1e.	φ : 50° 37'N λ : 000°41'W	R	30.10.2005	14.15 GZ in D-Land	09.16 UTC	+4h	Mt	1,2kn 252° (0,8+1,6)/2

2. Bestimmen Sie mit Hilfe der Gezeitenstromkarten aus dem "Admiralty Tidal Stream Atlas" und den Gezeitenbasiswerten von Dover an folgenden Orten und Zeiten den Strom:

	Position:	am:	um:	HW Dover	Δt	AdG	Strom
2a.	φ : 50°00'N λ : 001°20'W	24.05.2005	16.00 UTC	11.01 UTC	+5h	Sp	3,0kn 270°
2b.	φ : 49° 59'N λ : 001°45'W	16.06.2005	13.50 BST	17.54 UTC	-5h	Np	1,3kn 071°
2c.	φ : 50° 18'N λ : 001°40'W	05.08.2005	08.30 GZ in D-Land	11.30 UTC	-5h	Sp	2,4kn 077°
2d.	φ : 50° 00'N λ : 001°05'W	30.11.2005	06.40 BT	09.39 UTC	-3h	Mt	3,6kn 090° (2,4+4,8)/2
2e.	φ : 49° 10'N λ : 002°35'W	06.12.2005	14.15 GZ in D-Land	14.12 UTC	-1h	Mt	1,45kn 302° (0,9+2,0)/2

Gezeitenhöhenbestimmung mit Tidenkurve nach A.T.T.

1. Bestimmen Sie für folgende Termine an den genannten Bezugs-Orten die Höhe der Gezeit. Beachten Sie die Zeitart (UTC, BST, GZ)

		<i>Datum Zeit</i>	<i>A.d.G</i>	<i>HW</i>	ΔHW	<i>factor</i>	<i>TS / TF</i>	<i>HdG</i>
	Devonport	18.03.2005 13.22 UTC	Np	10.22	+3h	0,55	4,1->2,3 TF=1,8	3,29 ≈ 3,3m
1a.	Devonport	26.03.2005 14.22 UTC	Sp	18.32	-04.10	0,37	0,8->5,2 TS=4,4	2,43 ≈ 2,4m
1b.	Dover	09.04.2005 09.06 BST	Sp	11.36	-03.30	0,175	0,4->6,7 TS=6,3	1,50 ≈ 1,5m
1c.	Helgoland	17.05.2005 10.04 GZ	Mi (bis 12.00 Uhr)	05.44	+03.20	0,50	2,6->0,9 TF=1,7	1,75 ≈ 1,8m
1d.	Cuxhaven	24.06.2005 12.00 GZ	Sp	14.30	-03.30	0,54	0,5->4.0 TS=3,5	2,39 ≈ 2,4m
1e.	Vlissingen	16.07.2005 19.56 GZ	Np	21.26	-02.30	0,60	1,0->3,9 TS=2,9	2,74 ≈ 2,7m
1f.	St. Malo	21.08.2005 14.00 GZ	Sp	08.19	+04.40	0,23	12,6-0,9 TF=11,7	3,59 ≈ 3,6m

Datum Zeit: Passt die geforderte Zeitart zu den ATTs? (UTC, BT, MEZ, MESZ,...)

AdG: Alter der Gezeit (Spring-, Mitt-, oder Nippzeit)

HW: Wann ist das nächstgelegene Hochwasser?

$\Delta HW:$ Welche Differenz ergibt sich zwischen der geforderten Zeit und HW?

factor: aus der ATT-Gezeitenkurve herausgelesener Faktor

TS / TF: Endwerte des Tidenstiegs / Tidenfalls und Gesamttidenhub/-fall

HdG: Höhe der Gezeit = TS * factor + LWH bzw. TF * factor + LWH

LWH = Low Water High = Niedrigwasserhöhe

Gezeitenhöhenbestimmung mit Tidenkurve nach A.T.T.

1. Bestimmen Sie wann die geforderte Höhe der Gezeit über- bzw. unterschritten wird.

		<i>Datum Zeit</i>	HdG	<i>A.d.G</i>	<i>TS / TF</i>	<i>HW</i>	<i>factor</i>	ΔHW	<i>t in Gz</i>
z.B.	Devonport	18.03.2005 nachmittags	unter 3,3m	Np	4,1->2,3 TF=1,8	10.22	0,555	+3.00h	13.22 BT
1a.	Devonport	25.03.2005 nachmittags	über 4,0m	Sp	0,9->5,1 TS=4,2	17.57	0,74	-02.40	15.17 BT
1b.	Dover	10.04.2005 nachmittags	unter 5,5m	Sp	6,7->0,7 TF=6,0	12.09	0,8	+02.00	15.09 BST
1c.	Helgoland	18.05.2005 vormittags	unter 1,8m	Np	2,6->0,9 TF=1,7	06.55	0,53	+03.20	11.15 MESZ
1d.	Cuxhaven	23.06.2005 mittags	über 2,8m	Sp	0,6->4,0 TS=3,4	13.39	0,65	-03.10	11.29 MESZ
1e.	Vlissingen	15.07.2005 abends	über 2,8m	Np	0,9->3,9 TS=3,0	20.16	0,63	-02.20	18.56 MESZ
1f.	St. Malo	20.08.2005 mittags	unter 6,0m	Sp	12,2-1,3 TF=10,9	07.33	0,43	+03.35	12.08 MESZ

