

Forschungshafen Rostock



Initiative des Landes
Mecklenburg-Vorpommern

Technologien für maritime „Safety of Life“ Anwendungen

Dr. W. Mett, Dr. E. Engler et al.

Topics

- **Rahmenbedingungen**

- **Ortung und Navigation im maritimen Bereich**
 - **Leistungskenngrößen; Leistungsanforderungen der IMO**

- **Forschungshafen Rostock**
 - **Aufgaben- und Zielstellung, Testfeldüberblick**
 - **Initialprojekte Galileo-Schlüsseltechnologien: SeaGATE und ALEGRO**
 - **Pilotprojekte Maritime Prozesstechnologien: GAMMA und ASMS**
 - **Projekt InnoMAG**

- **Strategische Konsolidierung des Forschungshafens Rostock**

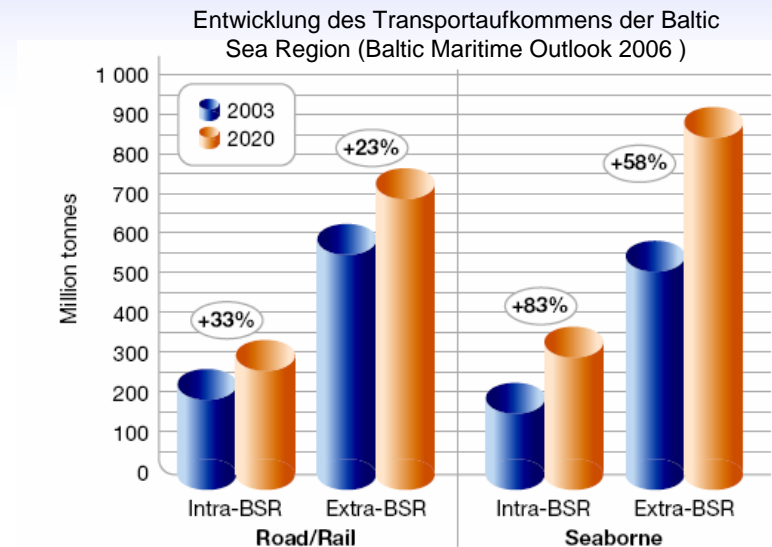
Die Ausgangsbedingungen

Stetiger Anstieg des Güterverkehrs durch

- internationale Verflechtung von Volkswirtschaften und Märkten
- arbeitsteilige Wirtschaftsformen
- liberalisierte Transportmärkte

Schifffahrt ist dafür ein wesentlicher Wirtschaftsfaktor:

- EU-Handel: 90% - extern, 53% - intern
- Deutschland: 60% - Export



Zu erfüllende Anforderungen sind:

- Wirtschaftliche Effizienz durch Senkung der Transport- und Umschlagskosten
- Gewährleistung und Erhöhung der Verkehrssicherheit bei zunehmendem Verkehrsaufkommen
- Schutz des maritimen Lebensraums durch Gefahrenvermeidung

Die Herausforderung: Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit

● Sicherung der maritimen Verkehrsabläufe

- Abwicklung unter allen Wetterbedingungen (Lotsen)
- Schiffsassistenzsysteme für kritische Reviere (Lotsen, Anlegemanöver)
- Gefahrenvermeidung (Grundberührung, Kollision)
- Integriertes Verkehrs- und Hafenmanagement
- Warenverfolgung und Sicherung gegenüber Diebstahl & Piraterie



● Reduktion der Transport- und Umschlagskosten

- Verkürzung der Reede- und Liegezeiten
- Situationsbezogene Routenoptimierung (Wetter, Verkehrslage) zur Manöveroptimierung und Treibstoffsenkung
- Aufbau intermodaler Transportketten und ihrer effizienten Umsetzung (Automatisierung, Informationsmanagement)



Die Herausforderung: Steigende Sicherheitsanforderungen

Verkehrs- und Schiffssicherheit

- Permanente Verfügbarkeit präziser und verlässlicher Ortungs- und Navigationsinformationen zur autarken Schiffsnavigation bei steigendem Verkehrsaufkommen insbesondere in schmalen Seekanälen mit ausreichendem Tiefgang (z.B. Kadett-Rinne)
- Land- und bordseitige Assistenzsysteme zur Erkennung, Vermeidung und Aufhebung von Gefahrensituationen

Küsten- und Hafensicherheit

- Flächendeckende Überwachung sicherheitskritischer Bereiche (Diebstahl, Grenzverletzung, Terrorismus)
- SAR-Service & situationsbezogenes Havariemanagement

Sicherung des maritimen Lebensraums

- Ostsee 2003 - 71 Schiffsunfälle, davon 11 mit Wasserverschmutzung (7 Tanker)
- Flächendeckende Überwachung der Wasserqualität
- Detektion von Ölverkappung und Verursacherzuordnung



Lösungsansatz

Geeignete Basistechnologien
und ihre technologischen Weiterentwicklungen

Navigation

Antriebe

Kommunikation

Schiffbau

führen zu Innovationen
in den Bereichen

**Schiffs-
ausrüstung**

**Verkehrs-
management**

**Transport-
management**

**Küstenschutz-
systeme**

Ihre integrative Nutzung
und
interdisziplinäre Weiterentwicklung
ermöglichen
die Lösung der anstehenden Herausforderungen.

GNSS/Galileo: Basis für Ortung und Navigation

Leistungskenngrößen
für
GNSS-Nutzung



Verfügbarkeitsgarantie: Die Wahrscheinlichkeit, bezogen auf die Lebenszeit des Systems, dass das System die spezifizierte Genauigkeit und Integrität gewährleistet.

Kontinuitätsgarantie: Wahrscheinlichkeit für einen spezifizierten Zeitraum, dass die Integritäts- und Genauigkeitsfunktionalität gewährleistet ist.

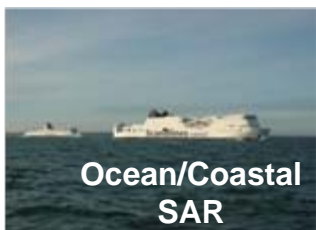
Integritätsfunktionalität: Detektion von systembedingten Genauigkeitsverletzungen und rechtzeitige Information der Nutzer

Genauigkeitsfunktionalität: Einhalten des erlaubten Grenzwertes für Positionsfehler (95%)

Anforderungen

Internationale Maritime Organisation (IMO)

Maritime Ortung und Navigation sind "Safety of Life" - Anwendungen existierender und zukünftiger Globaler Satelliten Navigationssysteme (Schutz des Lebens und der maritimen Umwelt)

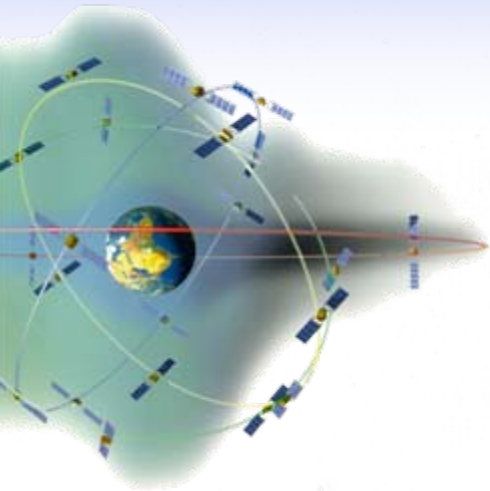


Position Error H/V (m)	< 10 / NA	< 1 / NA	< 0.1 / -
Alarm Limit (m)	25	2.5	0.25
Time to Alarm (s)	10	10	10
Integrity Risk	1e-5/3h	1e-5/3h	1e-5/3h

Galileo SoL	
< 4 m / < 8 m	
12 m / 18 m	
< 6	
3.5e-7/150s	

H = Horizontal
V = Vertikal
NA = not applicable

Präzision & Verlässlichkeit der Ortung



Mit der Entwicklung von Galileo und der Erneuerung bestehender Systeme wie GPS werden satellitengestützte Navigationssysteme zur Verfügung stehen, die zur Gewährleistung ihrer spezifizierten Leistungsparameter im Sinne von Genauigkeit und Zuverlässigkeit eine **Eigenüberwachung des GNSS** vornehmen und Nutzerinformationen in Echtzeit verteilen.

