

senkrecht auf das Ufer zuströmt, so ist dies der Fall, den wir an allen Küsten beobachten, und so erklärt sich die oben erwähnte weitverbreitete Ansicht, dass Hochwasser und Stillwasser überall zusammenfallen müssen, von selbst. Entfernt von der Küste sollten wir aber in grösserer oder geringerer Reinheit das Gesetz der ungestörten Welle finden, je nach dem Grade der Beeinflussung, welche sie durch die Begrenzung ihres Bettes erfahren hat.

4. Die Welle wird, der Theorie zufolge, in der soeben auseinandergesetzten Weise beeinflusst:

- a) durch Verengung des Bettes, in welchem sie sich bewegt, also z. B. wenn die Welle aus dem Ocean in einen Kanal tritt, dessen Ufer sich mehr und mehr nähern („Tides and waves“, Art. 257),
- b) durch Verflachung des Bettes in der Richtung, nach welcher die Welle fortschreitet („Tides and waves“, Art. 238 ff.),
- c) durch die Reibung des Wassers an den Wänden und dem Boden des Kanals.

Die entgegengesetzten Ursachen werden auch die entgegengesetzten Wirkungen haben, z. B. wird eine Erweiterung des Kanals die Wirkung einer früheren Verengung wieder aufheben.¹⁾

Ehe wir zur Erklärung der hier in Rede stehenden Strömungserscheinungen durch die vorstehenden, der theoretischen Untersuchung über die Wellentheorie entnommenen Sätze schreiten, müssen wir uns die Frage vorlegen, ob wir denn überhaupt berechtigt sind, die Fluth und Ebbe als eine grossartige Wellenbewegung anzusehen, von welcher wir also auch erwarten können, dass sie sich nach den Gesetzen, welche die mathematische Theorie ergiebt, richtet, wenigstens insoweit, als die, für die mathematische Behandlung nothwendigen, einfachen Annahmen, als eine Repräsentation der in der Natur vorhandenen Verhältnisse gelten dürfen. Wir können hier selbstverständlich den Nachweis dafür nicht vollständig liefern; wir begnügen uns damit, zu zeigen, dass wenigstens in zwei Beziehungen, welche uns augenblicklich am meisten interessiren, die Fluthwelle sich so verhält, wie eine theoretische Wasserwelle, nämlich mit Bezug auf die Zeit des Stromwechsels im Vergleich zu der Zeit des Hoch- resp. Niedrigwassers und in Bezug auf die Stromgeschwindigkeit, welche wir aus der Theorie, genau mit der Beobachtung übereinstimmend, berechnen können.

Der erste Punkt ist nicht so leicht erledigt, wie man wohl glauben könnte, weil es an Beobachtungen fehlt. Wir haben schon oben gesagt, dass an den Küsten beobachtet wird, dass der Stromwechsel nahezu mit Hoch- und Niedrigwasser zusammenfällt, und haben die Ursache davon bereits angedeutet. Entfernt von der Küste sind wohl Strömungsbeobachtungen, aber keine Beobachtungen über Eintrittszeit von Hoch- und Niedrigwasser vorhanden; es fehlt also das eine Vergleichsmoment, und sind wir daher darauf angewiesen, die Zeit des Stromwechsels mit der Zeit des Hochwassers an den nächsten Küstenpunkten zu vergleichen, was allerdings nicht immer mit Sicherheit auszuführen ist. Indess haben wir in Flüssen, also in so engen Kanälen, dass über die Gleichzeitigkeit von Hochwasser in der Mitte und am Ufer kein Zweifel sein kann, mehrfache Beobachtungen, dass Hochwasser und Stromwechsel nicht gleichzeitig sind, und zwar, dass der Unterschied grösser ist für diejenige Station, welche dem Meere näher liegt, also auch die Fluthwelle weniger beeinflusst empfängt. So giebt Airy an, dass in *Deptford* der Stromwechsel 37—40 Minuten nach Hochwasser und nach Niedrigwasser eintrete, und in *Lentz'* „Fluth und Ebbe etc.“, S. 36, finden wir für *Cuxhaven* den Stromwechsel zu 1 St. 30 Min. nach Niedrigwasser und 1 St. 25 Min. nach Hochwasser angegeben. Die Welle ist in beiden Fällen schon

¹⁾ Eine bemerkenswerthe Illustration findet diese Behauptung durch die Angaben der „Tide-tables“ betreffs der Strömungen über *Hurds deep*. Es ist dies eine räumlich wenig ausgedehnte (ca 40 Sm lange und 2½ Sm breite), aber tiefe Einsenkung des Meeresbodens nördlich von der Insel *Alderney* und nordwestlich von Kap *La Hague*. Während überall ausserhalb dieser Einsenkung Strömungen von 2,6 bis 5 Sm, ja 4 Sm WNW von Kap *La Hague*, also dicht am Rande von *Hurds deep*, eine solche von 5 bis 7 Sm angegeben werden, beträgt die Geschwindigkeit des Stroms über *Hurds deep* selbst nur 2,15 bis 2,40 Sm. Ferner ist hier der Stromwechsel ein wenig früher, als Hoch- und Niedrigwasser bei *Dover*, was darauf hindeutet, dass die Eintrittszeit von Hoch- und Niedrigwasser am Ort gegen die Umgebung beschleunigt ist. Beides ist der plötzlichen Vermehrung der Tiefe zuzuschreiben, welche einen Theil der durch die Bodenbeschaffenheit der Umgebung eingetretenen Beeinflussung der Welle wieder aufhebt.