

Neue Projekte im DLR Neustrelitz– Motivation für zukünftige Archivierung

K.-D. Missling, O. Frauenberger, F. Heymann, S. Lehner,
H. Maass, E. Schwarz, C. Wloczyk

Schloss Fleesensee, 18.06.2015



Knowledge for Tomorrow



Inhalt

- DLR- Überblick
- Satellitenmissionen – Hauptdatenquelle im DFD
- Anwendung
 - Maritime Sicherheit
 - FireBIRD
 - IMPC
- Zusammenfassung



Inhalt

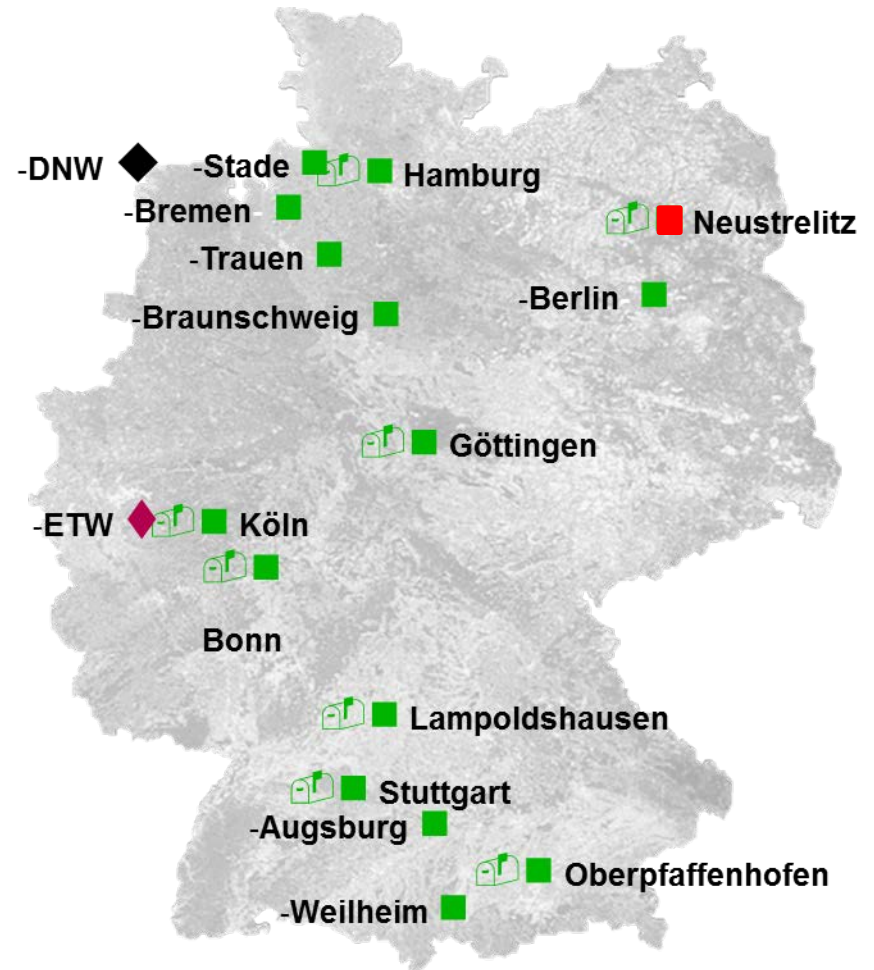
- **DLR- Überblick**
- Satellitenmissionen – Hauptdatenquelle im DFD
- Anwendung
 - Maritime Sicherheit
 - FireBIRD
 - IMPC
- Zusammenfassung



DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Circa 8000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in 32 Instituten und Einrichtungen in
■ 16 Standorten.

Büros in Brüssel, Paris, Tokio und Washington.





DLR-Standort Neustrelitz

- ca. 70 Mitarbeitern
- Technologiemarketing
- DLR_Campus Neustrelitz
- Institut für Kommunikation und Navigation
- EOC
 - Institut für Methodik der Fernerkundung
 - Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum



EOC DFD - Abteilung Nationales Bodensegment



Nationale Empfangsstation für Erdbeobachtungssatelliten und wissenschaftliche Kleinsatelliten



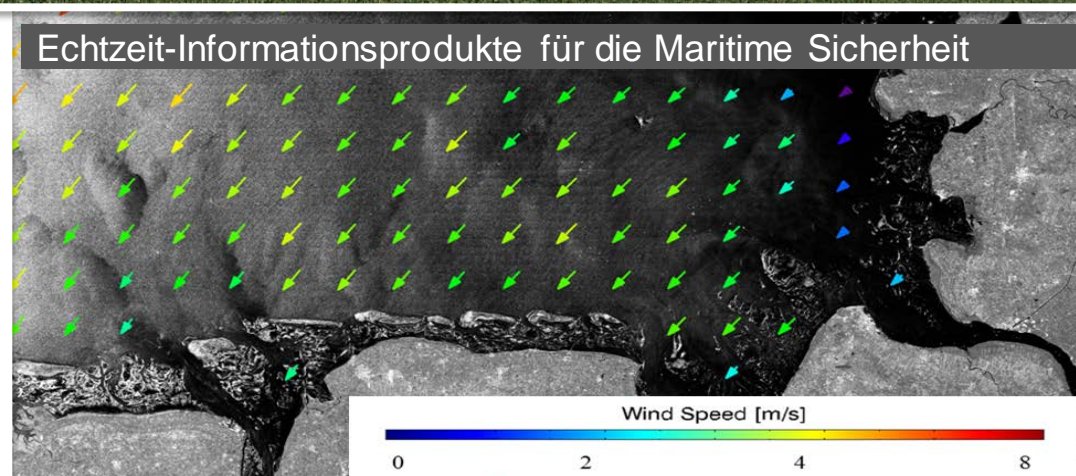
Echtzeitdatenzentrum (24/7) u.a. für das europäische Erdbeobachtungsprogramm COPERNICUS



Testfeld DEMMIN für die Validierung von Fernerkundungsmethoden, Langfristmonitoring im Rahmen der TERENO-Initiative



