



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Nutzung von SAPOS-Korrekturdaten in der Seevermessung

21. Juni 2016





Inhalt



- Vorgeschichte
- Stand GNSS-Beschickung
- Wesentliche Entwicklungen

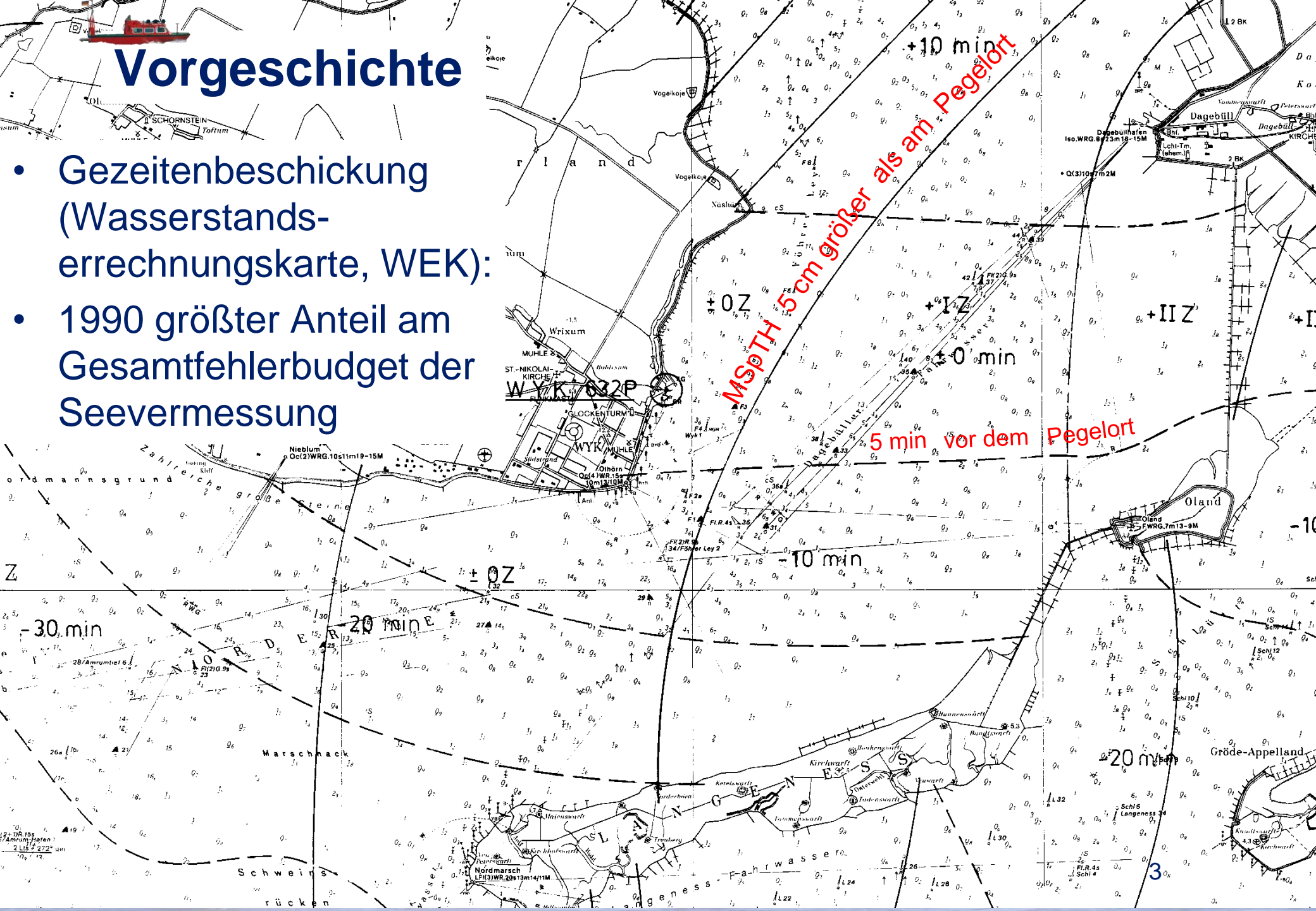
Konzentration auf:

- Behördliche Vermessung, meist SAPOS
- Seevermessung, Binnenbereich hat andere Probleme