AdG: Alter der Gezeit (Spring-, Mitt-, oder Nippzeit)

TS / TF: Endwerte des Tidenstiegs / Tidenfalls und Gesamttidenhub/-fall

HW: Wann ist das nächstgelegene Hochwasser?

factor = $(H - LWH) / TF$ bzw. *factor* = $(H - LWH) / TS$

$\Delta HW:$ Welche Differenz ergibt sich laut ATT-Tidenkurve bei dem *factor*?

t Zeitpunkt wann die geforderte HdG über- bzw. unterschritten wird.

Gezeitenrechnung nach A.T.T.

1. Sie ankern am Nachmittag des 27. April 2005 nahe Cuxhaven und loten um 17.20 Uhr GZ eine Wassertiefe von 5,5m. In der Seekarte ist für diese Position keine Tiefe eingetragen.

1a. Welche Kartentiefe müsste dort stehen?

1b. Können Sie hier bis zum nächsten Morgen vor Anker liegen, wenn Ihr Tiefgang 1,5m beträgt und Sie 1m Sicherheit unter dem Kiel einplanen? (Berechnung mit abgeben)

2. Sie wollen vom 16. auf den 17. April 2005 nahe Cuxhaven vor Anker gehen. Gegen 20.00 GZ am 16.04.2005 laufen Sie die geplante Ankerbucht an. Sie wollen auf einer Kartentiefe von 3m Ihren Anker fallen lassen.

2a. Welchen Wert muss also Ihr Echolot als momentane Wassertiefe anzeigen?

Übungsaufgaben Gezeiten SSS und SHS

Lösungen zu ÜA Gez. 5

1. 27. April 2005 nächsten Hochwasser In Cuxhaven:

LWH: 0,3m; HW: 14.51 Uhr MEZ mit 3,7m

17.20 MESZ = 16.20 Uhr MEZ = 01.30h nach HW 14.51 MEZ

laut Tidenkurve => factor 0,84

1a. $HdG = LWH + TF * f = 0,2m + (3,7m - 0,2m) * 0,84 = 3,14m = \underline{3,1m = HdG}$

$WT = KT + HdG \rightarrow KT = WT - HdG = 5,5m - 3,1m = 2,4m$

Beim nächsten Niedrigwasser um 21.49 MEZ LWH: 0,2m.

Also $WT_{LW} = KT + LWH = 2,4m + 0,2m = 2,6m$

Bedingung: $WT_{LW} > \text{Tiefgang} + \text{Sicherheit}$

$KT + LWH > TG + Si$

$2,4m + 0,2m > 1,5m + 1m$

$2,6m > 2,5m = \text{Bedingung erfüllt.}$

1b. Ergebnis: Ja, man kann über Nacht hier vor Anker liegen bleiben.

2. 20.00 MESZ = 19.00 MEZ = 01.20 h nach HW 17.38 MEZ

factor bei 01.20 h nach HW = 0,85

$HdG = LWH + TF * f = 0,7m + (3,4m - 0,7m) * 0,85$

$HdG = 2,995m \Rightarrow 3m = HdG$

$WT_{\text{gefordert}} = KT_{\text{gefordert}} + HdG \Rightarrow 3m + 3m = 6m$

2a. Ergebnis: Das Echolot muss gegen 20.00 MESZ 6m Wassertiefe anzeigen.

Gezeitenrechnung nach A.T.T.

1. Von wann bis wann wird nachmittags am 26. April 2005 in Glückstadt die Höhe der Gezeit 2,5m überschreiten? Doch schön Schritt für Schritt:
 - 1a. Welches ist laut A.T.T. der Bezugsort für Glückstadt? (Nr: 1440 -> Cux.)
 - 1b. Wann ist das zeitlich nächstgelegene Hochwasser? (Cuxhaven 14.15 MEZ 3,8m)
 - 1c. Welches „Alter der Gezeit“ ist am 26.04.2005? nach ATT: Spring nach Tafel 2: Spring
 - 1d. Welche Gezeitengrundwerte werden benötigt? 1.LWH, 2.HWH, 2.HWt, 2.LWH
 - 1e. Ermitteln Sie die notwendigen Tidenverhältnisse für Cuxhaven und notieren Sie die Uhrzeiten.