Datenverarbeitung und Langzeitarchivierung



Inhalt

- DLR- Überblick
- **Satellitenmissionen – Hauptdatenquelle im DFD**
- Anwendung
 - Maritime Sicherheit
 - FireBIRD
 - IMPC
- Zusammenfassung



Bodensegment Neustrelitz– Missionen

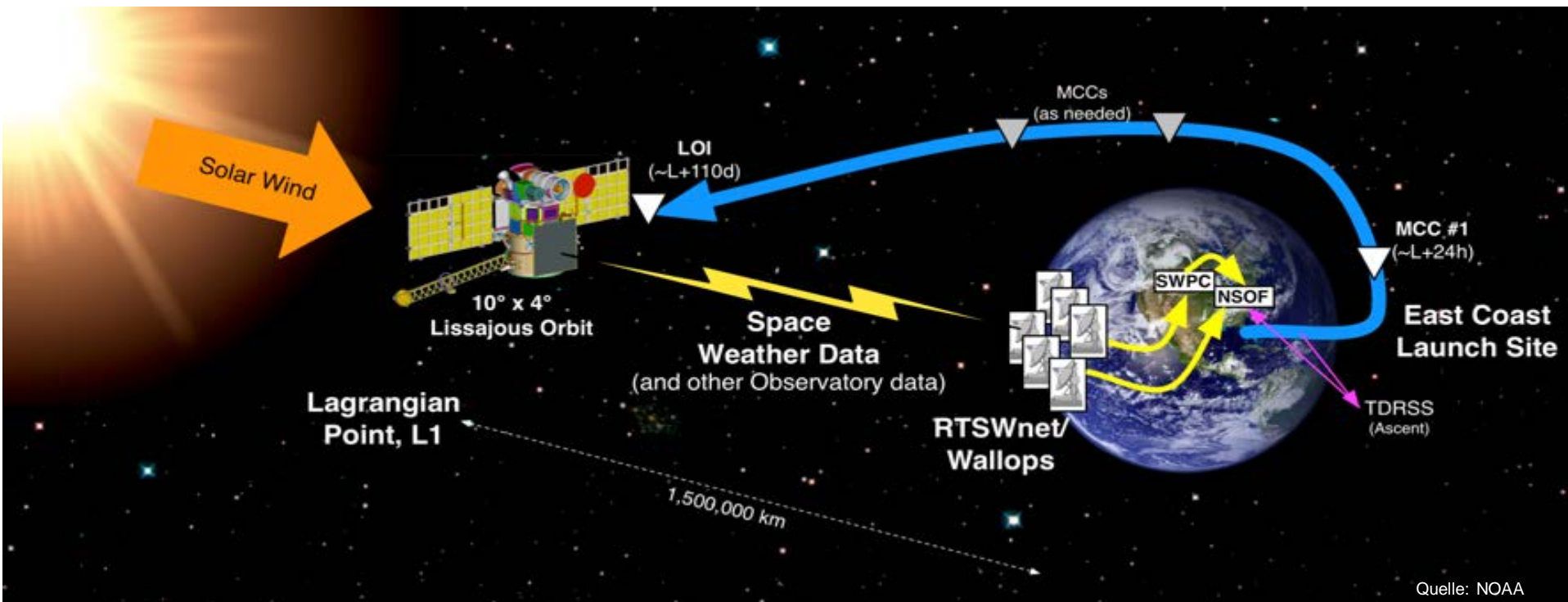
- CHAMP (DLR, GFZ), ERS-2, ENVISAT, IRS-1C/1D/P6
- LAPAN-TUB-Sat (TUB)

- ACE (Advanced Composition Explorer- NOAA)
- AQUA, TERRA (DLR)
- GRACE-1, GRACE-2 (DLR, JPL)
- TerraSAR-X, TanDEM-X (DLR, Airbus)
- IRS-P5 (GAF)
- RessourceSAT-2 (GAF)
- DSCOVOR (NOAA)
- SatcomBw (backup)
- TET -1(DLR)
- Landsat-8 (national)
- COPERNICUS sentinel1

- BIROS (DLR)
- COPERNICUS sentinels
- EDRS
- EnMAP(OHB, DLR)
- GRACE-FO
- Nationale Telekom Mission (DLR)
- OCEANSAT-2
- RadarSAT-2



Sonnenforschungssatelliten



Advanced Composition Explorer (ACE)

Deep Space Climate Observatory (DSCOVR)

Start 1997 (nominelle Lebensdauer 5 Jahre)