Für **erhöhte Genauigkeits- und Integritätsanforderungen** ist es erforderlich:



Forschungshafen Rostock



Der **Forschungshafen Rostock** ist eine Initiative der Landesregierung **Mecklenburg-Vorpommern** in enger Kooperation mit der **regionalen Industrie, Universitäten und Forschungseinrichtungen**

Ziele:

- Installation eines maritimen Testfelds für die Anwendung und Validierung von Galileo-Schlüsseltechnologien im Umfeld des Hafens Rostock
- Integration der Galileo-Schlüsseltechnologien in maritime Navigations- und Transportprozesse
- Weiterentwicklung der maritimen Prozesstechnologien für eine effiziente und sichere Realisierung des Schiffsverkehrs und des Gütertransports
- Demonstration neuer Produkte und Dienste unter realen Nutzungsbedingungen.

Sicht in den Hafen Rostock



Hafen mit Blick auf die Ostsee



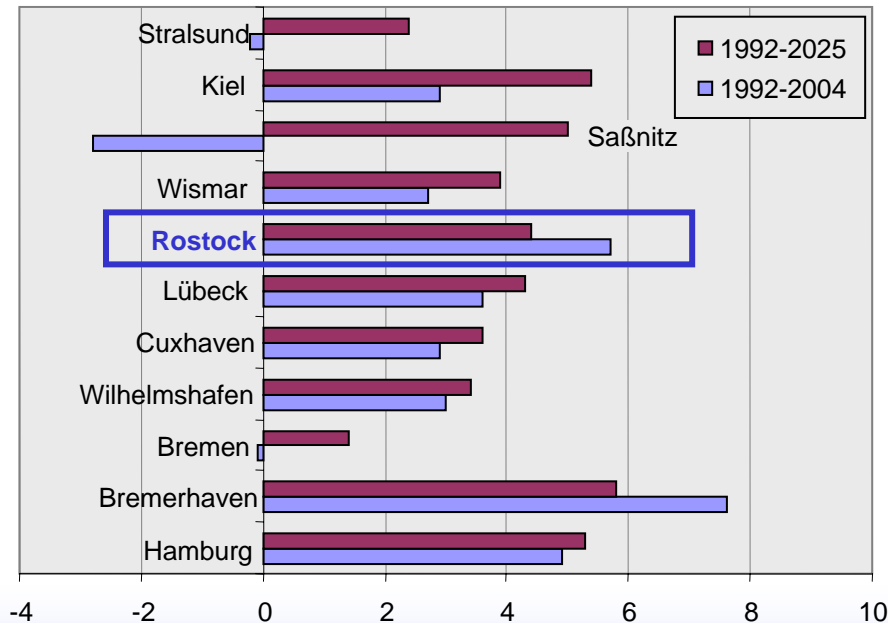
Test- und Validierungsumgebung Hafen Rostock

Repräsentative Hafenstruktur

- Fährterminal
- Kreuzfahrtterminal
- Holz- und Schrotterterminal
- Chemiehafen
- Enger Seekanal...



Wachstum % p.a.



Reproduzierbare Messungen durch routinemäßigen Fährverkehr

- Scandline
- TT-Line

Interessierte & aufgeschlossene Nutzer

- Hafentwicklungsgesellschaft im Kontext Standortentwicklung
- Scandlines im Kontext Fährbetriebsabwicklung
- Schiffsausrüsterindustrie im Kontext Innovation

Initialprojekte FH Rostock

Testfeld für Galileo Schlüsseltechnologien

Ground Based Augmentation Systems (GBAS)
ermöglichen die Erhöhung von Genauigkeit und Integrität GNSS basierter Ortung und Navigation in begrenzten Gebieten wie Häfen



Ergänzung durch
Bereitstellung zusätzlicher
GNSS-Signale mit Hilfe von
Pseudolites



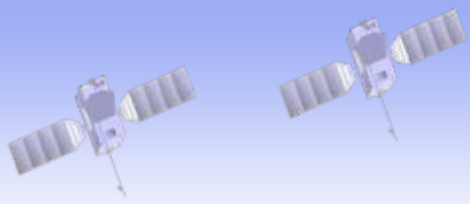
Ergänzung durch
Bereitstellung von
Korrektur- und Integritäts-
daten in Echtzeit

Forschungshafen Rostock

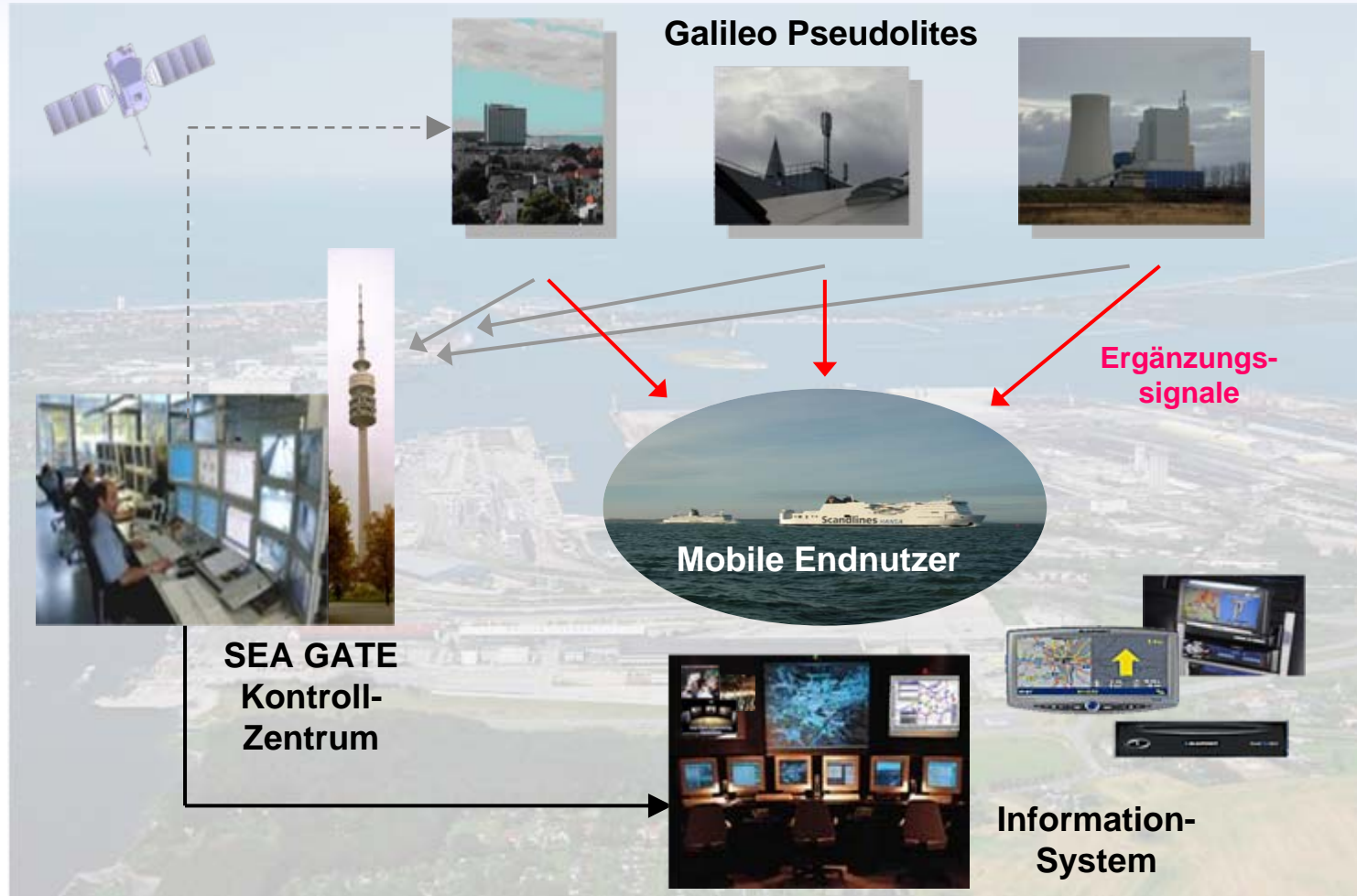


Initiative des Landes
Mecklenburg-Vorpommern

Initialprojekt SeaGATE (EADS RST)

