

Charakterisierung der Tidekurve

K. Iserl, G. Gönner

Behörde für Wirtschaft und Arbeit, Strom- und Hafenbau, Dalmannstr. 4, D-20457 Hamburg.

Die Form der Tidekurve und temporäre Änderungen dieser Form an verschiedenen Standorten liefert immer wieder Fragen zu Wechselwirkungen mit den sie erzeugenden verschiedenen physikalischen Prozessen.

In diesem Zusammenhang wird die Tidekurve in Abhängigkeit von mathematisch-physikalischen Beziehungen und von geographischen Standortfaktoren dargestellt. Die Diskussion basiert auf Ergebnissen der Fourier- und Partialtidenanalyse und der Tidekennwertanalyse von Wasserstandsdaten aus den 4 Monaten April bis Juli der Jahre 1955, 1975 und 1998. Es wurden Wasserstandsdatensätze an 43 ausgewählten Pegelstandorten (1998) entlang der deutschen Nordseeküste und in den Ästuaren Elbe, Weser und Ems in diesem Rahmen ausgewertet. Dabei stehen regionale Besonderheiten, wie der Übergang von See zur Küste, die Insel Sylt, umströmte Insel am Beispiel Föhr, Entwicklung in den Ästuaren und die Region Eidersperrwerk als stark durch Baumaßnahmen beeinflusstes Gebiet im Vordergrund. In den Jahren 1955 und 1975 wurden 15 Datensätze analysiert.

Mit Hilfe der Partialtiden- und Fourieranalyse wurde ein zum Teil starker Einfluss der Seichtwassertiden (Obertiden) auf die Tidekurve in Abhängigkeit der Lage des Pegelstandortes ermittelt. Insbesondere starke charakteristische regionale Unterschiede der Amplitude der viertel- und sechsteltägigen Gezeit, die u.a. durch Advektion und Reibung angeregt werden, wurden in der Zeitspanne verschiedener Jahre beobachtet.

Bereits an der Küste ist der Effekt der vierteltägigen Gezeit höher als auf See.

Belegt ist in der 4-monatigen Zeitspanne in den drei Jahren ästuarwärts eine Zunahme der Amplitude der vierteltägigen Gezeit (M_4) (Elbe, Weser, Ems). Veränderte Amplituden in den 4-monatigen Zeitspannen 1955, 1975 und 1998 lassen den Einfluss natürlicher und anthropogener morphologischer Veränderungen vermuten.

Auch der Einfluss langperiodischer physikalischer Prozesse auf die Tidekurve ist nicht zu vernachlässigen, wie das Ergebnis der Fourieranalyse zeigt. Ob die entsprechenden physikalischen Prozesse im Bereich der Meteorologie, der Fernwellen oder des Rauschens liegen, ist im jeweiligen Fall zu untersuchen. Ein Versuch der Rekonstruktion der Tidekurve mit möglichst wenig harmonischen Schwingungen auf Basis der Fourieranalyse und der Partialtidenanalyse wurde durchgeführt. Das Kriterium war dabei die Größe der Amplituden der harmonischen Schwingungen. Eine vereinfachte Darstellung der Tidekurve, typisch für besondere regionale Besonderheiten, kann dadurch nicht gegeben werden, da mehr als 100 Schwingungen für eine naturgetreue Darstellung notwendig sind. Das Ergebnis auf der Grundlage der Partialtidenanalyse ist ähnlich: Es zeigt ebenso, dass zur Rekonstruktion des gemessenen Wasserstandes eine hohe Anzahl von Partialtiden erforderlich ist.

Regionale Besonderheiten lassen sich deutlich anhand der Ergebnisse der Tidekennwertanalyse (1998) reflektieren: Wie sich anhand der Tidekennwerte feststellen lässt, läuft die Tidewelle wegen der komplexen topografischen Verhältnisse nicht gleichförmig entlang der deutschen Nordseeküste.

Beeinflusst durch die nahe gelegene Amphidromie der M_2 zeichnet sich die Insel Sylt durch minimales MThw und maximales MTnw an der gesamten deutschen Nordseeküste aus.

Im Ästuar lässt sich bei geringem Wasserstand anhand der Verteilung des MTnw deutlich der Einfluss der Topographie auf die hydrologischen Verhältnisse beobachten. Weiterhin steigt das MThw ästuarwärts gerichtet stets an.

Im Allgemeinen steigt das MThw von der See in Richtung Küste an bzw. fällt das MTnw ab. Das MTnw fällt im Bereich einer geschlossenen Bucht (Husum) tiefer ab als im Bereich der umströmten Insel Föhr. Umgekehrt steigt das MThw ebenfalls stärker im Bereich der geschlossenen Bucht.

Der Bereich der deutschen Bucht zeichnet sich durch eine längere Ebbe- als Flutdauer aus. Umgekehrt ist die Situation auf der landzugewandten Seite von Sylt, in Büsum und in der Jade. Die im Verhältnis längste Ebbedauer wurde in Bremen, Hamburg St. Pauli und am Eidersperrwerk AP gemessen. In den Ästuaren ist die Ebbedauer stets länger als die Flutdauer. Dieser Effekt ist verbunden mit einem Aufsteilen der Tidekurve.

Verbunden mit der markanten Topographie geprägt von Watten, vorgelagerten Inseln und Prielen ist das Verhältnis von Flut- zu Ebbedauer (T_F/T_E) entlang der nordfriesischen Küste weniger gleichförmig als entlang der ostfriesischen Küste