Start 11. Februar 2015

L1 Orbit/ 1.5 Mill. Kilometer

RT SOLAR WIND DATA

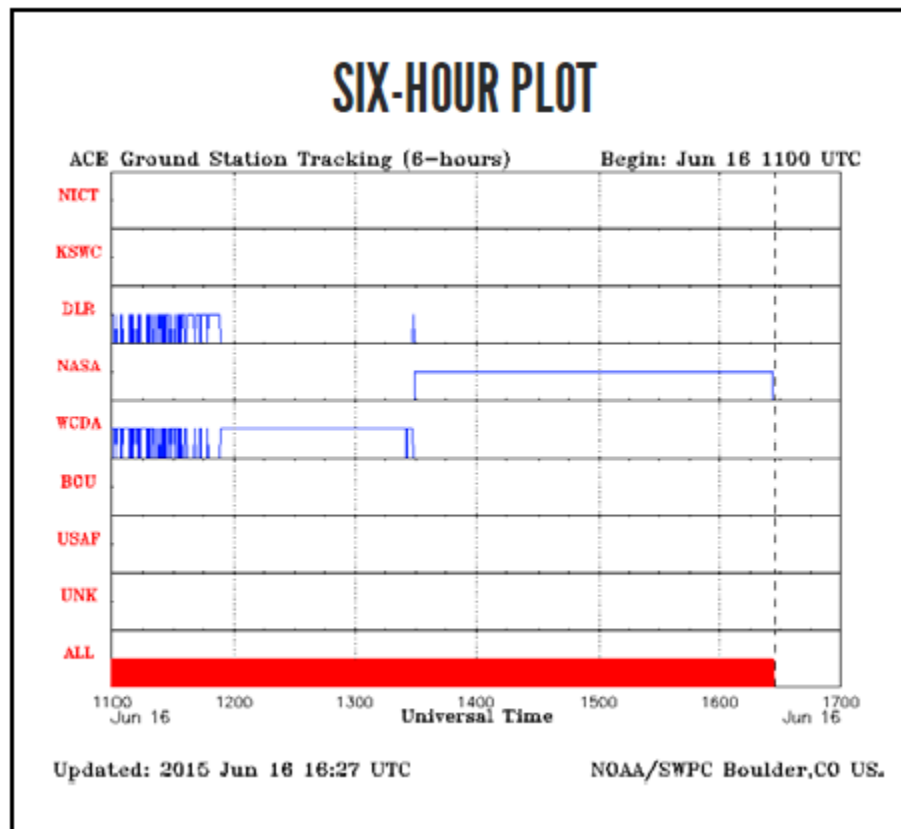
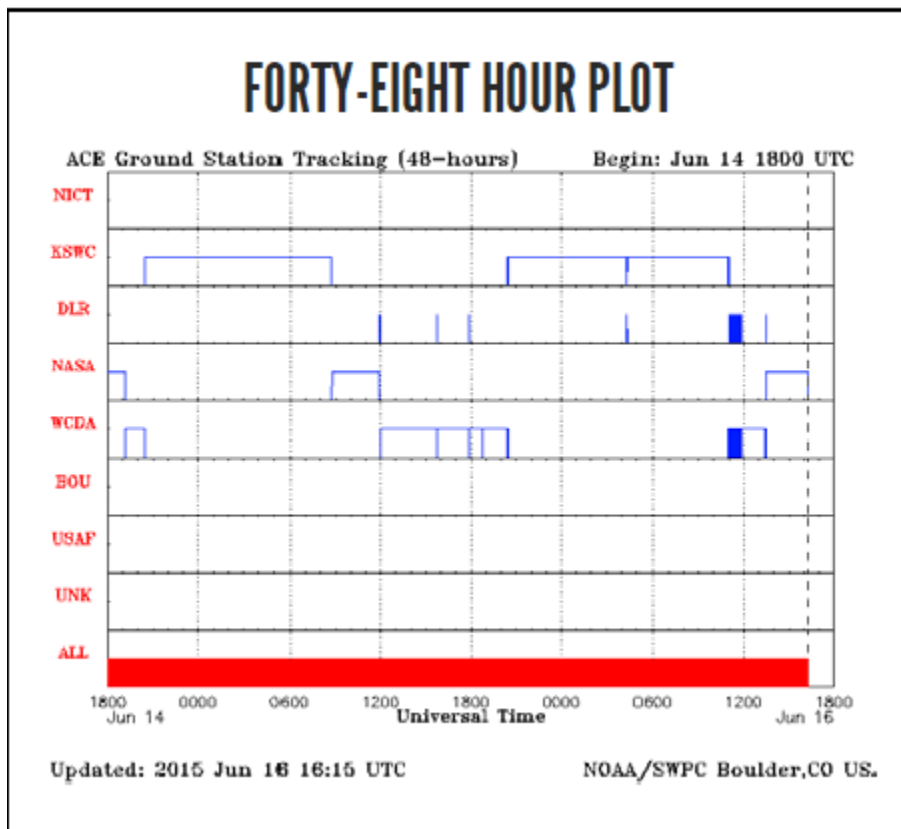
seit 28.4.2015 paralleler Empfang ACE-DSCOVR

space weather station : Warnungen vor elektromagnetischen Stürmen ~30-60 min. vor Eintreffen



Advanced Composition Explorer (ACE) – Station Network

-The RTSWnet : NICT, KSWC, DLR, NASA, NOAA(2) ,USAF



Quelle: <http://www.swpc.noaa.gov/products/ace-ground-station-tracking-plots>, 14.6.2015