Ziel: Darstellen Weg der Gezeitenbeschickung, Stand, Weiterentwicklung

Vorgeschichte

- Gezeitenbeschickung (Wasserstands-
errechnungskarte, WEK):
- 1990 größter Anteil am
Gesamtfehlerbudget der
Seevermessung





Vorgeschichte: Gegenüberstellung



BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

WEK-Beschickung

– GNSS-Beschickung

Antennenabstand

Lotung

WEK-Beschickung+
Seegang+
Tiefgang (+Squat)

Lotung

GNSS-Höhe

Tiefe
Seekarte

SKN

Meeresboden

Tiefe
Seekarte

Höhe SKN
über
Ellipsoid

Ellipsoid

Stand GNSS-Beschickung



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

- Erste Gehversuche mit VS CAPELLA 2006
- GPS-Empfänger Leica SR530 (Daten alle 0,1 s)
 - Korrekturdaten-Empfang mit 2-m-Funk
 - GSM-Korrekturdatenempfang (ab Oktober 2006)
 - ein weiterer SR530 als mobile Referenzstation
Funk 70-cm-Band



Stand GNSS-Beschickung



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

- Erste Gehversuche mit VS CAPELLA 2006
- **Süderau Ost (Pegel Hooge-Anleger) weite Gebiete Zone Null**
 - fast alles zwischen $-0,1$ und $+0,1$ m
 - 16 Ausreißer bei Verlust der Mehrdeutigkeiten (warum auch immer)
 - dm-Sprünge an Hubzonengrenzen



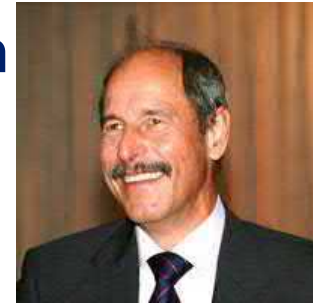
Stand GNSS-Beschickung



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

- SAPOS-Workshop Hydrographie (angeregt durch Gunther Braun)
- Erstes Treffen 2006
- Ziel: Erfahrungsaustausch zu einem komplexen Verfahren
 - Datenübertragung
 - Konfiguration
 - Interpolationsverfahren
- Teilnehmer
 - Nutzer: BSH, insbes. von Bord, WSV, Küstenschutz
 - Anbieter: ZS SAPOS, Landesvermessung