1.LWH: 0,3m, 2.HWH: 3,8m, 2.HWt: 14.15 MEZ, 2.LWH: 0,3m
 - 1f. Beeinflussen saisonale Einflüsse die Gezeiten? Nein
 - 1g. Bestimmen Sie den Zeitunterschied ZUG_{HW} für das Hochwasser. $ZUG_{HW} = 2.05 \text{ h}$
 - 1h. Bestimmen Sie die notwendigen Höhenunterschiede HUGs. HW: -0,4m, LW: -0,1m
 - 1i.. Notieren Sie die sich ergebenden Zeiten und Höhen für Glückstadt.
 - 1k. Wann wird die Höhe der Gezeit 2,5 m überschreiten? 14.35 -> 19.30 Uhr MESZ

Übungsaufgaben Gezeiten SSS und SHS

Lösungen zu ÜA Gez. 6

Secondary Port: <i>SecP</i>	Glückstadt	No: 1440	Seite Begleitheft: 128
Standard Port: <i>StP</i>	Cuxhaven	No: 1438	Seite Begleitheft: 95
für Datum:	26.04.2005	Zeitart:	UTC / MEZ / MESZ
		AdG:	Spring / Mitt / Nipp

Gezeitenbasiswerte:

	1.LW		2.HW		2.LW	
	Zeit	Höhe	Zeit	Höhe	Zeit	Höhe
StP	T	H_{StP} 0,3 m	T	H_{StP} 3,8 m	T	H_{StP} 0,3 m
- SC_{StP}	-	SC_{StP} 0 m	-	SC_{StP} 0 m	-	SC_{StP} 0 m
=	=	H_{StP}' 0,3 m	=	H_{StP}' 3,8 m	=	H_{StP}' 0,3 m
+ Z/HUG	ZUG	HUG -0,1 m	ZUG	HUG 02.05 -0,4 m	ZUG	HUG -0,1 m
+ SC_{SecP}	+	SC_{SecP} 0,0 m	+	SC_{SecP} 0,0 m	+	SC_{SecP} 0,0 m
= SecP	\oplus	0,2 m	\oplus	16.20 3,4 m	\oplus	0,2 m

Eingangswerte für die Formeln:

T	H	T	H	T	H
	0,3 m	14.15	3,8 m		0,3 m
T_1	H_{MLWN} -0,2 m	T_1	H_{MHWN} 2,9 m	T_1	H_{MLWN} -0,2 m
T_2	H_{MLWS} ±0,0 m	T_2	H_{MHWS} 3,3 m	T_2	H_{MLWS} ±0,0 m
ZUG ₁	HUG_{MLWN} +0,4m	ZUG ₁	HUG_{MHWN} -0,2m	ZUG ₁	HUG_{MLWN} +0,4m
ZUG ₂	HUG_{MLWS} 0,1m	ZUG ₂	HUG_{MHWS} -0,3m	ZUG ₂	HUG_{MLWS} 0,1m
ZUG	HUG -0,1m	ZUG	HUG 02.05 h -0,3m	ZUG	HUG -0,1m

Übungsaufgaben Gezeiten SSS und SHS

Lösungen zu ÜA Gez. 6

mathematischer Ansatz:

1g.

$$ZUG_{2,HW} = ?$$

$$T = 14.15 \text{ Uhr};$$

$$T_1 = 14.00 \text{ Uhr};$$

$$T_2 = 20.00 \text{ Uhr}$$

$$ZUG_1 = 02.05 \text{ Uhr} = 125 \text{ Minuten}; \quad ZUG_2 = 02.14 \text{ Uhr} = 134 \text{ Minuten}$$

$$ZUG = ZUG_1 + (ZUG_2 - ZUG_1) \cdot \frac{|T \leftrightarrow T_1|}{|T_2 \leftrightarrow T_1|}$$

$$ZUG = 125 + (134 - 125) \cdot \frac{|14.15 \leftrightarrow 14.00|}{|20.00 \leftrightarrow 14.00|} = 125 + (9) \cdot \frac{15}{360} = 125 + (9) \cdot 0,04167$$

$$ZUG = 125 + 0,375 = 125,375 \approx 125 \text{ Minuten} = 02.05 \text{ h} = ZUG$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{2. HW in Glückstadt = 14.15 \text{ Uhr} + 02.05 \text{ h} = 16.20 \text{ Uhr MEZ}}}$$

(ZUG = ZUG₁ = 02.05: Das hätte man auch mit einem Blick sehen können ;-)

1h.

