



Bericht

zu den

Schiffswellenmessungen im Jachthafen Neuenschleuse

1	Beauftragung	1
2	Aufbau und verwendete Messtechnik	2
2.1	Ortslage und Einrichtung der Messstelle	2
2.2	Messgeräte	3
3	Durchführung der Messungen	4
4	Auswertung	4
4.1	Datenaufbereitung	5
4.2	Bestimmung der Maximalwerte	6
4.2.1	Primärwellen	6
4.2.2	Sekundärwellen	8
4.3	Zuordnung der Schiffskenndaten	8
4.4	Berechnung der Schiffsgeschwindigkeiten	9
5	Ergebnisse	10
5.1	Zusammenfassung	10
5.2	Inhalt der Daten-DVD	11
6	Anlagenverzeichnis	12

1 Beauftragung

Das Ingenieurbüro Schmid wurde durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg am 28.08.2003 mit der Messung von Schiffswellen im Jachthafen Neuenschleuse beauftragt. Ziel war, über einen Zeitraum von 12 Wochen (reine Messzeit) die Wasserspiegelauslenkungen zu erfassen und ereignisbezogen auszuwerten.

Eine erste Messkampagne wurde im Oktober 2003 begonnen und musste im November 2003 unterbrochen werden, da die erforderlichen Schiffskenndaten nicht bereitgestellt werden konnten. Am 16.06.2005 wurde das Ingenieurbüro Schmid mit der Wiederaufnahme der Schiffswellenmessungen beauftragt.

Grundlage für die Erfassung und Aufbereitung der Daten war die Leistungsbeschreibung der Ausschreibungsunterlagen.

2 Aufbau und verwendete Messtechnik

2.1 Ortslage und Einrichtung der Messstelle

Der Jachthafen Neuenschleuse liegt in der Hahnöfer Nebeneibe bei Stromkilometer 10,5.



Abb. 1: Ortslage des Jachthafen Neuenschleuse, der Schiffsregistrierungen und der Fließgeschwindigkeitsmessungen

Der Aufbau der Messstation erfolgte an einem stromseitigen Dalben im Jachthafen Neuenschleuse. Die hierfür benötigte Gerätehalterung wurde durch das WSA Hamburg installiert.

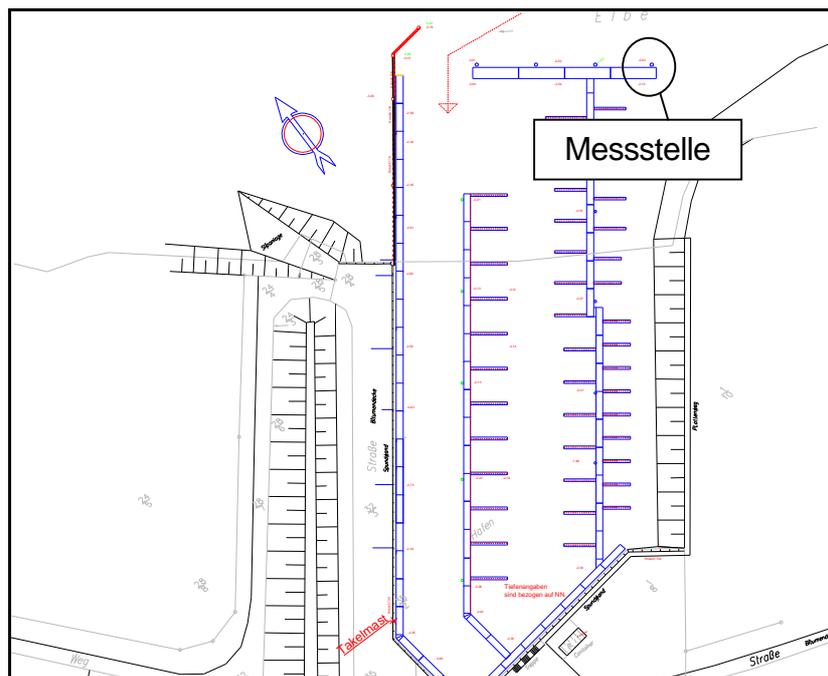


Abb. 2: Lageplan des Jachthafen Neuenschleuse mit Darstellung der Messstelle

Die Montage der Messstation erfolgte am 14.07.2005. Das Messsystem bestand aus zwei Drucksonden, einem Erfassungsrechner und einer Spannungspufferung für die Drucksonden. Für die Spannungsversorgung wurde durch den Jachthafen Neuenschleuse ein Stromkabel an den Messpfahl gelegt. Der Erfassungsrechner und die Spannungspufferung wurden in einem Messkasten untergebracht, welcher hochwassersicher am Messpfahl befestigt wurde.



Abb. 3: links: Messstation am Dalben; rechts: Messkasten

Um eine eventuelle Überhitzung im Messkasten während der Sommermonate zu verhindern, wurde das System zwangsbelüftet. Zum Schutz gegen äußere Einflüsse erfolgte die Installation der Drucksonden und die Kabelführung innerhalb eines Aluminiumrohrs. Um einen möglichen Einfluss des Rohrs auf die Messwerte auszuschließen, war dieses im unteren Bereich aufgetrennt und die Wandlerköpfe der Drucksonden wurden ca. 5 cm über das Rohrende hinaus fixiert.

2.2 Messgeräte

Für die Erfassung der Wasserspiegelauslenkungen wurde ein redundantes System mit zwei unabhängigen Drucksonden der Firma Driesen und Kern eingesetzt. Die technischen Daten laut Herstellerangaben sind:

Pegelsonde DKP65010 mit RS232 Ausgang
Messbereich: 0 ... 200 kPa (absolut) entsprechend 0 ... 10 mWS
Auflösung besser 0,05% des Endwertes
Genauigkeit: 0,3% vom Endwert
Temperatureinsatz: 0,2 ... 40°C temperaturkompensiert

Die Lage- und Höhenbestimmung der Drucksonden erfolgte mittels DGPS. Zum Einsatz kamen 2 Ashtech Empfänger Z-Extreme mit Geo III L1/L2 Antenne.