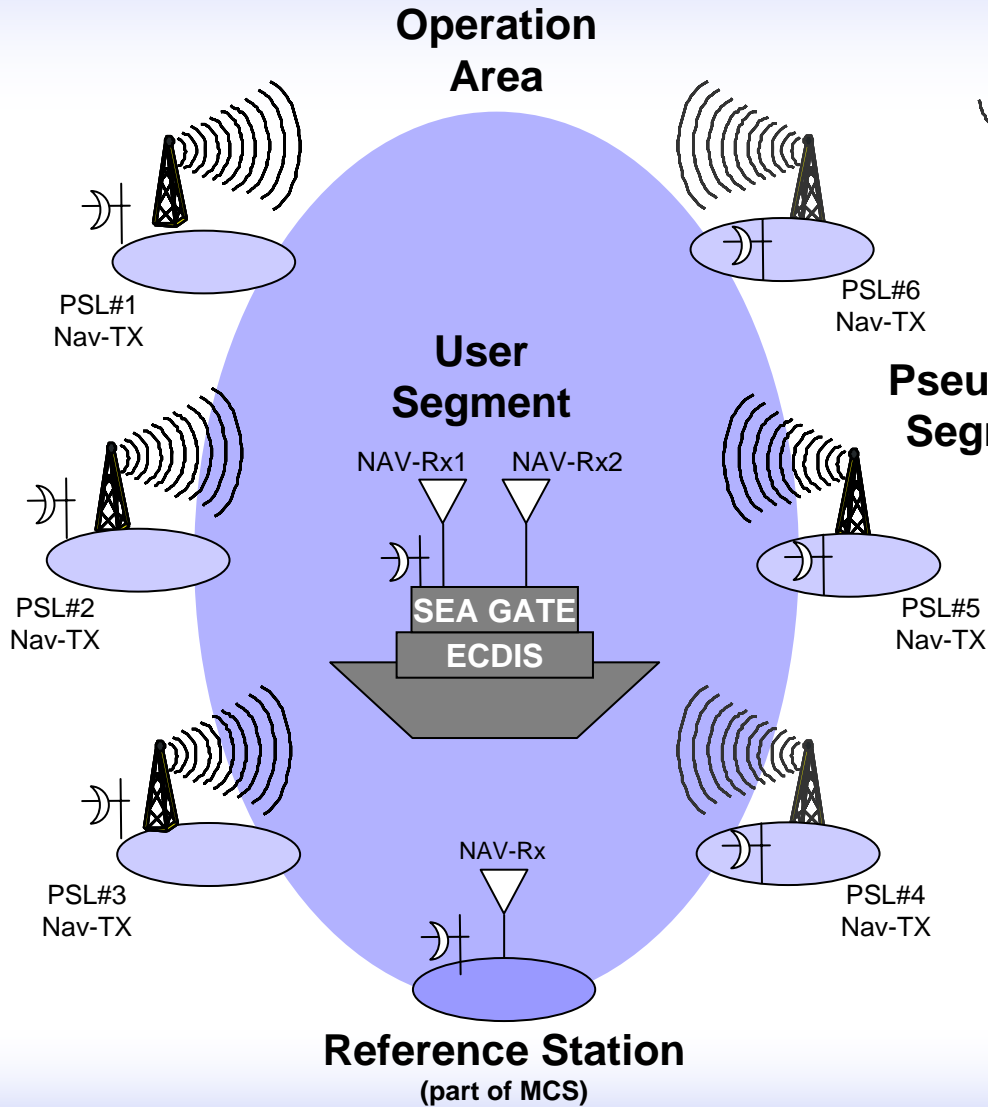
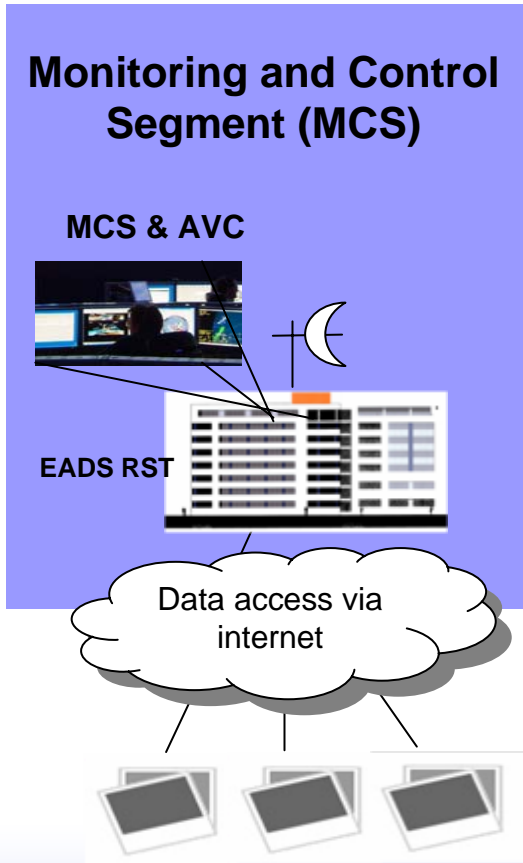


