

Inhalt

Vorwort	13
---------	----

Kapitel 1: Die Tide

1 - Ebbe und Flut	14
a) Astronomische Ursachen	14
b) Meteorologische Einflüsse	18
2 - Gezeitennavigation	20
a) Begriffe	20
b) Hilfsmittel	21
- Gezeitenkalender und -tafeln	21
- Wasserstandsvorhersage	22
- Karten	24
c) Die Ermittlung der Zeiten von Hoch- und Niedrigwasser	25
d) Die Ermittlung des Wasserstandes zu einem bestimmten Zeitpunkt	26
- Abschätzung nach der Zwölfstel-Regel	27
- Ablesung an einem Nomogramm (Netztafel)	32
- Berechnung nach den Tidenkurven	36
- Berechnungsprogramme	36
3 - Törnplanung	39

Kapitel 2: Das Wetter

1 - Meteorologische Grundlagen	40
2 - Klimadaten für die Deutsche Bucht	44
a) Windrichtung	44
b) Windstärke	45
c) Niederschlag	46
d) Temperaturen	46
e) Sichtigkeit	47
3 - Seewetterberichte	50

Kapitel 3: Das Revier

1 - Die Flussgebiete	52
a) Besonderheiten der Tide	52
b) Betretens- und Befahrensverbote	58
2 - Das Wattenmeer	59
a) Arten des Watts	59
b) Schifffahrtswege im Watt	62
c) Niedersächsisches und Hamburger Wattenmeer	62
d) Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer	63

e) Exkurs: Wattwanderung	64
- Planung, Ausrüstung und Sicherheit	64
- Entdeckungen im Watt	65
3 - Das Seerevier	67
a) Strömungsverhältnisse	67
b) Verkehrstrennungsgebiete (VTG)	68
c) Offshore-Anlagen: Windparks und Bohrtürme	70
d) Helgoland	71
- Gestalt, Lage und Sonderstatus	71
- Überfahrt	72
- Häfen	73

Kapitel 4: Verkehrsinfrastruktur und Berufsschifffahrt

1 - Die Wasserbauwerke	74
a) Schleusen	74
b) Sperrwerke	77
c) Brücken	78
d) Siele und Schöpfwerke	79
e) Buhnen und Leitdämme	80
2 - Seezeichen	81
a) Leuchttürme	81
b) Feuerschiffe	83
c) Baken	83
d) Tonnen	83
e) Pricken	85
3 - Verkehrssicherungssysteme	85
4 - Häfen	87
a) Zugänglichkeit	88
b) Anlegemöglichkeiten	90
c) Versorgung	92
5 - Berufsschifffahrt	92
a) Handelsschifffahrt	92
b) Kriegsschiffe	97
- Minenfahrzeuge	97
- U-Boote	97
- Sonstige manövrierbehinderte Fahrzeuge	97
- Schießübungen	99
c) Fischerei	99

Kapitel 5: Yacht und Ausrüstung

1 - Anforderungen an die Yacht	102
a) Seetüchtigkeit	102
b) Tiefgang und Rumpfform	103
2 - Ausrüstung	103
a) Gesetzliche Bestimmungen	103
b) weitergehende Empfehlungen	104
c) Besondere Ausrüstung für das Tidenrevier	105
- Tidenkalender	105
- Lot	105
- Peilstab	106
- Anker	106
- Fenderbrett	108
- Wattstützen	109
- lange Leinen	111

Kapitel 6: Manöver

1 - Hafenmanöver	112
a) Anlegen	112
b) Festmachen	114
c) Ablegen	119
2 - Ankern	120
a) Auswahl des Ankerplatzes	120
b) Durchführung des Manövers	121
3 - Grundberührungen	123
a) Trockenfallen	123
b) Festkommen	126
c) Stranden	129
4 - Fahren im Strom	129
5 - Seegang	134
a) Erscheinungsformen und Bedeutung	134
b) Seegang in den einzelnen Revieren	135
c) Verhalten in schwerer See	136
d) Umgang mit Seekrankheit (Kinetose)	137

