

Ebbe und Flut

Das Phänomen

Mit genau berechenbarer Regelmäßigkeit steigt und fällt der Meeresspiegel an allen Küsten der Welt. Das Wasser steigt ca. 6 1/4 Std. an, (*auflaufendes Wasser*) – diesen Zeitraum nennen wir Flut. Nun wird der höchste Wasserstand erreicht, diesen Zeitpunkt nennen wir Hochwasser. Anschließend läuft das Wasser wieder ca. 6 1/4 Std. ab, (*ablaufendes Wasser*) - diesen Zeitraum nennen wir Ebbe. Wenn dann der niedrigste Wasserstand erreicht ist, sprechen wir vom Niedrigwasser. Ebbe führt also zum Niedrigwasser, - Flut zum Hochwasser. Der Zeitabschnitt zwischen zwei Hochwasserständen, - oder auch zwischen zwei Niedrigwasserständen bezeichnet man als Tide.

Ursachen

Ebbe und Flut entstehen auf der Erde durch ein kompliziertes Zusammenspiel von Himmelskörpern. Hier spielt der Mond mit seiner großen Anziehungskraft, bedingt durch seine Nähe zur Erde eine große Rolle. Die zweite Kraft, welche Ebbe und Flut entstehen lässt, ist die Zentrifugalkraft auf der Mond abgewandten Seite.

Auch spielt noch die Sonne mit ihrer Anziehungskraft noch eine Rolle. Im Verhältnis zum Mond aber, ist ihre Anziehungskraft wegen der großen Entfernung zur Erde, nur noch knapp halb so groß. Für die Entstehung von Ebbe und Flut sind also zwei Kräfte verantwortlich, nämlich die Anziehungskraft und die Zentrifugalkraft.

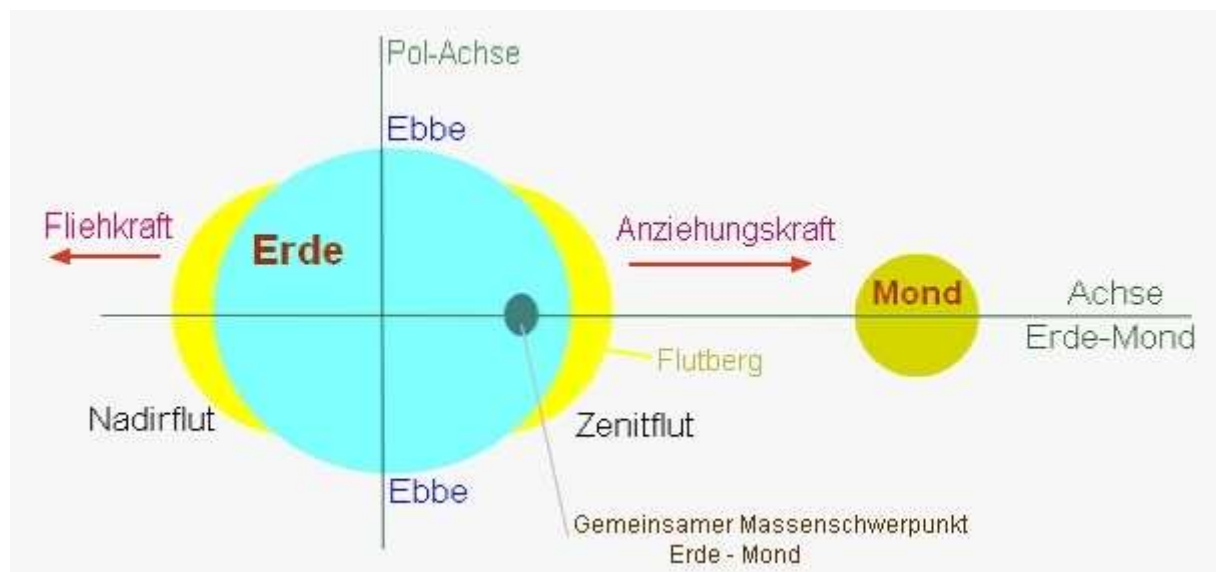
Auch wenn es auf der Erde so aussieht, als würde der Mond um die Erde kreisen, ist es in Wirklichkeit so, dass Erde und Mond um ihren gemeinsamen Schwerpunkt kreisen. Da die Masse der Erde ca. 80 mal so groß ist, wie die des Mondes, befindet sich dieser Schwerpunkt noch im inneren der Erde.