SEA GATE – Funktionsweise

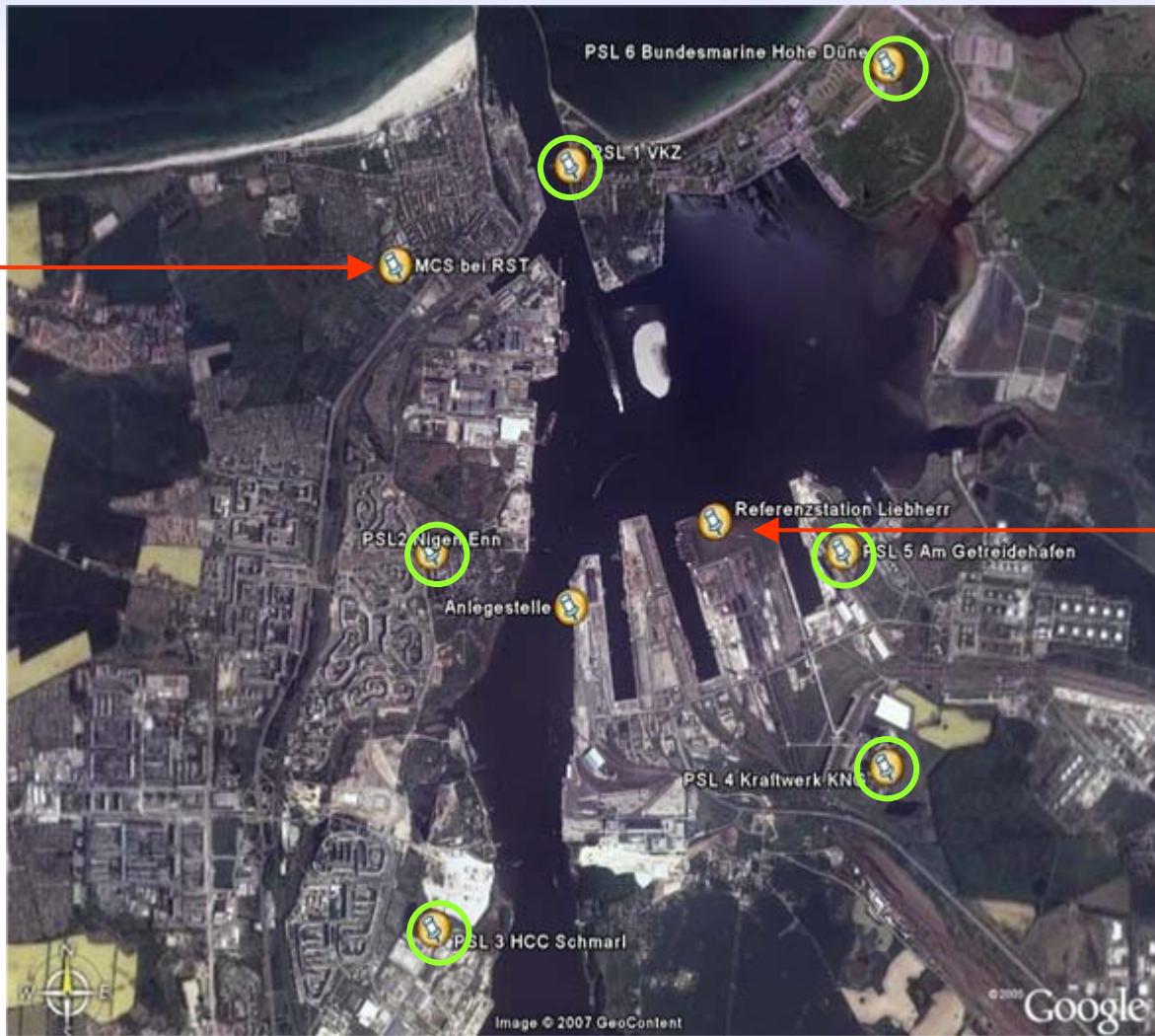




SEA GATE :Funktionelle Architektur



Position der Pseudolites



Monitoring &
Control Segment

Reference
Station

Ausleuchtung durch Pseudolite Signale



Forschungshafen Rostock



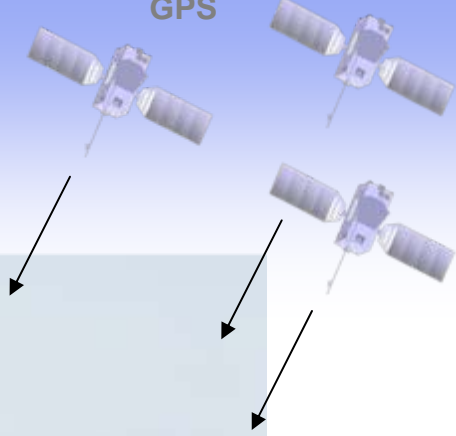
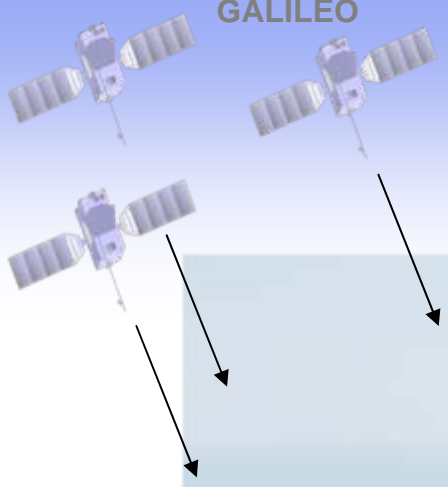
Initiative des Landes
Mecklenburg-Vorpommern

Initialprojekt ALEGRO (DLR IKN)

GALILEO

GPS

ALEGRO Funktionsweise



VHF Ergänzungs-
Signale (RTCM)



Mobile Endnutzer



ALEGRO
GBAS



internet

ALEGRO
GNSS
Informations-
system



ALEGRO Projektinhalte

1. Entwicklung eines operationellen GBAS im Hafen Rostock

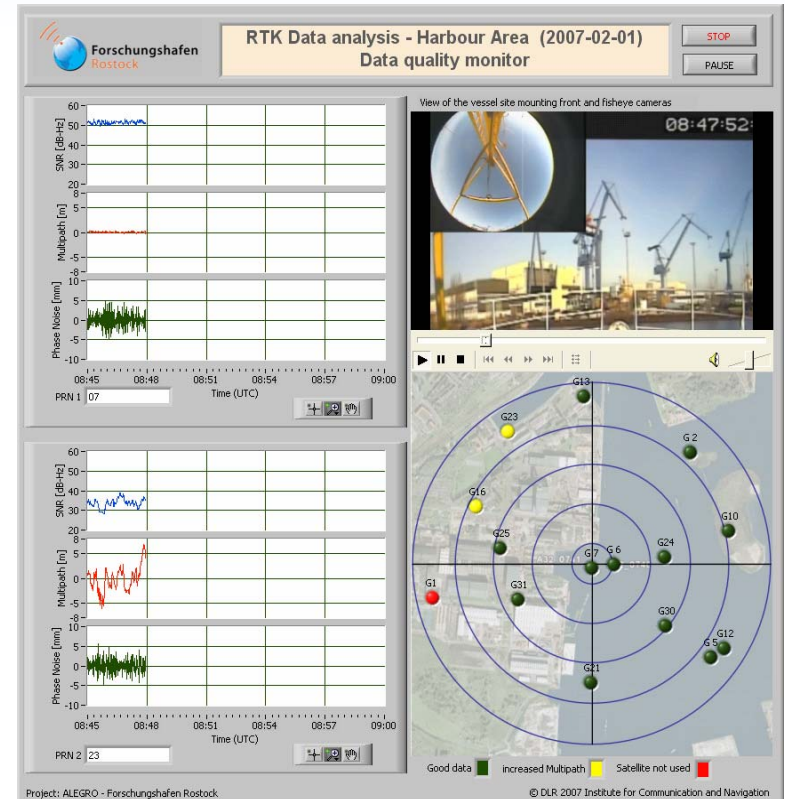
- Abschätzung des GNSS-Signals und der Positionierungs-Genauigkeiten im maritimen Umfeld
- Messungen von SoL - kritischen Einflüssen

2. Entwicklung und Betrieb einer Real Time GNSS "Assessment Facility"

- Bereitstellung (Service) von Korrekturinformationen für die momentane, lokale GNSS-Güte
- Bestimmung der signalspezifischen Güte für die innerhalb des ALEGRO-Systems benötigten adaptiven Navigations -Algorithmen