3 Durchführung der Messungen

Die Messungen wurden vom 14.07.2005 bis zum 28.10.2005 durchgeführt. Zu Beginn der Messungen war die Eintauchtiefe der Drucksonden zu gering, weshalb bei Niedrigwasser über einen Zeitraum von ca. 2h keine Daten aufgezeichnet wurden. Des weiteren führten zwei Stromausfälle am Jachthafen Neuenschleuse zu Ausfällen bei der Aufzeichnung. Alle Ausfallzeiten sind in folgender Tabelle zusammengefasst:

Ausfallzeit	Begründung
14.07.2005 – 19.07.2005	Eintauchtiefe der Drucksonden zu gering
06.08.2005 – 10.08.2005	Stromausfall
21.08.2005 – 24.08.2005	Stromausfall

Unter Berücksichtigung der Ausfallzeiten ergibt sich eine reine Messzeit von 91 Tagen über jeweils 24 h.

Die Kontrolle des Messsystems und die Datensicherung wurden wöchentlich durchgeführt. Die Wasserspiegelauslenkungen wurden mit einer Messfrequenz von 12 Hz aufgezeichnet. Die Einmessung zur Lage- und Höhenbestimmung der Drucksonden erfolgte mittels DGPS am 28.10.2005 vor der Demontage der Messeinrichtung.

4 Auswertung

Entsprechend der Leistungsbeschreibung waren folgende Kenngrößen der schiffserzeugten Belastungen auszuwerten.

- Absenk z_A
- Primärwellenhöhe H_P
- Sekundärwellenhöhe H_S

Die Definition der Kenngrößen ist in Abb. 4 dargestellt.

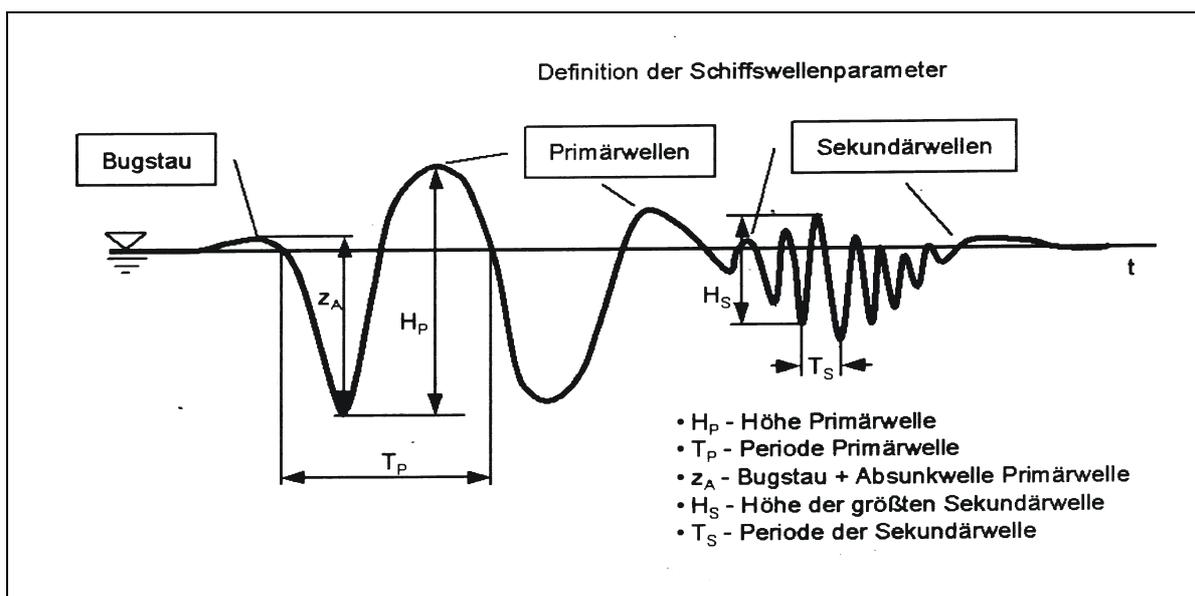


Abb. 4: Schematische Darstellung einer Schiffswelle mit Definition der Schiffswellenparametern (entnommen aus der Leistungsbeschreibung der Ausschreibungsunterlagen)



Entsprechend Abb. 4 sollten jeweils die 50 höchsten Wellenereignisse sowie die Tagesmaximalwerte getrennt nach z_A , H_P und H_S für den Gesamtzeitraum ermittelt und den relevanten Schiffskenndaten zugeordnet werden. Die Schiffskenndaten wurden durch den AG dem AIS-System entnommen und dem Ingenieurbüro Schmid wöchentlich zugesandt. Unter anderem waren folgende Daten im AIS-System enthalten: Datum/Uhrzeit der Schiffspassage, Schiffsname, Länge, Breite, Tiefgang, IMO-Kennung, Kurs über Grund (COG), gesteuerter Kurs (Heading), Geschwindigkeit über Grund (SOG), Position des Schiffes, Passierabstand, Schiffstyp, Rufzeichen (call sign). Des weiteren sollten für die zugeordneten Schiffe die Schiffsgeschwindigkeit durchs Wasser ermittelt werden. Die hierfür benötigten Strömungsgeschwindigkeiten wurden durch den AG ermittelt und dem Ingenieurbüro Schmid regelmäßig zugesendet.

4.1 Datenaufbereitung

Die Datenaufbereitung erfolgte in Tagesabschnitten. Die Drucksonden erfassten mit einer Messfrequenz von 12 Hz die Druckhöhe in mBar, die Wassertemperatur, das Datum und die Uhrzeit. Im ersten Arbeitsschritt wurden die Druckhöhen unter Berücksichtigung des Luftdrucks (Tagesmittelwerte) und der Wassertemperatur in Meter Wassersäule (mWS) umgerechnet. Im nächsten Arbeitsschritt wurden die Druckhöhen in Absoluthöhen (m+NN) umgerechnet, wobei hierbei die Ergebnisse der DGPS-Messungen verwendet wurden. Anschließend wurden die erhaltenen Druckhöhen mit einer geeigneten Funktion ausgeglichen. Die erhaltene Ausgleichskurve wurde im folgenden als momentaner Ruhewasserspiegel verwendet. Als nächstes wurden die relativen Auslenkungen der Messwerte zum momentanen Ruhewasserspiegel berechnet. Schließlich wurden alle Messwerte (absolute Höhen [m+NN], relative Auslenkungen [m], Druckhöhen [mWS]) mit einem gewichteten gleitenden Mittel geglättet.

