



UVU Vertiefung Außenems: Messung der schiffserzeugten Wellen- und Strömungsbelastungen

Informationen zur Auswertung der Messdaten

01.12.09





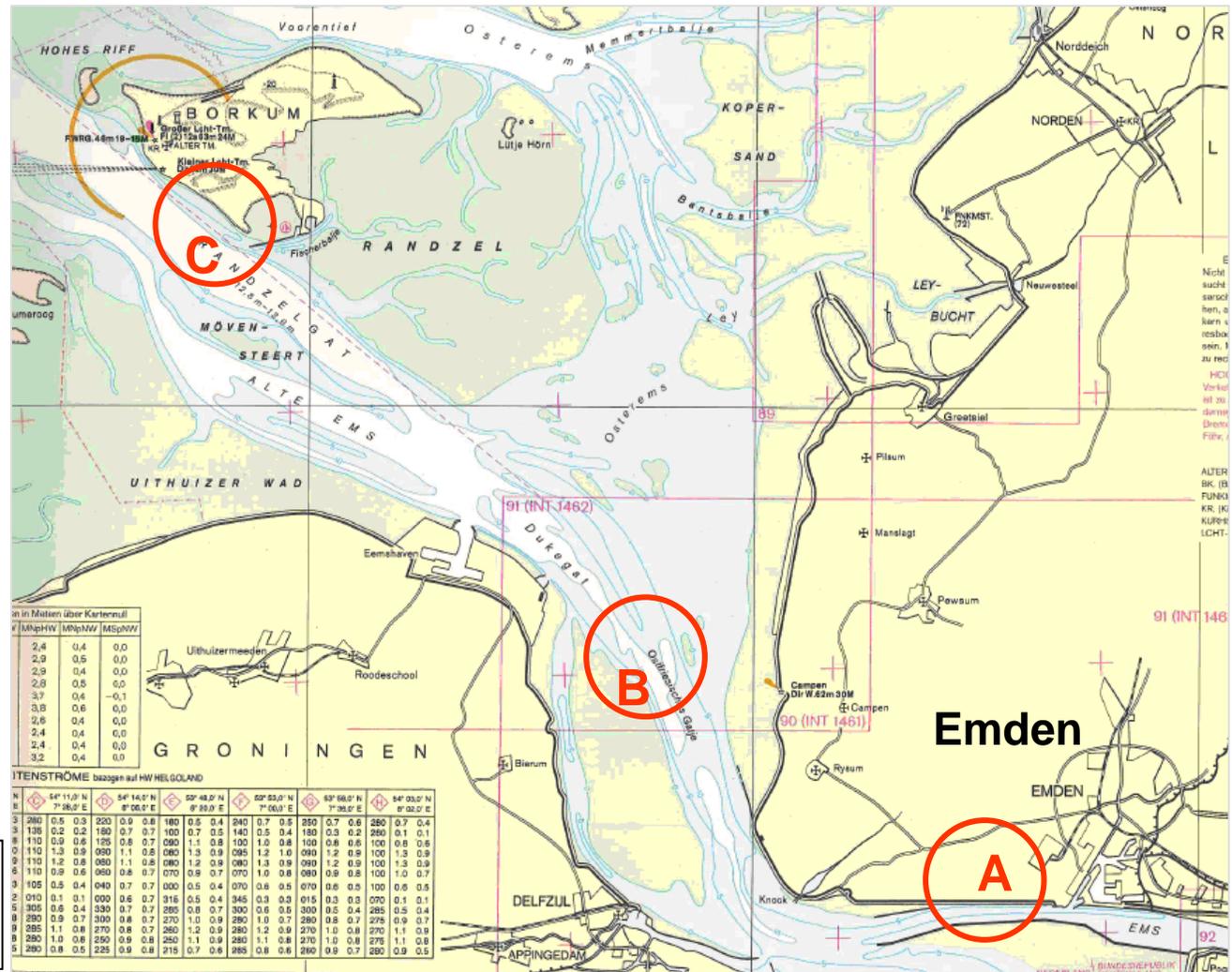
Inhalt der Präsentation

- 1. Übersicht der Messstationen**
- 2. Plausibilisierung der erfassten Geschwindigkeitsrichtungen**
- 3. Umgang mit Datenfilterung:**
 - Tiefpass-Filterung zur Ermittlung der Primärwelle**
 - Bandpass-Filterung zur Ermittlung der Sekundärwelle**
- 4. Auswertung der Grundströmung: verbesserter Ansatz**
- 5. Auswertebeispiele**



Übersicht der Messstationen

UVU Vertiefung Außenems Messung der schiffserzeugten Wellen- und Strömungsbelastungen Übersicht und Messlokationen

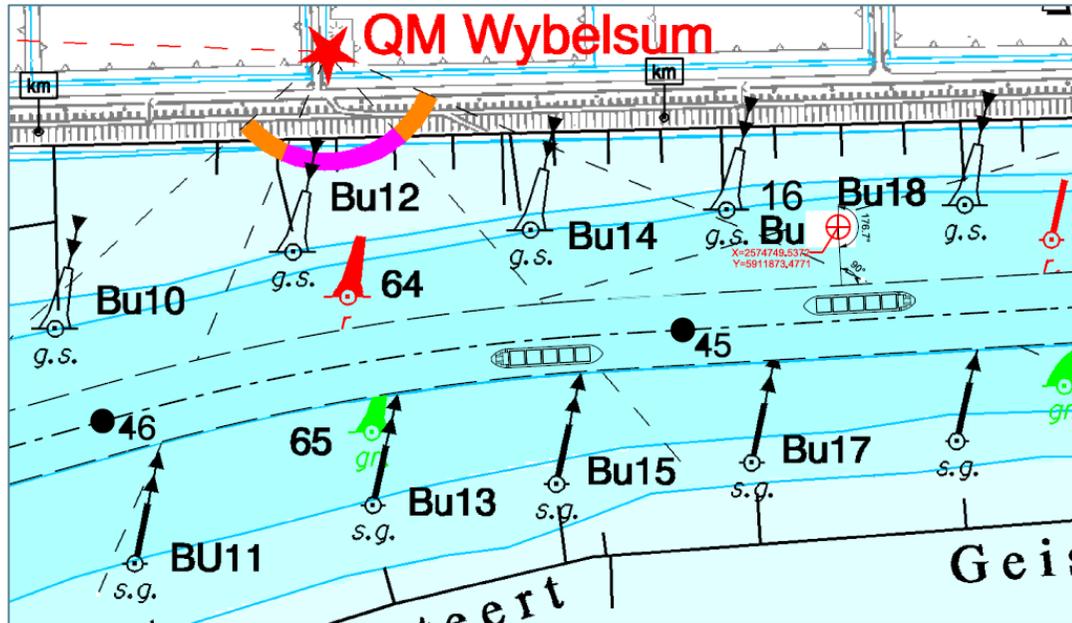


Lokation C: Borkum Südstrand
Lokation B: Paapsand
Lokation A: Emden Fahrwasser

UVU Vertiefung Außenems

Messung der schiffserzeugten Wellen- und Strömungsbelastungen

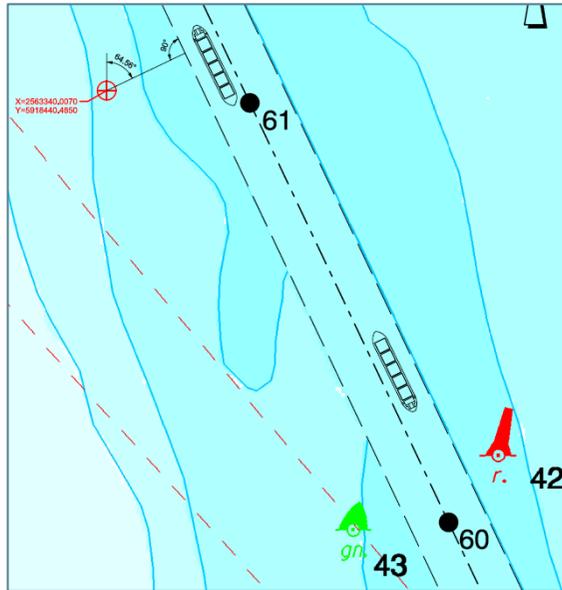
Messstation A: Emdener Fahrwasser (Ems-km 44,730)



UVU Vertiefung Außenems

Messung der schiffserzeugten Wellen- und Strömungsbelastungen

Messstation B: Paapsand (Ems-km 61,150)



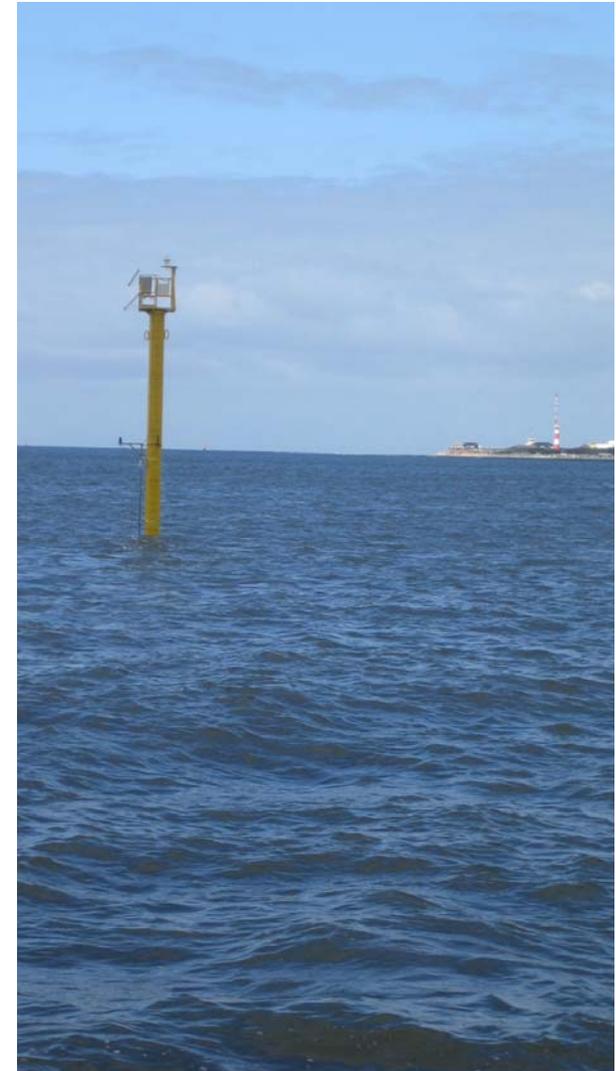
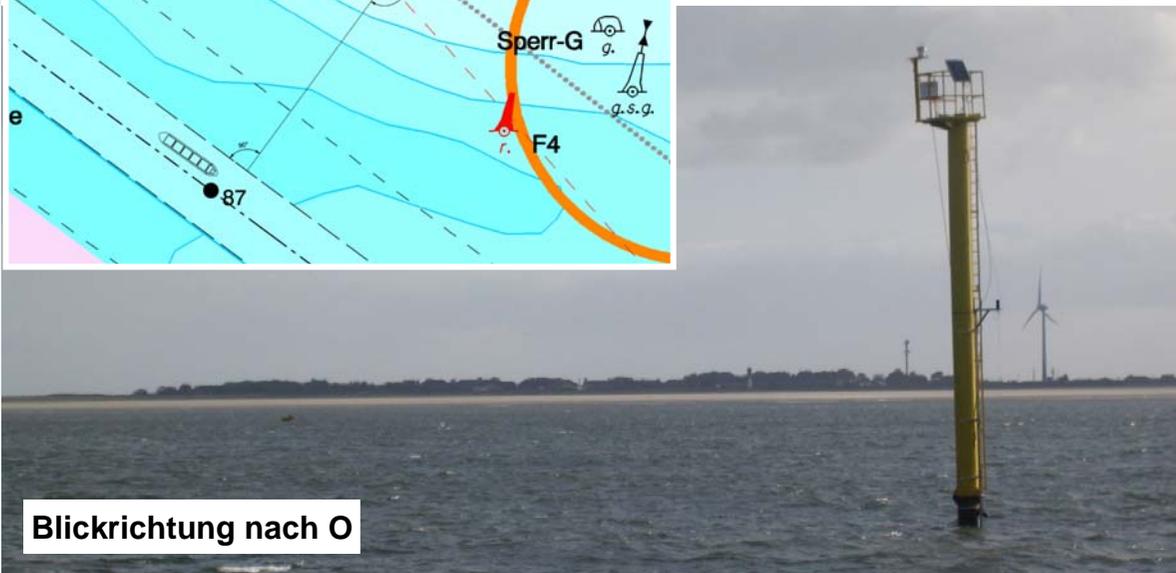
UVU Vertiefung Außenems Messung der schiffserzeugten Wellen- und Strömungsbelastungen Messstation C: Borkum



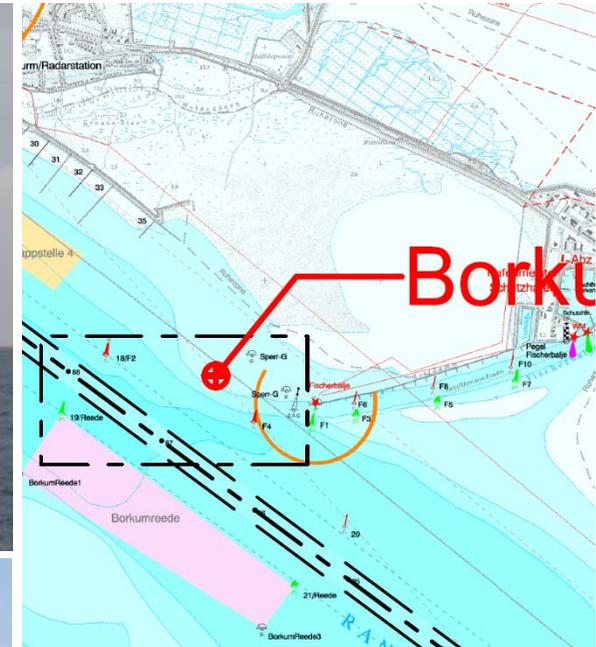
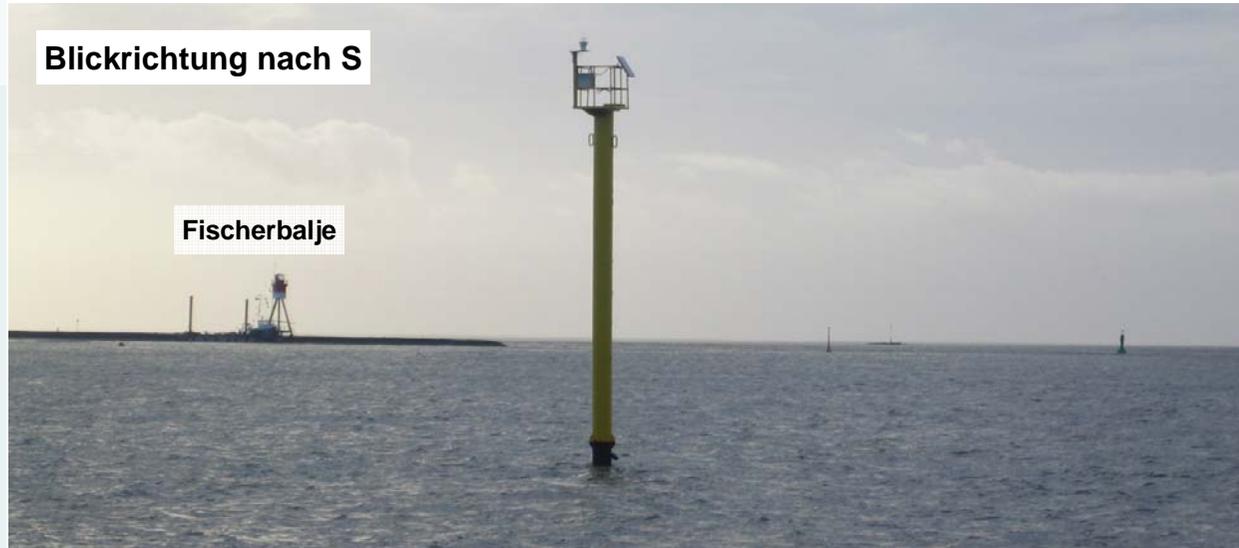
Blickrichtung nach N