3. Verbesserung des RTK-Verfahrens für maritime SoL-Anwendungen

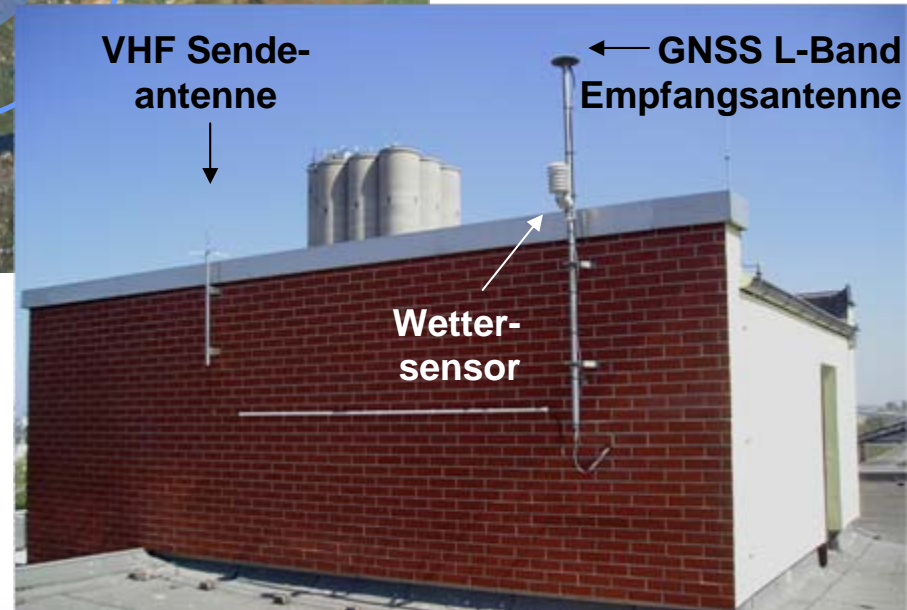
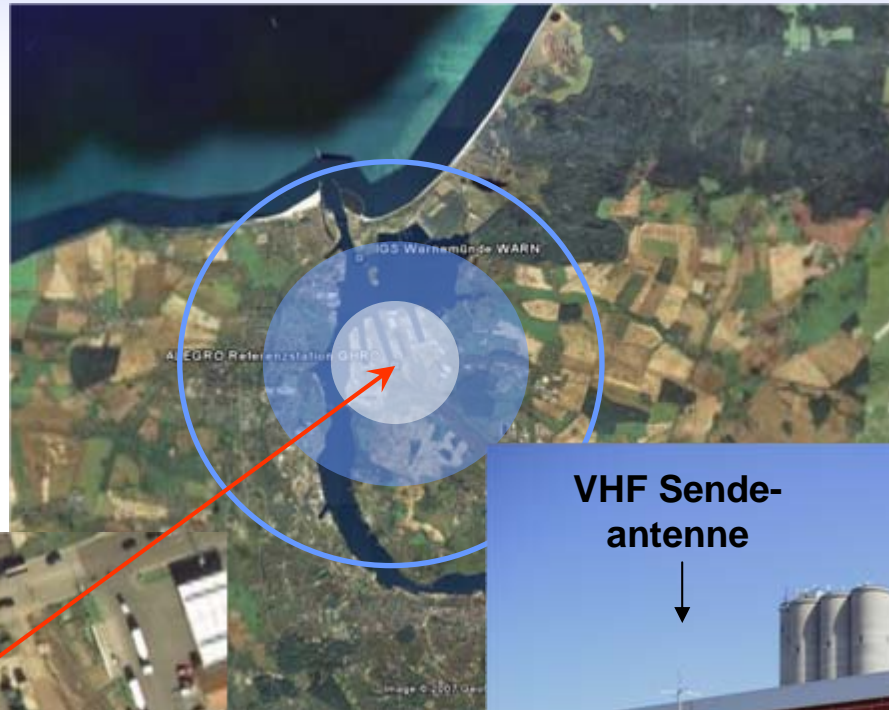
- Mit Signal-Güte kontrollierte Navigationsalgorithmen
- Eigenüberwachung des RTK-Systems
- Vorbereitung einer "multi-carrier" Prozessierung (GALILEO-Eigenschaften)



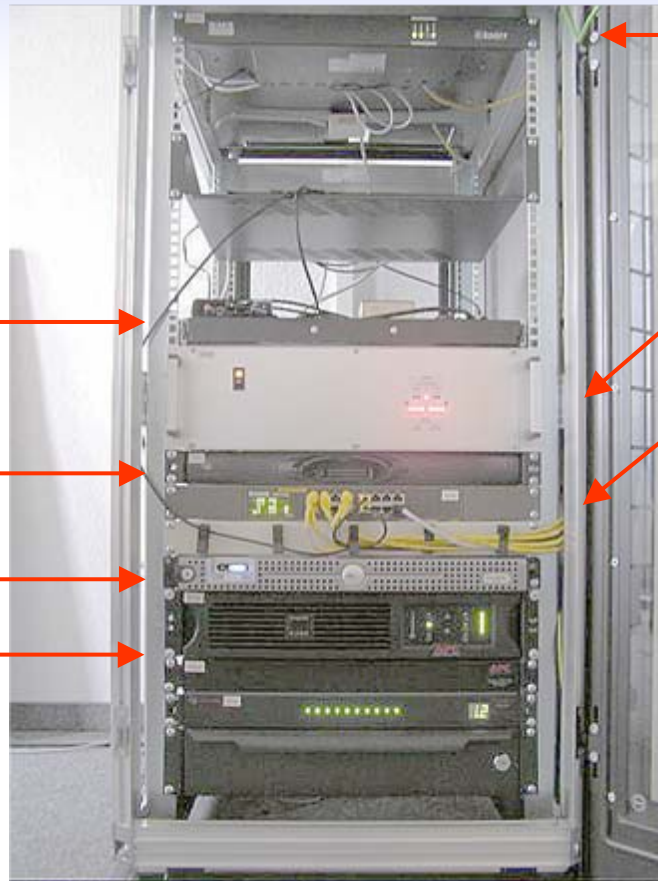
Erfüllung der IMO-Anforderungen

ALEGRO GBAS - Position & Außenaufbau

- Kurze Basislinie zu Überseehafen (Wendeplatte, Hafeneinfahrt)
- Hohes Gebäude (geringe Abschattung & Mehrwegeeffekte, gute Funksicht für RTK-Signal)



ALEGRO GBAS - Innenaufbau

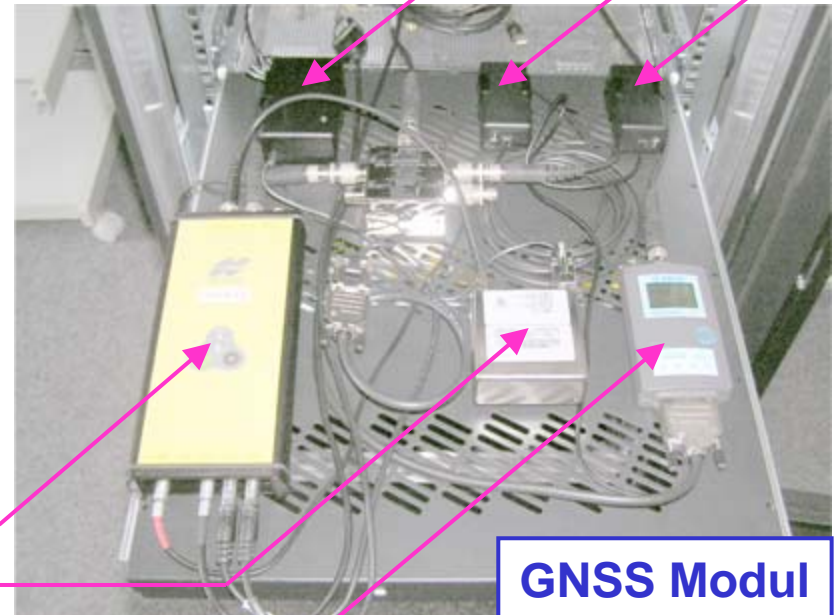


GNSS Modul
Konsolen Server
Server
USV & Steckdosenleiste

Schranküberwachung

Wetterstation
Ethernet-Switch

Stromversorgungen



GNSS-Empfänger
Frequenznormal (Rb)
Funkmodem

GNSS Modul

ALEGRO Kommandierung und Steuerung

(Remote Control)

Settings:
zeigen Remote-Kommandierfähigkeit

Prozessierungsebene:

- Verwaltung
- Konfiguration der Prozessoren

Sensorebene:

- Verwaltung
- Kommandierung/Konfiguration einzelner Sensoren

(Empfänger, Meteo, usw.)

