

Jede frei verlaufende Welle besteht aus einem Wellenberge (a b c d e) und einem Wellentale (e f g h i). Den senkrechten Abstand des höchsten Punktes (e) vom tiefsten (g) einer Welle nennt man die Wellenhöhe H, den Abstand a—i oder den Abstand von Wellenkamm zu Wellenkamm Wellenlänge L. Die Zeit in Sekunden, die für einen festen Beobachtungsort zwischen dem Vorübergehen zweier aufeinander folgender Wellenkämme verfließt, heißt Wellenperiode T. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle ist gleich  $\frac{L}{T}$ .

**Abmessungen.** Die Dimensionen der Wellen sind abhängig von der Windstärke; sie nehmen aber auch zu, wenn der die Wellen erzeugende Wind viel Seeraum, d. i. eine weite Wasserfläche vor sich hat, also im offenen Ozean. Als Höchstwerte können für Wellen im offenen Ozean bei sehr stürmlichem Wetter Höhen von 15 m und Längen von 350 m gelten. Im Durchschnitt bleiben aber die Beträge weit hinter diesem Maße zurück. Im Ozean sind schon Wellen von 7 m Höhe nicht häufig, und in unseren Randmeeren gehen die Wellenhöhen nicht über 5—6 m hinaus. Auch Wellenlänge und Wellenperiode sind dort geringer.

**Dünung.** Von den unmittelbar durch den Wind erzeugten Wellen unterscheidet der Seemann die Dünung, einen starken Seegang bei Windstille oder geringer Windstärke. Sie wird verursacht durch Fortleitung der einmal erzeugten Wellenbewegung in solche Meeresteile, die von den Stürmen selbst nicht mehr erreicht werden. Sie treten gerade in den windarmen Gebieten der tropischen Meere und der Küstbreiten häufig auf. Naturgemäß ist die Höhe der Dünung geringer als die einer Windsee von gleicher Länge; aber wo die Dünung auf Küsten trifft, kann sie sehr gefährliche Brandungen erzeugen, wie die berühmtesten „Rollers“ an der Insel Ascension oder die „Kalé ma“, welche die ganze Küste von Niedertunisia schwer zugänglich macht.

**Brandung.** Die Brandungserrscheinung selbst ist verschieden nach der Beschaffenheit der Küste. Werden steile Küsten von hohen und schnellen Wellen getroffen, so entsteht die Klippenbrandung. Der Anprall der Wogen an das Steilgestade geschieht dann mit so großer Gewalt, daß große Mengen des Wassers vom Wellenkamm sich lösen und strahlenartig bis zu beträchtlicher Höhe aufspritzen. Höhen von 30 m kommen dabei nicht selten vor. Aber auch schon in 50, ja 60 m Höhe wurden Leuchttürme von solchem Spritzwasser beschädigt. Ist das Ufer dagegen flach, so entsteht die Strandbrandung. Die Wellen nehmen mit der Annäherung an das Ufer an Länge ab, an Höhe und Steilheit aber zu. Die Wellenkämme werden unsymmetrisch, indem sie an der Vorderseite immer größere Steilheit annehmen, und brechen schließlich, indem sie nach vorn zusammenstürzen. Gischt- und Schaummassen schießen dann horizontal noch ein Stück auf dem Strande fort, und fließen dann, der Schwere folgend, zurück und dem nächsten Wellenberg entgegen.

**Stehende Wellen.** Neben den bisher beschriebenen frei fortschreitenden Wellen gibt es solche, die ihren Platz nicht verändern. Aus dem Wellenberge wird durch senkrechtcs Abflinken der Wasserteile ein Wellental, aus diesem durch senkrechtcs Aufsteigen ein Wellenberg; sie heißen daher stehende Wellen. Sie treten in Golfen, Hafengebieten und sonstigen abgeschlossenen kleinen Meeresräumen ebenso häufig auf wie in größeren Landseen. Während das Wasser an der einen Seite des Sees oder der Bucht plötzlich steigt, fällt es am entgegengesetzten Ufer, und diese schaukelartige Bewegung wiederholt sich, allmählich schwächer werdend, in gewissen Zwischenräumen, bis wieder völlige Ruhe eintritt.

Vom Genfer See her, wo diese Erscheinungen besonders häufig auftreten und am genauesten erforscht sind, heißen sie „Seiches“. In der Ostsee nennt man dieselben Vorkommnisse „Seebären“, was aus dem alten Ausdruck *bahre* = Schwellung, Hebung, abgeleitet wird. In Nordspanien heißen sie „Resaca“, in Sizilien „Marrubbio“, in Südengland „Boar“, in Japan „Uta“. Die Ursachen der Seiches sind vermutlich in meteorologischen Vorgängen zu suchen, in plötzlichen Veränderungen des Luftdruckes und seiner ungleichmäßigen Verteilung über die Wasserfläche, in Änderungen der Windstärke, in heftigen Regenschauern und Gewitterböen.

**Seebebenwellen.** Die Seebebenwellen oder Stoßwellen haben ihre Ursache in der Übertragung von Erschütterungen des Landes auf das Wasser bei submarinen Beben und vulkanischen Ausbrüchen. Sie unterscheiden sich von den anderen Wellen durch ihre ungeheure Länge (bis über 1000 km) und Geschwindigkeit (bis zu 700 km in der Stunde), während ihre Höhe im offenen Ozean die der Windseen nicht übertrifft. Solche Wellen durchzogen das ganze Weltmeer nach dem Ausbruch des Kratatau (1883), auch das Erdbeben von Lissabon sandte solche Wellen bis Westindien und bis in die Elbmundung, die peruanischen Beben von 1854 und 1877 schickten Wellen bis an das westliche Gestade des Großen Ozeans.