

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Kohlhase, Sören; Darnrich, Karl-Friedrich; Berger, Udo; Tautenhain, Ehrhardt; Burkhardt, Ole

Mathematisches Verfahren zur Ermittlung der Wellenhöhen Verteilung in einem Hafen [Kurzfassung]

Die Küste

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:
Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI)

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/101160>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Kohlhase, Sören; Darnrich, Karl-Friedrich; Berger, Udo; Tautenhain, Ehrhardt; Burkhardt, Ole (1979): Mathematisches Verfahren zur Ermittlung der Wellenhöhen Verteilung in einem Hafen [Kurzfassung]. In: Die Küste. Heide, Holstein: Boyens. S. 184-186.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Mathematisches Verfahren zur Ermittlung der Wellenhöhenverteilung in einem Hafen

Von Sören Kohlhase, Karl-Friedrich Daemrich, Udo Berger, Ehrhardt Tautenhain, Ole Burkhardt

Summary

A mathematical method to calculate wave heights in harbours caused by diffraction and reflection is presented. Using a modified SOMMERFELD solution for a semi-infinite breakwater, a linear superposition method is applied. The reflections of the harbour boundaries are taken into account using a geometric mirroring principle.

By the example of the Greenville harbour extension the influence of reflection and diffraction effects on the wave pattern is explained.

Kurzfassung

Der auf der Coastal Engineering Conference in Hamburg vorgetragene Beitrag befaßt sich mit einem linearen Überlagerungsverfahren zur Berechnung der Wellenhöhenverteilung in einem Hafen, die im wesentlichen durch Diffraktions- und Reflexionseffekte, die von der Geometrie des Hafens abhängen, bestimmt wird.

Das Verfahren wurde innerhalb des Teilprojekts C 2 „Bauwerke zur Wellendämpfung“ des SFB 79 der Universität Hannover entwickelt. Es wurde an einem praktischen Beispiel

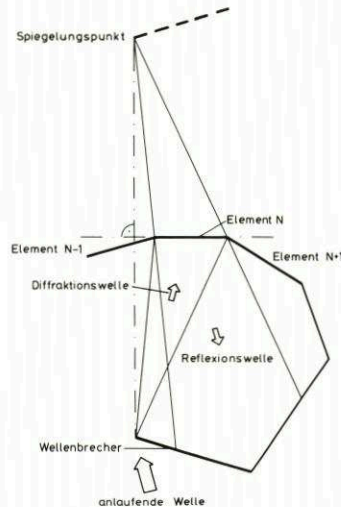


Abb. 1. Zur Erläuterung des Spiegelungsprinzips

(Hafenerweiterung des Hafens Greenville/Liberia, BURKHARDT, 1977) getestet und durch hydraulische Modellversuche überprüft.

Das Verfahren basiert auf einem einfachen geometrischen Spiegelungsprinzip, das bereits durch CARR, 1952, angewendet wurde und in Abb. 1 schematisch dargestellt ist. Die Hafenbe-