Statusfenster:
zeigt einlaufende Daten, Sensoren

The screenshot displays the ALEGRO software interface. On the left, a tree view shows the system hierarchy, including 'Processing Centre' (highlighted in red), 'Sensor Stations', and 'Users'. The main window shows 'CPCF Status' with a table of streams and their input/output rates. A 'Sensor Settings' dialog box is open, showing configuration for a specific sensor. At the bottom, a 'Statusfenster' (message log) shows incoming information.

Stream	Input Rate (B/s)	Number of Clients
combine	35689	2
multi	19639	0
ephemeri	19639	0
ms01	133	0
ms02	52	0
ms01	12217	1
ms01	593	1
ms01	8526	0
ms01	429	0
ms01	0	0
ms01	148	0
ms01	12217	1
ms01	515	0
ms01	32	0
ms01	4958	0
ms01	434	0
ms01	148	0
ms01	3677	3
ms01	148	0
ms01	13401	1

Total Input Rate (B/s): 295041
Total Output Rate (B/s): 279556

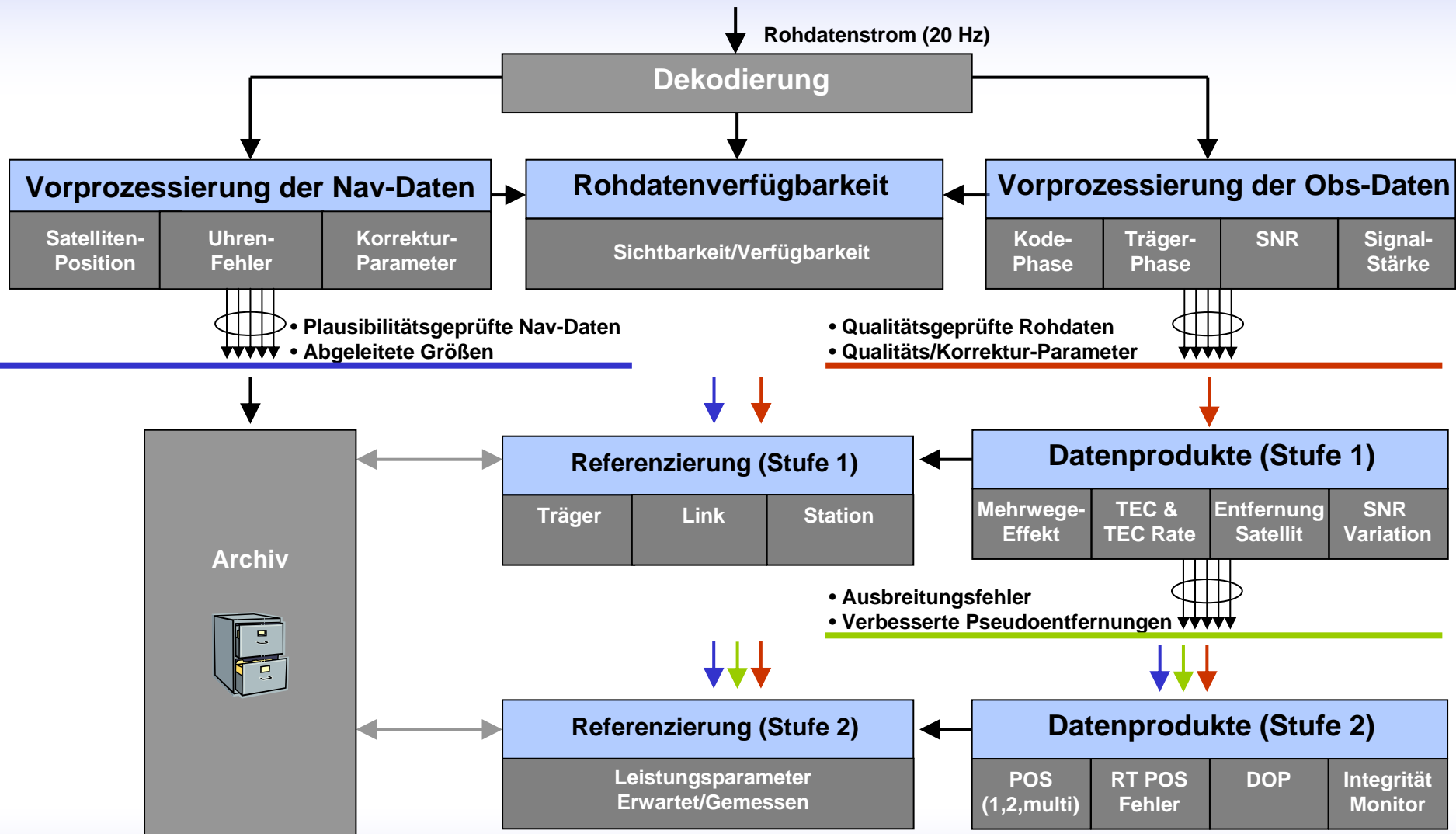
Archive:

	Free (MB)	Free (%)	
Admin	53734	93	57323
Data	1758436	89	1371588

Message Log:

Time	Source	Level	Message
2008-01-14T16:21:15	CPCF	Information	User admin_win_ad is online.
2008-01-14T16:21:18	CPCF	Information	Your control request for the CPCF will be handled within up to 20 seconds.

SW-Architektur - GNSS Performance Assessment

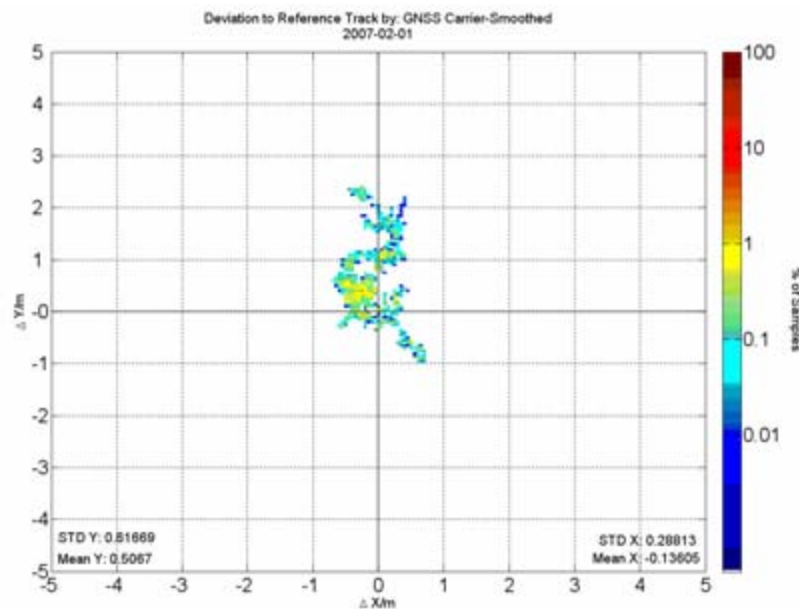
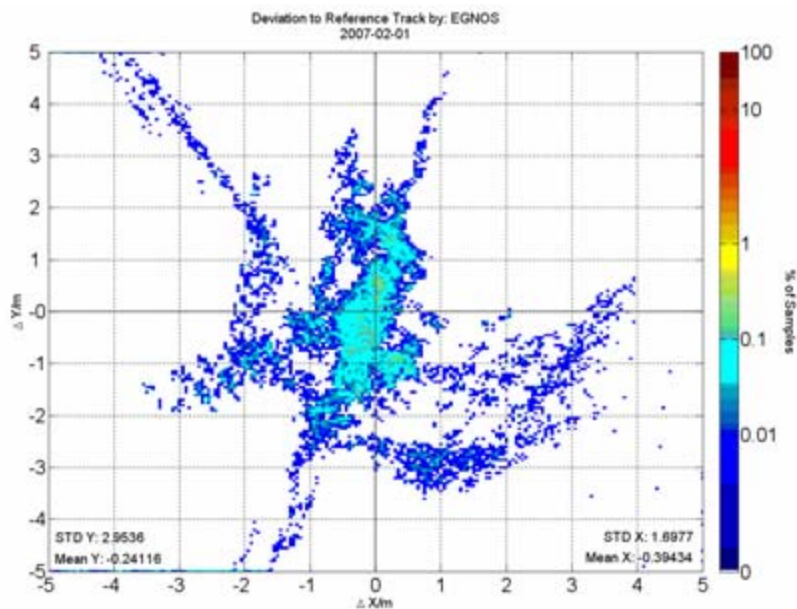