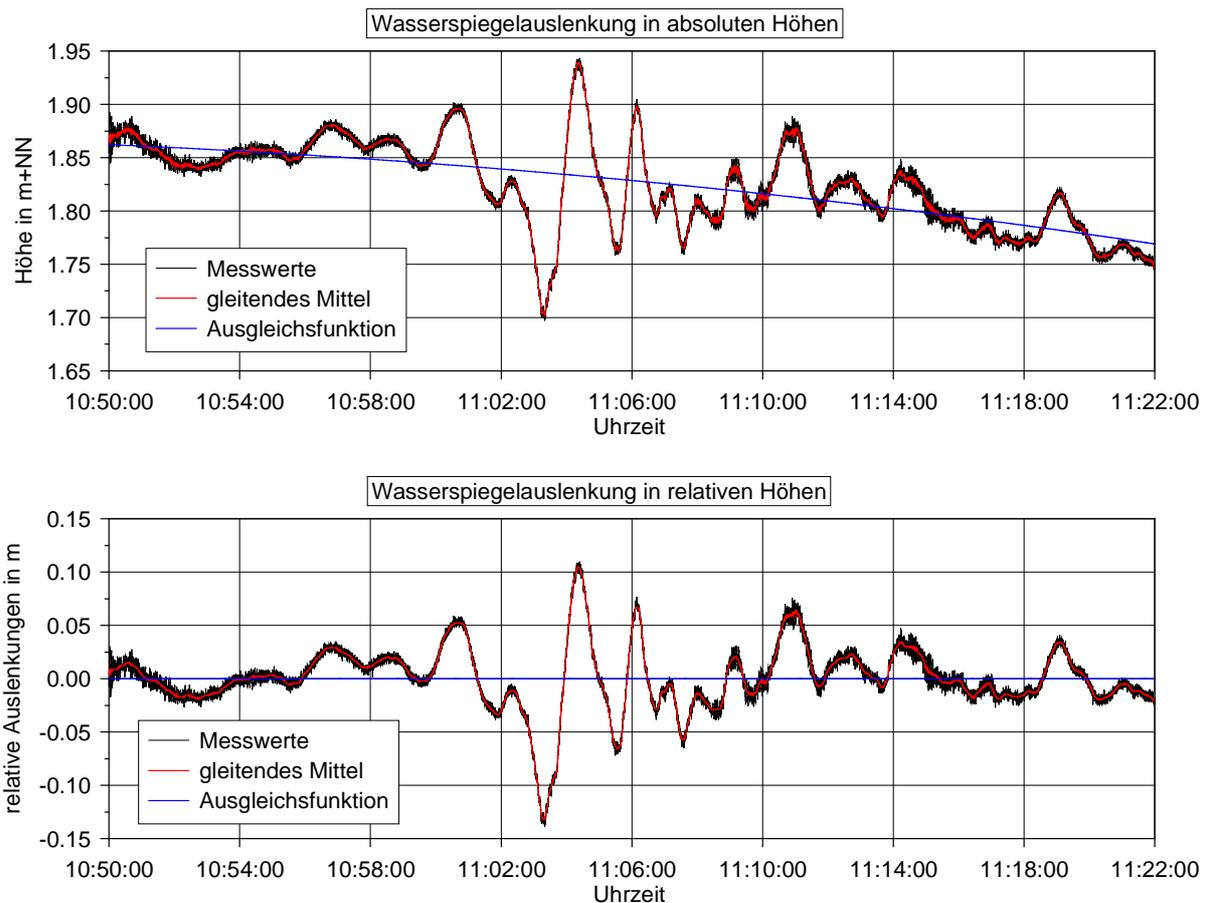


Abb. 5: Darstellung eines Wellenereignisses am 28.08.2005; oben: Darstellung in absoluten Höhen; unten: Darstellung der relativen Auslenkungen

Zur Verdeutlichung der Arbeitsschritte während der Datenaufbereitung ist in Abb. 5 ein Wellenereignis vom 28.08.2005 dargestellt. Oben sind das Wellenereignis in Absoluthöhen und die Ausgleichsfunktion eingezeichnet, unten sind die sich hieraus ergebenden relativen Wasserspiegelauslenkungen dargestellt.

4.2 Bestimmung der Maximalwerte

4.2.1 Primärwellen

Die Bestimmung der Maximalwerte für z_A und H_P erfolgte optisch aus den aufbereiteten Tagesdateien. Hierfür wurden die relativen Auslenkungen eines Tages dargestellt und der vollständige Datensatz eines maximale Wellenereignis herausgeschnitten. Zeigten sich während eines Tages mehrere relevante Wellenereignisse, so wurden alle relevanten Wellenereignisse den Tagesdateien entnommen.