$$HUG_{LW} = ?$$

$$LWH = 0,3 \text{ m};$$

$$MLWN = 0,4 \text{ m};$$

$$MLWS = 0,1 \text{ m}$$

$$HUG_{MLWN} = -0,2 \text{ m};$$

$$HUG_{MLWS} = \pm 0,0 \text{ m};$$

$$HUG_{LW} = HUG_{MLWN} + (HUG_{MLWS} - HUG_{MLWN}) \cdot \frac{LWH - MLWN}{MLWS - MLWN}$$

$$HUG_{1,LW} = -0,2 \text{ m} + (0,0 \text{ m} - (-0,2 \text{ m})) \cdot \frac{0,3 \text{ m} - 0,4 \text{ m}}{0,1 \text{ m} - 0,4 \text{ m}} = -0,2 \text{ m} + (+0,2 \text{ m}) \cdot \frac{-0,1 \text{ m}}{-0,3 \text{ m}} =$$

$$HUG_{1,LW} = -0,2 \text{ m} + 0,2 \text{ m} \cdot 0,333 = -0,2 \text{ m} + 0,0666 \text{ m} = -0,1333 \text{ m} \approx -0,1 \text{ m} = \underline{\underline{HUG_{1,LW}}}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{1. + 2. LW Glückstadt = 0,3 \text{ m} - 0 \text{ m SC} + (-0,1 \text{ m}) + 0 \text{ m SC} = 0,2 \text{ m}}}$$

(Auch hier hätte einfaches interpolieren HUG = -0,1 m ergeben.)

$$HUG_{HW} = ?$$

$$HWH = 3,8 \text{ m}$$

$$MHWN = 2,9 \text{ m}$$

$$MHWS = 3,3 \text{ m}$$

$$HUG_{MHWN} = -0,2 \text{ m}$$

$$HUG_{MHWS} = -0,3 \text{ m}$$

$$HUG_{HW} = HUG_{MHWN} + (HUG_{MHWS} - HUG_{MHWN}) \cdot \frac{HWH - MHWN}{MHWS - MHWN}$$

$$HUG_{HW} = -0,2 \text{ m} + (-0,3 \text{ m} - (-0,2 \text{ m})) \cdot \frac{3,8 \text{ m} - 2,9 \text{ m}}{3,3 \text{ m} - 2,9 \text{ m}} = -0,2 \text{ m} + (-0,1 \text{ m}) \cdot \frac{0,9 \text{ m}}{0,4 \text{ m}} =$$

$$HUG_{HW} = -0,2 \text{ m} + (-0,1 \text{ m}) \cdot 2,25 = -0,2 \text{ m} + (-0,225 \text{ m}) = -0,425 \text{ m} \approx -0,4 \text{ m} = \underline{\underline{HUG_{HW}}}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{1. + 2. HW Glückstadt = 3,8 \text{ m} - 0 \text{ m SC} + (-0,4 \text{ m}) + 0 \text{ m SC} = 3,4 \text{ m}}}$$

(Hier hätte Extrapolieren zum Ergebnis geführt.)

Übungsaufgaben Gezeiten SSS und SHS

Lösungen zu ÜA Gez. 6

1i. Vollständige notwendige Angabe der Tidenverhältnisse von Glückstadt am 26.04.2005

	1.LW	2.HW	2.LW	
Cuxhaven	0,3m	14.15 Uhr	3,8m	0,3m
- SC	0m		0m	0m
+ Unterschied	<u>-0,1m</u>	<u>+02.05 h</u>	<u>-0,4m</u>	<u>-0,1m</u>
+ SC	0m		0m	0m
= Glückstadt	<u>0,2m</u>	<u>16.20 Uhr</u>	<u>3,4m</u>	<u>0,2m</u>

(alle Zeiten in MEZ)

1k.

Von wann bis wann (nachmittags) ist die Höhe der Gezeit 2,5m oder darüber?

$$\text{Factor}_1 = (H - \text{LWH}) / \text{TS}$$

$$H = 2,5\text{m}$$

$$\text{LWH} = 0,2\text{m}$$

$$\text{TS} = 0,2\text{m} \rightarrow 3,4\text{m} = 3,2\text{m}$$

$$\text{Factor}_1 = (2,5 - 0,2) / 3,2 = 0,72 = \text{Factor}_2$$

$$\text{Factor}_2 = (H - \text{LWH}) / \text{TF}$$

$$H = 2,5\text{m}$$

$$\text{LWH} = 0,2\text{m}$$

$$\text{TF} = 3,4\text{m} \rightarrow 0,2\text{m} = 3,2\text{m}$$

Mit Factor_{1+2} in die Gezeitenkurve von Cuxhaven.

=> 2.45 h before 02.10 h after HW

=> 16.20 - 2.45 = 13.35 Uhr; 16.20 + 2.10 = 18.30 Uhr in MEZ !

Ergebnis in MESZ:

In Glückstadt ist von 14.35 Uhr bis 19.30 Uhr die Höhe der Gezeit 2,5m (oder mehr).

Gezeitenrechnung nach A.T.T.