Gemessene Genauigkeiten

(Hafen Rostock, Forschungsschiff „Prof. A. Penck“)

GPS / EGNOS
(nur C/A-Code)

GPS + GLONASS stand alone
(Zweifrequenz, Carrier Smoothing)



100 %

Verfügbarkeit Positionslösung

100 %

< 6 m

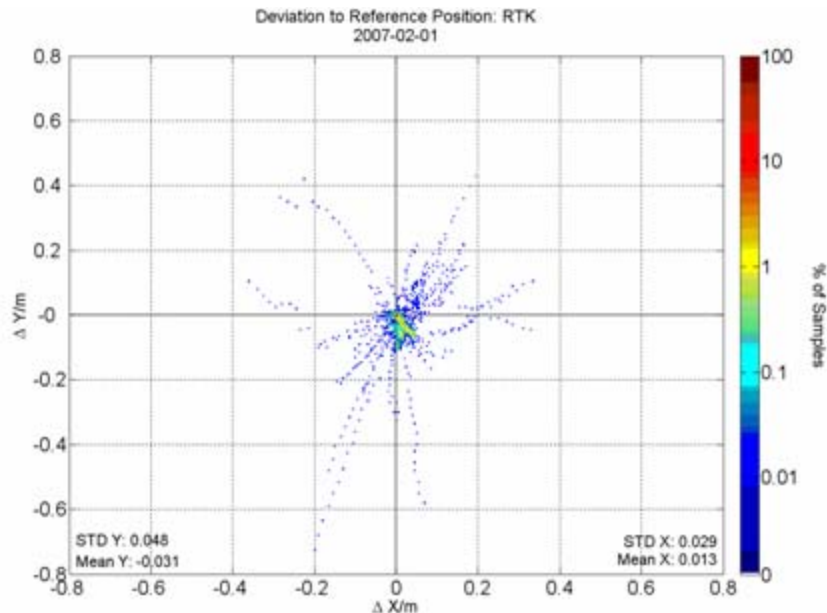
Positionsgenauigkeit (95%)

1.5 m

Gemessene Genauigkeiten

(Hafen Rostock, Forschungsschiff „Prof. A. Penck“)

GPS + GLONASS
(RTK-Verfahren 20 Hz)

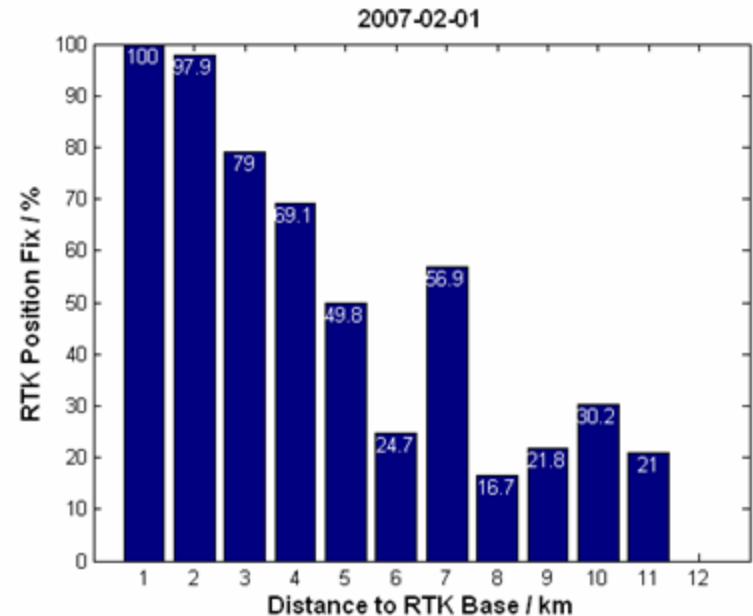


Positionsgenauigkeit (95%):

- bei RTK fix < 0.2 m
- bei RTK fix & Age 1s < 0.1 m

Einschränkungen im RTK-Modus:

- Basislänge Referenzstation – Rover
- Zugeordnete Abschattung durch Bebauung...



Forschungshafen Rostock



Initiative des Landes
Mecklenburg-Vorpommern

Pilotprojekt GAMMA (MarineSoft GmbH)

Application Projects

Beteiligte KMU's:

- ✓ OSAM GmbH
- ✓ MarineSoft GmbH
- ✓ CIS GmbH



Projekte

Mit GNSS/Galileo-basierten Systemen

- ✓ sicheres Manövrieren/ sicheres Anlegen von Kreuzfahrtschiffen
- ✓ halb-automatische Rettung von Personen
- ✓ Effektive Handhabung von Gütern im Hafen



Forschungshafen Rostock



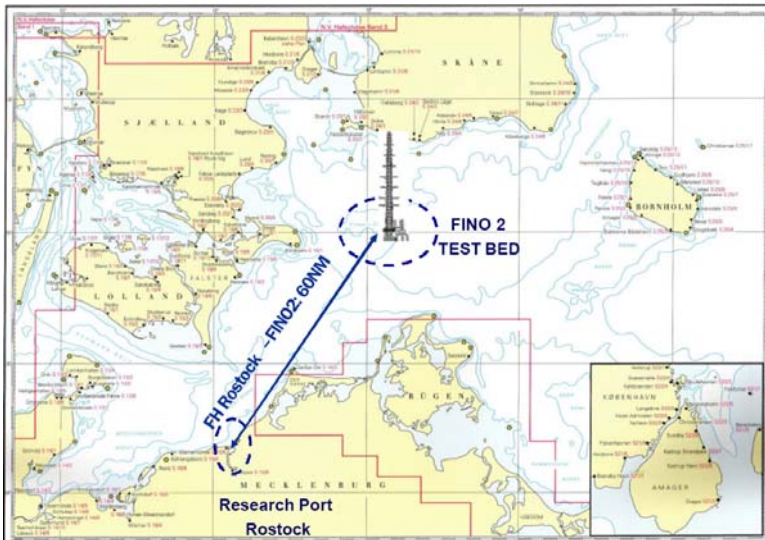
Initiative des Landes
Mecklenburg-Vorpommern

Advanced Sailing Management System (Schiffahrtinstitut Warnemünde)

ASMS Projektüberblick

Ziel

Entwicklung von **Shored Based Pilotage** und **Remote Control** Komponenten zur Unterstützung **Pilotage and Vessel Navigation** mittels landbasierter **Vessel Traffic Management Services**.