Der erste Flutberg

Auf der dem Mond zugewandten Seite, an dem der Abstand zum Mond klein ist und somit die Anziehungskraft groß, entsteht auf der Erde durch die Anziehungskraft des Mondes ein Flutberg. Dieser Flutberg wird auch Zenitflut genannt.

Der zweite Flutberg

Auf der mondabgewandten Seite der Erde entsteht ein weiterer Flutberg. Das liegt daran, dass Erde und Mond sich – wie ein tanzendes Paar – um den gemeinsamen Massenschwerpunkt drehen. Dadurch wird das Wasser auf der mondabgewandten Seite der Erde durch die Zentrifugalkraft (Fliehkraft) nach außen gedrückt. Dieser Flutberg wird auch Nadirflut genannt. Aus den dazwischen liegenden Gebieten fließt das Wasser fort, dort ist dann Ebbe.



Die zeitliche Verschiebung der Gezeiten

Die Lage der Flutberge beziehungsweise der Ebbezonen orientiert sich an der Position des Mondes. Die Erdkugel selbst rotiert bei ihrer täglichen Drehung um die eigene Achse einmal in 24 Stunden. Das Wasser der Ozeane, die etwa 70% der Erdoberfläche bedecken, wird dadurch gezwungen andauernd von den Ebbe- zu den Flutzonen zu strömen.

Der Mond läuft in der gleichen Richtung um die Erde, in der sich die Erde um die eigene Achse dreht. Der Mond rückt während seiner Erdumdrehung auf der Bahn um die Erde täglich ca. 1/28 weiter. (Der Mond braucht 28 Tage um sich um die Erde zu drehen: vom Vollmond bis zum nächsten Vollmond = 28 Tage). Es dauert also 24 Std. und 52 Min. bis der gleiche Punkt, nämlich der Flutberg, dem Mond wieder zugewandt ist.

Ein "Mond - Tag" ist also um 52 Minuten länger als ein "Sonnentag". Das ist der Grund für die zeitliche Verschiebung der Gezeiten.

Beispiel : heute Nachmittag ist in Norddeich um 15 Uhr Hochwasser. Dann ist das nächste Hochwasser ca. um 3:26 Uhr (Nachts) und am nächsten Tag um ca. 15:52 Uhr! Also eine tägliche Verschiebung um + 52Minuten.

Aber *Achtung*, das ist ein rein rechnerischer Wert, bedingt durch viele einflussnehmende Faktoren kommt zu zeitlichen Abweichungen !

Genaue Angaben zu den Hochwasserzeiten finden Sie im Tidekalender, oder auf der Homepage des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie – <http://www.bsh.de>

Springtide

Ein weiterer Faktor der Ebbe und Flut beeinflusst, ist die Sonne. Dass sie trotz ihrer enormen Größe nur etwa mit der Hälfte der Anziehungskraft wie der Mond beteiligt ist, liegt daran, dass sie wesentlich weiter entfernt ist.

Stehen Sonne und Mond auf einer geraden Linie zur Erde, so addiert sich die Anziehungskraft um die Hälfte. Die auflaufenden Wassermassen werden dadurch gewaltiger und man spricht von einer Springtide. Bei einer Springtide ist der Tidenhub vergrößert, das Hochwasser läuft besonders hoch auf - und das Niedrigwasser fällt besonders niedrig aus. Dies ist bei Vollmond und Neumond der Fall.

Durch den Umlauf des Mondes kommt es alle 14 Tage zu einer Springflut.