Blickrichtung nach O



UVU Vertiefung Außenems Messung der schiffserzeugten Wellen- und Strömungsbelastungen Messstation C: Borkum



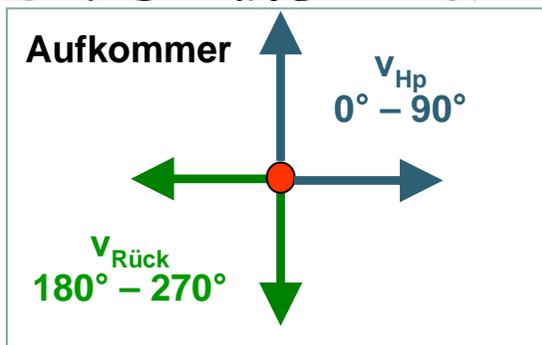
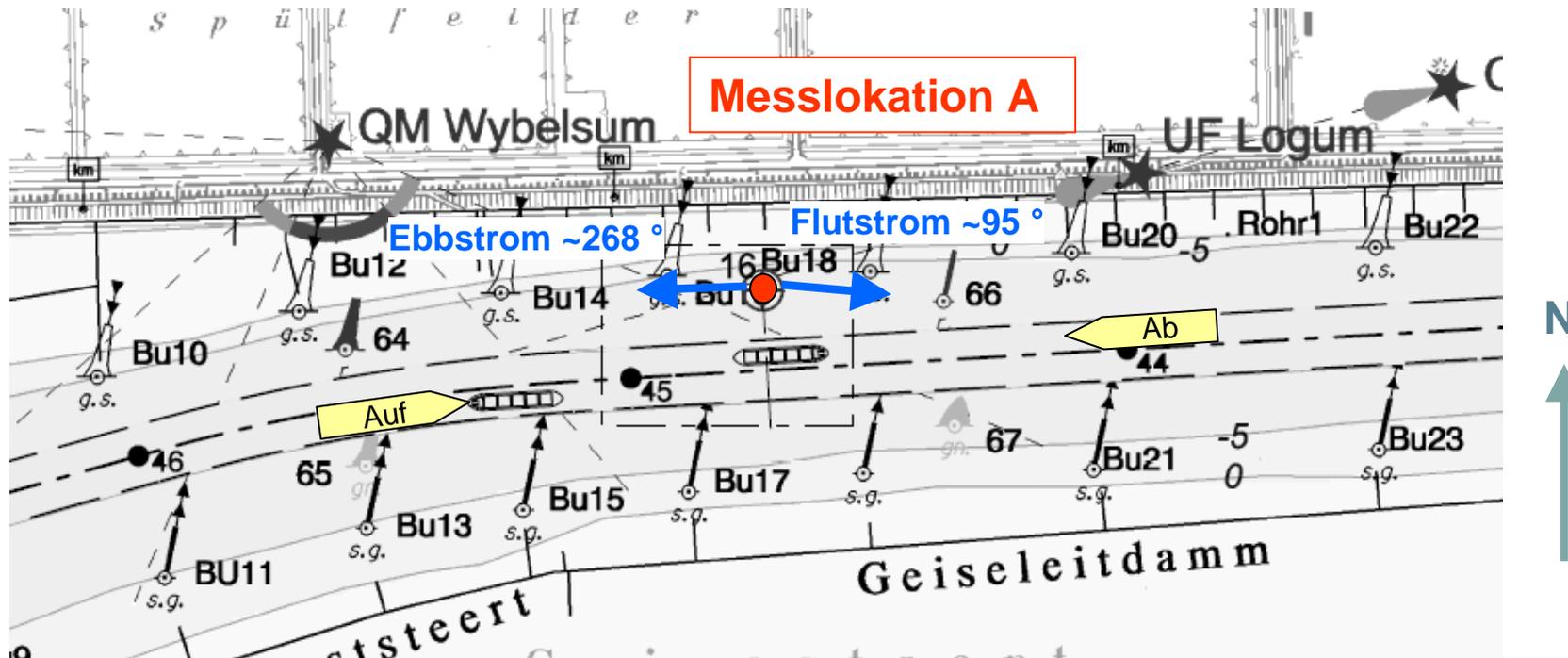


Plausibilisierung der Geschwindigkeitsrichtungen

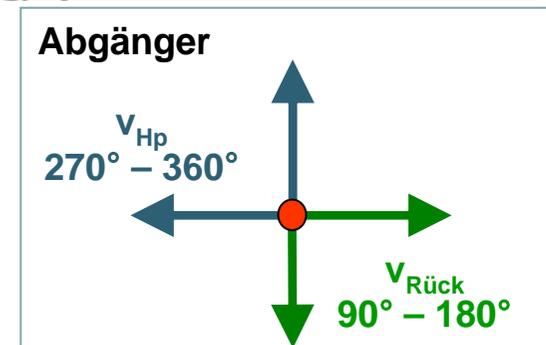


Festgestellte Geschwindigkeitsrichtungen

Messtation A: Emden Fahrwasser



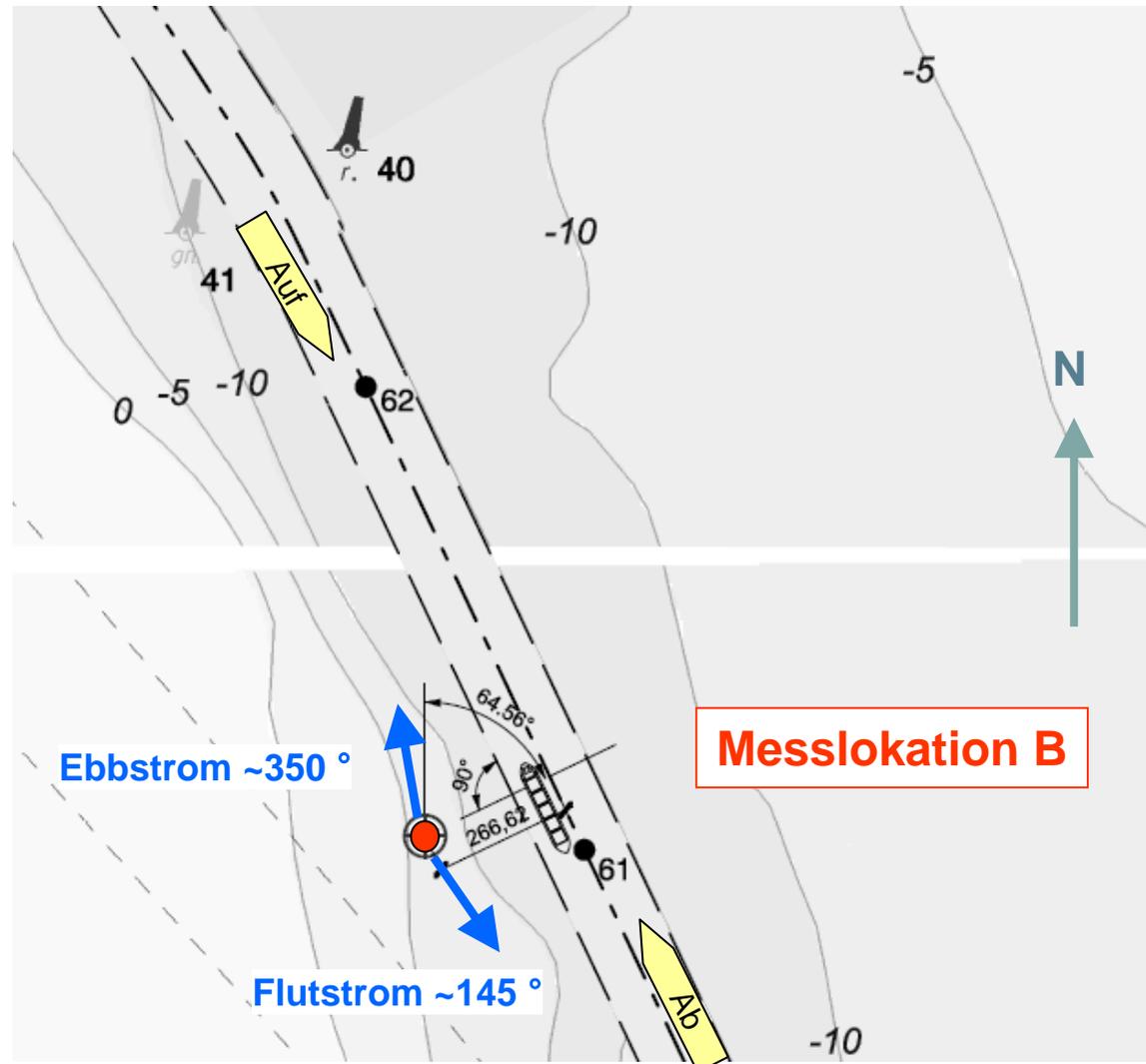
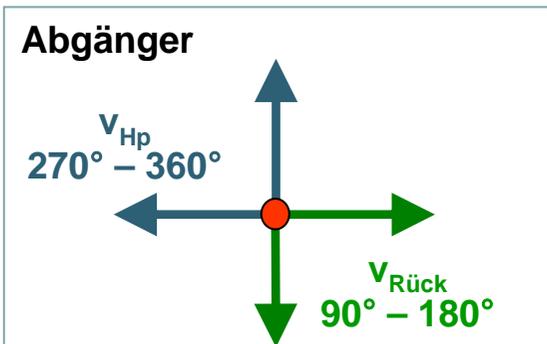
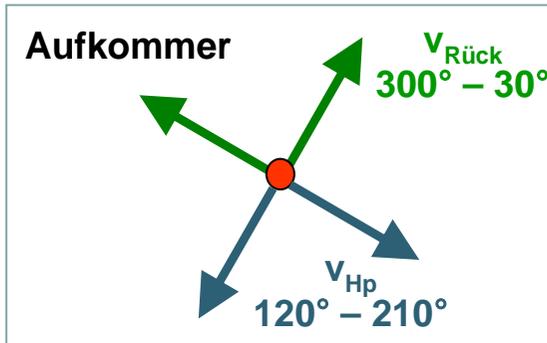
später überarbeitet !