Testgebiete: FINO 2 / FH Rostock

Themenschwerpunkte

- Entwicklung des Dienstkonzepts zur Optimierung von Schiffsverkehrsprozessen mit Hilfe von Galileo
- Entwicklung eines landbasierten Schiffsnavigationssystem
- Realisierung von Prozesssteuerungsfunktionalitäten (Verkehrslage und -Prognose, abgeleitete Steuerung)
- Methoden und Verfahren zur Implementierung der RC-Funktionalitäten (RC-Dateninhalt und -Übertragung, on-board Implementierung)

Experimentelle Demonstration

Forschungshafen Rostock



Initiative des Landes
Mecklenburg-Vorpommern

Projekt InnoMAG (SAM Electronics Hamburg)

InnoMAG (in Akquisition)

Projektleitung:



**Vorbereitende Integration
von Galileo in
IMO-Konzept „Modulare integrierte Brücke“**

Projektlaufzeit: KO 3.Q 2008 (3a)

Konsortium:

1. ATLAS Elektronik GmbH, Bremen
2. SevenCs GmbH, Hamburg
3. Marinesoft GmbH, Rostock
4. DLR, IKN Neustrelitz
5. FGAN, Wachtberg
6. GZVB CC GmbH, Braunschweig
7. Schiffahrtsinstitut Warnemünde
8. FH OOW, Seefahrt Elsfleth
9. CeMarIS, Uni Rostock
10. Hochschule Wismar, Seefahrt
11. TU-BS, Institut für Flugführung
12. TUHH, Institut für Messtechnik/EMV
13. FHW, Nachrichtentechnik, Heide
14. HAW, Maritime Logistik, Hamburg



- Neue Bedien-und Betriebskonzepte (Sensorauswahl, Verkehrslenkung)
- Validierung des Gesamtkonzeptes und Zertifizierung der Galileo-Komponenten
- Einheitliche Datenfusion (land- und seeseitig)
- Sichere Kommunikation



Nutzung FH Rostock (SeaGATE, ALEGRO) als Experimental- und Validierungssysteme

Demonstration mit Scandlines-Fähre „MV“

Forschungshafen Rostock



Initiative des Landes
Mecklenburg-Vorpommern

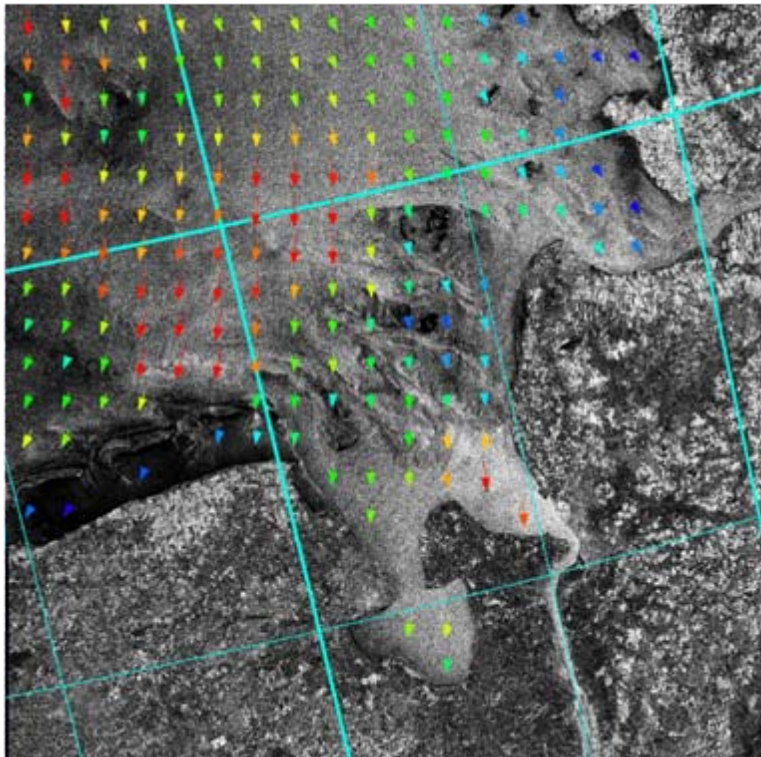
Strategische Weiterentwicklung des Forschungshafens Rostock

Weiterentwicklung und Ausbau der Netzwerkstruktur des FH Rostock

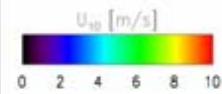


Synthetic Aperture RADAR (Seewetter & Schiffsdetektion)

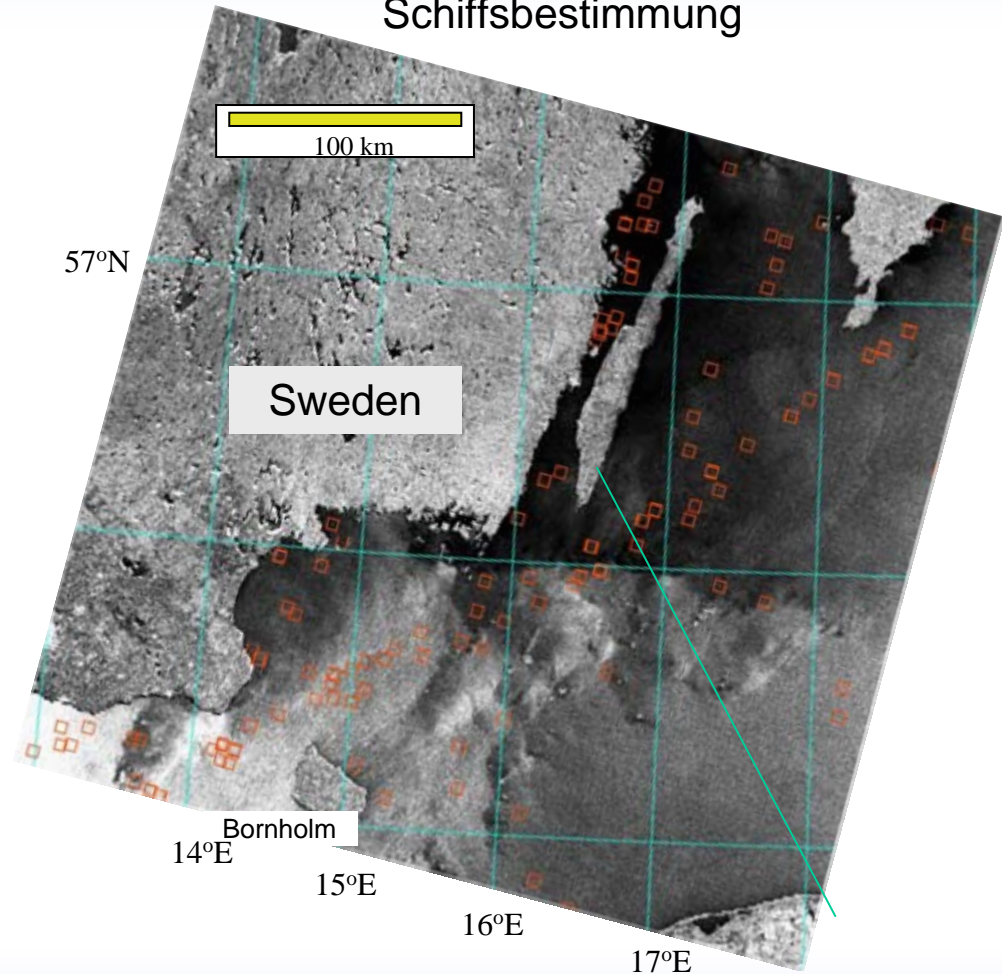
Oberflächenwinde
Elbmündung beim Sturm 02.11.2006



ENVISAT ASAR



Schiffsbestimmung



Quelle: S. Lehner (DLR/IMF)

CeBIT 2008 – 05.03.2008

Zusammenfassung

- **Laufende und initiierte Projekte ausgerichtet auf**
 - Entwicklung und Aufbau von maritimen GBAS
 - VTMS
 - Sensor- und Datenfusion für Schiffsnavigation (u.a. GNSS, Radar, ECDIS)
- **Weiterentwicklung und Konsolidierung FH Rostock**
 - Strukturell
 - Thematisch; FuE
 - Technologietransfer
 - Marketing
 - Dienstleister für Industrie und Behörden
- **Baltische und internationale Vernetzung**



Source "A. Penck": Momentaufnahme der Verkehrssituation im Hafen Rostock (AIS/ECDIS)

Danke
für die Aufmerksamkeit !