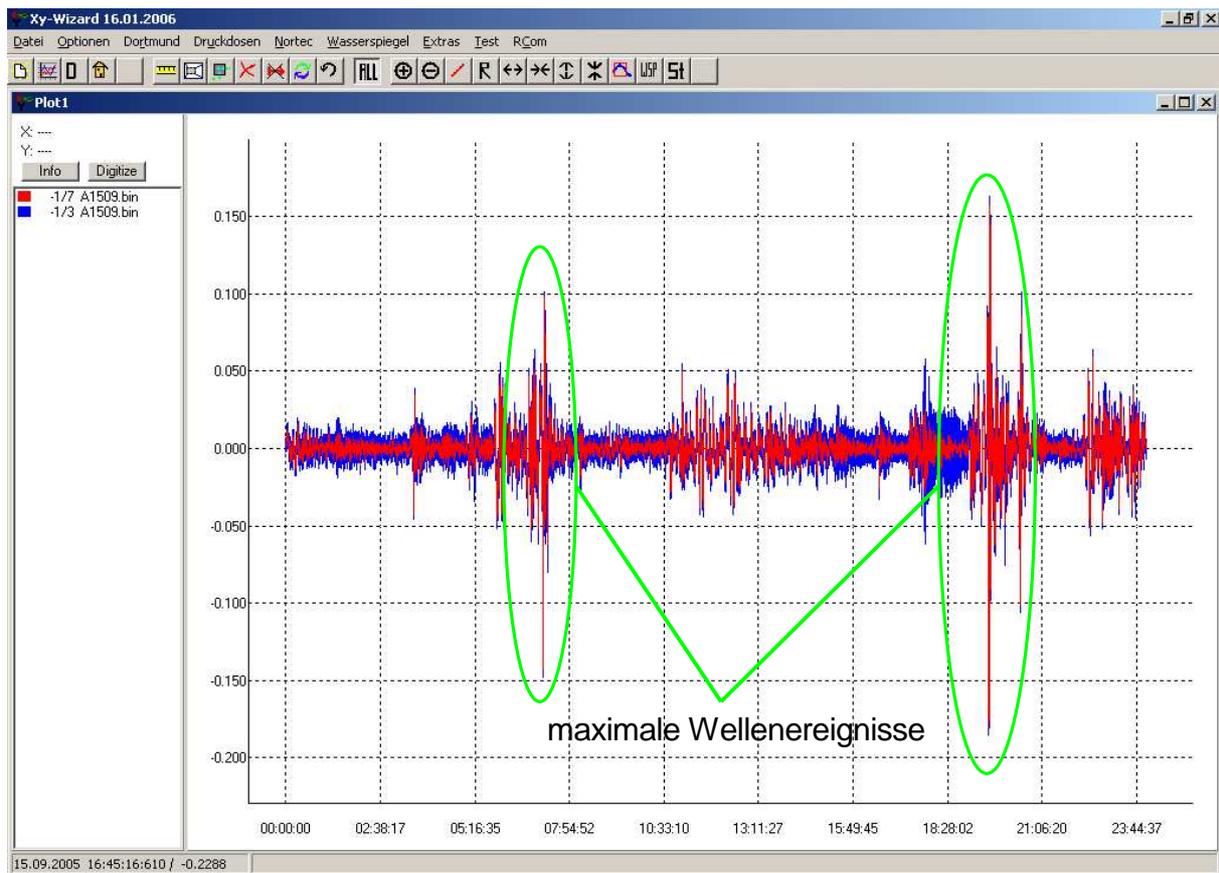


Abb. 6: Darstellung des Bildschirms der Auswertesoftware zum Auffinden der maximalen Wellenereignisse. Dargestellt sind die relativen Wasserspiegelauslenkungen des 15.09.2005, zusätzlich sind zwei maximale Wellenereignisse des Tages markiert.

Nach der Entnahme der Datensätze eines maximalen Wellenereignisses wurden diese in einem größeren Maßstab dargestellt, die Kenngrößen z_A und H_P abgegriffen und separat abgespeichert.

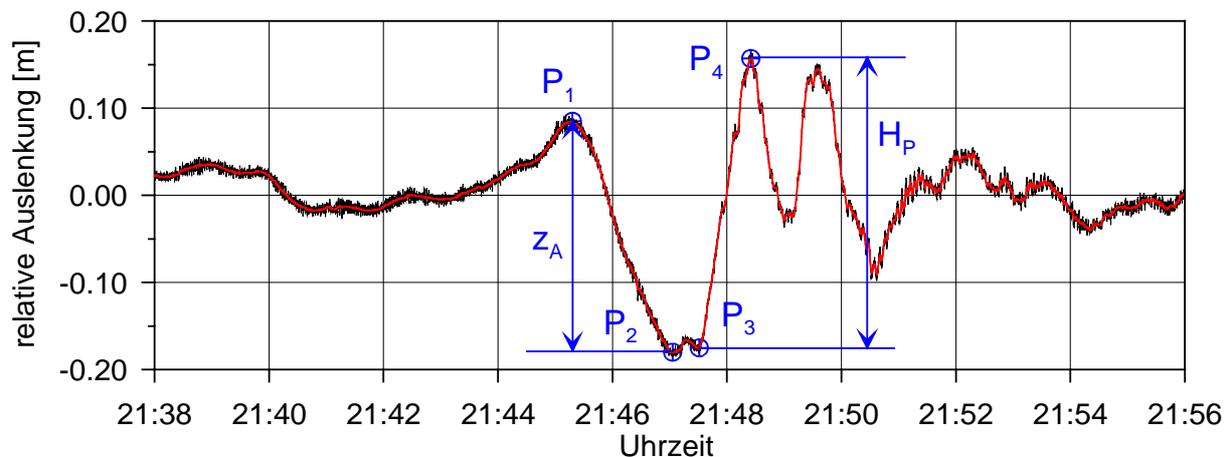


Abb. 7: Darstellung eines Wellenereignisses am 15.09.2005 mit Eintragung der entnommenen Wertepaare für z_A und H_P

Für die Bestimmung von z_A und H_P wurden vier Wertepaare (Uhrzeit/Datum, relative Auslenkung) abgegriffen (siehe Abb. 7, $P_1 - P_4$). Bei der Bestimmung von $P_1 - P_4$ wurden die Daten des gewichteten gleitenden Mittelwertes (Abb. 7, rote Kurve) verwendet.

Zeigten sich Überlagerungen mehrerer Wellen, so wurden $P_1 - P_4$ derart gewählt, dass das maximale Zerstörungspotenzial der Welle wiedergegeben wurde.

Zur Bestimmung des momentanen Tidewasserstandes während eines Wellenereignisses wurde der Mittelwert der Ausgleichsfunktion (vgl. Abb. 5, oben) zwischen P_1 und P_4 gebildet.