Festgestellte Geschwindigkeitsrichtungen

Messtation B: Paapsand

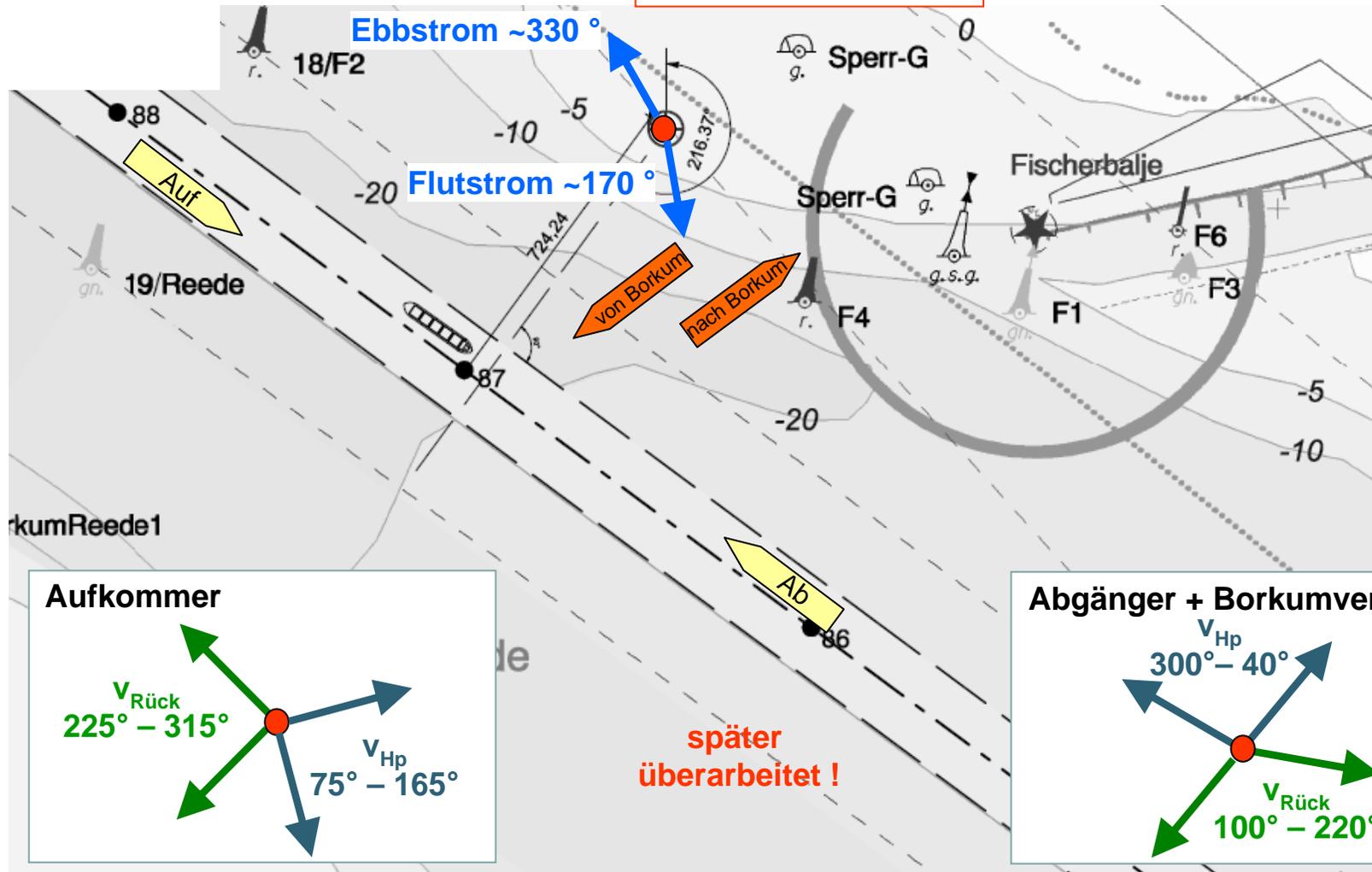




Festgestellte Geschwindigkeitsrichtungen

Messstation C: Borkum

Messlokation C

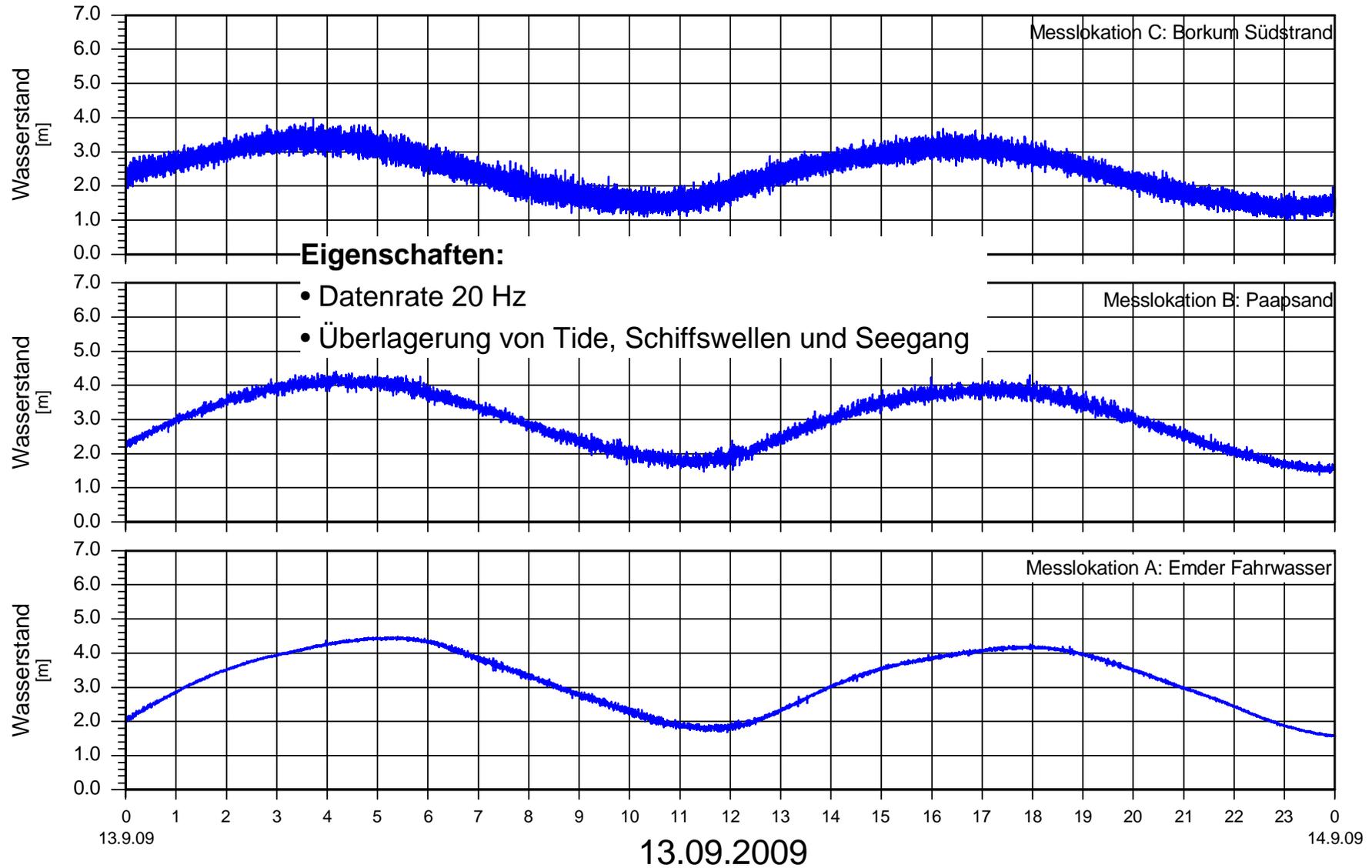




Umgang mit der Datenfilterung



Erfasste Wasserstandszeitreihen





Ausgangssituation

Vorgehensweise bei der Auswertung der Schiffswellen:

- Tiefpass-Filter zur Erkennung der Primärwelle: $T \geq 10 \text{ s}$
 - Bandpass-Filter zur Erkennung der Sekundärwelle: $2 \text{ s} \leq T < 10 \text{ s}$
 - Hochpass-Filter zur Erkennung des Seegangs: $T < 2 \text{ s}$
- } **Optimierungsbedarf !**

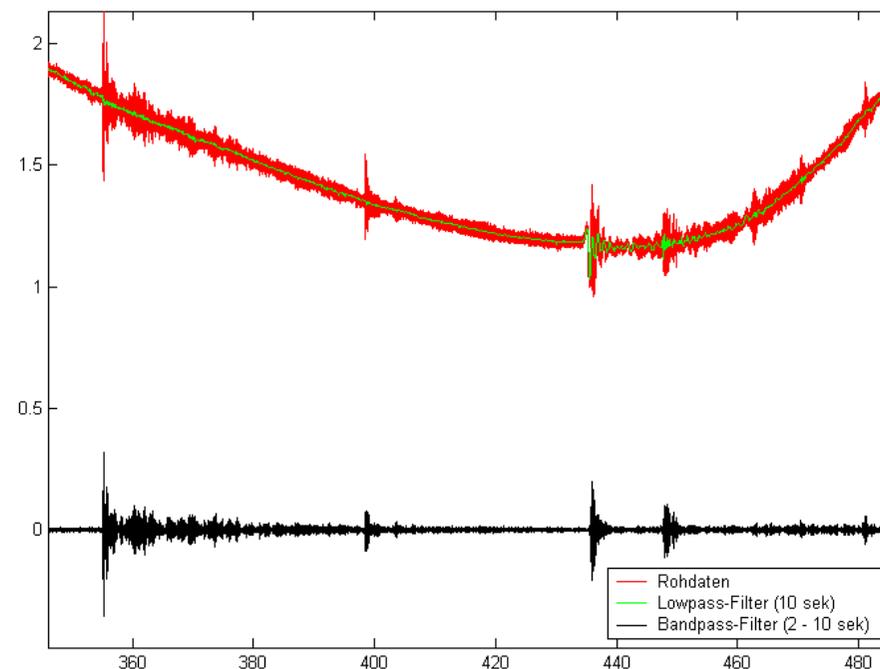
Grenzbedingungen

für Schiffswellenereignis:

- Absenk: $z_A \geq 0,05 \text{ m}$
- Primärwellenhöhe: $H_p \geq 0,10 \text{ m}$

Ansatz gemäß BAW

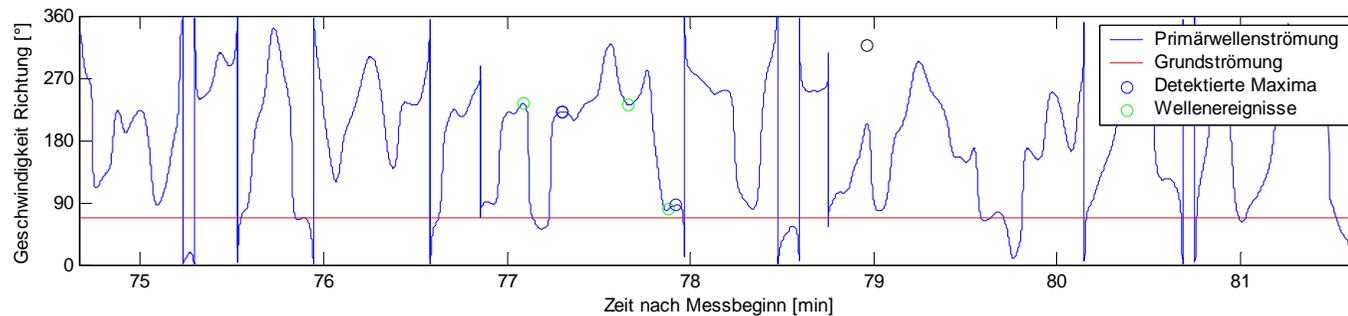
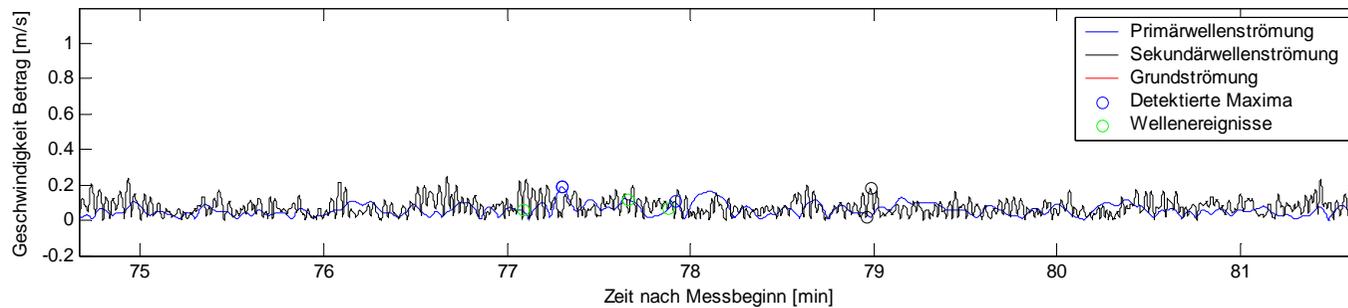
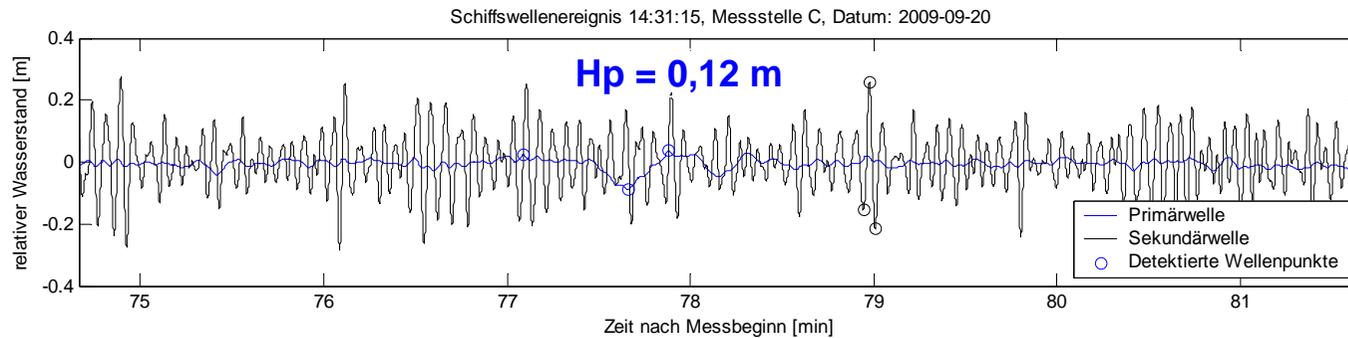
analog zu Projekt „Unterweser“





Einfluss des Tiefpass-Filters

Beispiel Messstation C: Passage Muensterland am 20.09.09 um 14:31 h



Tiefpass-
Filterung:

$T \geq 10 \text{ s}$



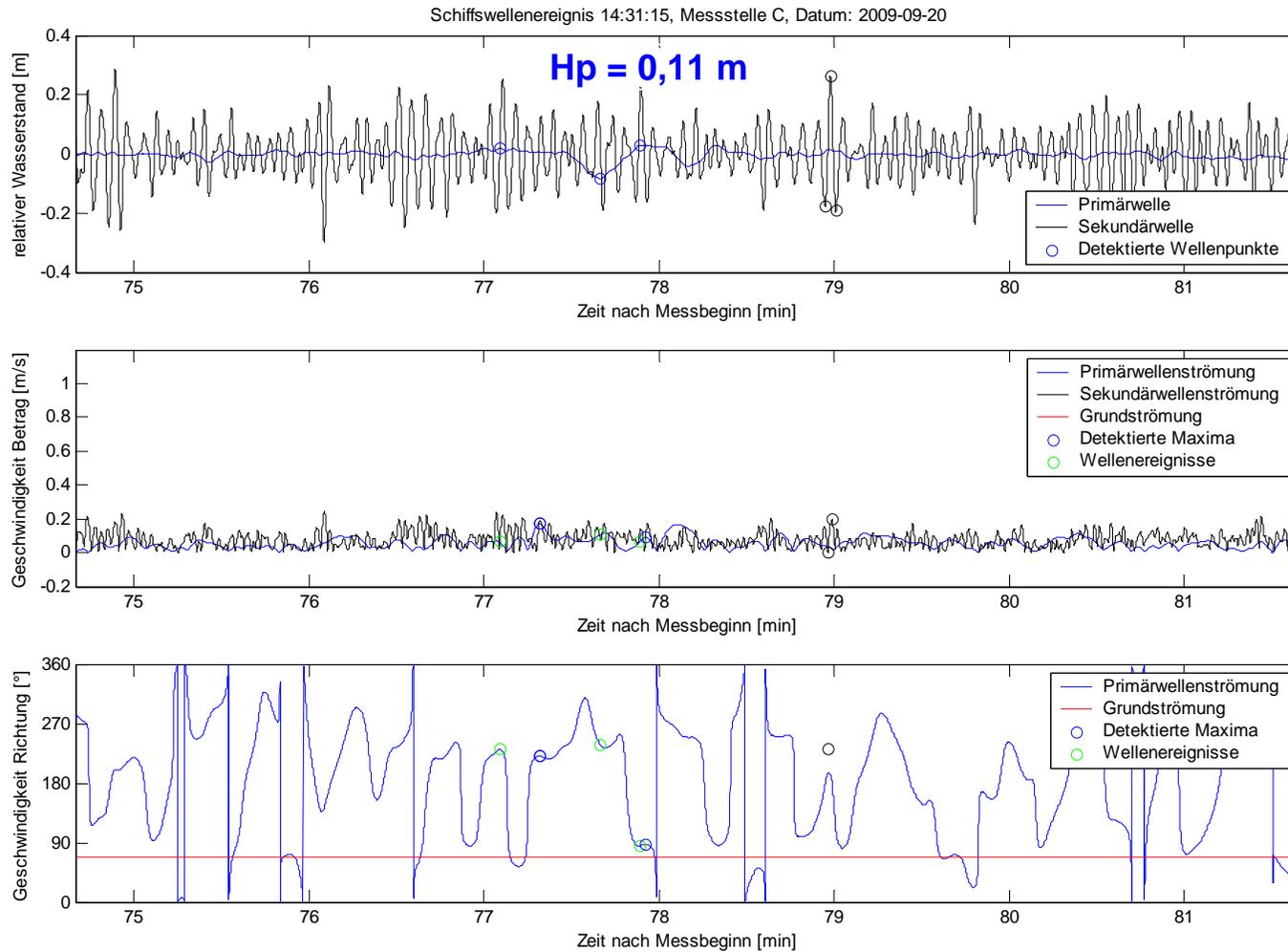
Muensterland

- von Borkum
- SOG: 13,5 kn
- Länge: 78 m
- Breite: 12 m
- Tiefgang: 3,2 m



Einfluss des Tiefpass-Filters

Beispiel Messstation C: Passage Muensterland am 20.09.09 um 14:31 h



Tiefpass-
Filterung:

$T \geq 12 \text{ s}$



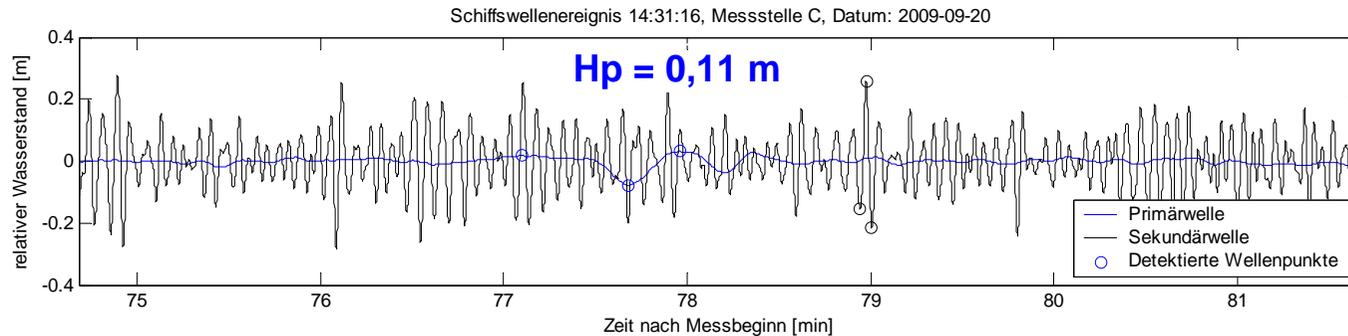
Muensterland

- von Borkum
- SOG: 13,5 kn
- Länge: 78 m
- Breite: 12 m
- Tiefgang: 3,2 m



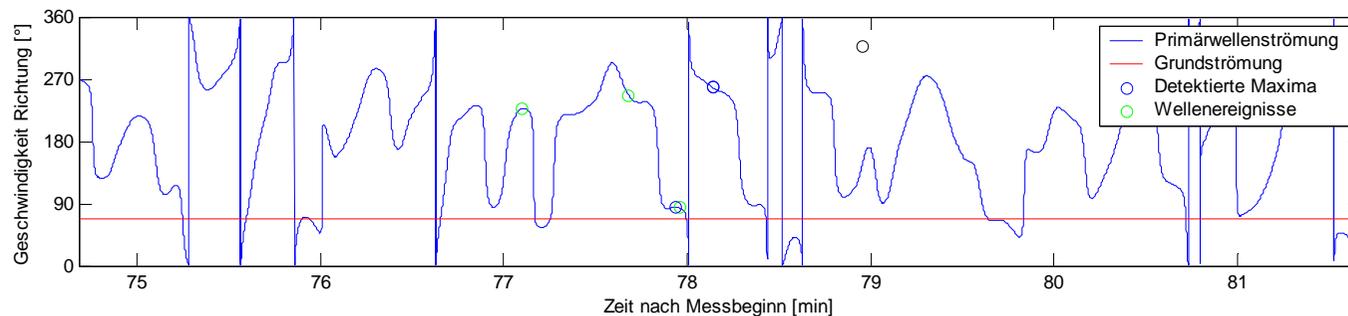
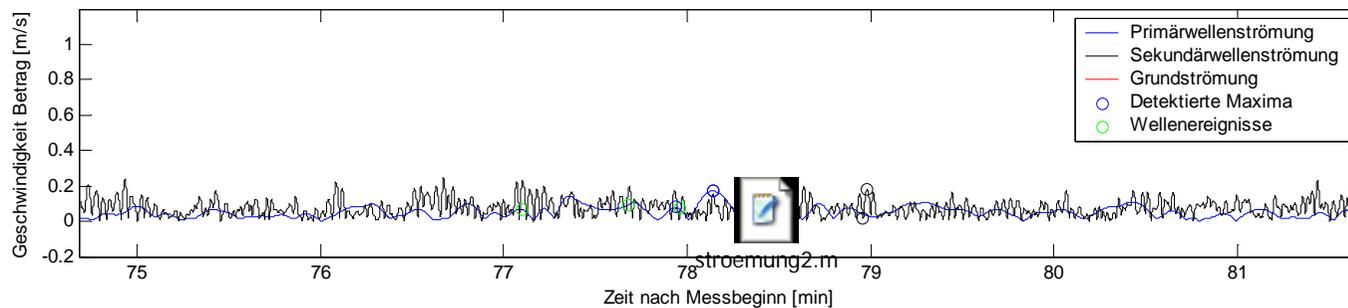
Einfluss des Tiefpass-Filters

Beispiel Messstation C: Passage Muensterland am 20.09.09 um 14:31 h



**Tiefpass-
Filterung:**

T ≥ 15 s



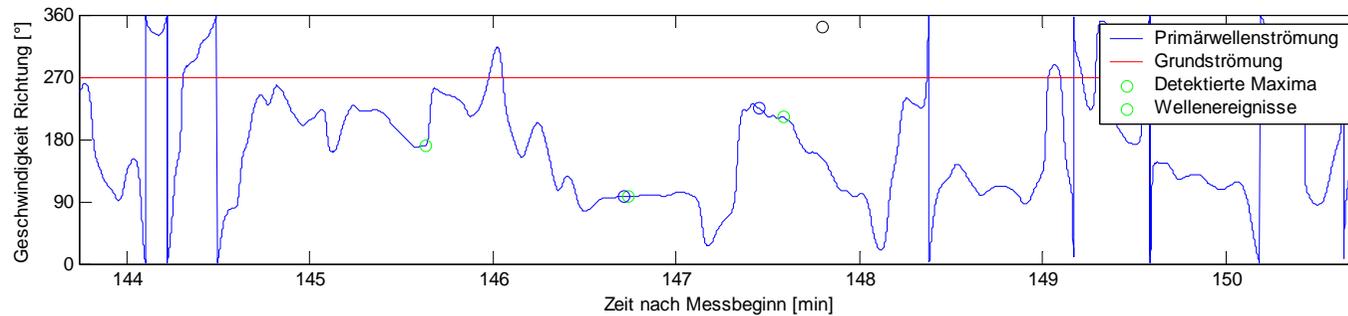
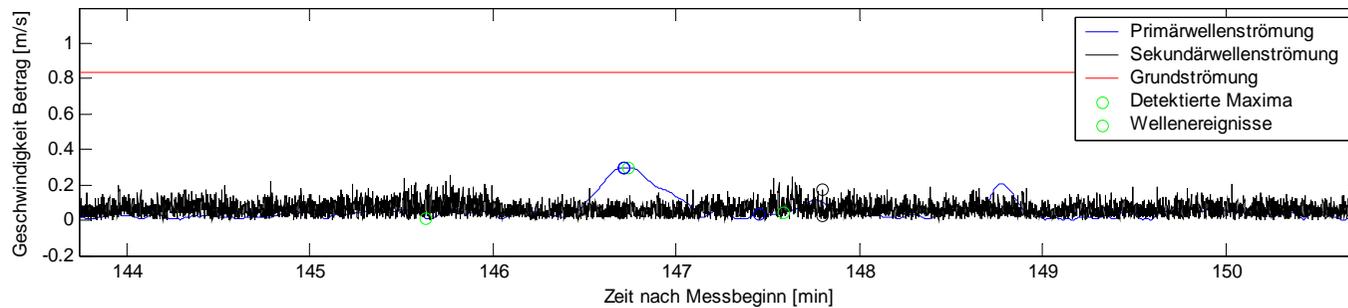
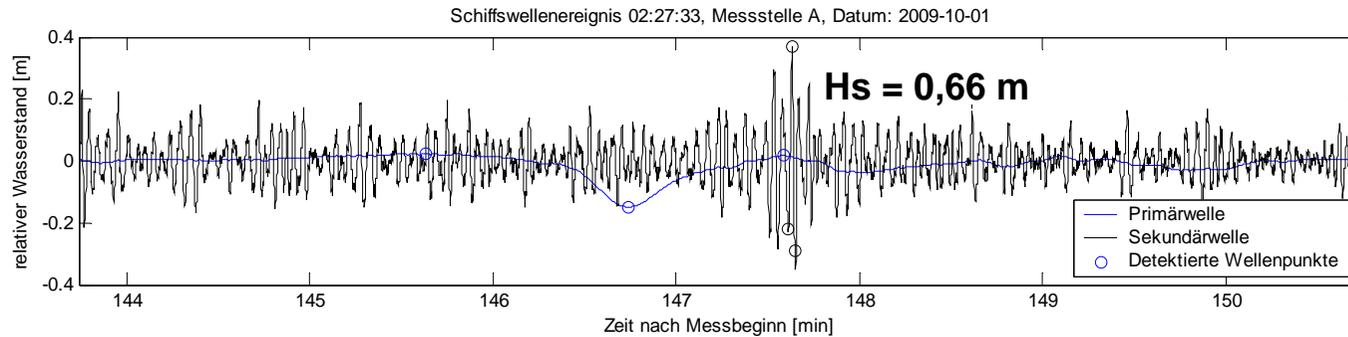
Muensterland

- von Borkum
- SOG: 13,5 kn
- Länge: 78 m
- Breite: 12 m
- Tiefgang: 3,2 m



Einfluss des Bandpass-Filters

Beispiel Messstation A: Passage Christina am 1.10.09 um 02:27 h



Bandpass-Filterung:
 $0 \text{ s} \leq T < 10 \text{ s}$



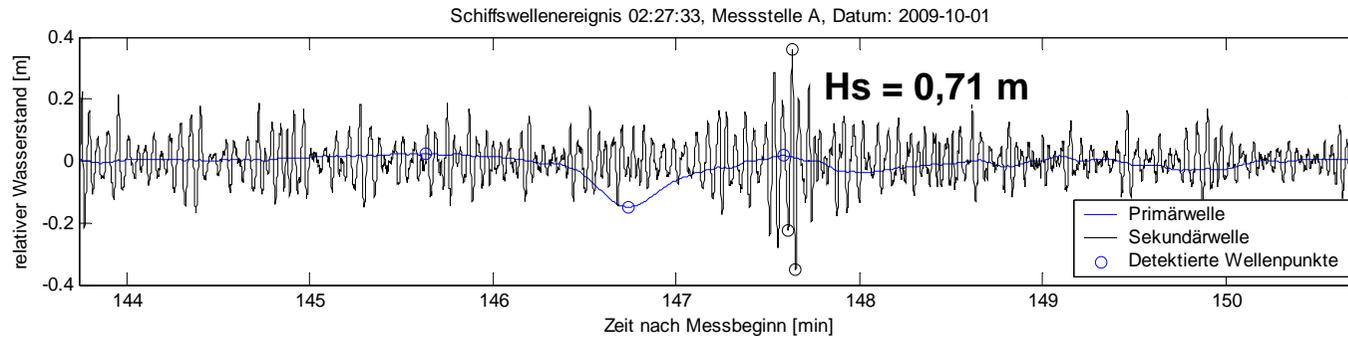
Christina

- Abgänger
- SOG: 14 kn
- Länge: 123 m
- Breite: 19 m
- Tiefgang: 5,4 m

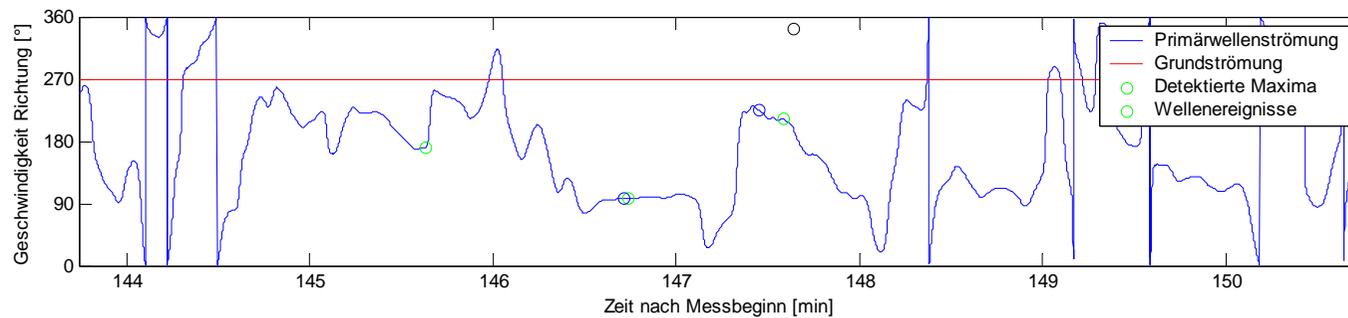
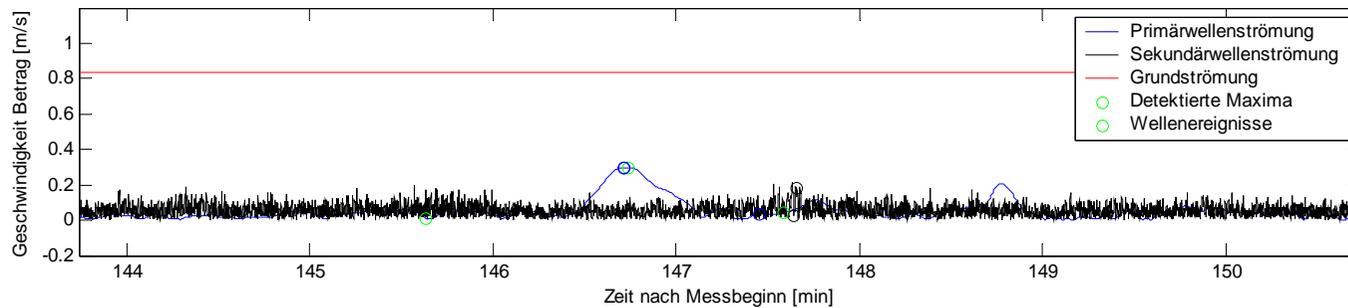