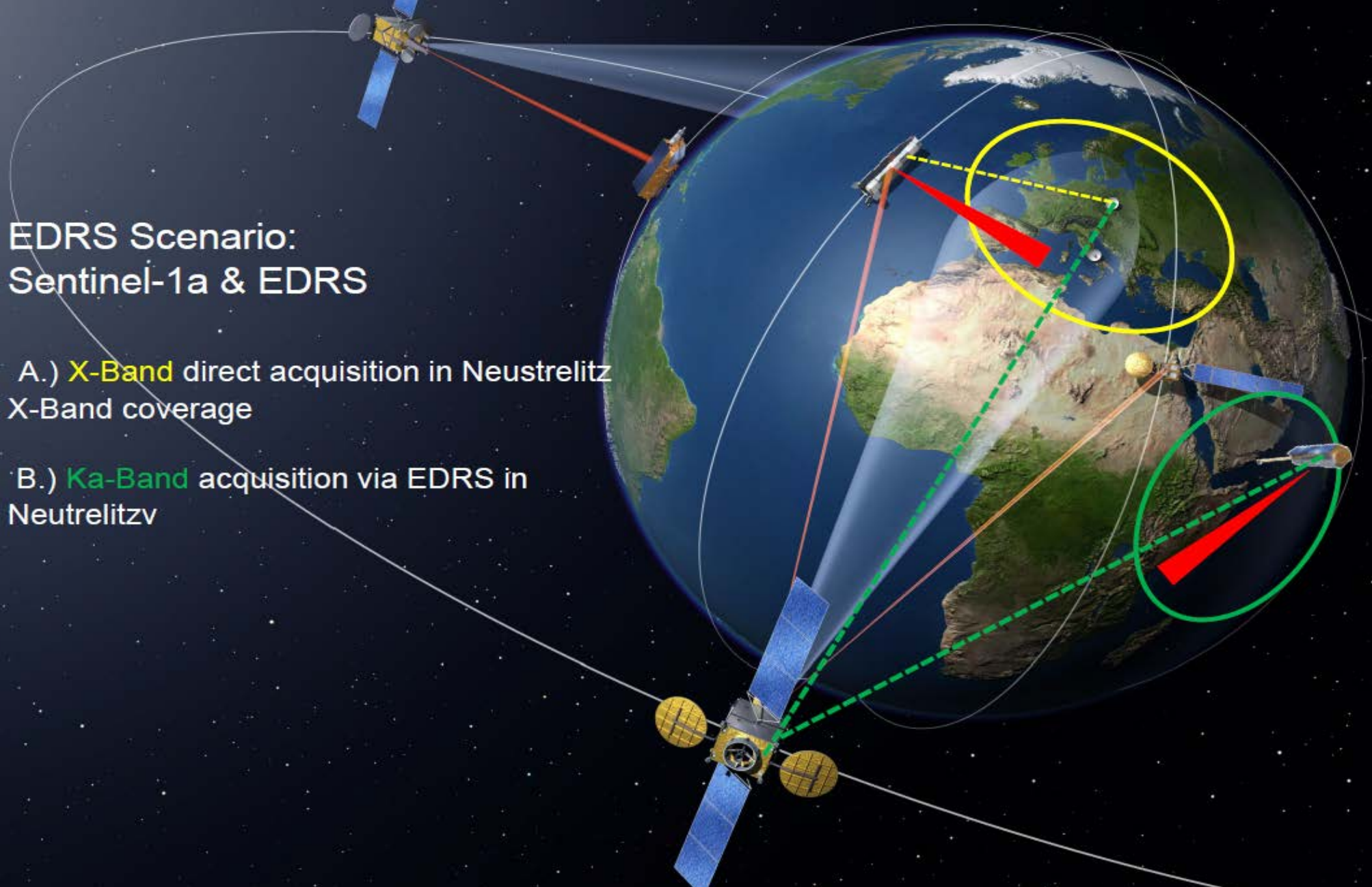


EDRS – European Data Relais Satellite System

EDRS Scenario: Sentinel-1a & EDRS

A.) **X-Band** direct acquisition in Neustrelitz
X-Band coverage

B.) **Ka-Band** acquisition via EDRS in
Neustrelitzv



Vorbereitung EDRS- Empfang

z.Z. 200 m³ Stahlbeton
11.1m
S/X/Ka-BAND Antenne



TerraSAR-X & TanDEM-X

Start:

- 15 Juni 2007 (TerraSAR-X)
- 21. Juni 2011 (TanDEM-X)

Hochaufgelöstes X-Band Radar

PPP mit Astrium-DS

Formationsflug

DLR: Projektleitung

Digitales Geländemodell

- Bodensegment

- ▶ Bahnhöhe 514 km
- ▶ ground speed 7km/s, 15 orbits/day, repetition 11 days
- ▶ sensor: X-band SAR

Frequenz 9,6GHz



Inhalt

- DLR- Überblick
- Satellitenmissionen – Hauptdatenquelle im DFD
- Anwendung
 - **Maritime Sicherheit**
 - FireBIRD
 - IMPC
- Zusammenfassung





Maritime Sicherheit - Extreme Ereignisse

Nordsee: Wellenhöhe um 10-12m während Stürme



zwei Schiffe pro Woche gehen weltweit verloren



Containerschiff "Rena" (2011)

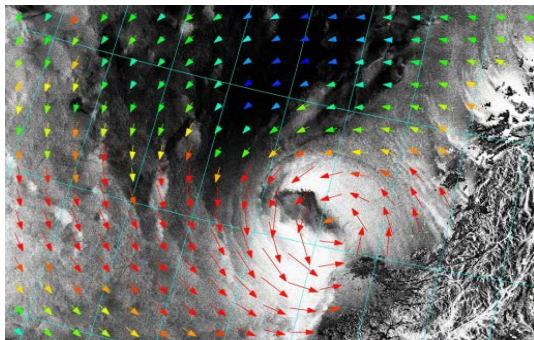


Cruiser "Costa Concordia" vor Giglio, (2012)

Maritime Sicherheit - Anwendungen

Neustrelitz

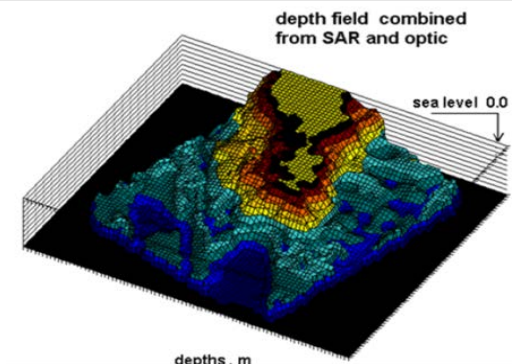
Echtzeitsysteme für maritime Informationsprodukte aus Satellitendaten im Multimissionsbetrieb