Kapitel 7: Sicherheit auf See

1 - Gefahrenprävention	140
2 - Seenot	140
a) Begriff und Abgrenzungen	140
b) Notruf	141
c) Seenotrettung	141
d) Verhalten in Seenot	142
e) Bergung	143

Kapitel 8: Seeverkehrsrecht

1 - Übersicht über einzelne Regelungen	144
2 - Kollisionsverhütungsregeln (KVR)	144
a) Geltungsbereich	144
b) Ausweichregeln, Lichter und Signalkörper	144
3 - Die Seeschiffsstraßenordnung (SeeSchStrO)	148
a) Geltungsbereich	148
b) Fahr- und Ausweichregeln	149
4 - Schifffahrtsordnung Ems (SchiffO Ems)	150
a) Geltungsbereich	150
b) Fahrregeln	151
5 - Hafenordnungen	151
a) Hamburg	151
b) Bremen	153
c) Niedersachsen	154
d) Schleswig-Holstein	154
6 - Befahrensregeln für das Watt	154
a) Schutzzone I (Ruhezone)	154
b) Schutzzone II (Zwischenzone)	155
c) Schutzzone III (Erholungszone)	155
7 - Ortsbezogene Verkehrsvorschriften	155

Kapitel 9: Grenzübertritt

1 - Zollbestimmungen	156
2 - Führerscheinplicht im Ausland	156

Kapitel 10: Umweltschutz

1 - MARPOL-Abkommen	158
a) Öl und Kraftstoff	158
b) Abwässer	158
c) Abfall	159
d) Meldepflicht	159
e) Ordnungswidrigkeiten	159
2 - Die 10 goldenen Umweltregeln	160

Anhänge

Anhang 1: Berechnungsschema Zwölfstel-Regel	162
Anhang 2: Nomogramm	164
Anhang 3: Stromdauerdiagramme	166

Schlagwortverzeichnis

170

Kapitel 3: Das Revier

1. Die Flussgebiete

a) Besonderheiten der Tide

Auf dem offenen Ozean ist die Bedeutung der Gezeiten für die Schifffahrt eher gering. Trifft die Flutwelle indes auf die Küste, kann es zu hohen Tidenhuben und damit einhergehend zu starkem Tidenstrom kommen. Dieser Effekt wird bei einem trichterförmigen Verlauf der Küstenlinie, etwa in den Flussgebieten von Elbe, Weser, Jade und Ems, besonders deutlich. Während auf Helgoland zwischen mittlerem Hoch- und Niedrigwasser etwa 2,36 m liegen, sind es in Cuxhaven schon 2,95 m und in Hamburg 3,65 m. Die Erklärung ist einfach: Die Wassermassen haben nur noch einen beengten Raum, in dem sie der von Mond und Sonne ausgeübten Gezeitenkraft folgen können. Daher müssen sie schneller fließen und in die Vertikale ausweichen.

Die Tidenkurve verändert allerdings nicht nur ihre Amplitude (Tidenhub), sondern auch ihre Form. Die nahezu gleichmäßige (Co-) Sinusfunktion, die der Wasserstand auf Helgoland beschreibt, verändert sich flussaufwärts zu einem „Sägeblatt“. Die Flut ist kürzer, die Ebbe länger. Dieser Effekt steigert sich, je weiter man ins Landesinnere kommt. Das zeigt die nachfolgende Tabelle sowie der Vergleich der Tidenkurven unterschiedlicher Standorte, der die zeitliche Verschiebung des HW, die Steigerung der Tidenhöhe und die Verschiebung von Fall- und Steigdauer am Beispiel der Elbe darstellt (vgl. Abbildung 12).