Einfluss des Bandpass-Filters

Beispiel Messstation A: Passage Christina am 1.10.09 um 02:27 h



Bandpass-Filterung:
 $0,15 \text{ s} \leq T < 10 \text{ s}$



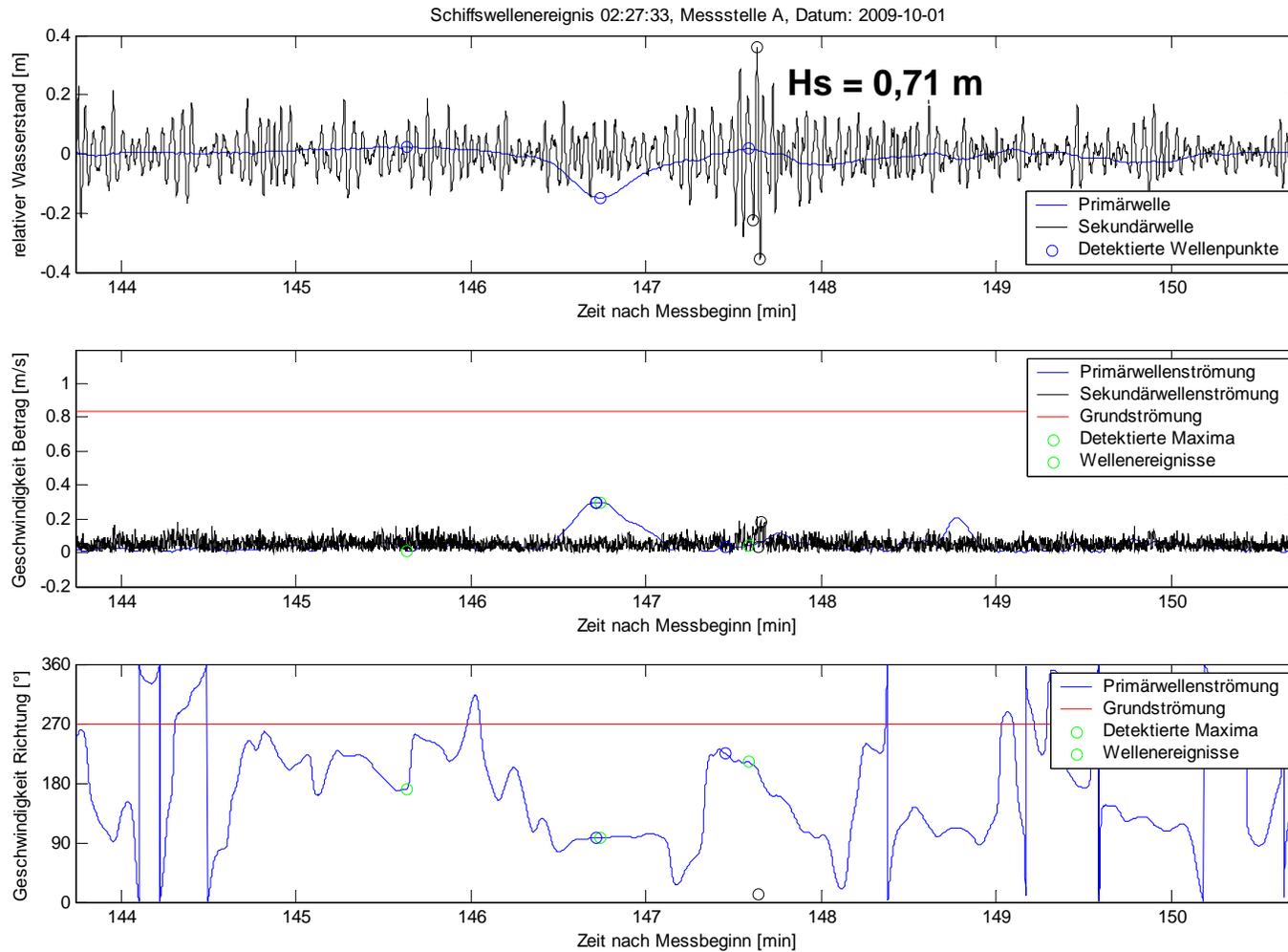
Christina

- Abgänger
- SOG: 14 kn
- Länge: 123 m
- Breite: 19 m
- Tiefgang: 5,4 m



Einfluss des Bandpass-Filters

Beispiel Messstation A: Passage Christina am 1.10.09 um 02:27 h



**Bandpass-
Filterung:**
 $0,2 \text{ s} \leq T < 10 \text{ s}$



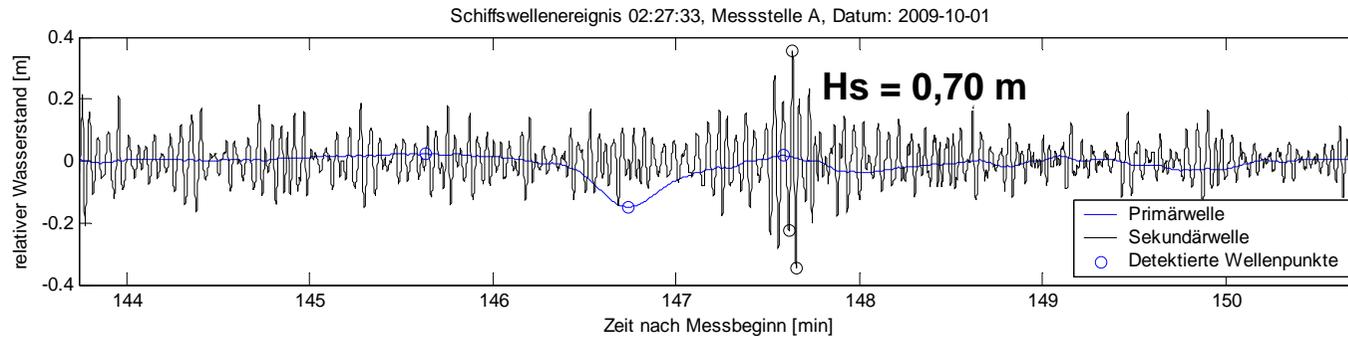
Christina

- Abgänger
- SOG: 14 kn
- Länge: 123 m
- Breite: 19 m
- Tiefgang: 5,4 m

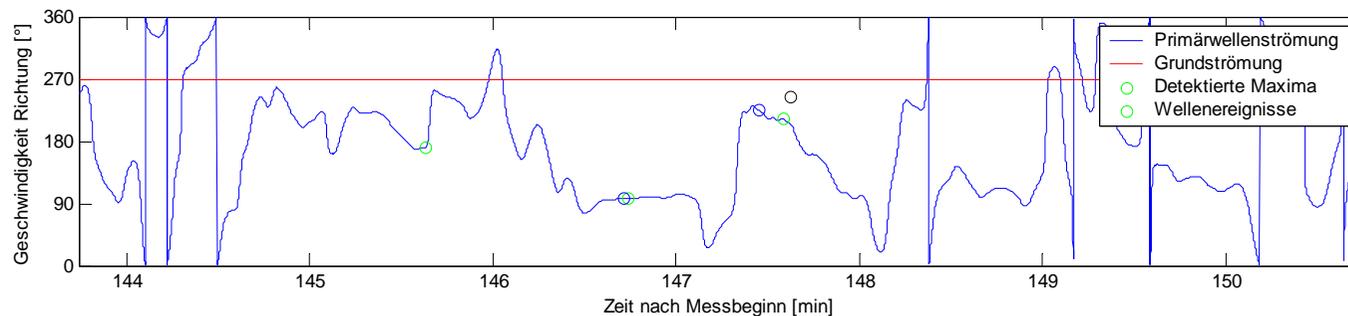
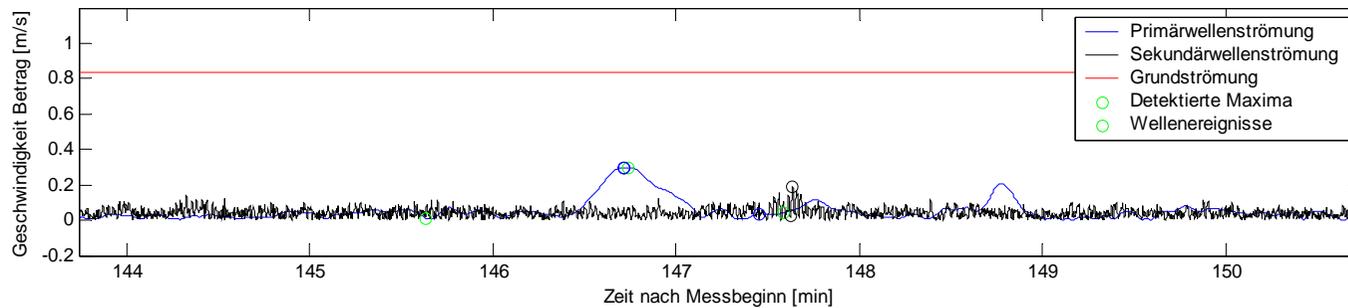


Einfluss des Bandpass-Filters

Beispiel Messstation A: Passage Christina am 1.10.09 um 02:27 h



**Bandpass-
Filterung:**
 $0,5 \text{ s} \leq T < 10 \text{ s}$



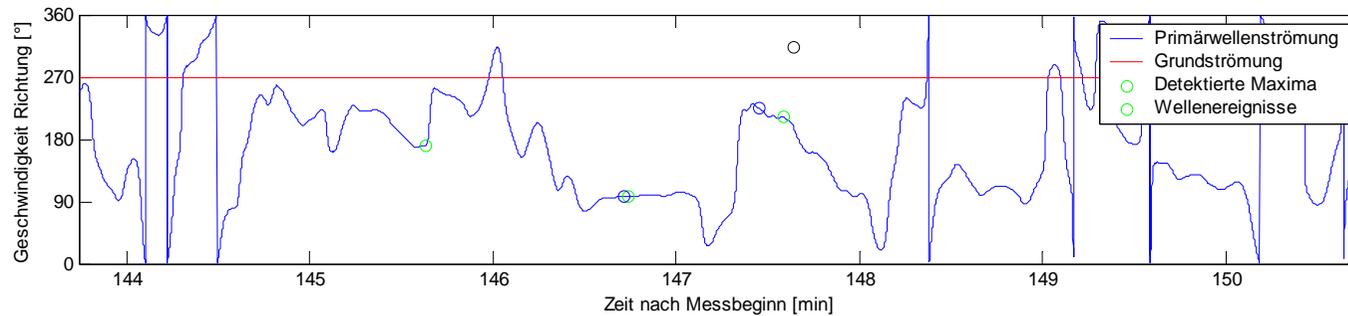
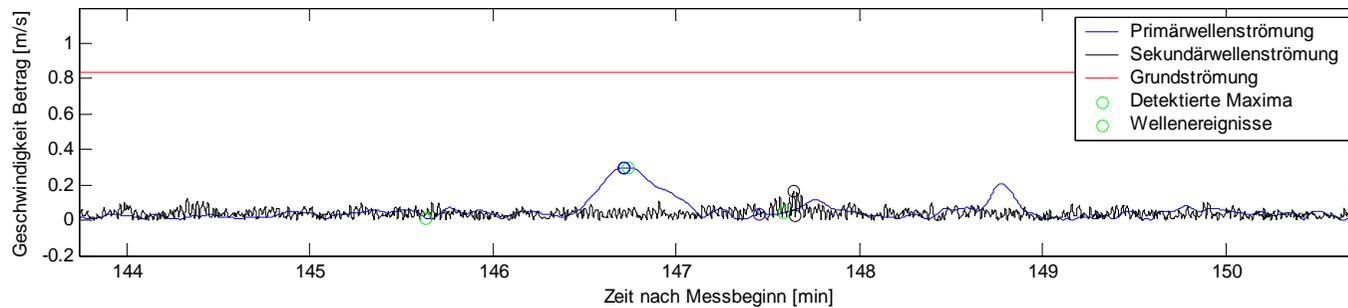
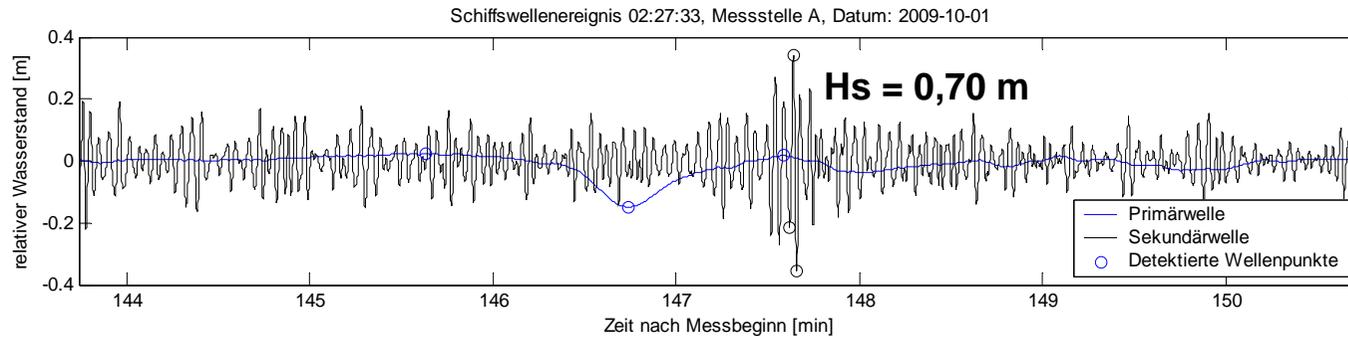
Christina