4.2.2 Sekundärwellen

Die Bestimmung der Sekundärwellenhöhen erfolgte analog zu den Primärwellen aus den aufbereiteten Tagesdaten. Das Auffinden der maximalen Sekundärwellenhöhe erfolgte optisch. Zur Beurteilung, ob es sich bei einer registrierten Welle um eine durch ein Schiff verursachte Sekundärwelle oder beispielsweise um eine Windwelle handelte, wurden folgende Entscheidungshilfen angenommen:

- Sekundärwellen zeigen Ähnlichkeiten mit einer harmonisch gedämpfte Schwingung
- die Wellenlänge einer Sekundärwelle variiert von 2 bis 10 Sekunden
- die Dauer aller Sekundärwellen eines Schiffes beträgt ca. 2 bis 5 Minuten

Die genannten Entscheidungshilfen sind nicht als scharfe Grenzen zu betrachten, sondern geben die Erfahrungen während der Auswertung wieder.

Analog zu den Primärwellen wurden zur Bestimmung von H_S zwei Wertepaare abgegriffen und separat abgespeichert. Allerdings wurde hierbei nicht auf die Daten des gewichteten gleitenden Mittelwertes zurückgegriffen, sondern es wurden die aufbereiteten Messwerte der relativen Auslenkungen verwendet.

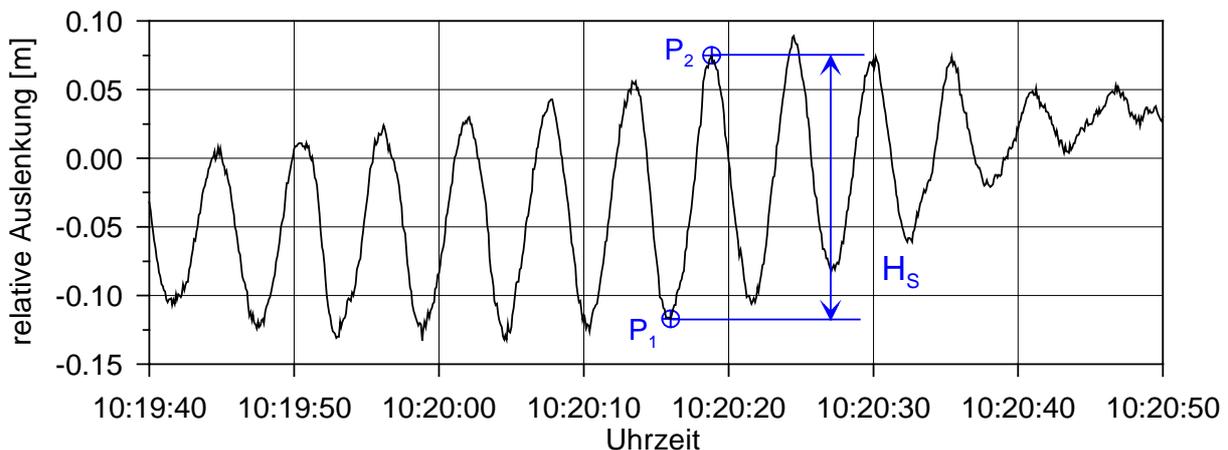


Abb. 8: Darstellung einer Sekundärwelle am 04.08.2005 mit Eintragung der entnommenen Wertepaare für H_S

4.3 Zuordnung der Schiffskennndaten

Die Zuordnung der relevanten Schiffskennndaten erfolgte empirisch. Zur Bestimmung der Laufzeitlänge einer Welle zwischen Schiffsregistrierung und Messstelle wurden zunächst Bereiche in den Daten ermittelt, bei denen nach einer längeren Dauer ohne signifikante Wasserspiegelauslenkung eine eindeutige Schiffswelle registriert wurde. Anschließend wurde dieses Wellenereignis mit den AIS-Daten verglichen. Nach Kontrolle einer Vielzahl von entsprechenden Ereignissen wurden folgende Annahmen für die Primärwellen getroffen:



- Wie zu erwarten war, erzeugten große Schiffe mit großer Abladetiefe die größten Primärwellen.
- Bei einlaufenden Schiffen wird die Primärwelle an der Messstelle ca. 8 – 13 min nach der Schiffsregistrierung aufgezeichnet.
- Auch auslaufende Schiffe verursachen signifikante Wellenereignisse. Allerdings lässt sich hier das Zeitintervall zwischen Schiffsregistrierung und Aufzeichnung der Welle nicht genau eingrenzen.

Entsprechend den oben genannten Annahmen wurde wenn möglich jedem Wellenereignis ein Datensatz der Schiffskenndaten zugeordnet. Kamen für ein Wellenereignis mehrere Schiffe als Verursacher in Betracht oder kam es zu Überlagerungen mehrerer Schiffswellen, so wurden die Kenndaten aller möglichen Schiffe den Wellenkenngößen zugeordnet.

Für die Sekundärwellen wurde angenommen, dass das Zeitintervall zwischen Schiffsregistrierung und Aufzeichnung der Welle bedeutend größer ist als bei den Primärwellen. Der Grund hierfür wird in der unterschiedlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit beider Wellen vermutet. Nach den Erfahrungen während der Auswertungen kann davon ausgegangen werden, dass bei einlaufenden Schiffen das Zeitintervall zwischen Schiffsregistrierung und Aufzeichnung der Sekundärwelle ca. 17 – 25 min beträgt. Alle Tagesmaxima von H_S wurden durch einlaufende Schiffe verursacht.

4.4 Berechnung der Schiffsgeschwindigkeiten

Die Fließgeschwindigkeiten wurden ca. 300 m links der Fahrrinne aufgezeichnet und dem Ingenieurbüro Schmid in 5 min Intervallen zur Verfügung gestellt. Für die Bestimmung der Fließgeschwindigkeiten in der Fahrrinne wurden folgende Annahmen getroffen:

- Bei Flut können die Messwerte direkt auf die Fahrrinne übertragen werden.
- Bei Ebbe werden die Messwerte mit dem Faktor 1,56 multipliziert.
- Der Flutstromkenterpunkt setzt ca. 10 bis 15 min früher in der Fahrrinne ein, weshalb im Bereich des Flutstromkenterpunkt die Fließgeschwindigkeiten um 15 min verschoben entnommen werden.
- Der Ebbestromkenterpunkt setzt ca. 20 min später in der Fahrrinne ein, weshalb im Bereich des Ebbestromkenterpunkt die Fließgeschwindigkeiten um 20 min verschoben entnommen werden.