Ort	Mittlere Flutdauer (in min)	Mittlere Ebbedauer (in min)
Helgoland	341	404
Cuxhaven	337	408
Glückstadt	327	418
St. Pauli	303	442
Zollenspieker	265	480

Wie kommt das Phänomen zustande? In den Flüssen nähern sich Tidenhub und Wassertiefe an. Das hat zur Konsequenz, dass der Fluss bei Niedrigwasser in einem anderen Bett verläuft als bei Hochwasser. Der obere Teil des V-förmigen Querschnitts durch das Flussbett erlaubt eine schnellere Fortpflanzung der Gezeitenwelle. Der Wasserberg (Hochwasser) hat also eine höhere Geschwindigkeit als das Wassertal (Niedrigwasser). Daher verläuft die Tidenkurve während der Flut steiler, während der Ebbe dagegen flacher.

Dieses Phänomen hat Konsequenzen für die Schifffahrt. Der Ebbstrom setzt schwächer. Das wirkt sich auf die Fahrt über Grund und damit auf die Reisezeit aus. Andererseits stünde an sich mehr Zeit zur Verfügung als bei Flut. Allerdings muss, wer seewärts fährt, berücksichtigen, dass er der nächsten Flut entgegensegelt (kurze Tide). Dadurch verkürzt sich