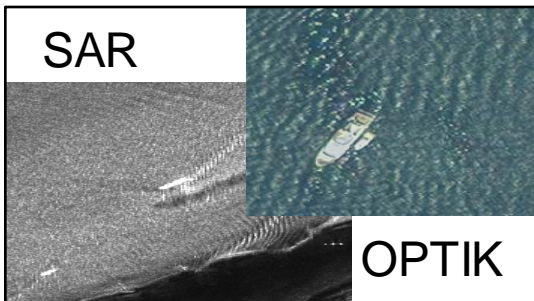
Wind



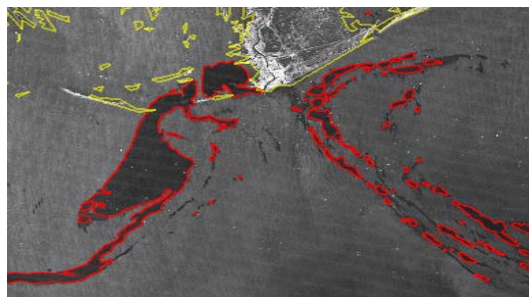
Seegang



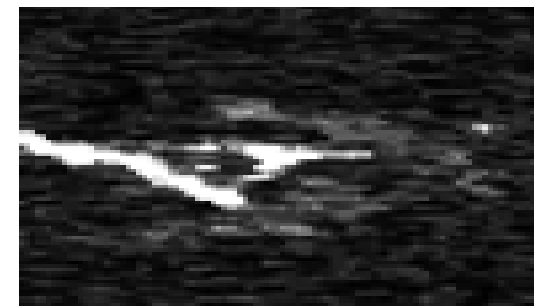
Unterwassertopographie



Schiffsdetektion



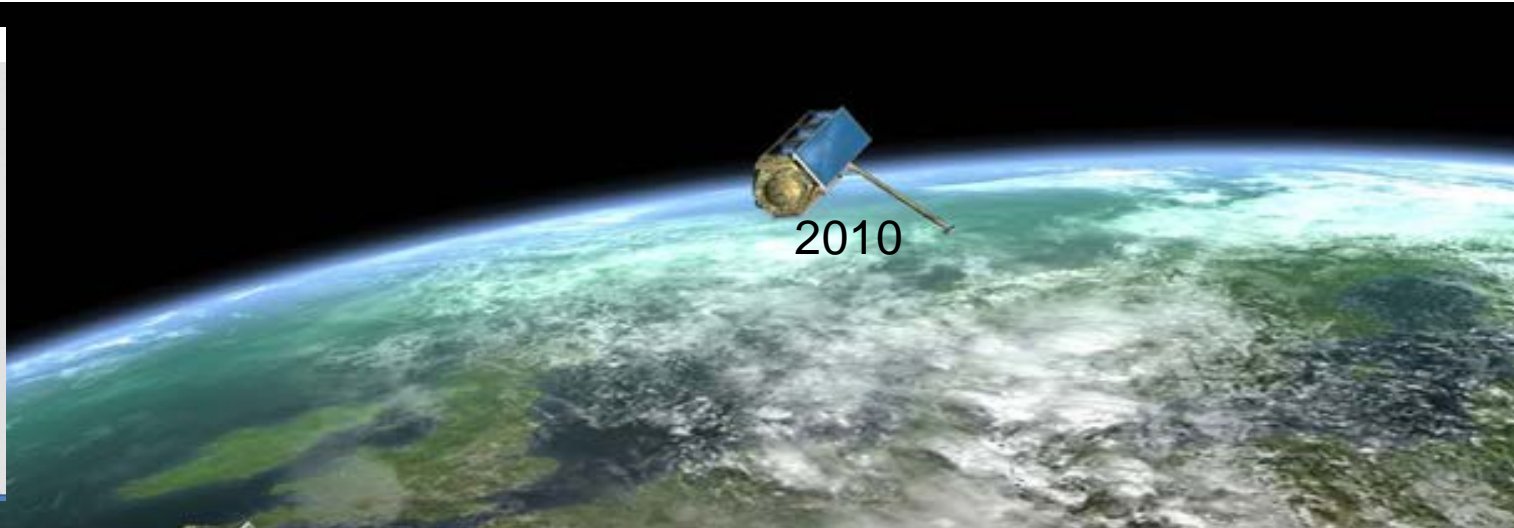
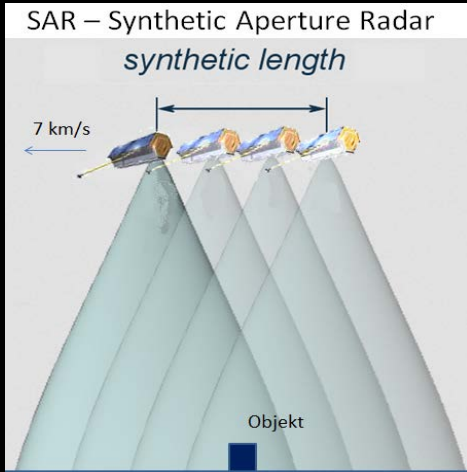
Öldetektion



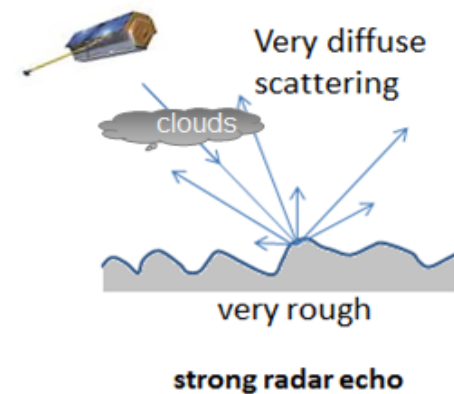
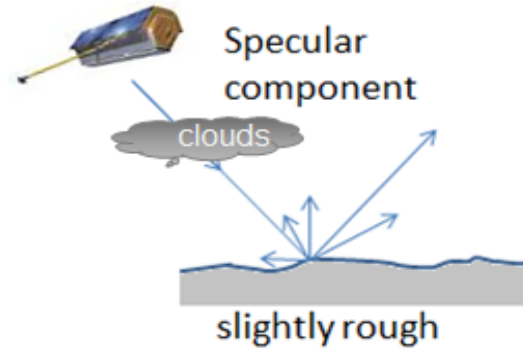
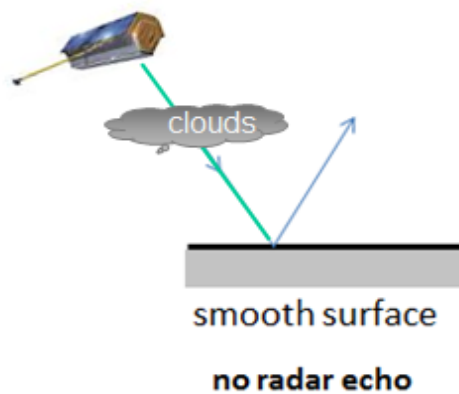
Eisdetektion



