

Brandungsstau in Brecherzonen

(Kurzfassung)

Von Uwe A. Hansen

Zusammenfassung

Naturmessungen des Leichtweiss-Instituts der Technischen Universität Braunschweig im Winter 1975/76 an der Westküste der Insel Sylt dienten der näheren Erforschung des Brandungsstaus und der Brandungsenergie; gefördert wurden sie von der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bonn.

Aus umfangreichen Wellenmessungen wurde über ein Verfahren der Mittelwertbildung der als höhenmäßige Differenz zwischen mittlerem Wasserspiegel (MWL) und Ruhewasserspiegel (SWL) definierte Brandungsstau für verschiedene Seegangbedingungen ermittelt und in Abhängigkeit von signifikanten Parametern dargestellt. Die Messungen zeigten, daß der Brandungsstau Größenordnungen annehmen kann, die bei der praktischen Bemessung von Küstenschutzbauwerken an sandigen Küsten nicht länger unberücksichtigt bleiben sollten.

Der maximale Brandungsstau auf dem Strand kann bis zu 30 % der signifikanten Ausgangswellenhöhe (gemessen rd. 1280 m seewärts) bzw. bis zu 50 % der signifikanten Wellenhöhe am Brechpunkt in der Brandungszone betragen. Weiterhin zeigten die Messungen, daß sich die Neigung des Unterwasserprofils in der Brandungszone periodisch mit der Tide verändert; bei fallendem Wasserspiegel wird sie steiler, bei steigendem Wasserspiegel wieder flacher, wodurch sich die Lage und Breite der Brecherzone ebenfalls ändert.

In breiten Brecherzonen geht die Energieumwandlung langsamer vor sich, so daß jeweils ein größerer Teil der Wellenenergie proportional dem Brandungsstau zur Anhebung des mittleren Wasserspiegels über den Ruhewasserspiegel zur Verfügung steht, folglich also die Werte des Brandungsstaus positiv sind. In schmaleren Brandungszone hingegen führt die erhöhte Energieabgabe der Sturzbrecherbrandung dazu, daß kaum ein Überschuß an potentieller Energie übrigbleibt, die Werte des Brandungsstaus also negativ werden.

Der Beitrag faßt wesentliche Ergebnisse der folgenden Arbeiten des Verfassers zusammen:

HANSEN, U. A.: Brandungsstau und Bemessungswasserstand. Mitt. Leichtweiss-Institut der TU Braunschweig, H. 52, 1976.

HANSEN, U. A.: Wave Setup and Design Water Level. Journal of the Waterway, Port, Coastal and Ocean Division, ASCE, New York, May 1978.

Summary

Wave Setup in Surf Zones

During the winter of 1975-76 measurements were made by the Leichtweiss-Institut of the Technical University of Braunschweig at the west coast of the island of Sylt in the North Sea, sponsored by the German Research Foundation in Bonn.

The purpose of the field investigations was to determine the wave induced "setup" (Brandungsstau) in the surf zone and on the beach, defined as the height difference between the mean water level (MWL) and the still water level (SWL) and the influence of typical offshore parameters on this phenomenon. Due to the well known vertical asymmetry of waves in the surf zone a new scheme was defined to determine the MWL as the mean value of the water surface variations measured at incremental time intervals over a certain time span.

The maximum setup on the beach can reach values up to 30 % of the incident significant wave height (measured 1280 m seaward) and up to 50 % of the significant wave height at the breaking point in the surf zone. Furthermore it was found that the slope of the underwater profile in the surf zone changes periodically with the tide; with falling water levels the slope becomes steeper, with rising water levels it becomes more gentle, so that the position and the width of the breaker zone change too.

In wide breaker zones the rate of energy dissipation happens more slowly, so that a greater part of energy proportional to wave setup is preserved and the MWL in the breaking zone remains still over the SWL (setup positive). In narrow breaker zones the increased energy dissipation of the plunging leads to a wave set down at the breaking point; the setup values are negative.

References:

- HANSEN, U. A.: Brandungsstau und Bemessungswasserstand. Mitt. Leichtweiss-Institut der TU Braunschweig, H. 52, 1976.
- HANSEN, U. A.: Wave Setup and Design Water Level. Journal of the Waterway, Port, Coastal and Ocean Division, ASCE, New York, May 1978.