Volker Wegener
Zentrale Stelle SAPOS®



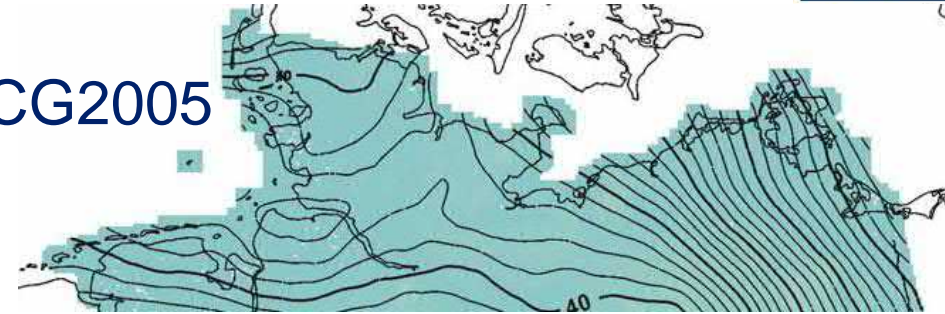
Stand GNSS-Beschickung



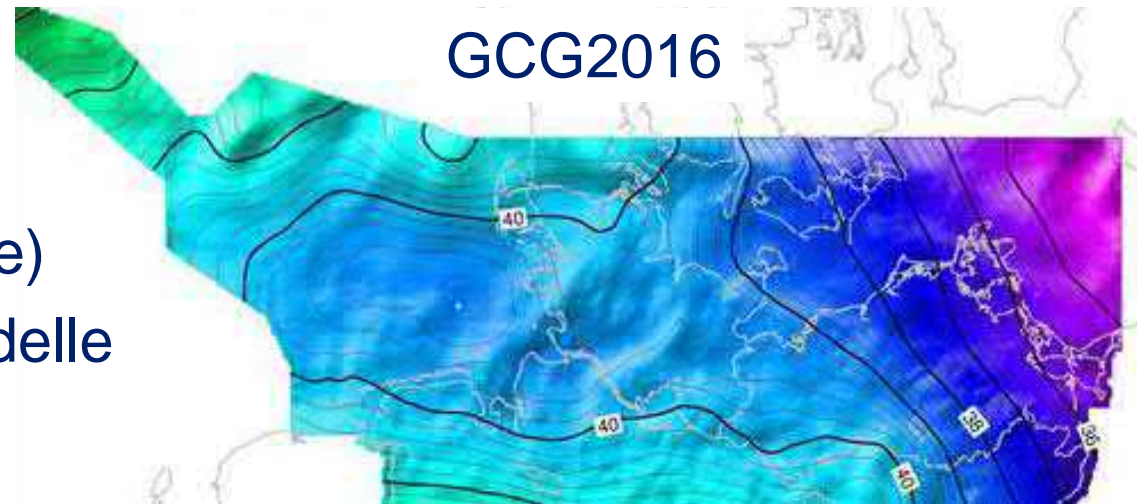
Entwicklung vertikaler Bezug

- Neue Geoidmodelle (GCG2005, GCG2011, GCG2016)
- Seevermessungsdatenbank auf NHN bezogen
- 2005 Einführung LAT
 - Noch auf Pegel bezogen (jährlich neue SKN-Werte)
 - Heute überholt: LAT-Modelle 2007, 2010, 2015

GCG2005

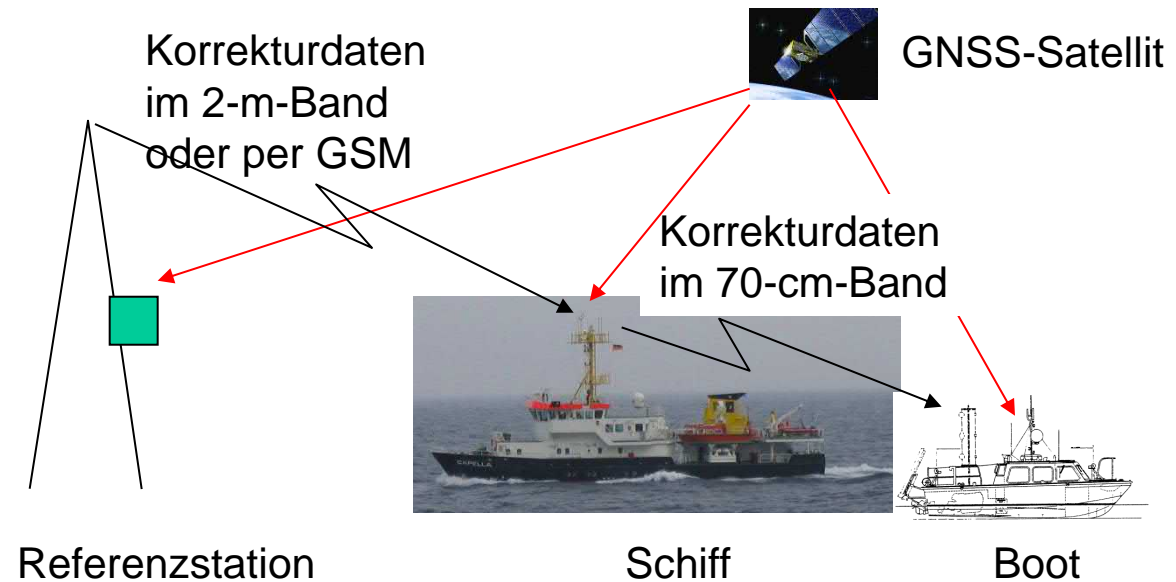


GCG2016



Entwicklung Kommunikation

- Immer große Reichweiten benötigt
- Veränderung, aber noch keine Verbesserung
 - Anfangs vor allem 2-m-Funk und GSM
 - Einführung Unterverteilung
 - Jetzt mehr NTRIP-Verbindungen (LTE?)