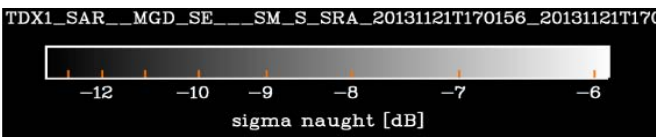
Maritime Sicherheit – Wind und Seegang



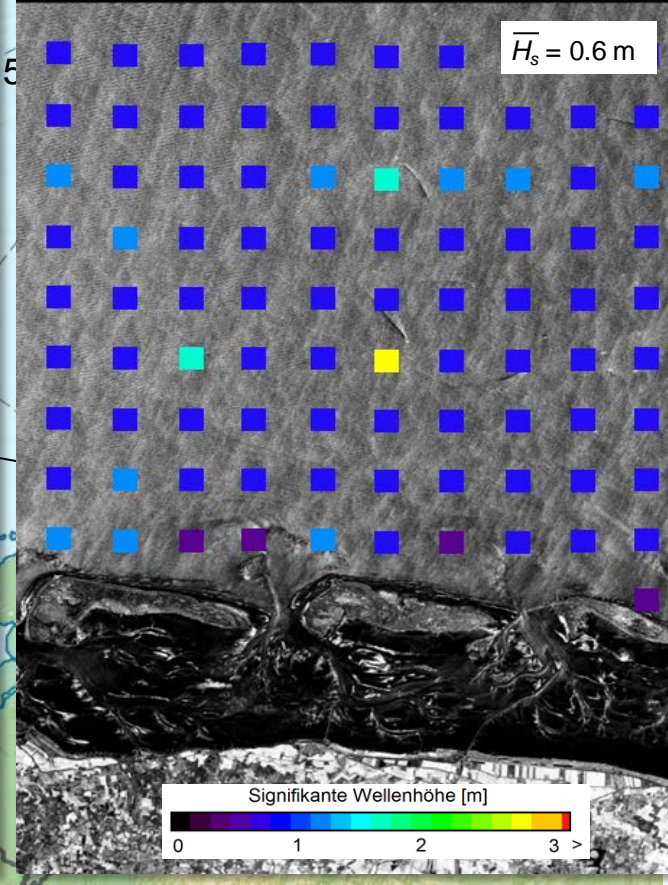
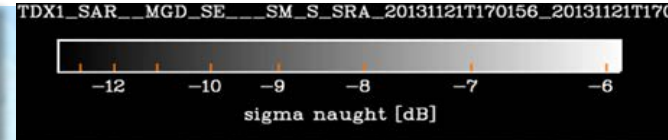
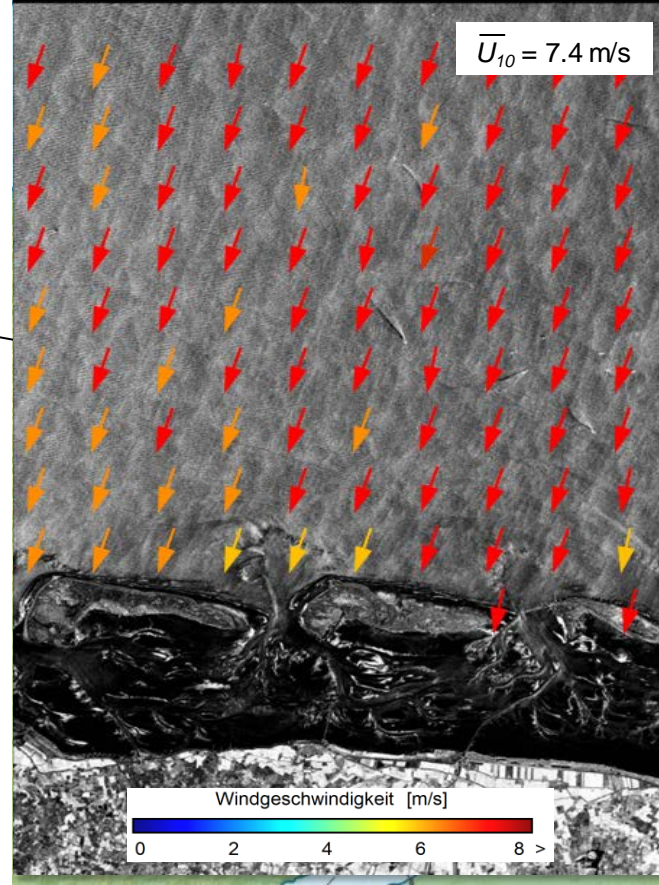
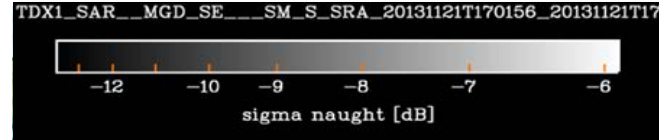
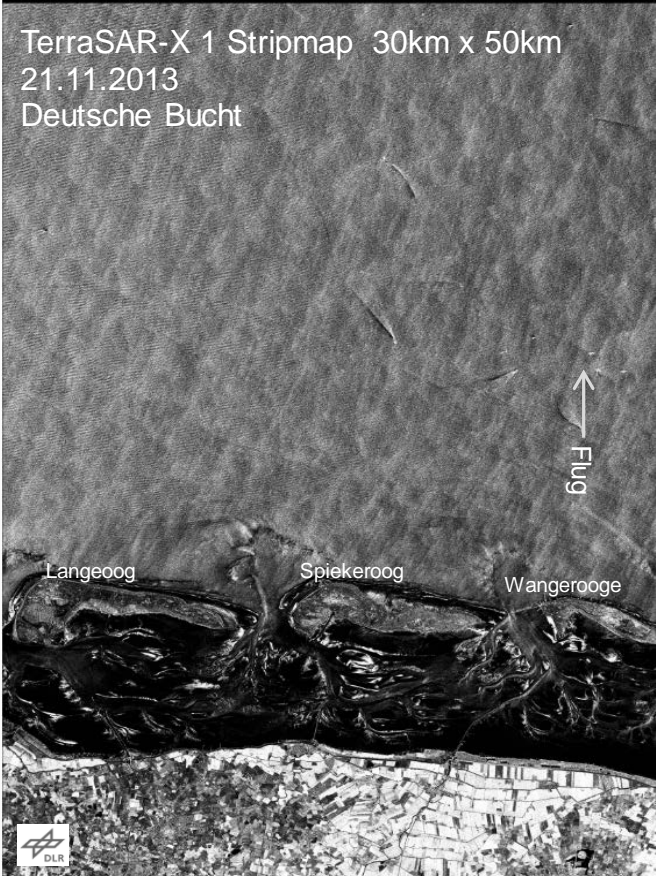
Prinzip der Abbildung der Meeresoberfläche in Radar