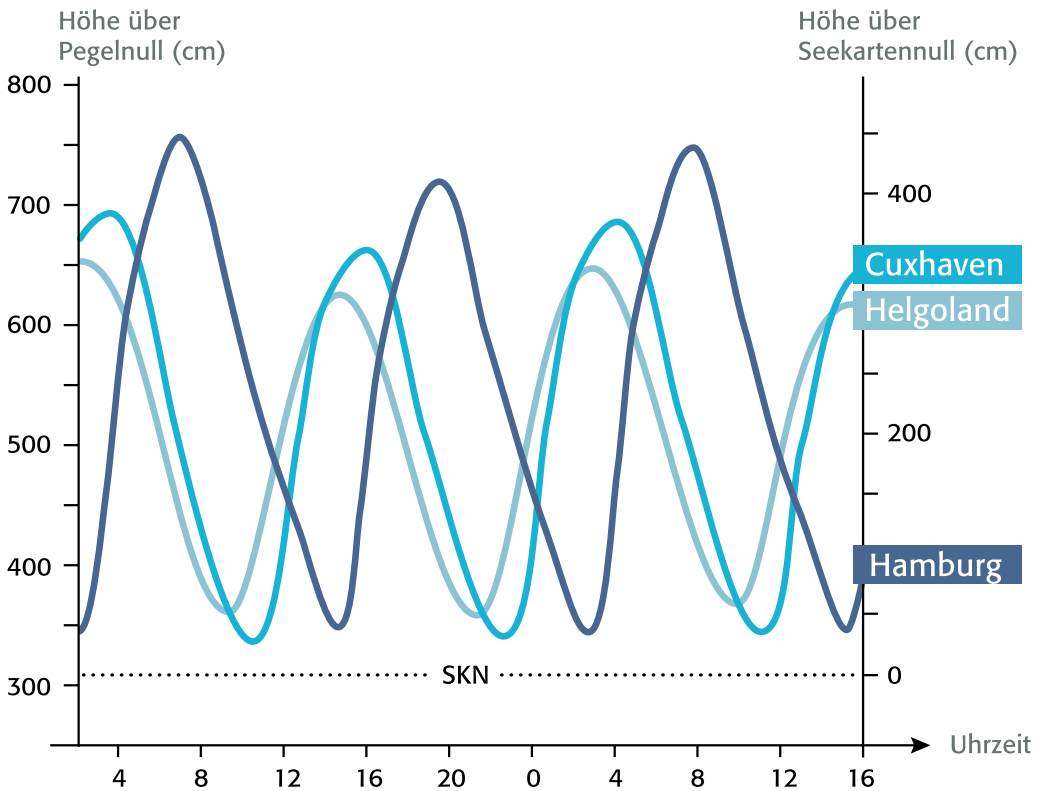
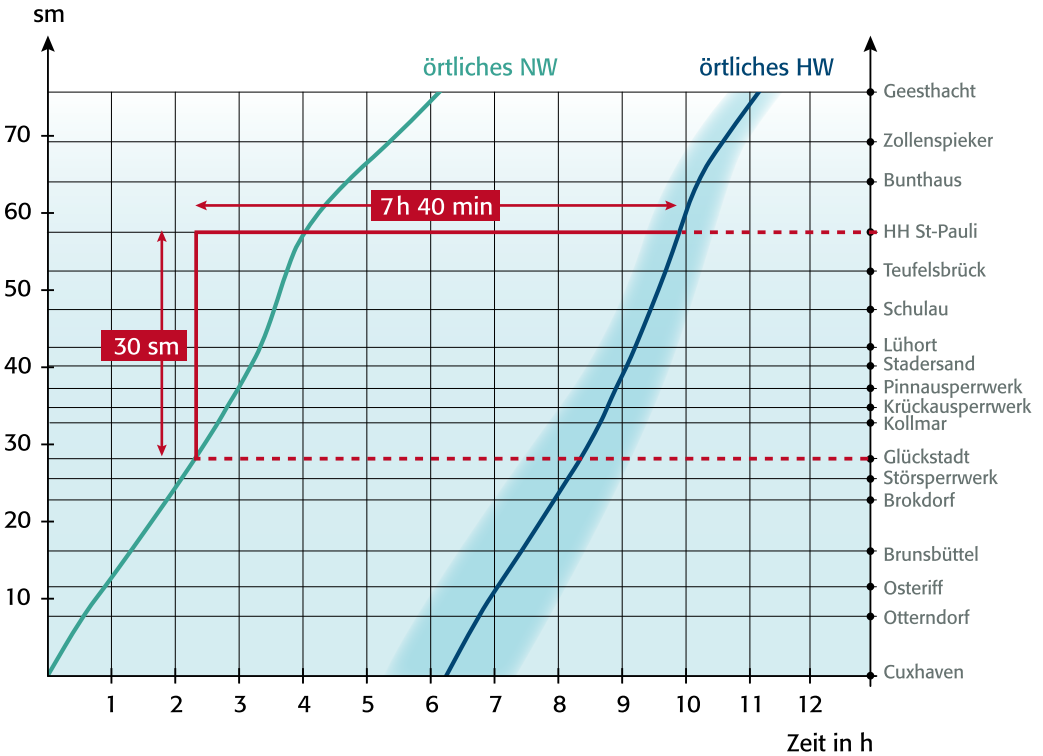
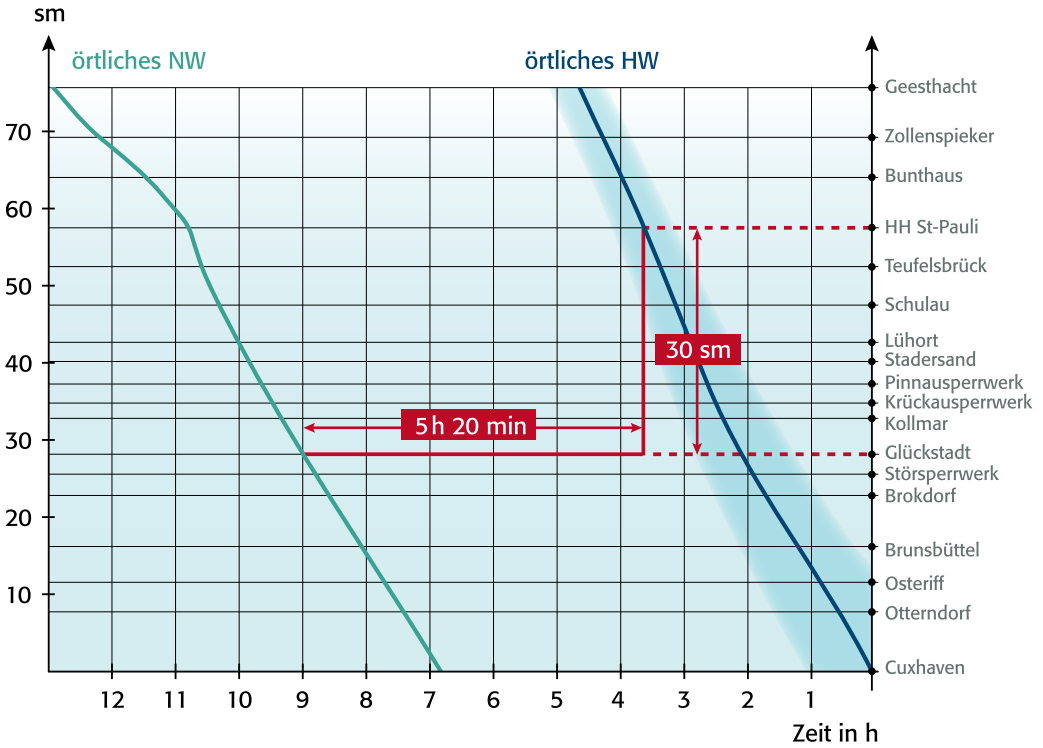