Die oben gemachten Annahmen wurden durch den AG vorgeschlagen und entsprechend in den Berechnungen berücksichtigt.

Für die Bestimmung der Schiffsgeschwindigkeiten durchs Wasser v_{sdw} wurden die Uhrzeiten der Schiffspassagen verwendet, die entsprechende Fließgeschwindigkeit berechnet und unter Berücksichtigung der Fließrichtung, der Schiffsgeschwindigkeiten über Grund und des Schiffskurses v_{sdw} berechnet.

5 Ergebnisse

5.1 Zusammenfassung

Insgesamt wurden 197 Primärwellenereignisse getrennt nach z_A und H_P ausgewertet. Es konnten nahezu allen ausgewerteten Wellenereignissen relevante Schiffskenndaten zugeordnet werden. Lediglich 11 Primärwellen konnten keine Schiffskenndaten zugeordnet werden.

Für die Sekundärwellen wurden 93 Wellenereignisse ausgewertet und den relevanten Schiffskenndaten zugeordnet. Für 8 Sekundärwellen konnten keine Schiffskenndaten zugeordnet werden.

Als Grund, weshalb nicht allen Wellenereignissen Schiffskenndaten zugeordnet werden konnten, wird vermutet, dass die AIS-Daten nur Schiffspassagen in der Fahrrinne enthalten. Schiffsbewegungen von Sportbooten oder sonstigen Schiffen in der Hahnöfer Nebeneibe werden in dem AIS-System nicht registriert.

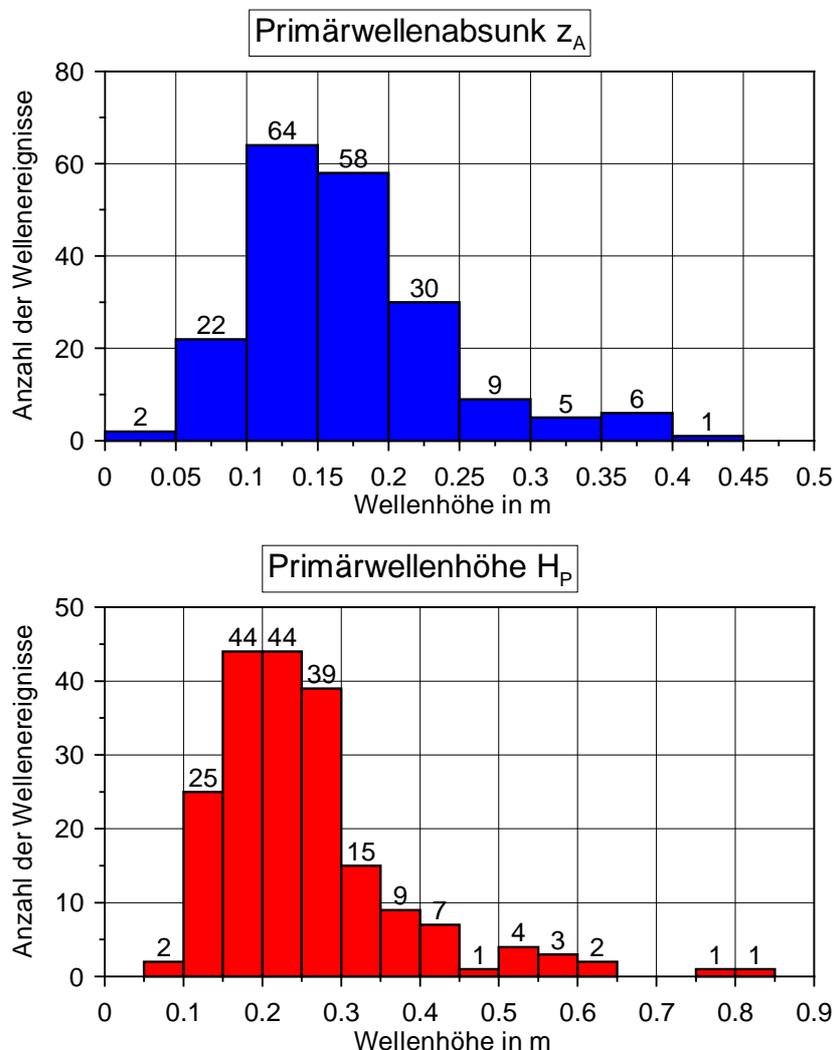


Abb. 9: Häufigkeitsverteilungen für z_A und H_P der ausgewerteten 197 Primärwellenereignisse

In Abb. 9 sind alle ausgewerteten Primärwellenereignisse getrennt nach z_A und H_P als Häufigkeitsverteilung dargestellt. Die Anzahl der Wellenereignisse innerhalb einer Klasse ist ebenfalls eingetragen.

Als Ergebnis wurde jeweils für die Primär- und Sekundärwellen eine zusammenfassende Excel-Tabelle erstellt die aufbereiteten Daten jedes Wellenereignisses über einen größeren Zeitraum abgespeichert.

Die zusammenfassenden Excel-Tabellen beinhalten folgende Daten:

- Datum / Uhrzeit der abgegriffenen Wertepaare P1 – P4 bzw. P1 – P2 in MESZ
- Relativauslenkungen der abgegriffenen Wertepaare P1 – P4 bzw. P1 – P2
- die berechneten Wellenkenngrößen z_A und H_P bzw. H_S
- der momentane Tidewasserstand und die Tendenz an der Messstelle
- alle dem AIS-System entnommenen Daten der Schiffe, die als mögliche Verursacher des Wellenereignisses in Frage kamen
- die den Schiffen zugeordneten Fließgeschwindigkeiten in Betrag und Richtung. Hierbei wurde der gesamte Datensatz der Fließgeschwindigkeiten übernommen.
- die berechnete Schiffsgeschwindigkeit durchs Wasser

Die Dateien der Wellenereignisse über einen größeren Zeitraum beinhalten folgende Daten:

- Datum / Uhrzeit in MESZ
- Relativauslenkung der Messwerte und ein gleitender Mittelwert in m
- Druckhöhen der Messwerte und ein gleitender Mittelwert in mWS
- Absoluthöhen der Messwerte und ein gleitender Mittelwert in m+NN
- Zeitzähler

Die Daten der Wellenereignisse über einen größeren Zeitraum wurden als ascii-Datei und als Excel-Datei abgespeichert. Wegen der Zeilenbegrenzung in Excel mussten die Daten der Excel-Dateien auf ca. 30 min begrenzt werden. In den ascii-Dateien sind größere Zeiträume abgelegt. Die Excel-Dateien beinhalten neben den Datensätzen auch eine Diagrammdarstellung der relativen Wasserspiegelauslenkungen. Die Bezeichnungen der Dateinamen beziehen sich auf das Datum des Wellenereignisses. Beispiel: die Datei „A0904-3.dat“ beinhaltet das 3. Wellenereignis des 04. September.