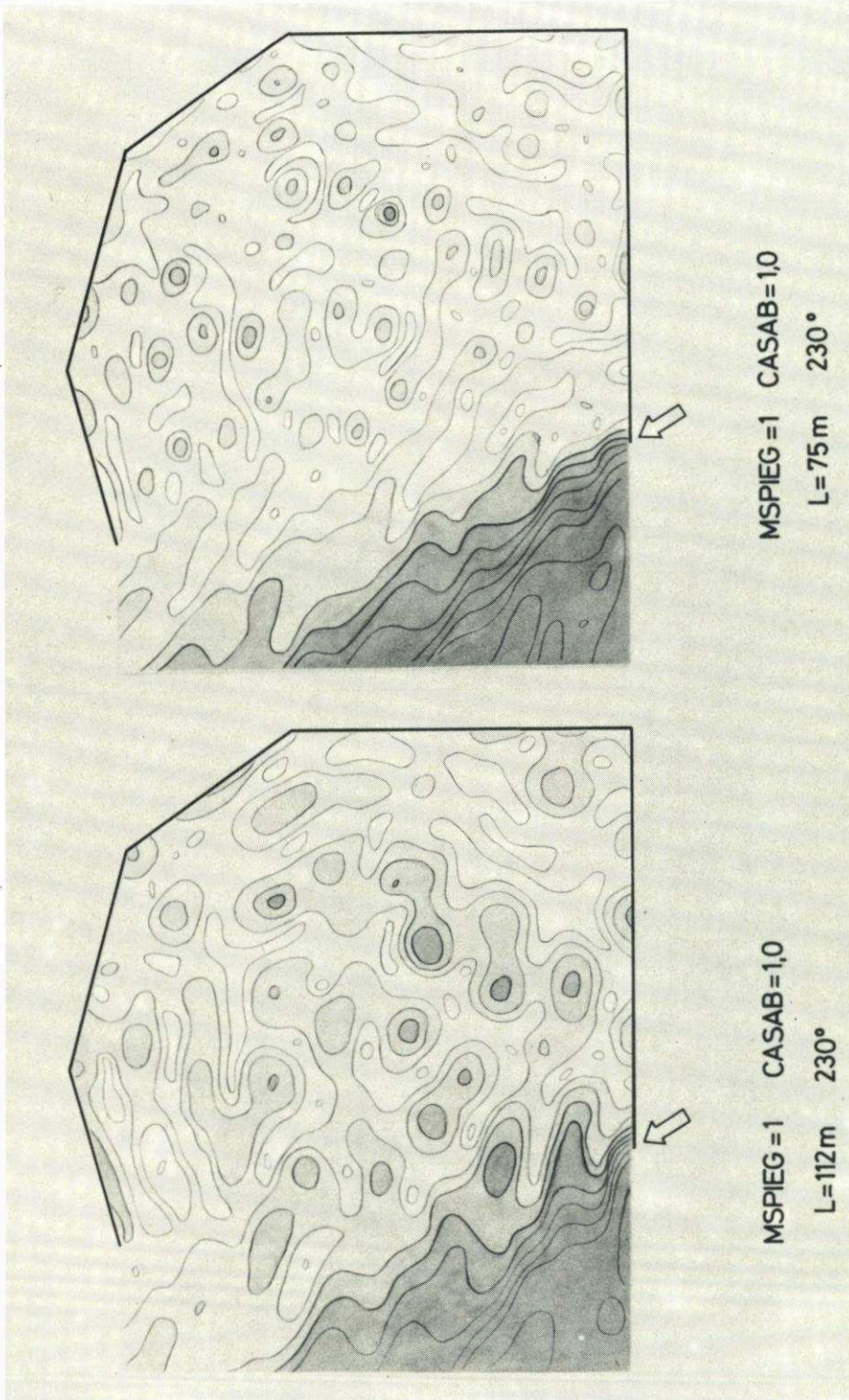


Abb. 2. Wellenhöhenverteilung in einem Hafen (Beispiel) für unterschiedliche Wellenperioden

randungen werden idealisiert als Polygonzug mit n -Elementen. Die am jeweiligen Element N reflektierten Wellen werden als Diffraktionswellen aufgefaßt, die vom geometrischen Spiegelpunkt des Wellenbrecherkopfes aus in das Hafenninnere zurücklaufen und sich der am Wellenbrecher entstehenden Diffraktionswelle überlagern. Das Element N wird also als Öffnung betrachtet, d. h., daß an den Eckpunkten zu den Nachbarelementen $N - 1$ bzw. $N + 1$ entstehende Streuungswellen dem resultierenden Wellensystem derart überlagert werden müssen, daß die sonst entstehenden Sprungstellen in den geometrischen Schattenlinien ausgeglichen werden.

Die Berechnung der Teilwellensysteme beruht auf der SOMMERFELDSchen Lösung zur Berechnung der Diffraktion an einem halboneudlichen Wellenbrecher (s. z. B. DAEMRICH, 1978). Das verwendete Computerprogramm erlaubt die phasengerechte Überlagerung beliebig vieler Teilwellensysteme. Reflexionsgrade der Hafengebrenzungen können beliebig vorgegeben werden; Re-Reflexionen, die vor allem bei senkrechten Wänden von Bedeutung sein können, werden, analog wie in Abb. 1 angegeben, berücksichtigt.

Auf der Hamburger Konferenz wurden neben dem Einfluß der Wellenperiode speziell die Einflüsse von Reflexionen und Re-Reflexionen sowie die der in den Ecken der Hafengebrenzungen entstehenden zusätzlichen Streuungswellen auf das resultierende Wellenfeld exemplarisch behandelt. Der vollständige Text der Untersuchungen erscheint in den Proceedings der Konferenz. Abb. 2 zeigt ein Berechnungsbeispiel. Angegeben ist die örtliche Wellenhöhe bezogen auf die Wellenhöhe vor dem Hafen (Linien gleicher K' -Werte). Die Wellenhöhen wurden durch unterschiedliche Farbschattierungen markiert. Die Abbildung zeigt vergleichende Berechnungen mit unterschiedlichen Wellenperioden. Die Reflexion an den Hafengebrenzen wurde mit $\kappa_R = 0,3$, die Re-Reflexion am Wellenbrecher mit $\kappa_R = 1,0$ berücksichtigt.

S c h r i f t e n v e r z e i c h n i s

- BURKHARDT, O.: Wellenverhältnisse im Hafen Greenville, Liberia. Unveröffentlichte gutachtliche Stellungnahme, Hannover, 1977.
- CARR, H. J.: Wave Protection Aspects of Harbour Design. Hydrodynamics Laboratory, Hydraulic Structures Division, California Institute of Technology, Pasadena, California Report-No. E-11, 1952.
- DAEMRICH, K.-F.: Diffraktion gebeugter Wellen. Ein Beitrag zur Berechnung der Wellenunruhe in einem Hafen. Mitt. des Franzius-Inst. der Techn. Univ. Hannover, H. 47, 1978.