Abbildung 12: Tidenkurven im Vergleich.

die Dauer des Tidenfalls für ihn wieder. Wie lange man mit dem Strom segeln kann, lässt sich aus Stromdauerdiagrammen ablesen. Sie sind im Anhang für Elbe, Weser und Ems abgedruckt. Von der Darstellung der verhältnismäßig kurzen Jade wurde abgesehen, weil der Effekt hier nicht so stark ausgeprägt ist. Bei allen Diagrammen sind auf der vertikalen Y-Achse die Entfernung in Seemeilen bzw. wichtige Häfen oder markante Punkte aufgetragen, auf der horizontalen X-Achse die Zeit in Stunden. Im Diagramm flussaufwärts sind Linien eingezeichnet, die darüber Auskunft geben, in welchem zeitlichen Abstand HW und NW von den Mündungen (Elbe: Cuxhaven, Weser: Leuchtturm Alte Weser, Ems: Borkum) aus betrachtet eintreten. Obwohl sich für jeden Fluss ein jeweils charakteristischer Verlauf ergibt, sieht man bei allen das zuvor geschilderte Phänomen: Weil das Wasser schneller aufläuft als es sich wieder zurückzieht, ist die Flut-Kurve steiler als die Ebb-Kurve. Während der Strom bei NW recht schlagartig kentert, tritt um HW ein längeres Stauwasser ein. Dieser Zeitraum nimmt landeinwärts ab. In der Darstellung ist die Dauer minimaler Strömung farbig unterlegt.



Die Diagramme werden folgendermaßen genutzt: Soll die Fahrt mit der Flut flussaufwärts führen, sucht man in der entsprechenden Darstellung zunächst den Punkt, an dem die NW-Kurve den Ausgangshafen (z.B. Glückstadt) passiert, und trägt dort eine vertikale Linie ein. Dann ermittelt man den Punkt, an dem die HW-Kurve den Zielort (z.B. St. Pauli) passiert und zeichnet dort eine horizontale Linie ein. Beide Geraden schneiden sich oberhalb der NW-Kurve im rechten Winkel. Daraus lassen sich zwei Informationen gewinnen: An der Vertikalen lässt sich der Reiseweg ablesen. Von ihrem Schnittpunkt mit der NW-Kurve (bei etwa 27,5 sm) bis zu ihrem Schnittpunkt mit der Horizontalen (bei etwa 57,5 sm) sind es ca. 30 sm. An der Horizontalen lässt sich die Zeit ablesen, während der der Strom mitläuft. Von ihrem Schnittpunkt mit der Vertikalen (bei etwa 2 h 15 min) bis zu ihrem Schnittpunkt mit der HW-Kurve (bei etwa 9 h 55 min) sind es ca. 7 h 40 min. Allerdings setzt in St. Pauli jeweils eine halbe Stunde vor und nach HW kaum noch Strom (Stauwasser). Soll die Fahrt flussabwärts gehen, liest man das Schaubild von rechts nach links. Man zeichnet in der entsprechenden Darstellung eine Vertikale zu dem Zeitpunkt ein, zu dem am Startpunkt HW (wahlweise: Beginn oder Ende des Stauwassers) ist, und die Horizontale in Höhe des Zielorts. In der Senkrechten kann man wieder die Wegstrecke, in der Waagerechten die Stromdauer ablesen.