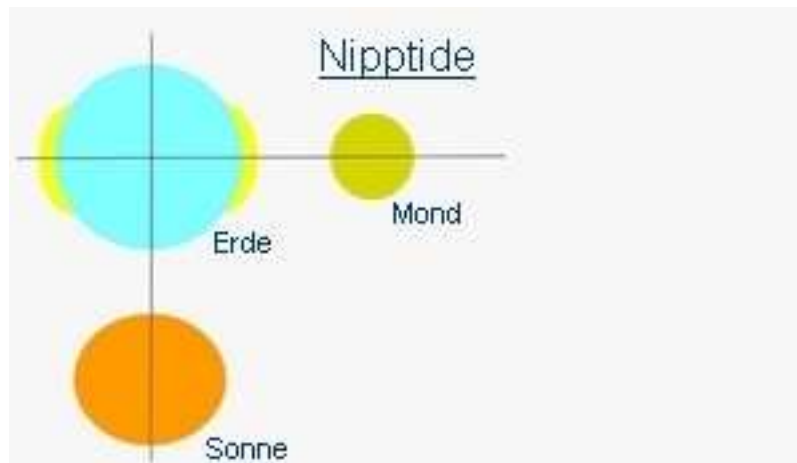
Durch die Trägheit der Wassermassen kommt es hier in der Nordsee aber erst drei Tage nach Voll- oder Neumond zu den veränderten Wasserständen.



Nipptide

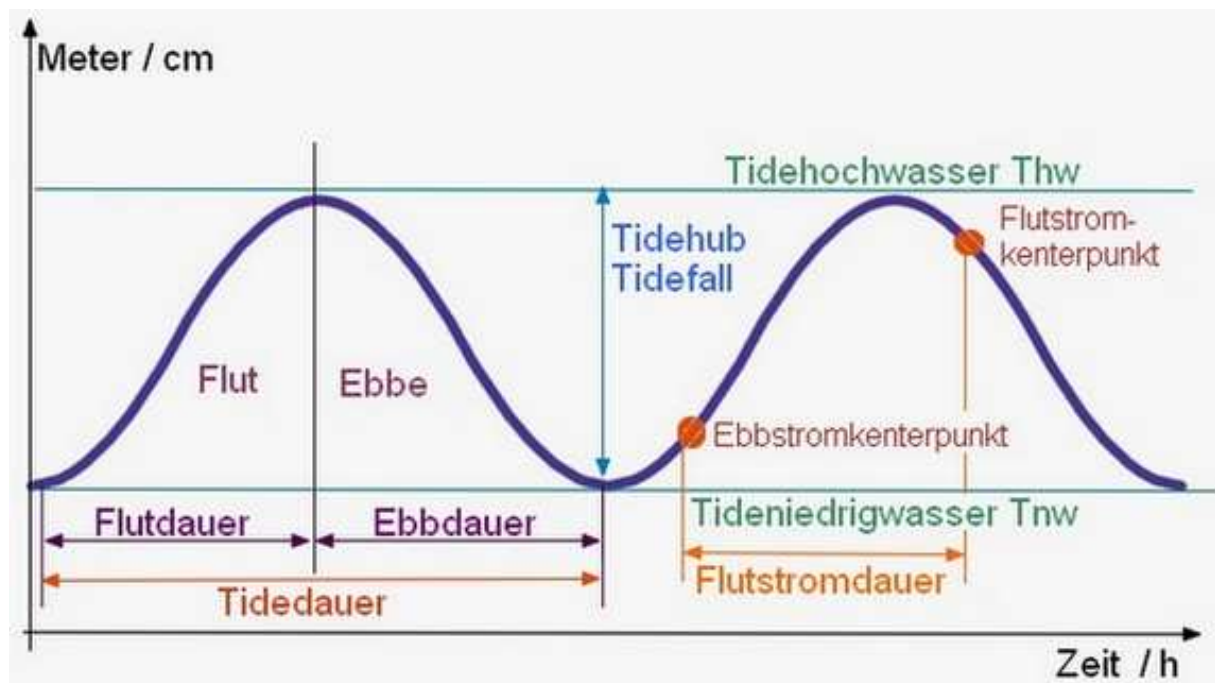
Im Gegensatz zur Springtide gibt es die Nipptide. Die entsteht dann, wenn die Sonne etwa im rechten Winkel zur Erd-Achse steht, also jeweils bei Halbmond.