Stand GNSS-Beschickung



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Verbesserung Genauigkeit

- Rollkorrektur

Leica-Antenne

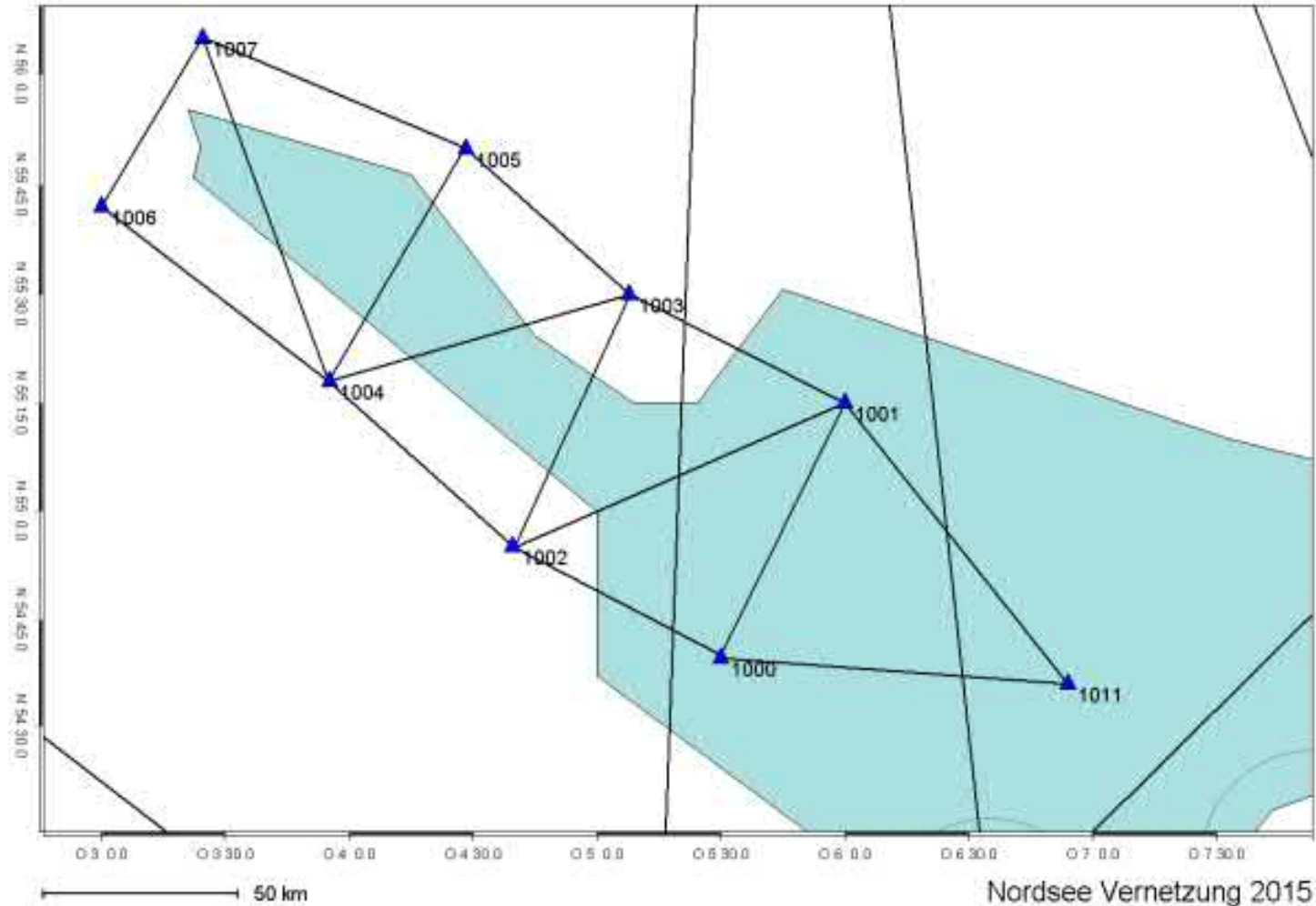


THD-Antennen



Weitere Untersuchungen

- Vernetzung AWZ
- Untersuchungen zu Echtzeit-PPP



Zwischenfazit:

- GNSS-Beschickung hat sich bewährt
- Deutliche Verbesserung der Genauigkeit
- Probleme mit Zuverlässigkeit:
 - Unzuverlässige Datenübertragung
 - Derzeit nur in Küstennähe
- WEK-Beschickung nur noch zur unabhängigen Kontrolle
 - Erkennen grober Fehler
 - z.B. Verlust der Mehrdeutigkeiten



Satellitenkommunikation

- Voraussetzung für zuverlässiges Arbeiten und küstenferne Vermessung
- Geringe Datenrate, aber regelmäßig
- Test mit VSAT (des BKG) auf DENEb: viele Anfangsprobleme



