

Beispiel (FB3 Prüfungsbeispiel, SY „Acrux III“, Aufgabe 16)

Die Yacht ist, von England kommend, am 05. Juni im Vorhafen von Dielette (1610) um 11:10 UTC vor Anker gegangen. Die Wassertiefe am Ankerplatz wird zu diesem Zeitpunkt mit 10,0m gelotet.

Welche Gezeitenphase herrscht gerade?¹

Die kalendarischen Übersichten der Bezugsorte beinhalten ein Symbol für Neumond ● und für Vollmond ○. Wobei die genaue Uhrzeit des Eintritts immer auf die Mitte des jeweiligen Tages festgelegt wird unabhängig davon, ob dies wirklich astronomisch so ist.

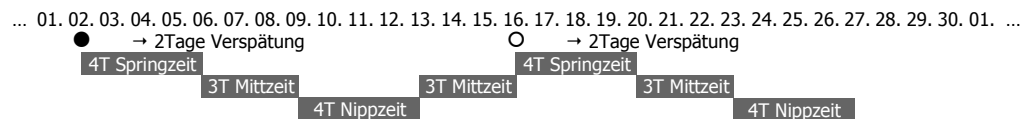
Die an dem jeweiligen Bezugsort geltende Springverspätung ist auf volle Tage gerundet über der Tidenkurve des jeweiligen Bezugsortes angegeben.

Beispiel: *Dover Springs occur 2 days after New and Full Moon*

Dies bedeutet, dass die Mitte der Springzeit zwei Tage nach Neu- oder Vollmond wirksam wird.

5	0345	1.0
	0908	12.3
M	1603	1.4
	2125	12.4

Beispiel: Am 02. Juni ist Neumond. Folglich ist die Mitte der viertägigen Springzeit bei zweitägiger Springverspätung am 04. Juni. Die viertägige Springzeit ist also vom Mittag des 02. bis zum Mittag des 06. Juni. **Am 5. Juni herrscht somit Springzeit!**

**Wann nach MESZ ist das nächste Niedrigwasser zu erwarten?**¹

Zuerst muss festgestellt werden, welcher Bezugsort zu diesem Anschlussort gehört. Über die alphabetische Ortsübersicht (Geographical Index) wird die Nummer des Anschlussortes bestimmt. Dielette hat die Nummer 1610. Mit dieser Nummer wird der Eintrag für Dielette in der Übersicht der Zeit- und Höhendifferenzen (Time and Height Differences) gefunden. Als Kopfzeile in Fettschrift ist der jeweilige Bezugsort für einen Bereich mehrerer Anschlussorte aufgeführt. Für Dielette (No. 1610) ist der Bezugsort St. Malo (No. 1614).

Folgender Tabellenauszug stellt die Zusammenhänge von St. Malo und Dielette dar:

No.	Place	Time Differences				Height Differences (in metres)			
		High Water	Low Water	High Water	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS
Zone -0100									
1614	St. Malo	0100	0800	0300	0800	12.2	9.3	4.2	1.5
		and 1300	and 2000	and 1500	and 2000				
1610	Dielette	+0045	+0035	+0020	+0035	-2.5	-1.9	-0.7	-0.3

Aus der Tabelle kann entnommen werden, dass ein Hochwasser genau um 01.00 Uhr oder genau um 13.00 Uhr in St. Malo um +00.45 verschoben in Dielette also 45 Minuten später eintreten würde. Ein Hochwasser um genau 08.00 Uhr oder genau um 20.00 Uhr in St. Malo würde +00.35, also 35 Minuten später in Dielette eintreten.

Das nächste Niedrigwasser ist in St. Malo um 16.03 Uhr GMT. Die Aufgabe ist nun dieses „16.03 Uhr Niedrigwasser“ mit dem entsprechenden Zeitunterschied der Gezeit (ZUG) für Dielette zu beaufschlagen. Da 16.03 Uhr nicht genau auf einen der vier normierten Hochwasserreferenzwerte von 03.00, 08.00, 15.00 oder 20.00 Uhr fällt, lässt sich der notwendige ZUG nicht sofort der Tabelle entnehmen. Es muss interpoliert werden. Das 16.03 Uhr Niedrigwasser in St. Malo liegt zwischen den Niedrigwasserreferenzwerte