1. Das große Fährschiff der Wyker-Dampfschiff-Reederei legt am 24. Juni 2005 um 13.15 Uhr GZ im Hafen Wittdün auf Amrum an. Auf einer an Bord ausgehängten Seekarte ist die Kartentiefe des Hafens mit nur 0,8m angegeben. Sie wundern sich, dass dieses große Fährschiff so wenig Tiefgang haben sollte. Doch dann denken Sie an die Gezeiten...

1a. Welches ist der Bezugsort? *Helgoland (Nr 1431; Amrum: 1425)*

1b. Beeinflussen saisonale Einflüsse die Gezeiten? *Ja !*

1c. Ermitteln Sie die notwendigen Tidenverhältnisse vom 24.06.'05 für den Bezugsort.

1d. Bestimmen Sie die/den Zeitunterschiede ZUGs für die notwendigen Tidenzeiten.

1e. Bestimmen Sie die Höhenunterschiede HUGs für die notwendigen Tidenhöhen.

1f. Notieren Sie die sich ergebenden Zeiten und Höhen für Wittdün.

1g. Welche Höhe der Gezeit ist um 13.15 Uhr? *2,22m*

1h. Welche tatsächliche Wassertiefe ergibt sich daraus? *$KT + H = 0,8m + 2,2m = 3,0m$*

Übungsaufgaben Gezeiten SSS und SHS

Lösungen zu ÜA Gez. 7

Secondary Port: <i>SecP</i>	Amrum Hafen	No: 1425	Seite Begleitheft: 128
Standard Port: <i>StP</i>	Helgoland	No: 1431	Seite Begleitheft: 92
für Datum:	24.06.2005	Zeitart:	UTC / MEZ / MESZ
		AdG:	Spring / Mitt / Nipp

Gezeitenbasiswerte:

	1.LW		2.HW				
	Zeit	Höhe	Zeit	Höhe	Zeit	Höhe	
StP	<i>T</i>	H_{StP} 0,5 m	<i>T</i>	13.16	H_{StP} 3,3 m	<i>T</i>	H_{StP} m
- SC _{StP}	-	SC_{StP} -0,2 m	-		SC_{StP} -0,2 m	-	SC_{StP} m
=	=	H_{StP}' 0,7 m	=		H_{StP}' 3,5 m	=	H_{StP}' m
+ Z/HUG	ZUG	HUG -0,2 m	ZUG	01.38	HUG +0,2 m	ZUG	HUG m
+ SC _{SecP}	+	SC_{SecP} -0,2 m	+		SC_{SecP} -0,2 m	+	SC_{SecP} m
= SecP	⊕	0,3 m	⊕	14.54	3,5 m	⊕	m

Eingangswerte für die Formeln:

<i>T</i>	<i>H</i>	<i>T</i>	<i>H</i>	<i>T</i>	<i>H</i>
	0,7 m	13.16	3,5 m		
<i>T</i> ₁	H_{MLWN} 0,4 m	<i>T</i> ₁	H_{MHWN} 2,4 m	<i>T</i> ₁	H_{MLWN}
<i>T</i> ₂	H_{MLWS} ±0,0 m	<i>T</i> ₂	H_{MHWS} 2,7 m	<i>T</i> ₂	H_{MLWS}
ZUG ₁	HUG_{MLWN} -0,1 m	ZUG ₁	HUG_{MHWN} +0,2m	ZUG ₁	HUG_{MLWN}
ZUG ₂	HUG_{MLWS} ±0,0 m	ZUG ₂	HUG_{MHWS} +0,2m	ZUG ₂	HUG_{MLWS}
ZUG	HUG -0,1m	ZUG	HUG +0,2m	ZUG	HUG

Übungsaufgaben Gezeiten SSS und SHS

Lösungen zu ÜA Gez. 7

1a) Bezugsort für Amrum (Nr.:1425) ist Helgoland (Nr.: 1431)

1b) SC = saisonalen Einflüsse: Ja; -0,2m jeweils für Amrum und Helgoland

1c) 24.06.2005: 1.LW: 07.43 MEZ 0,5m 2.HW: 13.16 MEZ 3,3m

1d.)

$$ZUG_{2,HW} = ?$$

$$T = 13.16 \text{ Uhr};$$

$$T_1 = 13.00 \text{ Uhr};$$

$$T_2 = 18.00 \text{ Uhr};$$

$$ZUG_1 = 01.38 \text{ Uhr} = 98 \text{ Minuten}; \quad ZUG_2 = 01.37 \text{ Uhr} = 97 \text{ Minuten}$$

Hier muss nicht gerechnet, sondern nur gedacht werden!

$$ZUG_{HW} = 01.38h$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{2.HW \text{ auf Amrum} = 13.16 \text{ Uhr} + 01.38 \text{ h} = 14.54 \text{ Uhr MEZ}}}$$