Zur Veranschaulichung der Ergebnisse wurden alle ausgewerteten Primärwellen inkl. der abgegriffenen Wertepaare P1- P4 in Diagrammen dargestellt und einige Daten der zugeordneten Schiffe eingetragen. Diese Diagramme sind dem Bericht als Anlagen beigefügt.

5.2 Inhalt der Daten-DVD

Diesem Bericht ist eine DVD-ROM beigelegt, auf der alle Ergebnisse abgespeichert sind. Im einzelnen sind folgende Verzeichnisse abgelegt:

- Verzeichnis „Primärwellen_ascii“
Hier sind die Daten der Primärwellenereignisse über einen größeren Zeitraum im ascii-Format abgelegt.
- Verzeichnis „Primärwellen_excel“
Hier sind die Daten der Primärwellenereignisse über einen größeren Zeitraum als Excel-Tabelle abgelegt.



- Verzeichnis „Sekundärwellen_ascii“
Hier sind die Daten der Sekundärwellenereignisse über einen größeren Zeitraum im ascii-Format abgelegt.
- Verzeichnis „Sekundärwellen_excel“
Hier sind die Daten der Sekundärwellenereignisse über einen größeren Zeitraum als Excel-Tabelle abgelegt.
- Verzeichnis „Ergebnisse“
Hier sind die zusammenfassenden Excel-Tabellen für Primär- und Sekundärwellen mit den zugeordneten Schiffskenndaten und den Fließgeschwindigkeiten abgelegt.
- Verzeichnis „Bericht“
Hier ist dieser Bericht inkl. aller Anlagen im pdf-Format abgelegt.
- Verzeichnis „Bilder“
Hier sind einige Bilder, die während der Messkampagne gemacht wurden, abgelegt.

Kapsweyer, den 01.02.2006

Dipl.-Ing. H. Niesler

6 Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Wellenereignis am 19.07.	Anlage 22	Wellenereignis am 30.07.
Anlage 2	Wellenereignis am 19.07.	Anlage 23	Wellenereignis am 31.07.
Anlage 3	Wellenereignis am 20.07.	Anlage 24	Wellenereignis am 31.07.
Anlage 4	Wellenereignis am 20.07.	Anlage 25	Wellenereignis am 31.07.
Anlage 5	Wellenereignis am 21.07.	Anlage 26	Wellenereignis am 01.08.
Anlage 6	Wellenereignis am 21.07.	Anlage 27	Wellenereignis am 01.08.
Anlage 7	Wellenereignis am 22.07.	Anlage 28	Wellenereignis am 02.08.
Anlage 8	Wellenereignis am 23.07.	Anlage 29	Wellenereignis am 02.08.
Anlage 9	Wellenereignis am 23.07.	Anlage 30	Wellenereignis am 03.08.
Anlage 10	Wellenereignis am 23.07.	Anlage 31	Wellenereignis am 04.08.
Anlage 11	Wellenereignis am 24.07.	Anlage 32	Wellenereignis am 04.08.
Anlage 12	Wellenereignis am 25.07.	Anlage 33	Wellenereignis am 05.08.
Anlage 13	Wellenereignis am 25.07.	Anlage 34	Wellenereignis am 11.08.
Anlage 14	Wellenereignis am 25.07.	Anlage 35	Wellenereignis am 12.08.
Anlage 15	Wellenereignis am 26.07.	Anlage 36	Wellenereignis am 13.08.
Anlage 16	Wellenereignis am 26.07.	Anlage 37	Wellenereignis am 13.08.
Anlage 17	Wellenereignis am 27.07.	Anlage 38	Wellenereignis am 14.08.
Anlage 18	Wellenereignis am 28.07.	Anlage 39	Wellenereignis am 15.08.
Anlage 19	Wellenereignis am 28.07.	Anlage 40	Wellenereignis am 15.08.
Anlage 20	Wellenereignis am 29.07.	Anlage 41	Wellenereignis am 16.08.
Anlage 21	Wellenereignis am 29.07.	Anlage 42	Wellenereignis am 17.08.