¹ http://lutzboehme.de/segeln/downloads/sss/Anwendung_der_ATT.pdf

von 15.00 und 20.00 Uhr. Folglich muss auch der ZUG zwischen +0020 und +0035 ($\rightarrow \Delta = 15\text{min}$ im Zeitraum von 15.00 bis 20.00 = 5 Stunden) liegen:

$$+0020 + 15 \text{ min} / 300 \text{ min} * 63 \text{ min} = +0023'$$

Das nächste Niedrigwasser tritt in Dielette um 16.03 + 0023 min,
korrigiert um die Sommerzeit (+0100!) ein: **17:26**

Welche Wassertiefe ist beim nächsten Niedrigwasser am Ankerplatz zu erwarten?¹

Zuerst muss der Höhenunterschied der Gezeit (HUG) am Anschlussort beim zweiten Niedrigwasser und der Zeitpunkt des ersten Hochwassers am Anschlussort ermittelt werden. Die Idee dahinter ist, mittels der Tidenkurve den tatsächlichen Gezeitenstand zum Zeitpunkt de Ankerns festzustellen, und so das Delta-Lot zum Zeitpunkt des zweiten Niedrigwassers zu errechnen.

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

- LWH = Höhe des Niedrigwassers am Bezugsort = 1,4m
 MLWS = Mittlere Niedrigwasserhöhe zu Springzeit (Mean Low Water Spring) als Referenzwert am Bezugsort = 1,5m
 MLWN = Mittlere Niedrigwasserhöhe zu Nippzeit (Mean Low Water Neap) als Referenzwert am Bezugsort = 4,2m
 HUG_{MLWN} = Höhenunterschied am Anschlussort für MLWN = -0,7m
 HUG_{MLWS} = Höhenunterschied am Anschlussort für MLWS = -0,3m

$$HUG_{LW} = -0,7 + (-0,3 - (-0,7)) \times \frac{1,4 - 4,2}{1,5 - 4,2} = -0,29^2$$

Das nächste Niedrigwasser trifft (um 17:26) in Dielette mit 1,4m - 0,29m = 1,1m über Kartennull ein.

Um die Wassertiefe zum Zeitpunkt des Niedrigwassers festzustellen, ist ein Referenzwert notwendig. Dieser Referenzwert ist die Gezeitenhöhe zum Zeitpunkt des Ankerns, der sich aus der der Tidenkurve ermitteln lässt. Um die Gerade im Diagramm einzuzeichnen ist noch der Tidenstand und Zeitpunkt des Einsetzens des ersten Hochwassers in Dielette zu errechnen:

Das 09.08 Uhr Hochwasser in St. Malo liegt zwischen den Hochwasserreferenzwerten von 08.00 und 13.00 Uhr. Folglich muss auch der ZUG zwischen +0045 und +0035 ($\rightarrow \Delta = 10\text{min}$ im Zeitraum von 08.00 bis 13.00 = 5 Stunden) liegen:

$$+0035 + 10 \text{ min} / 300 \text{ min} * 68 \text{ min} = +0037'$$

Das erste Hochwasser tritt in Dielette um 09.08 + 0037 min,
korrigiert um die Sommerzeit (+0100!) ein: 10:45

Im nächsten Schritt wird der Höhenunterschied der Gezeit (HUG) am Anschlussort beim ersten Hochwasser.

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

- HWH = Höhe des Hochwassers am Bezugsort = 12,3m
 MHWS = Mittlere Hochwasserhöhe zu Springzeit (Mean Low Water Spring) als Referenzwert am Bezugsort = 12,2m

² Da die Berechnung für die Springzeit erfolgt, und die Anschlusswerte für die Spring- und Nippzeit vorgegeben sind, kann man sich die genaue Variante mittels Interpolation sparen und die Gezeitenhöhe von St.Malo +/- dem Gezeitenunterschied (direkt aus der Tabelle entnommen) von Dielette rechnen: 16:03 Uhr 1,4m - MLWS 0,3m = 1,1m

MHWN = Mittlere Hochwasserhöhe zu Nippzeit (Mean Low Water Neap) als Referenzwert am Bezugsort = 9,3m