1e.)

$$HUG_{LW} = ?$$

$$LWH = 0,5m - (-0,2m) = 0,7m;$$

$$MLWN = 0,4m;$$

$$MLWS = 0,0m$$

$$HUG_{MLWN} = -0,1m;$$

$$HUG_{MLWS} = \pm 0,0m;$$

$$HUG_{LW} = HUG_{MLWN} + (HUG_{MLWS} - HUG_{MLWN}) \cdot \frac{LWH - MLWN}{MLWS - MLWN}$$

$$HUG_{1,LW} = -0,1m + (0,0m - (-0,1m)) \cdot \frac{0,7m - 0,4m}{0,0m - 0,4m} = -0,1m + (+0,1m) \cdot \frac{0,3m}{-0,4m} =$$

$$HUG_{1,LW} = -0,1m + 0,1m \cdot (-0,75) = -0,1m + (-0,075m) = -0,175m \approx -0,2m = \underline{\underline{HUG_{1,LW}}}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{1. LW \text{ Amrum} = 0,5m - (-0,2m) \text{ SC} + (-0,2m) + (-0,2m) \text{ SC} = 0,3m}}$$

(Auch hier hätte extrapolieren HUG = -0,2m ergeben.)

$$HUG_{HW} = ?$$

$$HWH = 3,3m - (-0,2m) = 3,5m$$

$$MHWN = 2,4m$$

$$MHWS = 2,7m$$

$$HUG_{MHWN} = +0,2m$$

$$HUG_{MHWS} = +0,2m$$

Da beide HUG (HUG_{MHWN} und HUG_{MHWS}) = +0,2 m betragen, muss nicht inter- bzw. extrapoliert werden. $HUG = +0,2m$

$$\Rightarrow \underline{\underline{2. HW \text{ Amrum} = 3,3m - (-0,2m) \text{ SC} + (0,2m) + (-0,2m) \text{ SC} = 3,5m}}$$

Übungsaufgaben Gezeiten SSS und SHS

Lösungen zu ÜA Gez. 7

1f) Vollständige Angabe der notwendigen Tidenverhältnisse von Amrum am 24.06.2005

	1.LW	2.HW	
Helgoland	+0,5m	13.16 Uhr	3,3m
- SC	- (-0,2m)		- (-0,2m)
<u>+ Unterschied</u>	<u>+(-0,2m)</u>	<u>+01.38 h</u>	<u>+0,2m</u>
+ SC	-0,2m		-0,2m
<u>Amrum</u>	<u>+ 0,3m</u>	<u>14.54 Uhr</u>	<u>3,5m</u>

(Zeiten in MEZ)

1g) Welche Höhe der Gezeit ist um 13.15 Uhr MESZ = 12.15 MEZ?

12.15 Uhr MEZ bis HW 14.54 Uhr MEZ = 02.39 h

Mit 2.39 h vor Hochwasser in die Gezeitenkurve von Helgoland

=> ergibt einen Factor von 0,6

$$H = LWH + TS * \text{Factor}$$

LWH = +0,3m (Niedrigwasserhöhe des Anschlussortes)

TS = 3,2m (Tidenstieg des Anschlussortes = 0,3m → 3,5m)

$$H = 0,3m + 3,2m * 0,6 = 2,22m$$

$$WT = KT + H$$

KT = 0,8m (gegeben lt. Aufgabenstellung)

$$WT = 0,8m + 2,22m = 3,02m \approx 3,0m$$

Die Wassertiefe im Hafen Wittdün auf Amrum beträgt um 13.15 Uhr MESZ = 3,0m.

Gezeitenrechnung nach A.T.T.

1a. Nachdem Sie früh am Morgen des 18. April 2005 von Cherbourg ausgelaufen sind, beschließen Sie am Abend im Hafen von Barfleur einzulaufen. Sie errechnen eine Ankunftszeit von 21.00 Ortszeit. In der Karte ist eine Tiefe von 1,5m angegeben.

Welche Wassertiefe wird gegen 21.00 Uhr insgesamt vorhanden sein?

1b. Welches ist der Bezugsort? *Cherbourg (Barfleur Nr.: 1599)*

1c. Beeinflussen saisonale Einflüsse die Gezeiten? *Ja ! April: je -0,1m*

1d. Notieren Sie die relevanten Tidenverhältnisse für den 18.April für den Bezugshafen.

1e. Bestimmen Sie den Zeitunterschied ZUG für die entscheidende Tidenzeit.

1f. Bestimmen Sie die Höhenunterschiede HUGs für die entscheidenden Tidenhöhen.

1g. Notieren Sie die sich ergebende Zeit und Höhen für Barfleur.