Wesentliche Entwicklungen



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Zusammenfassung Positionierung und Schiffsbewegung

- Bisher Position und Rollwinkelmessung getrennt
- 3 Antennen liefern Position und alle Winkel
- 4. Antenne: Verbesserung Zuverlässigkeit
- Ideal, wenn nicht eine Antenne Master ist (schwierig?)
- Fernziel: keine kreiselgetützte Motionssensoren mehr



Wesentliche Entwicklungen



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Küstenferne Positionierung

- Vernetzung AWZ
 - Tests 2014-2015
 - Übertragung normaler OSR-Daten
- Alternative SSR
 - Noch nicht ausreichend standardisiert
 - Spezieller Empfänger nötig
 - Spezieller Dienst nötig

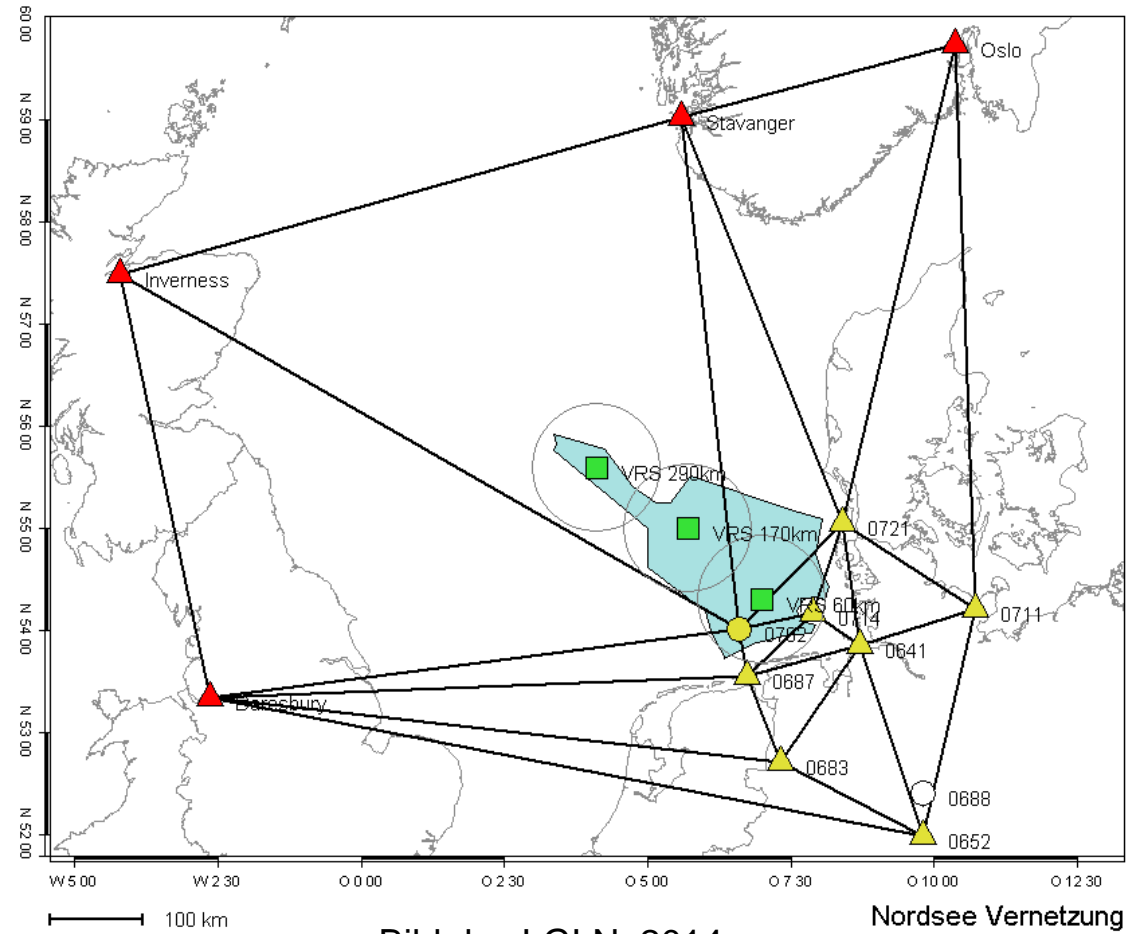


Bild des LGLN, 2014

Nordsee Vernetzung

Wesentliche Entwicklungen



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

GPS, Glonass und Galileo

- Galileo erst 13 Satelliten operationell
 - Korrekturdaten nötig
 - Geeigneter Empfänger nötig
- Verbesserung der Zuverlässigkeit