HUG_{MHWN} = Höhenunterschied am Anschlussort für MHWN = -1,9m

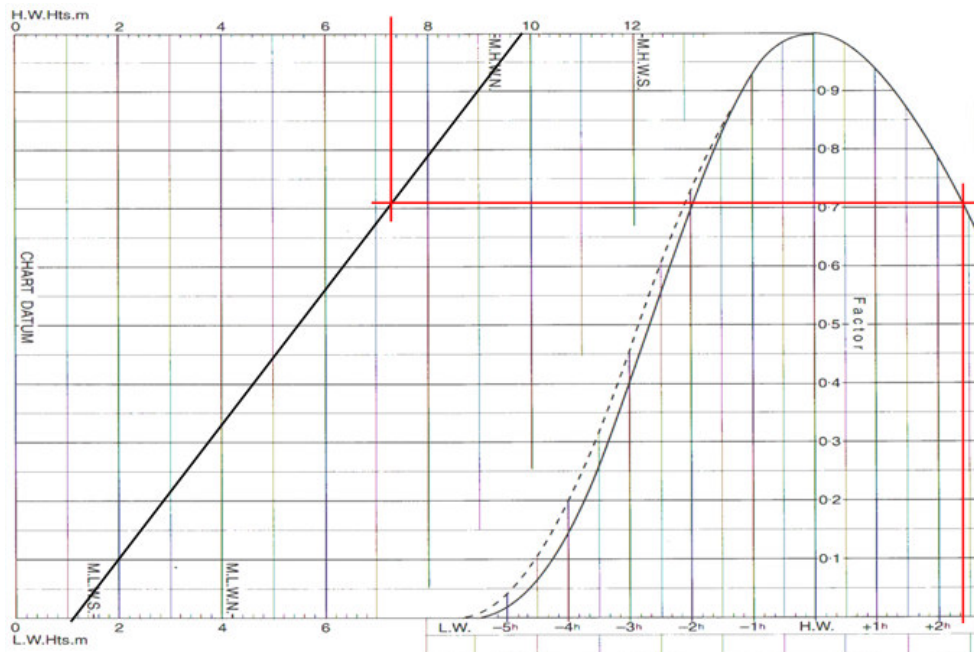
HUG_{MHWS} = Höhenunterschied am Anschlussort für MHWS = -2,5m

$$HUG_{HW} = -1,9 + (-2,5 - (-1,9)) \times \frac{12,3 - 9,3}{12,2 - 9,3} = -2,52^3$$

Das erste Hochwasser trifft (um 19:45) in Dielette mit 12,3m - 2,52m = 9,8m über Kartennull ein.

Show-Down in der Tidenkurve: In die Gezeitenkurve für St.Malo (!) wird im linken Bereich unten die der geforderten Zeit (13:10 Uhr – Ankern um 11:10 UTC entspricht 12:20 MEZ, und 13:10 MEZ mit Sommerzeit!) nachfolgende Niedrigwasserhöhe (errechnet mit 1,1m) markiert. Anschließend wird im linken Bereich oben die der geforderten Zeit (13:10 Uhr) vorangehende Hochwasserhöhe (errechnet mit 9,8m) eingetragen. Die beiden Punkte werden mit einer Geraden verbunden. Die Gerade stellt den Tidenhub (1,1m → 9,8m) dar.

Die geforderte Zeit (13:10 Uhr) liegt zwei Stunden und 25 Minuten nach dem nächstgelegenen Hochwasser (10:45 Uhr). Mit dieser Zeitdifferenz (-0225h) wird in die Zeitachse der Tidenkurve gegangen. Zuvor muss geprüft werden, ob die Spring- oder Nippkurve relevant ist. Bei Mittzeit wird zwischen den beiden Kurven interpoliert. Es wird festgestellt, dass der 05. Juni in die Springzeit fällt. Am Schnittpunkt vom Zeitpunkt (-0225h) auf die Springtidenkurve wird nach links auf die selbst eingezeichnete Gerade des Tidenstiegs abgebogen. Der Schnittpunkt auf der Geraden des Tidenstiegs gibt die Höhe der Gezeit zu diesem Zeitpunkt wieder. Sie beträgt 7,3m.



Wenn bei einem Gezeitenstand von 7,3m der Grund mit 10m gelotet wurde, und der Gezeitenstand am späten Nachmittag beim zweiten Niedrigwasser mit 1,1m errechnet wurde, liegt das Schiff um 6,3m tiefer und es werden nur noch **3,8m** gelotet.

³ Selbiges gilt für das Hochwasser: 09:08 Uhr 12,3, Gezeitenhöhe in St. Malo - MHWS 2,5m = 9,8m