1i. Welche Höhe der Gezeit ist um 21.00 Uhr? *$H = 3,0m + 1,9m * 0,82 = 4,6m$*

1k. Welche tatsächliche Wassertiefe ergibt sich daraus?

$$\text{um 21.00 Uhr} = 1,5m + 4,6m = 6,1m$$

1m. Sie haben den Hafen von Barfleur erreicht. Im Vorhafen ist der Anker ausgebracht. Sie wollen noch überprüfen, ob Sie hier über Nacht liegen bleiben können. Sie loten 6m Wassertiefe um genau 22.00 Uhr Ortszeit. Die Kartentiefe an genau dieser Stelle ist Ihren Unterlagen nicht zu entnehmen.

Ihr Schiff hat 1,9m Tiefgang und Sie planen eine Sicherheit von 1,0m ein. Können Sie hier über Nacht bleiben?

Übungsaufgaben Gezeiten SSS und SHS

Lösungen zu ÜA Gez. 8

1b) Bezugsort für Barfleur (Nr.:1599) ist Cherbourg (Nr.: 1600)

1c) saisonalen Einflüsse: Ja: -0,1m für Barfleur / Cherbourg

1d) 18.04.2005: 21.00 Uhr Ortszeit = 20.00 Uhr MEZ

2.HW: 17.09 MEZ 4,5m 2.LW 23.34 MEZ 3,0m

1e)

$$ZUG_{2,HW} = ?$$

$$T = 17.09 \text{ Uhr;}$$

$$T_1 = 15.00 \text{ Uhr;}$$

$$T_2 = 22.00 \text{ Uhr;}$$

$$ZUG_1 = +01.10 \text{ Uhr} = +70 \text{ Minuten;}$$

$$ZUG_2 = +00.55 \text{ Uhr} = +55 \text{ Minuten}$$

$$ZUG = ZUG_1 + (ZUG_2 - ZUG_1) \cdot \frac{|T \leftrightarrow T_1|}{|T_2 \leftrightarrow T_1|}$$

$$ZUG = 70 + (55 - 70) \cdot \frac{|17.09 \leftrightarrow 15.00|}{|22.00 \leftrightarrow 15.00|} = 70 + (-15) \cdot \frac{129}{420} = 70 + (-15) \cdot 0,3071$$

$$ZUG = 70 + (-4,6) = 65,4 \approx \underline{\underline{65 \text{ Minuten}}} = 01.05h = ZUG$$

$$\underline{\underline{ZUG_{HW} = 01.05h}}$$

$$\Rightarrow 2.HW \text{ in Barfleur} = 17.09 \text{ Uhr} + 01.05 \text{ h} = 18.14 \text{ Uhr MEZ}$$

1f)

$$HUG_{HW} = ?$$

$$HWH = 4,5m$$

$$HWH' = HWH - SC = 4,5m - (-0,1m) = 4,6m$$

$$MHWN = 5,0m$$

$$MHWS = 6,4m$$

$$HUG_{MHWN} = +0,3m$$

$$HUG_{MHWS} = +0,1m$$

$$HUG_{HW} = HUG_{MHWN} + (HUG_{MHWS} - HUG_{MHWN}) \cdot \frac{HWH - MHWN}{MHWS - MHWN}$$

$$HUG_{HW} = 0,3m + (0,1m - 0,3m) \cdot \frac{4,6m - 5,0m}{6,4m - 5,0m} = 0,3m + (-0,2m) \cdot \frac{-0,4m}{+1,4m} =$$

$$HUG_{HW} = 0,3m + (-0,2m) \cdot (-0,2857) = 0,3m + (+0,0571m) = 0,3571m \approx \underline{\underline{0,4m = HUG_{HW}}}$$

$$\underline{\underline{HUG_{HW} = +0,4m}}$$

$$\Rightarrow 2. HW \text{ Barfleur} = 4,5m - (-0,1m) SC + (+0,4m) + (-0,1m) SC = 4,9m$$

HUG_{LW} = 0,0m Rechnung ist nicht notwendig, da HUG für MLWN und MLWS gleich sind.

$$\Rightarrow 2. LW \text{ Barfleur} = 3,0m - (-0,1m) SC + (0,0m) + (-0,1m) SC = 3,0m$$

Übungsaufgaben Gezeiten SSS und SHS

Lösungen zu ÜA Gez. 8

1g) Vollständige Angabe der notwendigen Tidenverhältnisse von Barfleur am 18.04.2005

	2.HW		2.LW
Cherbourg	17.09 Uhr	4,5m	3,0m
- SC		- (-0,1m)	- (-0,1m)
<u>+ Unterschied</u>	<u>+01.05 h</u>	<u>+0,4m</u>	<u>+(0,0m)</u>
+ SC		+(-0,1m)	+(-0,1m)
<u>Barfleur</u>	<u>18.14 Uhr</u>	<u>4,9m</u>	<u>+ 3,0m</u>

(Zeiten in MEZ)

1i) Welche Höhe der Gezeit ist um 21.00 Uhr MESZ = 20.00 MEZ?