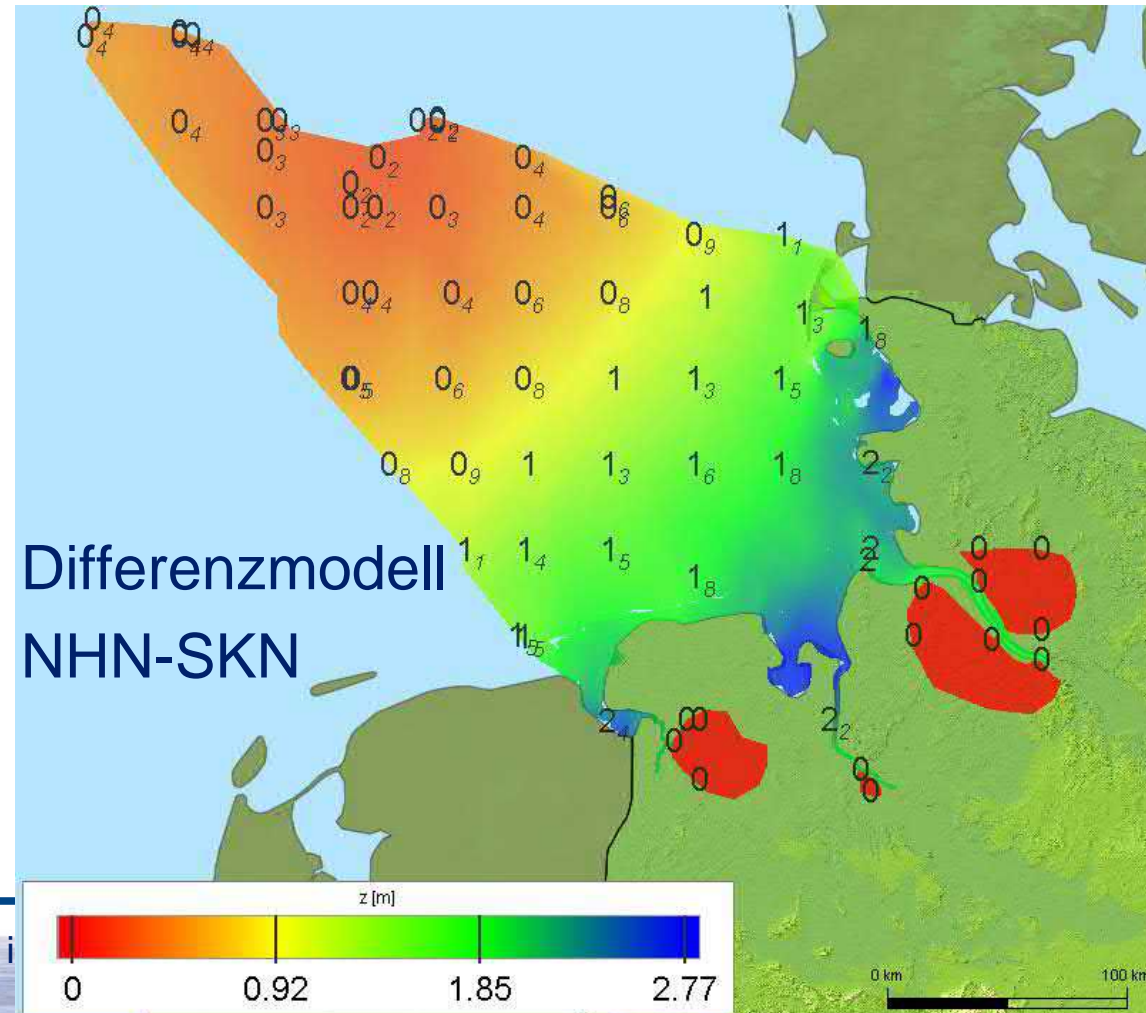
Wesentliche Entwicklungen



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Neue SKN-Definition

- Ostsee: BSCD2000, deutsche Realisierung: DHHN2016
- Nordsee: seit 2005: LAT
 - Definition über Pegel (jährlich aktualisiert)
 - Praxis über Modelle