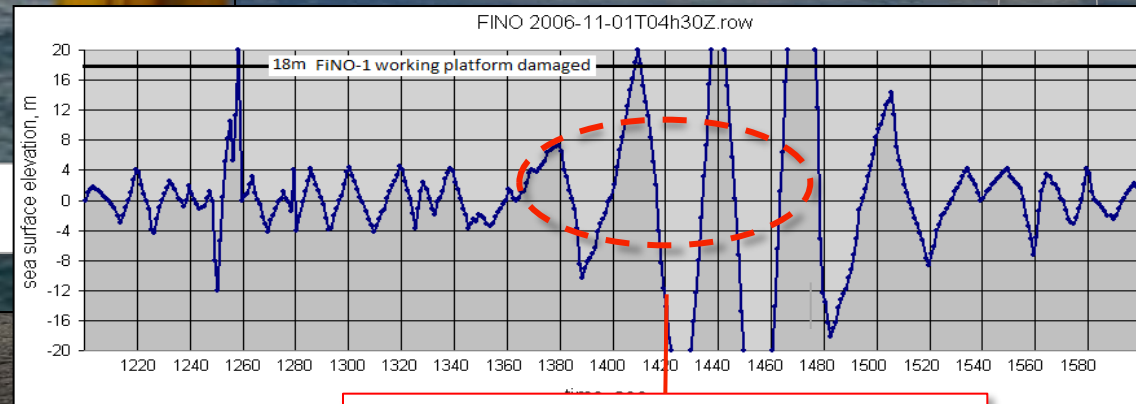
Maritime Sicherheit - Produkte zum Wind und Seegang



TerraSAR-X 1 Stripmap 30km x 50km
21.11.2013
Deutsche Bucht



Maritime Sicherheit - Extreme Ereignisse in der Deutschen Bucht



Sturm "Britta" am 01.11.2006
um ~04:00 UTC

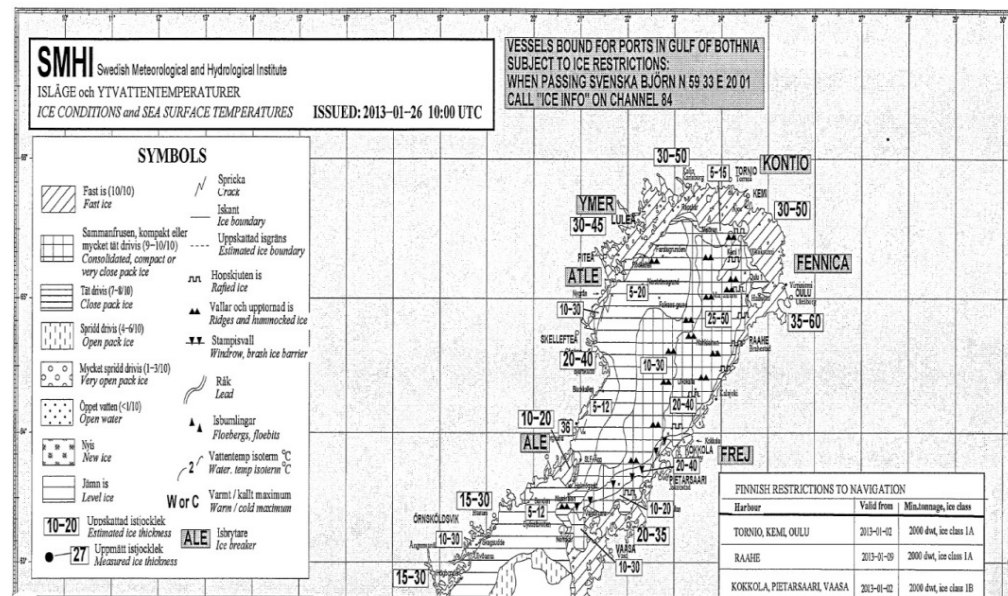
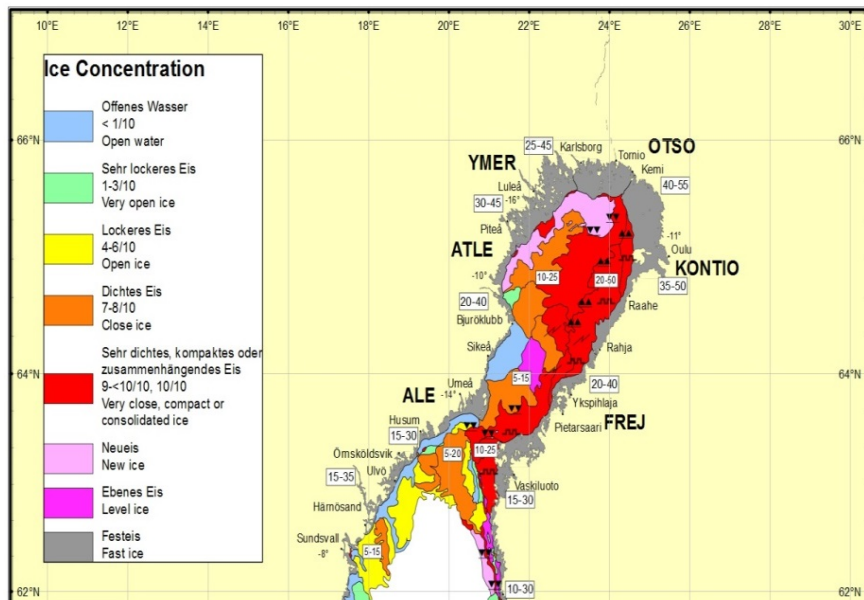
Eine Gruppe von drei Riesenwellen