Anlage 43	Wellenereignis am 17.08.
Anlage 44	Wellenereignis am 17.08.
Anlage 45	Wellenereignis am 18.08.
Anlage 46	Wellenereignis am 18.08.
Anlage 47	Wellenereignis am 19.08.
Anlage 48	Wellenereignis am 19.08.
Anlage 49	Wellenereignis am 20.08.
Anlage 50	Wellenereignis am 20.08.
Anlage 51	Wellenereignis am 25.08.
Anlage 52	Wellenereignis am 25.08.
Anlage 53	Wellenereignis am 25.08.
Anlage 54	Wellenereignis am 26.08.
Anlage 55	Wellenereignis am 26.08.
Anlage 56	Wellenereignis am 26.08.
Anlage 57	Wellenereignis am 27.08.
Anlage 58	Wellenereignis am 27.08.
Anlage 59	Wellenereignis am 28.08.
Anlage 60	Wellenereignis am 28.08.
Anlage 61	Wellenereignis am 28.08.
Anlage 62	Wellenereignis am 29.08.
Anlage 63	Wellenereignis am 29.08.
Anlage 64	Wellenereignis am 30.08.
Anlage 65	Wellenereignis am 30.08.
Anlage 66	Wellenereignis am 30.08.
Anlage 67	Wellenereignis am 30.08.
Anlage 68	Wellenereignis am 31.08.
Anlage 69	Wellenereignis am 01.09.
Anlage 70	Wellenereignis am 02.09.
Anlage 71	Wellenereignis am 03.09.
Anlage 72	Wellenereignis am 03.09.
Anlage 73	Wellenereignis am 04.09.
Anlage 74	Wellenereignis am 04.09.
Anlage 75	Wellenereignis am 05.09.
Anlage 76	Wellenereignis am 05.09.
Anlage 77	Wellenereignis am 06.09.
Anlage 78	Wellenereignis am 06. / 07.09.
Anlage 79	Wellenereignis am 07.09.
Anlage 80	Wellenereignis am 07.09.
Anlage 81	Wellenereignis am 08.09.
Anlage 82	Wellenereignis am 09.09.
Anlage 83	Wellenereignis am 09.09.
Anlage 84	Wellenereignis am 10.09.
Anlage 85	Wellenereignis am 10.09.
Anlage 86	Wellenereignis am 10.09.
Anlage 87	Wellenereignis am 11.09.
Anlage 88	Wellenereignis am 12.09.
Anlage 89	Wellenereignis am 12.09.

Anlage 90	Wellenereignis am 12.09.
Anlage 91	Wellenereignis am 12.09.
Anlage 92	Wellenereignis am 13.09.
Anlage 93	Wellenereignis am 14.09.
Anlage 94	Wellenereignis am 14.09.
Anlage 95	Wellenereignis am 15.09.
Anlage 96	Wellenereignis am 15.09.
Anlage 97	Wellenereignis am 16.09.
Anlage 98	Wellenereignis am 17.09.
Anlage 99	Wellenereignis am 18.09.
Anlage 100	Wellenereignis am 18. / 19.09.
Anlage 101	Wellenereignis am 19.09.
Anlage 102	Wellenereignis am 19.09.
Anlage 103	Wellenereignis am 20.09.
Anlage 104	Wellenereignis am 20.09.
Anlage 105	Wellenereignis am 21.09.
Anlage 106	Wellenereignis am 21.09.
Anlage 107	Wellenereignis am 22.09.
Anlage 108	Wellenereignis am 23.09.
Anlage 109	Wellenereignis am 23.09.
Anlage 110	Wellenereignis am 24.09.
Anlage 111	Wellenereignis am 25.09.
Anlage 112	Wellenereignis am 26.09.
Anlage 113	Wellenereignis am 26.09.
Anlage 114	Wellenereignis am 26.09.
Anlage 115	Wellenereignis am 27.09.
Anlage 116	Wellenereignis am 27.09.
Anlage 117	Wellenereignis am 27.09.
Anlage 118	Wellenereignis am 28.09.
Anlage 119	Wellenereignis am 28.09.
Anlage 120	Wellenereignis am 29.09.
Anlage 121	Wellenereignis am 30.09.
Anlage 122	Wellenereignis am 01.10.
Anlage 123	Wellenereignis am 02.10.
Anlage 124	Wellenereignis am 03.10.
Anlage 125	Wellenereignis am 03.10.
Anlage 126	Wellenereignis am 03.10.
Anlage 127	Wellenereignis am 04.10.
Anlage 128	Wellenereignis am 05.10.
Anlage 129	Wellenereignis am 06.10.
Anlage 130	Wellenereignis am 06.10.
Anlage 131	Wellenereignis am 06.10.
Anlage 132	Wellenereignis am 06.10.
Anlage 133	Wellenereignis am 07.10.
Anlage 134	Wellenereignis am 08.10.
Anlage 135	Wellenereignis am 08.10.
Anlage 136	Wellenereignis am 08.10.



Anlage 137	Wellenereignis am 09.10.
Anlage 138	Wellenereignis am 10.10.
Anlage 139	Wellenereignis am 10.10.
Anlage 140	Wellenereignis am 10.10.
Anlage 141	Wellenereignis am 10.10.
Anlage 142	Wellenereignis am 11.10.
Anlage 143	Wellenereignis am 12.10.
Anlage 144	Wellenereignis am 12.10.
Anlage 145	Wellenereignis am 12.10.
Anlage 146	Wellenereignis am 12.10.
Anlage 147	Wellenereignis am 13.10.
Anlage 148	Wellenereignis am 14.10.
Anlage 149	Wellenereignis am 14.10.
Anlage 150	Wellenereignis am 15.10.
Anlage 151	Wellenereignis am 15.10.
Anlage 152	Wellenereignis am 16.10.
Anlage 153	Wellenereignis am 16.10.
Anlage 154	Wellenereignis am 16. / 17.10.
Anlage 155	Wellenereignis am 17.10.
Anlage 156	Wellenereignis am 17.10.
Anlage 157	Wellenereignis am 17.10.
Anlage 158	Wellenereignis am 18.10.
Anlage 159	Wellenereignis am 18.10.

Anlage 160	Wellenereignis am 18.10.
Anlage 161	Wellenereignis am 18.10.
Anlage 162	Wellenereignis am 19.10.
Anlage 163	Wellenereignis am 19.10.
Anlage 164	Wellenereignis am 20.10.
Anlage 165	Wellenereignis am 20.10.
Anlage 166	Wellenereignis am 21.10.
Anlage 167	Wellenereignis am 21.10.
Anlage 168	Wellenereignis am 21.10.
Anlage 169	Wellenereignis am 22.10.
Anlage 170	Wellenereignis am 22.10.
Anlage 171	Wellenereignis am 23.10
Anlage 172	Wellenereignis am 24.10
Anlage 173	Wellenereignis am 25.10
Anlage 174	Wellenereignis am 25.10
Anlage 175	Wellenereignis am 25.10
Anlage 176	Wellenereignis am 25.10
Anlage 177	Wellenereignis am 26.10
Anlage 178	Wellenereignis am 26.10
Anlage 179	Wellenereignis am 26.10
Anlage 180	Wellenereignis am 27.10
Anlage 181	Wellenereignis am 27.10
Anlage 182	Wellenereignis am 28.10