20.00 Uhr MEZ bis HW 18.14 Uhr MEZ = 01.46 h nach HW

Mit 1.46 h nach Hochwasser in die Gezeitenkurve von Cherbourg

=> ergibt einen Factor von 0,82

$$H = LWH + TF * \text{Factor} \quad LWH = 3,0m; TF = 4,9m - 3,0m = 1,9m$$

$$H = 3,0m + 1,9m * 0,82m = 4,558 \approx \underline{4,6m = H}$$

1k) $WT = KT + H$ $KT = 1,5m$ (gegeben lt. Aufgabenstellung)

$$WT = 1,5m + 4,6m = \underline{6,1m = WT_{21.00}}$$

Die Wassertiefe in Barfleur beträgt um 21.00 Uhr MESZ = 6,1m.

1m) 22.00 MESZ = 21.00 Uhr MEZ bis HW 18.14 Uhr MEZ = 02.46 h nach HW

Mit 2.46 h nach Hochwasser in die Gezeitenkurve von Cherbourg

=> ergibt einen Factor von 0,6

$$H = LWH + TF * \text{Factor} \quad LWH = 3,0m; TF = 4,9m - 3,0m = 1,9m \text{ (alles wie oben)}$$

$$H = 3,0m + 1,9m * 0,6m = 4,14 = H_{21.00}$$

$$KT = WT - H = 6m - 4,15m = 1,86m$$

$KT_{21.00}$

$$WT_{\min} = KT + LWH - (TG + Si) = 1,86m + 3m - (1,9m + 1m)$$

$$WT_{\min} = 4,86m - 2,9m = 1,96m \text{ mehr Wasser als mind. verlangt.}$$

Ergebnis: Ja Es kann über Nacht hier geankert werden.

Gezeitenrechnung nach A.T.T.

1. Nach der Rückreise aus dem Englischen Kanal fahren Sie in einer Nachtansteuerung in der Westerschelde kurz vor Terneuzen (No. 1536) um 23.30 MESZ am 15.06.2005 auf Grund und schieben sich durch Ihre schnelle Fahrt noch 0,3m auf die flache Stelle hoch. Bestimmen Sie die erforderlichen Hoch- und Niedrigwasserzeiten und –höhen und berechnen Sie, wann man nach MESZ voraussichtlich wieder frei kommen wird?

Lösung zu ÜA Gez.9:

23.30 MESZ = 22.30 MEZ

Vollständige Angabe der notwendigen Tidenverhältnisse von Terneuzen am 15.06.2005 und 16.06.2005:

	2.HW		1.LW		1. HW	
	15.06.2005		16.06.2005		16.06.2005	
Vlissingen	20.10 Uhr	3,7m	02.46 Uhr	0,7m	08.50 Uhr	3,9m
- SC		- (-0,1m)		- (-0,1m)		- (-0,1m)
<u>+ Unterschied</u>	<u>+00.20 h</u>	<u>+0,4m</u>		<u>+(0,0m)</u>	<u>+00.20 h</u>	<u>+0,4m</u>
+ SC		+(-0,1m)		+(-0,1m)		+(-0,1m)
Terneuzen	<u>20.30 Uhr</u>	<u>4,1m</u>		<u>+ 0,7m</u>	<u>09.10 Uhr</u>	<u>4,3</u>

(Alle Zeiten in MEZ)

Alter der Gezeit laut ATT: Am 15. und 16.06.2005 ist Nippzeit.

Aufgrund-Laufen um 22.30 MEZ ist 2 Stunden nach HW (20.30 MEZ)!

In die Tidenkurve (Tidenfall 4,1m→0,7m) von Vlissingen und Faktor ablesen:

$$f = 0,75 \text{ ergibt durch Ablesen an der Tidenfall-Gerade eine HdG} = 3,25\text{m}$$

Da das Schiff noch 0,3m „hochgeschoben“ ist, muss die nächste Höhe der Gezeit zum Freikommen mindestens: $3,25\text{m} + 0,3\text{m} = 3,55 \text{ m}$ betragen.

Übungsaufgaben Gezeiten SSS und SHS

Lösung zu ÜA Gez.9:

Wieder in die Tidenkurve (jetzt Tidenstieg 0,7m→ 4,3) mit HdG = 3,55m eingehen und Faktor oder direkt Δt bestimmen.

$f = 0,79$ oder $\Delta t = 01.45$ vor HW

1. HW 16.06.2005: 09:10 Uhr – 01.45 h ergibt: 07.25 Uhr MEZ am 16.06.2005

Ergebnis:

Die erforderliche Höhe der Gezeit zum Freikommen wird am 16.06.2005 ab ca. 08.25 Uhr MESZ eintreten.