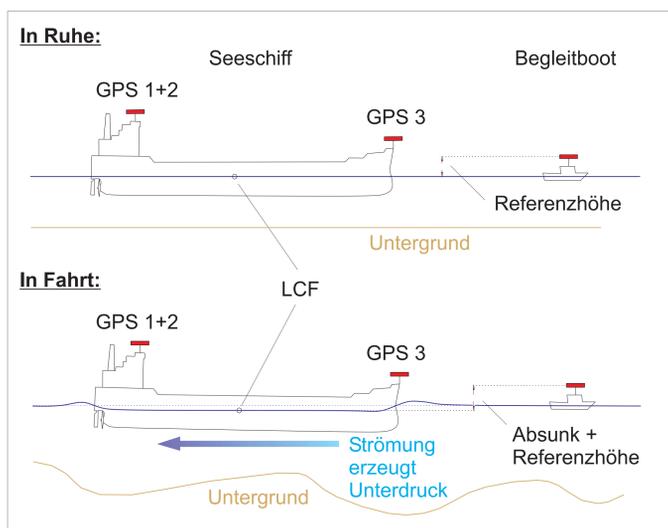




BMBF-Projekt: Naturmessung des Squat von Seeschiffen



Schematische Darstellung des Messverfahrens

Squat

- hydrodynamisch bedingte Tiefgangszunahme eines fahrenden Schiffes
- zwischen Rumpf und Gewässergrund strömendes Wasser führt zum Unterdruck unter dem Rumpf. Die Wasseroberfläche wird abgesenkt und das Schiff scheinbar an den Grund gesaugt.
- kritisch für tiefgehende Seeschiffe in Küstengewässern (Elbe, Weser, ...)
- großer Unsicherheitsfaktor bei der Tiefgangsfestlegung
- in der Natur ist der Squat bisher nur ungenau erfassbar

Neues Messverfahren

- 3 GPS-Empfänger an Bord des Seeschiffes
- 1 GPS-Empfänger an Bord eines vorausfahrenden Begleitbootes
- Begleitboot beschreibt die ungestörte Wasseroberfläche, wenn sein Eigensquat berücksichtigt wird
- langwieriger, ungenauer Einsatz von Pegelmessungen wird vermieden

Projektziele

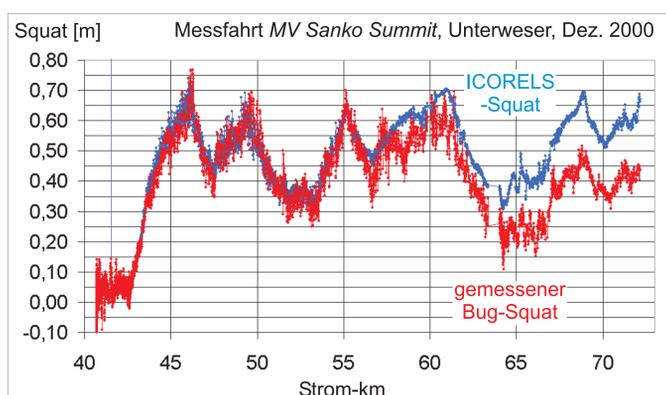
- Optimierung des Mess- und Analyseverfahrens: Flexibilität gewährleisten, Genauigkeit steigern, Zuverlässigkeit abschätzen, zeitnahe Bereitstellung der Ergebnisse
- Standardisierung der Analyse: Einbeziehung von Randparametern (Strömung, Salzgehalt, Gewässermorphologie, ...)
- Untersuchung kleinskaliger Effekte: Durch hohes Genauigkeitspotential können erstmals z.B. Beschleunigungseffekte erkannt und untersucht werden

Anwendungen

- Verbesserung und Optimierung von Tidefahrplänen
- effiziente ökonomische Nutzung der Küstengewässer
- Abschätzung und Verbesserung der Bemessungsgrundlagen für den Gewässerausbau
- Reduktion sicherheitstechnischer Tiefgangsbeschränkungen
- Einschätzung des Manövrierhaltens in der Revierfahrt
- Einschätzung von Näherungsformeln, die extreme Unterschiede zeigen



Seeschiffe und Begleitboot



Squat-Berechnung mit der **Näherungsformel nach ICORELS** und **gemessener Bug-Squat**

Beispielergbnisse einer Testfahrt auf der Unterweser

- GPS-Auswertung der Messungen auf dem Seeschiff relativ zur Messung auf dem Begleitboot
- Berücksichtigung des Eigensquats des Begleitbootes
- Korrekturen wegen Salzgehalt, Strömung, Wasserflächenneigung
- Vergleich der gemessenen Squat-Werte mit einer Berechnung nach der Näherungsformel ICORELS (Standardberechnung des WSA Bremerhaven für die Unterweser)
- statistische Untersuchungen bestätigen, dass die ICORELS-Formel von Strom-km 56 bis 72 den gemessenen Squat nur unzureichend beschreibt. Der ICORELS-Squat liegt im Durchschnitt 12 cm über dem gemessenen Squat
- auf Grundlage der Ergebnisse ist die Anpassung der ICORELS-Formel für die gegebenen Umstände möglich