Die Gezeiten erzeugenden Kräfte heben sich nun teilweise auf, ihre Anziehungskraft wirkt daher ausgleichend. Der Tidenhub fällt nun kleiner aus. Das heißt, das Hochwasser läuft weniger hoch auf, und das Niedrigwasser fällt weniger niedrig aus.



Der Tidenhub

Auf dem offenen Meer sind die Flutberge kaum zu erkennen, sie sind nicht höher als etwa einen halben Meter und verteilen sich auf eine Distanz von mehreren tausend Kilometern. Der Tidenhub an der (verhältnismäßig kleinen und flachen) Nordseeküste wird nur in geringem Maße durch das Wasser der Nordsee verursacht. Vielmehr entsteht er durch die hereinrollende Flutwelle des Atlantiks. Die Hochwasserwelle kommt hier an der ostfriesischen Küste im Verlauf von West nach Ost an. Als Beispiel hat das zur Folge, dass das Hochwasser vor Cuxhaven fast 1,5 Stunden später eintrifft als vor Norderney. In die Ostsee kann diese Flutwelle bedingt durch die Enge des Kattegatts nur sehr schwer eindringen, so dass der Tidenhub dort wesentlich geringer ausfällt, im Schnitt unter 30 cm.



Tidenhub Weltmeere

Auch hat der Verlauf der Küste bzw. die Form des Meeres auf den Tidenhub einen beträchtlichen Einfluss. Im Schnitt liegt der Tidenhub hier bei 2,80 m. (Sylt 1,80m, Borkum 2,40m, Wangerooge 2,80m, Jadebusen 3,60m) Im oberen Bereich der Flüsse, z.B. Elbe und Weser, kann der Tidenhub aufgrund der Trichterwirkung bis über 4 m betragen.

Noch höher ist der Tidenhub beispielsweise bei St. Malo in Frankreich oder in der Severn-Mündung und im Bristol-Channel zwischen Wales und England, dort kann er über 8 Meter betragen. Besonders hohe Tidenhübe gibt es auch an der Ostküste Nordamerikas. Der wahrscheinlich größte Tidenhub der

Welt findet sich an der Bay of Fundy in Kanada. Dort wird das Wasser des Atlantischen Ozeans in eine Meerenge geschleust, so dass der Tidenhub bis zu 15 m erreicht, bei Springflut sogar bis 21m !!

Einflüsse auf den Wasserstand

Der Tidehub kann durch das Wettergeschehen sehr stark beeinflusst werden. Bei ablandigen Winden (starke Ostwinde) liegt das Watt länger als normal trocken. Das Hochwasser kann dann bis zu 1,5 m unter dem mittlerem Tidehochwasser bleiben. Ein starker Nordwestwind aber, dazu noch eine Springtide, kann zu einer verheerenden Sturmflut führen. Aber auch schon Faktoren wie Luftdruckveränderungen beeinflussen den Tidenhub.

Hinweis für den Wattwanderer

Gewaltige Wassermengen strömen bei ablaufendem Wasser aus dem Wattenmeer in die offene See. In den Prielen herrscht dann eine starke Strömung, diese kann bis zu 4 Knoten (7,5km/h) betragen!! Auch der allerbeste Schwimmer hat keine Chance dagegen an zu schwimmen. Tiefe Priele sollten daher niemals durchquert werden.

Bitte beachten Sie zu Ihrer Sicherheit die goldenen Regeln für Wattwanderer !

Ihr Wattführer

JOHANN BEHRENDS

Fliederstr. 52 a 26639 Wiesmoor

E-Mail : wattwandern@gmx.de

© Johann Behrends 03-2007