- Abgänger
- SOG: 14 kn
- Länge: 123 m
- Breite: 19 m
- Tiefgang: 5,4 m



Einfluss des Bandpass-Filters

Beispiel Messstation A: Passage Christina am 1.10.09 um 02:27 h



**Bandpass-
Filterung:**
 $1 \text{ s} \leq T < 10 \text{ s}$



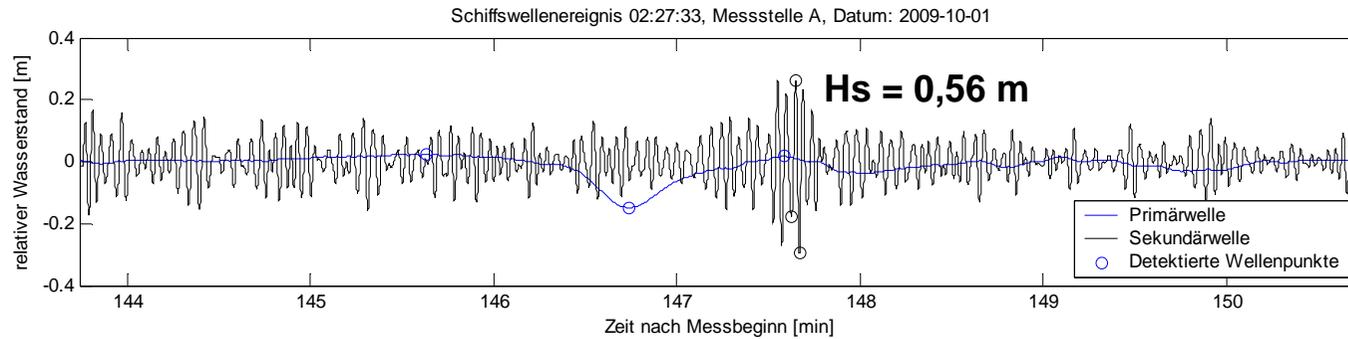
Christina

- Abgänger
- SOG: 14 kn
- Länge: 123 m
- Breite: 19 m
- Tiefgang: 5,4 m

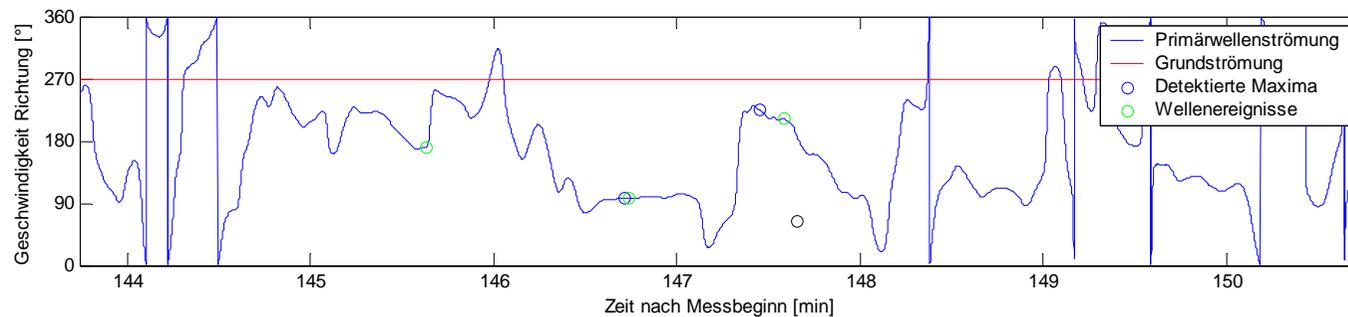
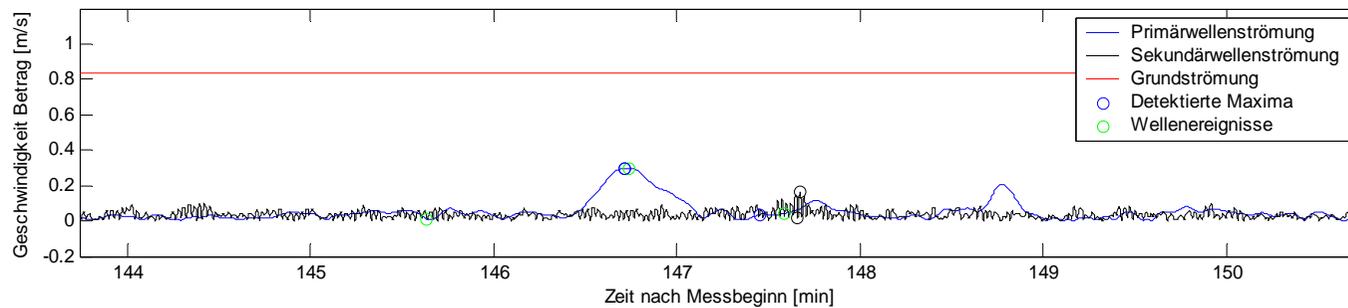


Einfluss des Bandpass-Filters

Beispiel Messstation A: Passage Christina am 1.10.09 um 02:27 h



**Bandpass-
Filterung:**
 $2\text{ s} \leq T < 10\text{ s}$



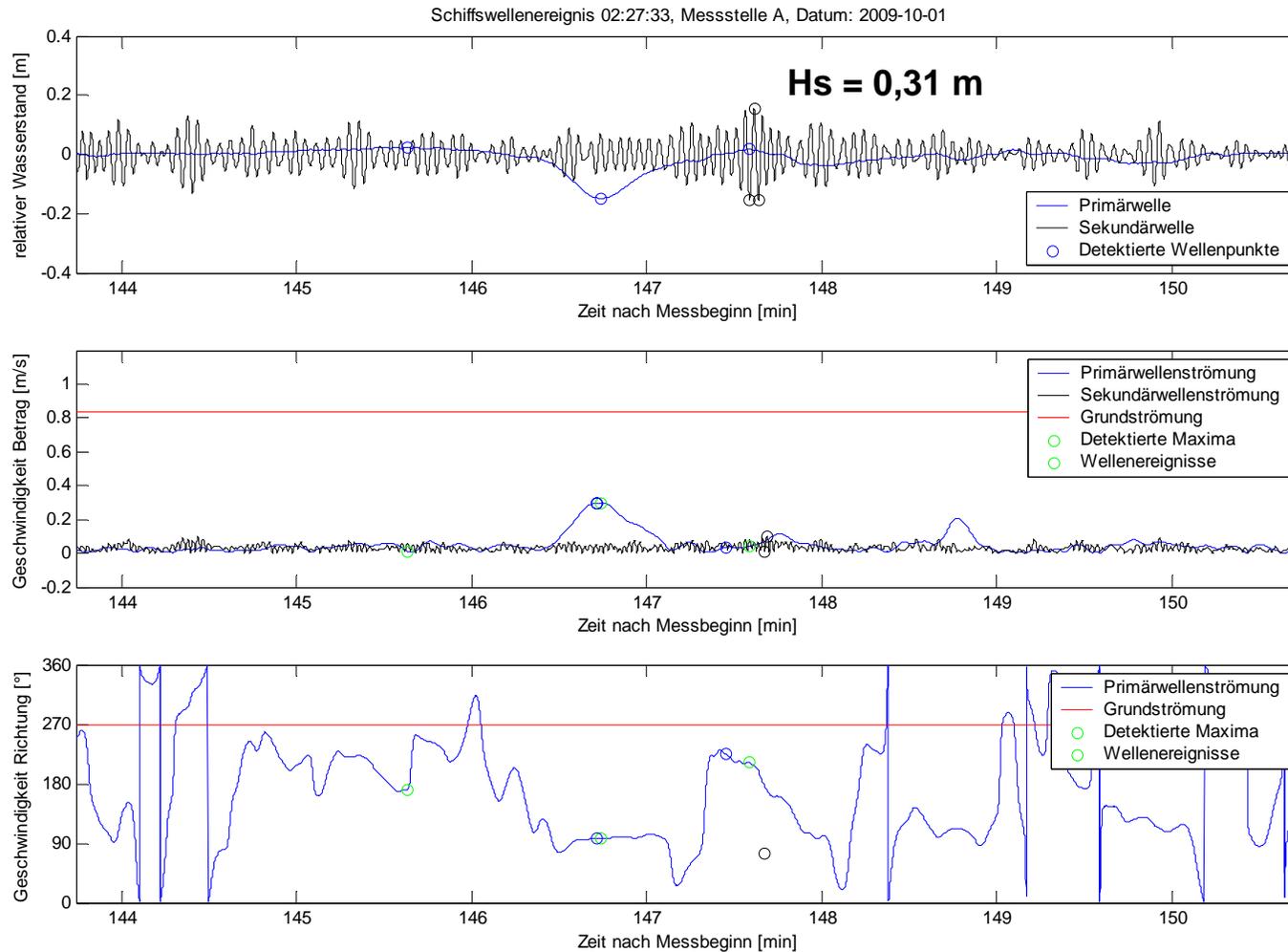
Christina

- Abgänger
- SOG: 14 kn
- Länge: 123 m
- Breite: 19 m
- Tiefgang: 5,4 m



Einfluss des Bandpass-Filters

Beispiel Messstation A: Passage Christina am 1.10.09 um 02:27 h



**Bandpass-
Filterung:**
 $3 \text{ s} \leq T < 10 \text{ s}$



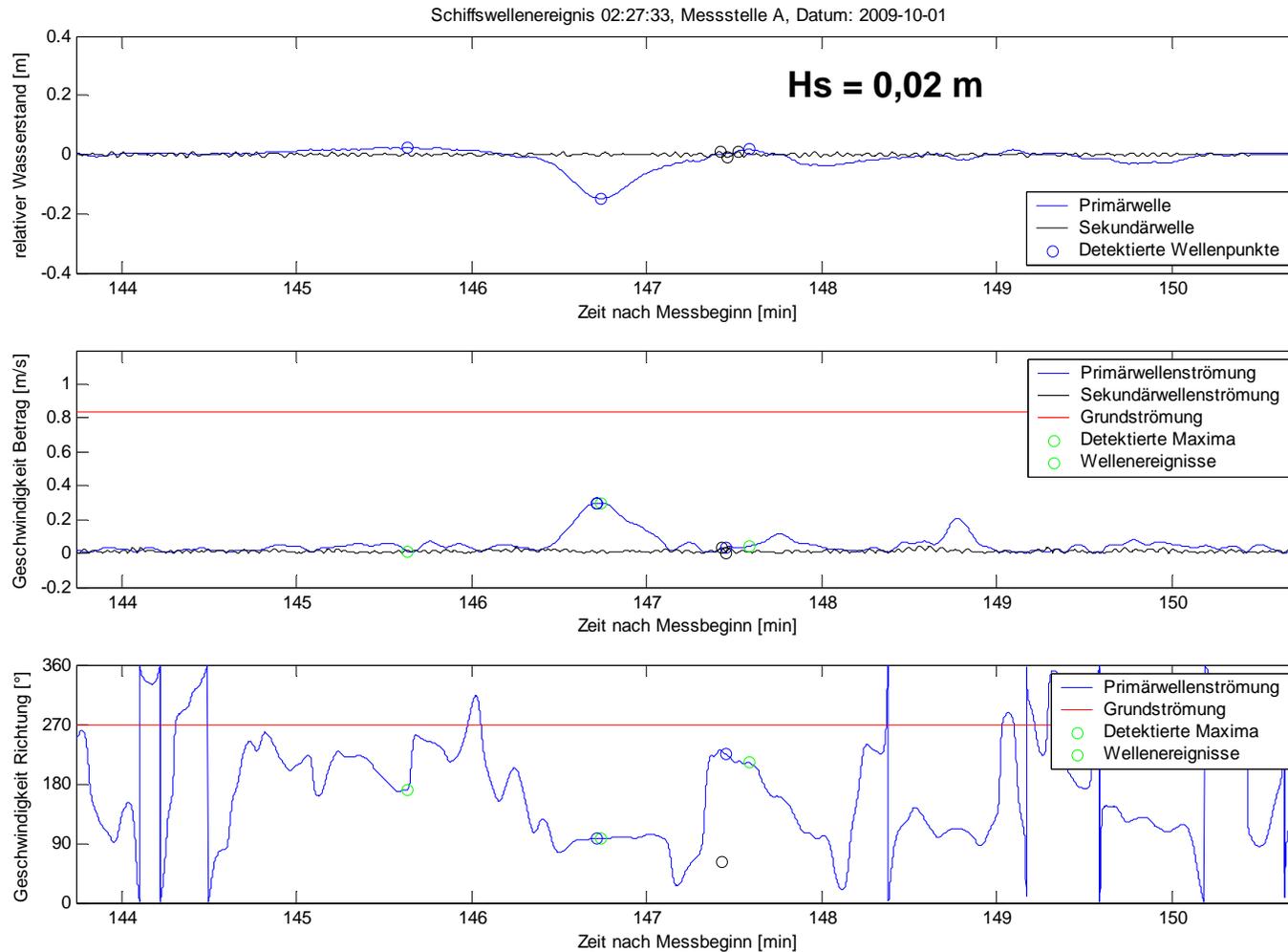
Christina

- Abgänger
- SOG: 14 kn
- Länge: 123 m
- Breite: 19 m
- Tiefgang: 5,4 m



Einfluss des Bandpass-Filters

Beispiel Messstation A: Passage Christina am 1.10.09 um 02:27 h



**Bandpass-
Filterung:**
 $5\text{ s} \leq T < 10\text{ s}$



Christina

- Abgänger
- SOG: 14 kn
- Länge: 123 m
- Breite: 19 m
- Tiefgang: 5,4 m



Diskussion zur Datenfilterung

Tiefpass-Filter:

Der Seegang (vor allem in Messstation C) gibt Anlass, den Tiefpass-Filter so anzupassen, dass ein „glatter Verlauf“ der Primärwellendaten erreicht wird.

Bandpass-Filter:

Der Filter hat erheblichen Einfluss auf die ermittelte Sekundärwellenhöhe. Die Vorgehensweise ist abzustimmen.

(Darf die Sekundärwellenhöhe noch einen Seegangsanteil enthalten?)