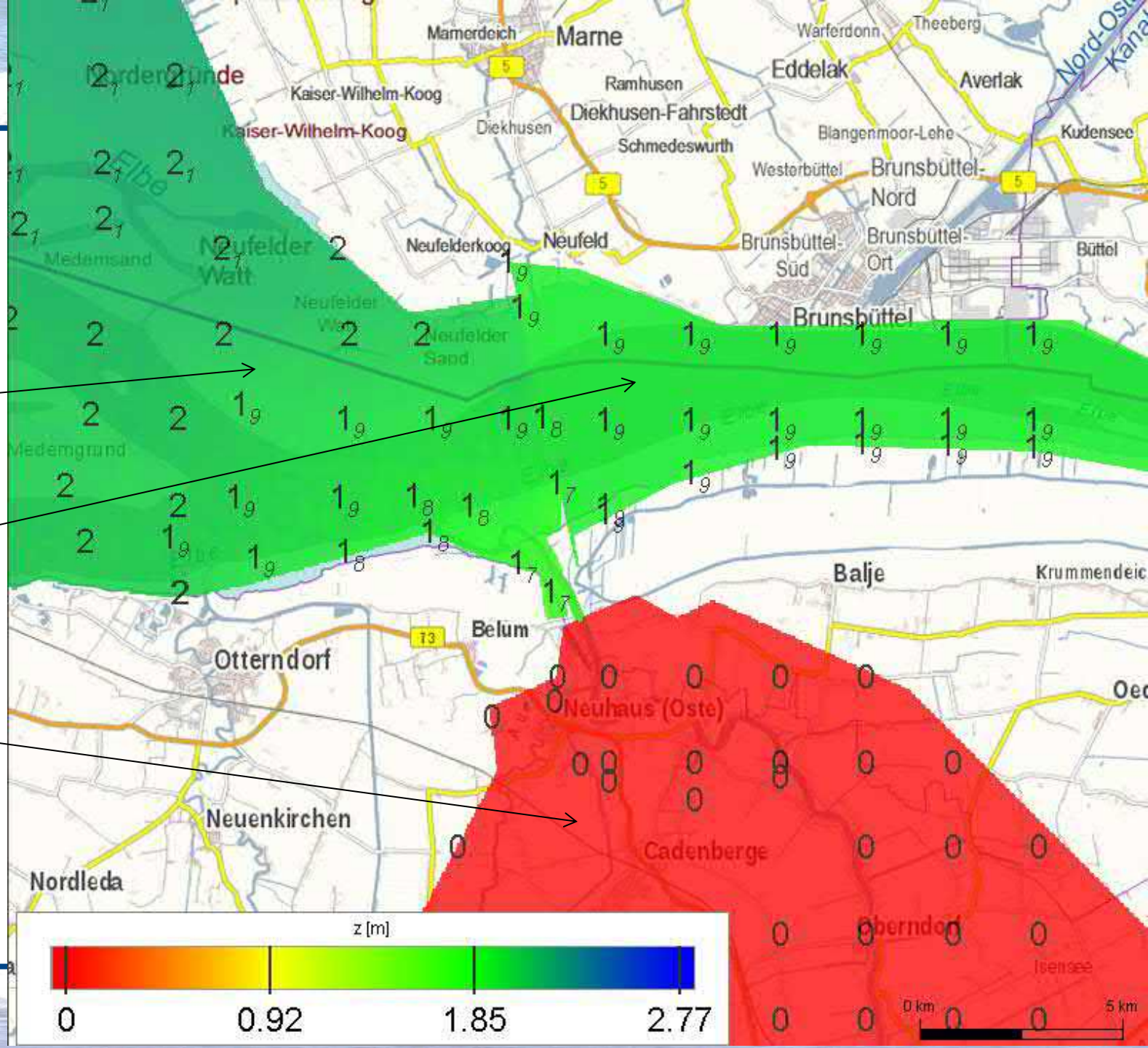
Differenzmodell NHN-SKN

LAT („Goffinet“)

Festgesetztes
SKN

Nebenflüsse
(SKN=NHN)

Neue Absprache!!!



Wesentliche Entwicklungen



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Fazit

- Eigentlich möchte keiner mehr ohne GNSS arbeiten
- Aber: Zuverlässigkeit muss besser werden
- Ausdehnen auf gesamte AWZ