Abbildung 16: Eine mehrere 100 Meter breite Schlickbank am Elbufer bei Niedrigwasser.

Damit Häfen wie Hamburg, Bremen oder der Jade-Weser-Port bei Wilhelmshaven auch von den immer größer werdenden Schiffen angelaufen werden können, wurden die Flüsse in den letzten Jahrzehnten wiederholt vertieft. Die Baggararbeiten haben zu einer weiten Verschiebung von Steig- und Falldauer geführt: Das Wasser läuft also in einem noch kürzeren Zeitraum auf, während die Ebbe sich verlängert. Das wirkt sich aber nicht nur auf die zeitliche Törnplanung aus, sondern auch auf die Tiefe der Nebengewässer. Mit der Vertiefung der Fahrrinne hat auch die Stromgeschwindigkeit zugenommen. Die kräftige Flut ist in der Lage, mehr und auch größere Schwebeteilchen in die Flussläufe hineinzutragen. Während des Stauwassers und im wesentlich schwächeren Ebbstrom setzen diese Partikel dann ab und führen zu einer Verschlickung der Uferbereiche, Nebenarme und -flüsse (vgl. Abbildung 16). Diesem Effekt konnten die Wasserbauer durch einen die Gezeitenwelle dämpfenden Sockel, also eine Verringerung der Tiefe und eine Verengung des Fahrwassers im Mündungsbereich, nur bedingt entgegenwirken. Yachten mit größerem Tiefgang sind daher oft nicht mehr in der Lage, seichtere Flussbereiche in der Zeit um NW zu befahren.

Die Flussgebiete haben aber noch eine weitere Eigentümlichkeit: Der Flutstrom beginnt nicht mit Niedrigwasser, der Ebbstrom nicht mit dem Hochwasser. Vielmehr läuft das Wasser in der Strommitte nach NW noch eine Weile ab, obwohl der Pegel bereits steigt. Ebenso setzt der Flutstrom trotz sinkenden Pegels noch nach. Während sich der Stromrichtungswechsel nach HW langsam vollzieht (Stauwasser), tritt er nach NW recht schlagartig ein. Die Eintrittsdifferenzen zwischen den Tidescheitelpunkten und der Strömungskenterung wird umgangssprachlich als „Nachlaufen der Tide“ bezeichnet. Sie hängt u.a. mit dem aus dem Binnenland zuströmenden Oberwasser zusammen, welches die Tidenkurve verformt. Die Abweichungen sind zum Teil erheblich, nehmen aber bis zur landseitigen Tidengrenze kontinuierlich ab. Die nachfolgenden Tabellen geben einen Eindruck:

Elbe		
Ort	Beginn Flutstrom nach NW	Beginn Ebbstrom nach HW
Cuxhaven	1 h 45 min	2 h 10 min
Otterndorf	1 h 25 min	2 h 05 min
Brunsbüttel	1 h 05 min	1 h 50 min
Glückstadt	45 min	1 h
Stadersand	35 min	45 min
Wedel	30 min	40 min
St. Pauli	15 min	20 min
Bei den angegebenen Zeiten handelt es sich um Mittelwerte. Je nach Wind und Tide können Änderungen von bis zu 20 min auftreten.		

Weser		
Ort	Beginn Flutstrom nach NW	Beginn Ebbstrom nach HW
Bremerhaven	1 h 10 min	1 h
Brake	50 min	40 min
Veogesack	23 min	30 min

Ems						
Ort	Beginn Flutstrom nach NW in min			Beginn Ebbstrom nach HW in min		
	Min	Mittel	Max	Min	Mittel	Max
Knock	9	40	135	-27	19	54
Terborg	1	30	61	-105	12	53
Papenburg	-80	11	50	-241	-14	70



Abbildung: Bei Ebbe sind die Buhnen sehr gut auszumachen.