Auswertung der Grundströmung



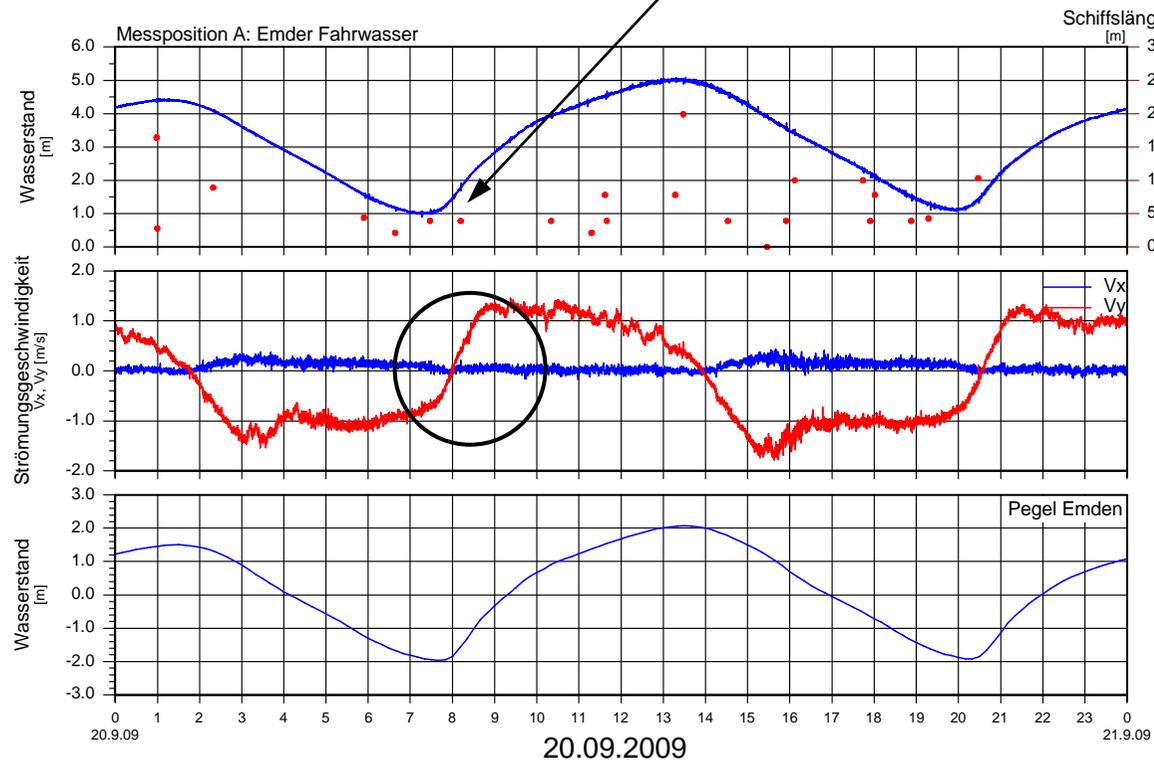
Auswertung der Grundströmung

Beispiel Messstation A: Passage Nordlicht am 20.9.09 um 08:11 h



Nordlicht

- Abgänger
- SOG: 31,3 kn
- Länge: 39 m
- Breite: 10 m
- Tiefgang: 1,6 m

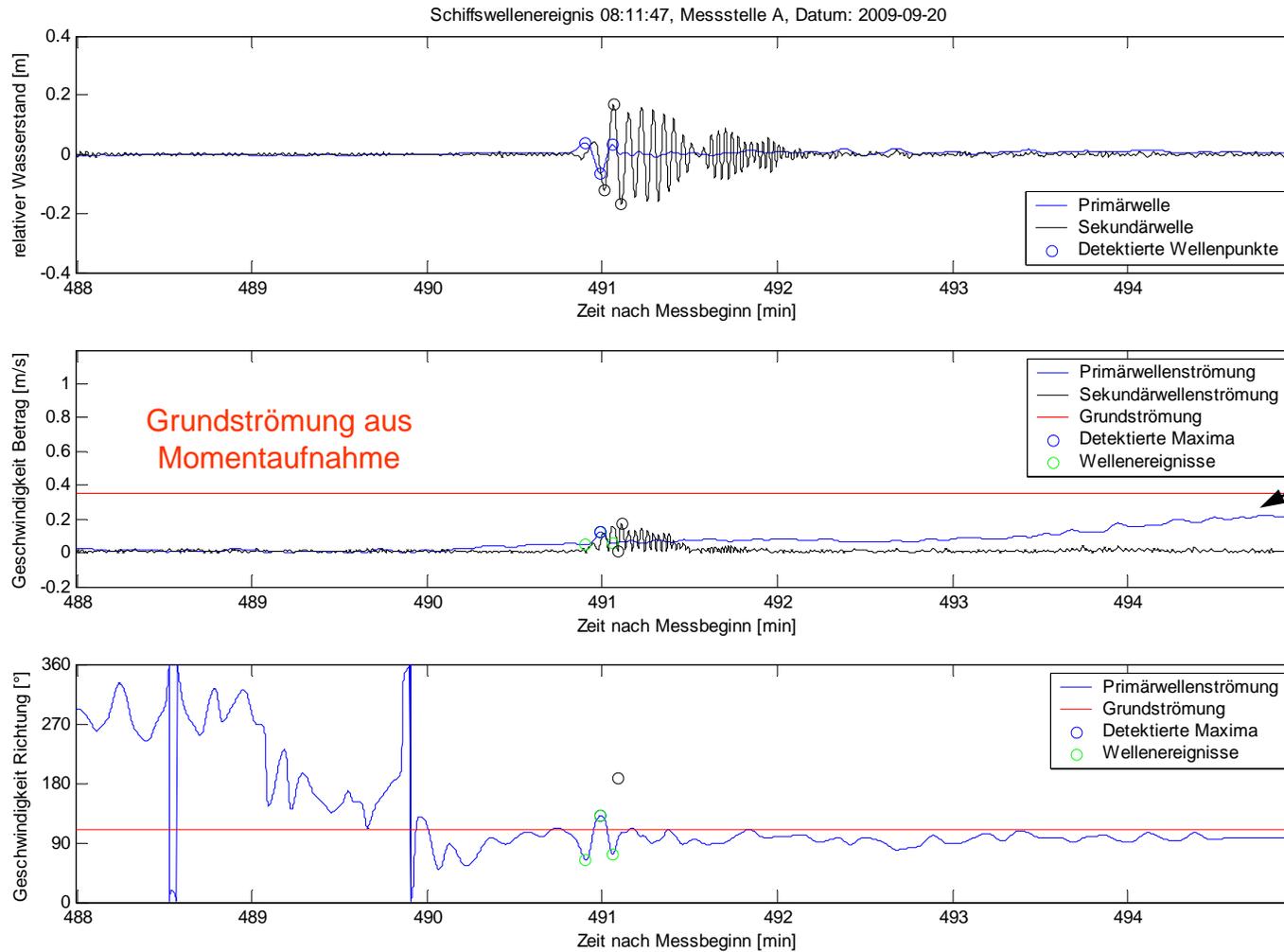


hier:
großer Geschwindigkeitsgradient
in der Grundströmung durch
einsetzenden Flutstrom



Auswertung der Grundströmung

Beispiel Messstation A: Passage Nordlicht am 20.9.09 um 08:11 h

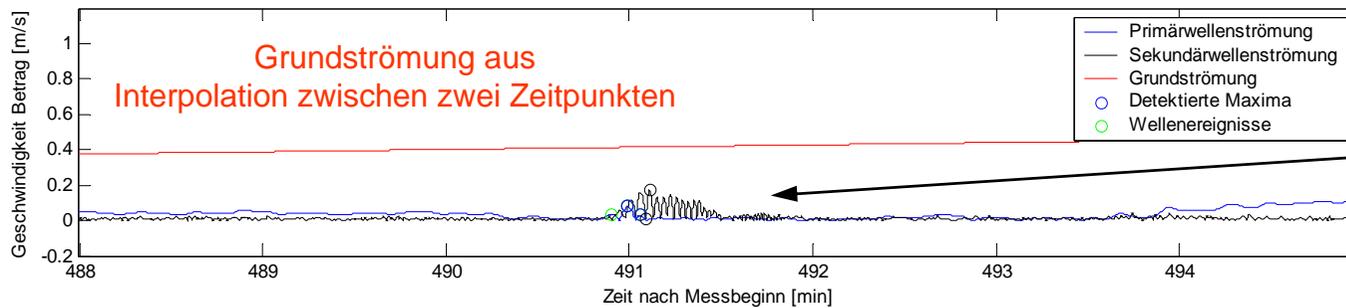
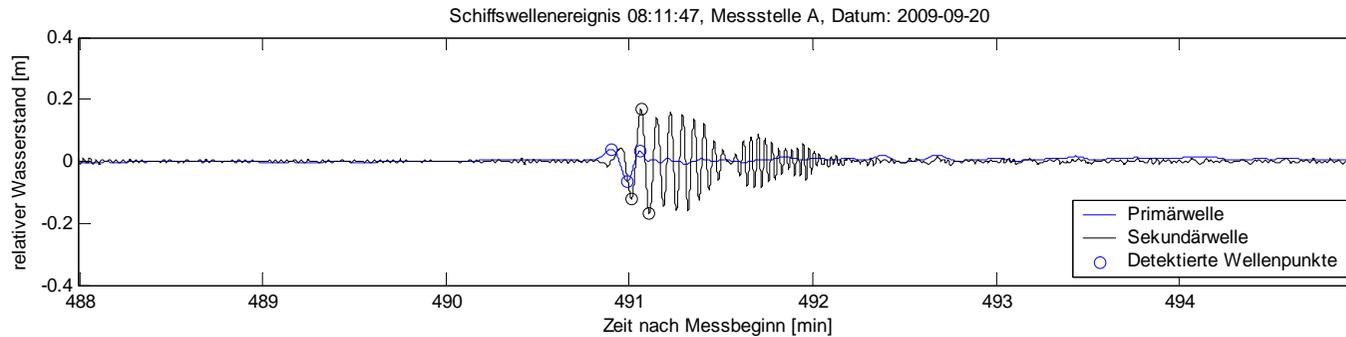


hier: beschleunigte Grundströmung wird als Primärwellenströmung interpretiert!

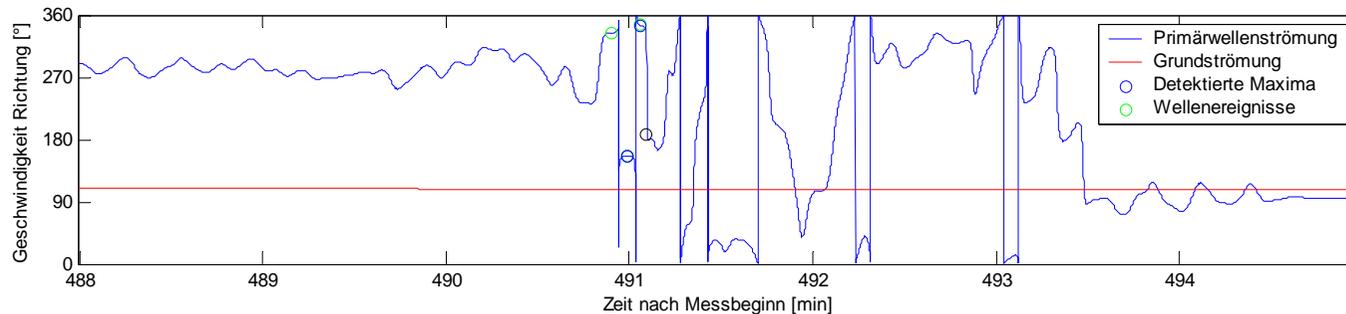


Auswertung der Grundströmung

Beispiel Messstation A: Passage Nordlicht am 20.9.09 um 08:11 h



hier: verbesserte Auswertung der Primärwellenströmung

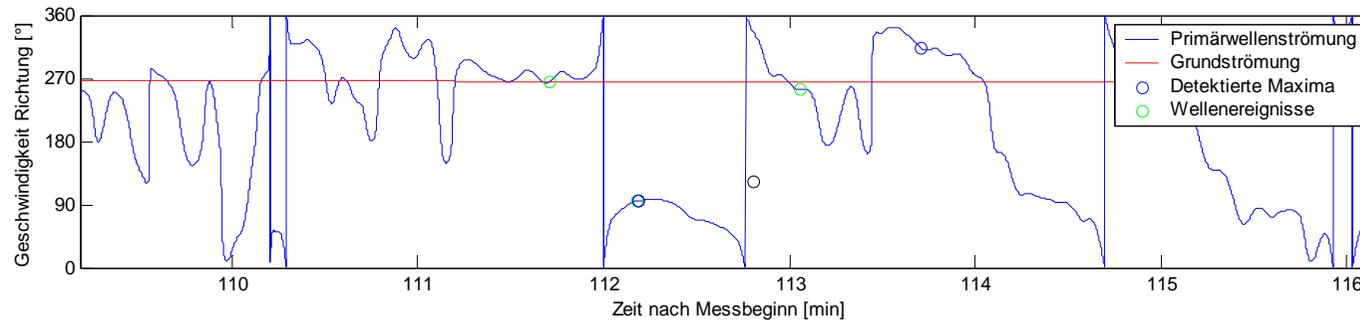
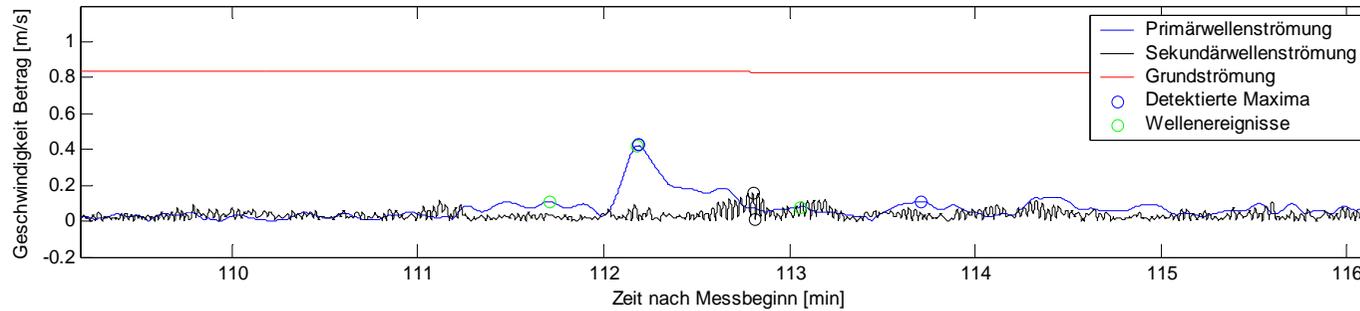
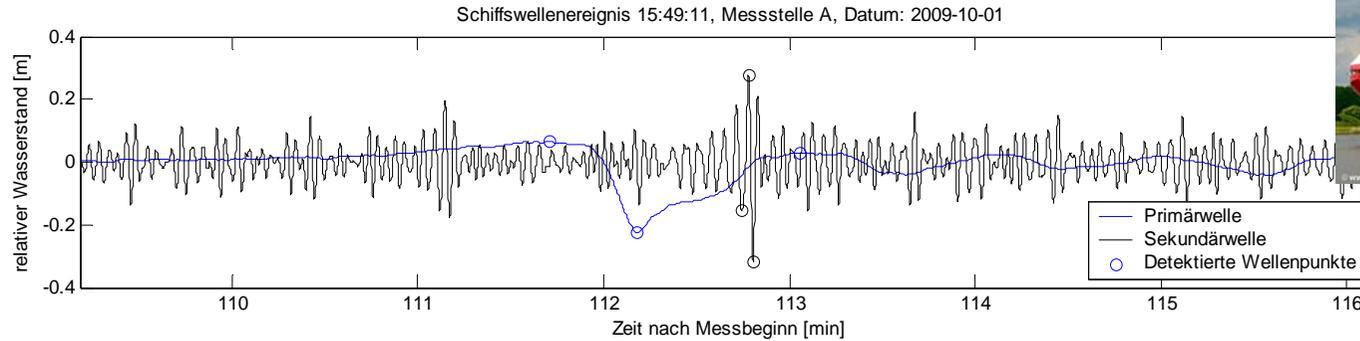




Auswertebeispiele

Auswertebeispiele

Messtation A: Passage Ems Highway am 1.10.09 um 15:49 h

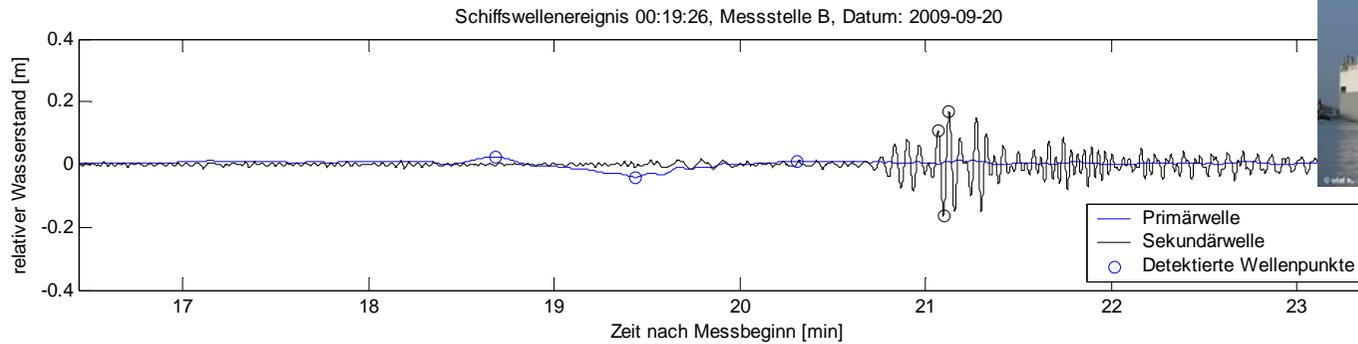


Ems Highway:

- Abgänger
- SOG: 15 kn
- Länge: 100 m
- Breite: 19,8 m
- Tiefgang: 5,2 m

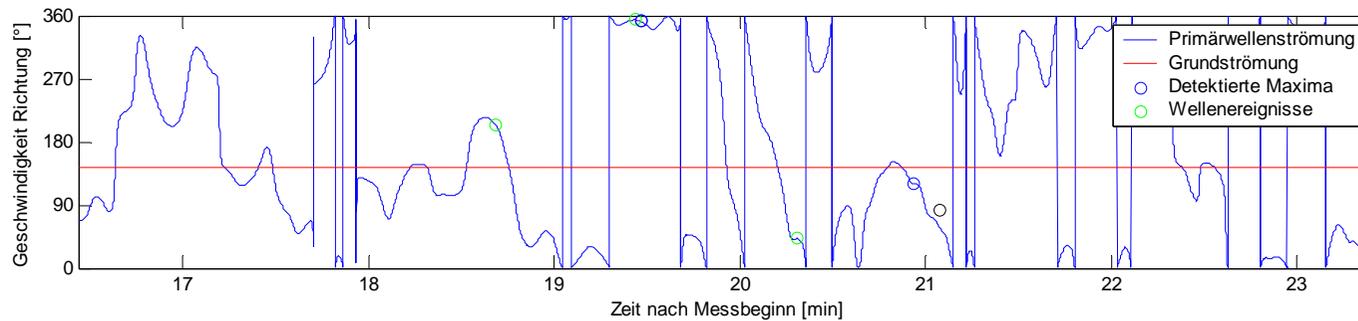
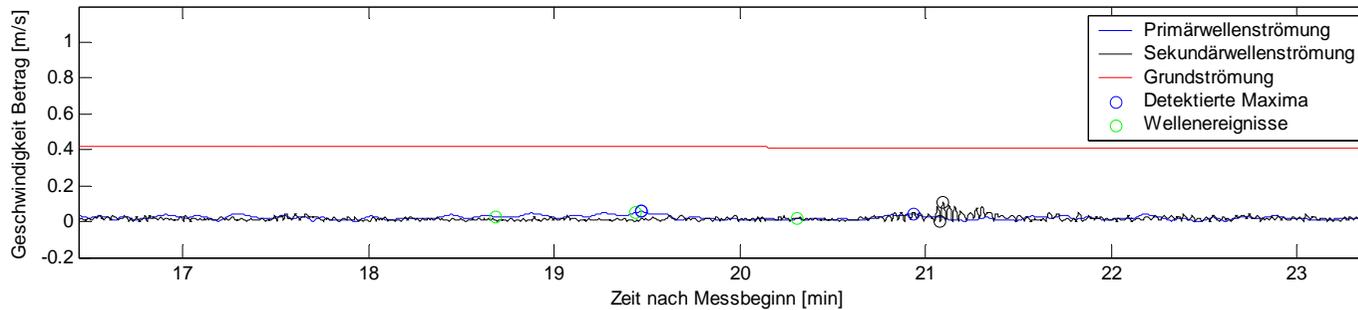
Auswertebeispiele

Messtation B: Arabian Breeze am 20.09.09 um 00:19 h



Arabian Breeze:

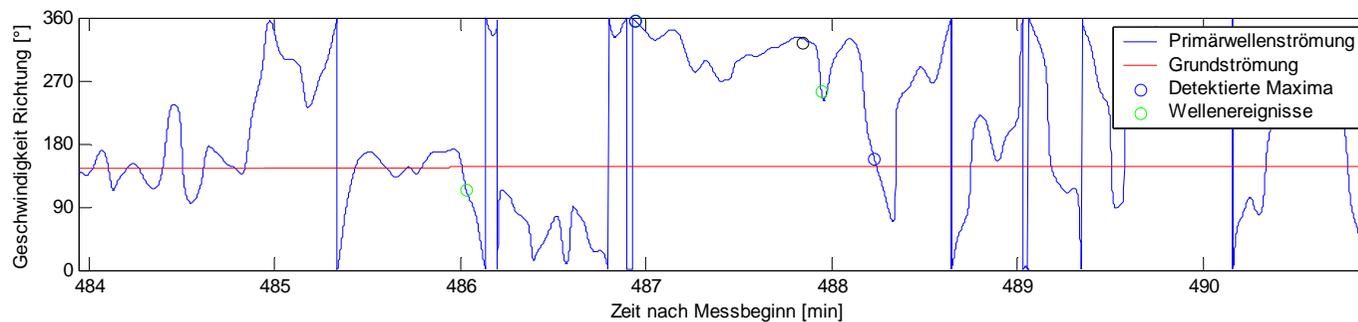
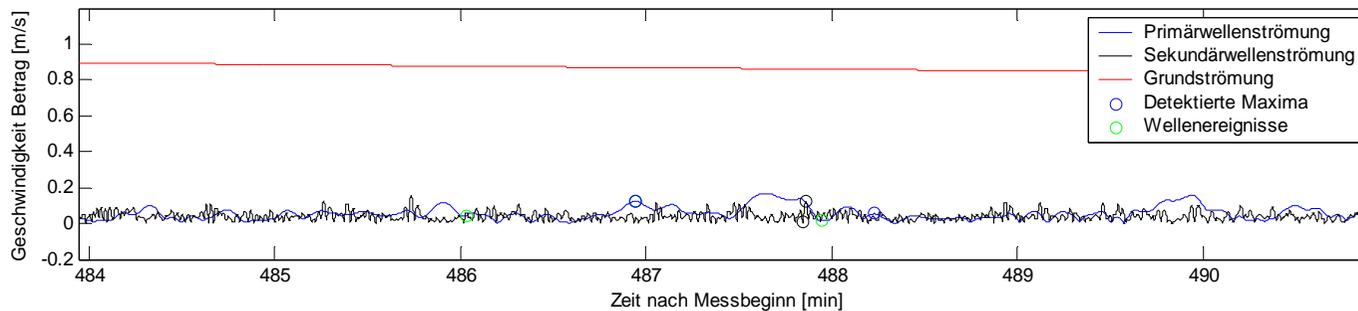
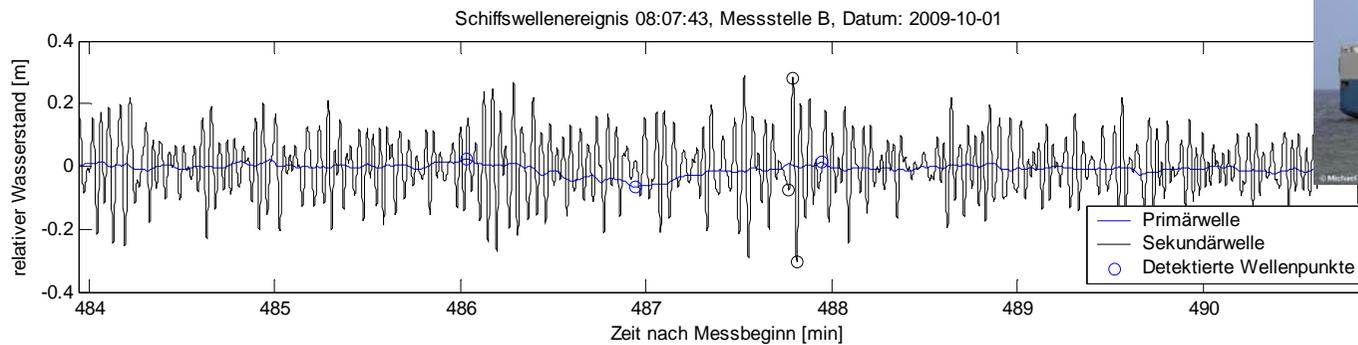
- Aufkommer
- SOG: 16,4 kn
- Länge: 164 m
- Breite: 28 m
- Tiefgang: 6,5 m





Auswertebeispiele

Messtation B: Miraculous Ace am 01.10.09 um 08:07 h

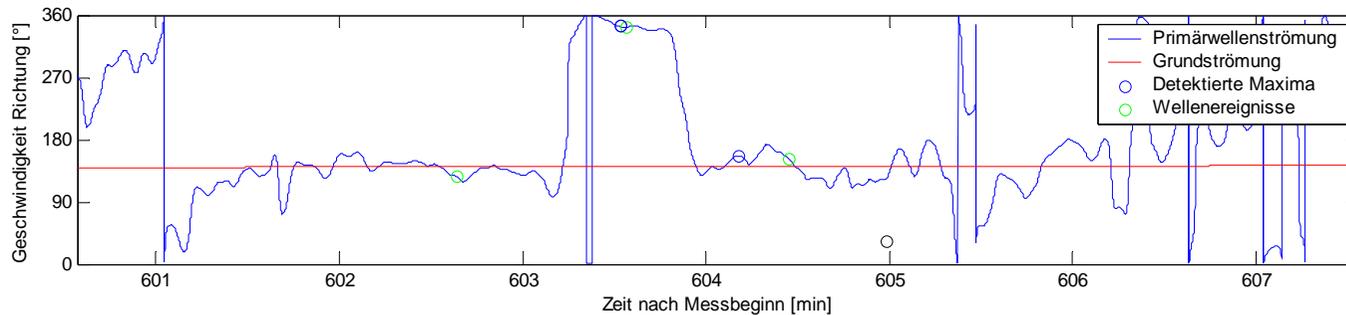
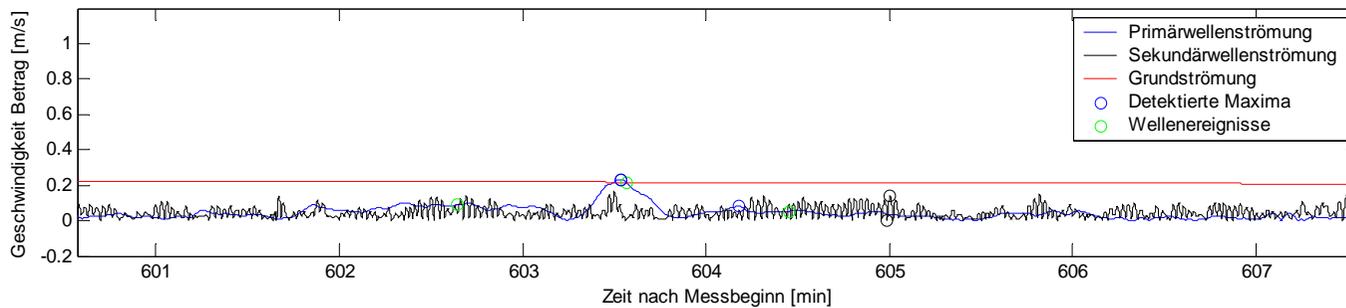
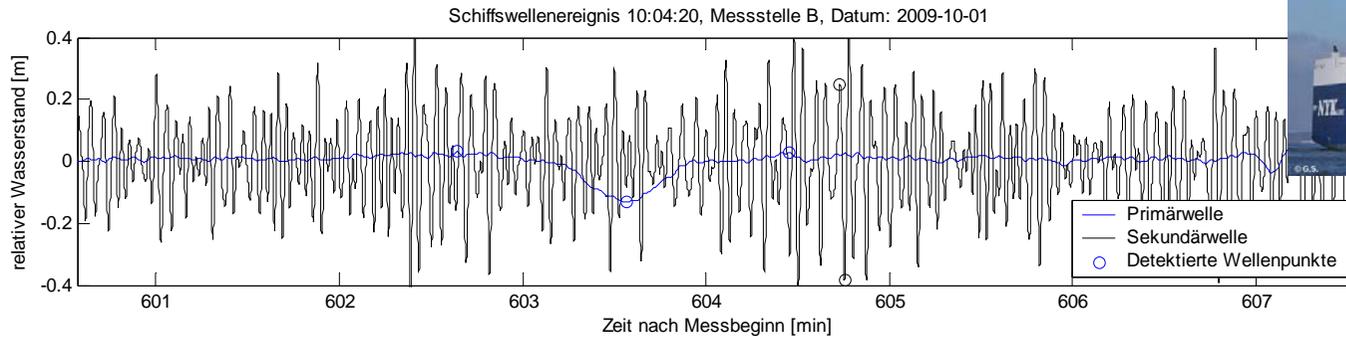


Miraculous Ace:

- Aufkommer
- SOG: 14,7 kn
- Länge: 200 m
- Breite: 32 m
- Tiefgang: 9,3 m

Auswertebeispiele

Messtation B: Guardian Leader am 01.10.09 um 10:04 h



Guardian Leader

- Aufkommer
- SOG: 14,8 kn
- Länge: 200 m
- Breite: 32 m
- Tiefgang: 8,9 m