Nordsee

Maritime Sicherheit – Eis

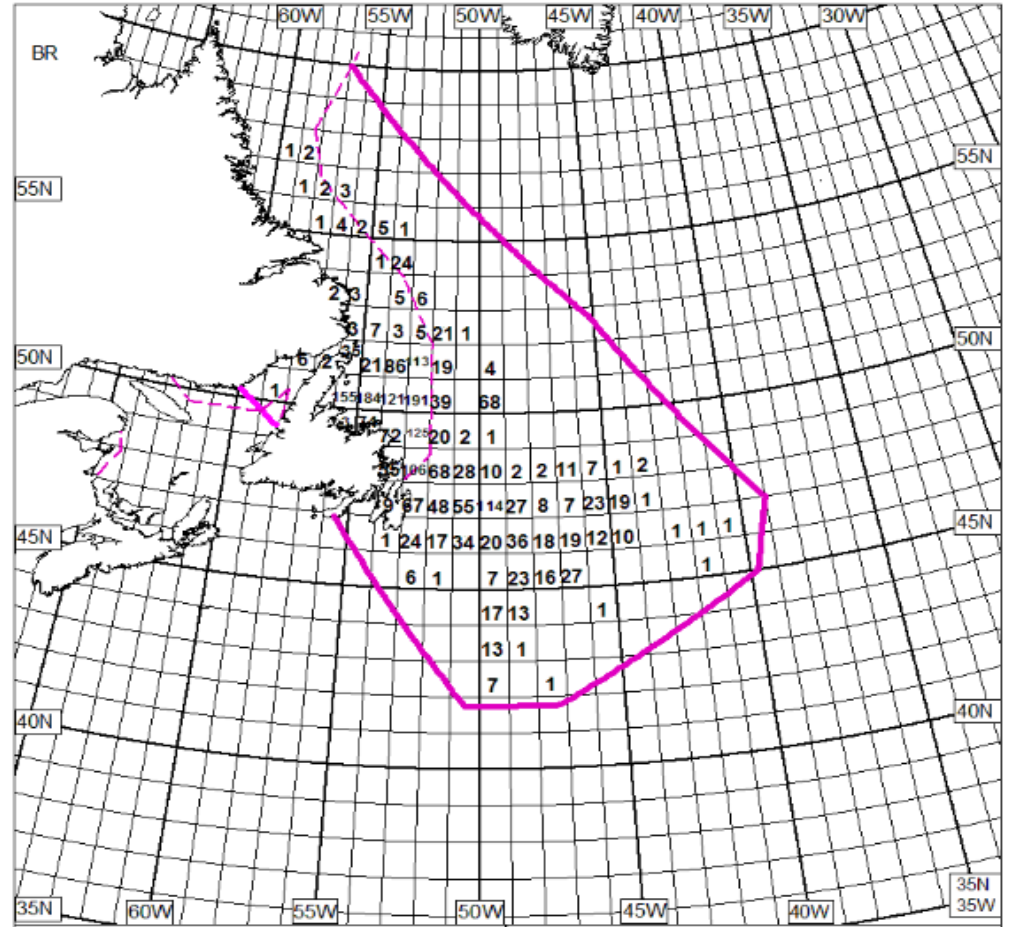
Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie

EISÜBERSICHTSKARTE NR.11
Jahrgang 86 Rostock, 25.01.2013

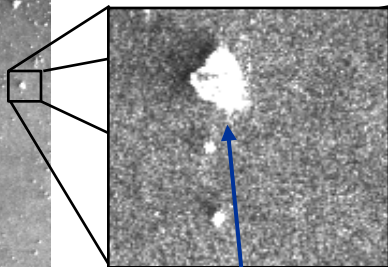
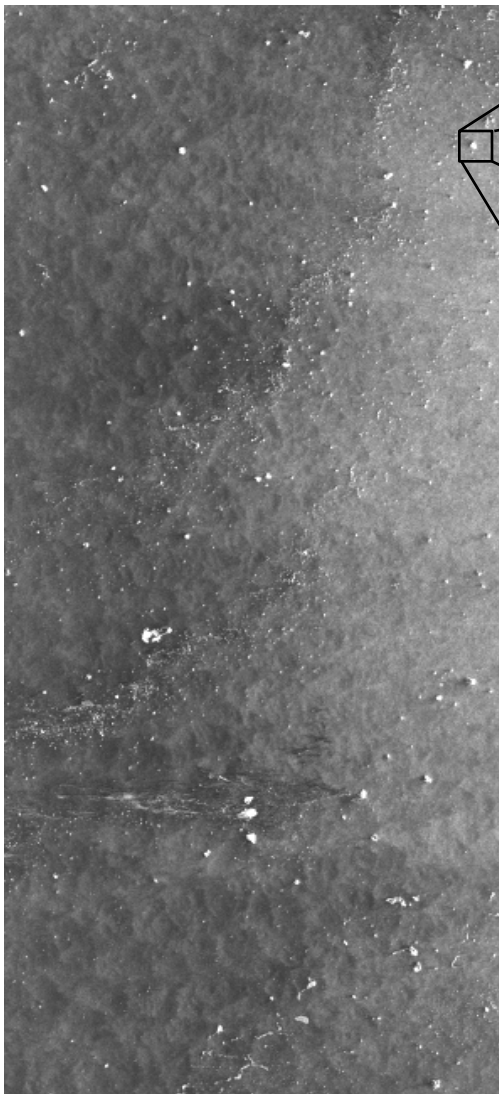


International ICE Patrol

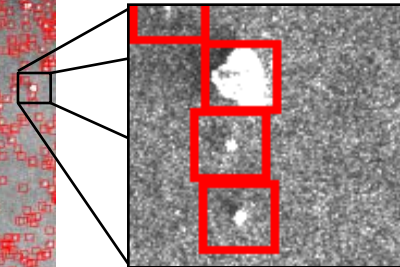
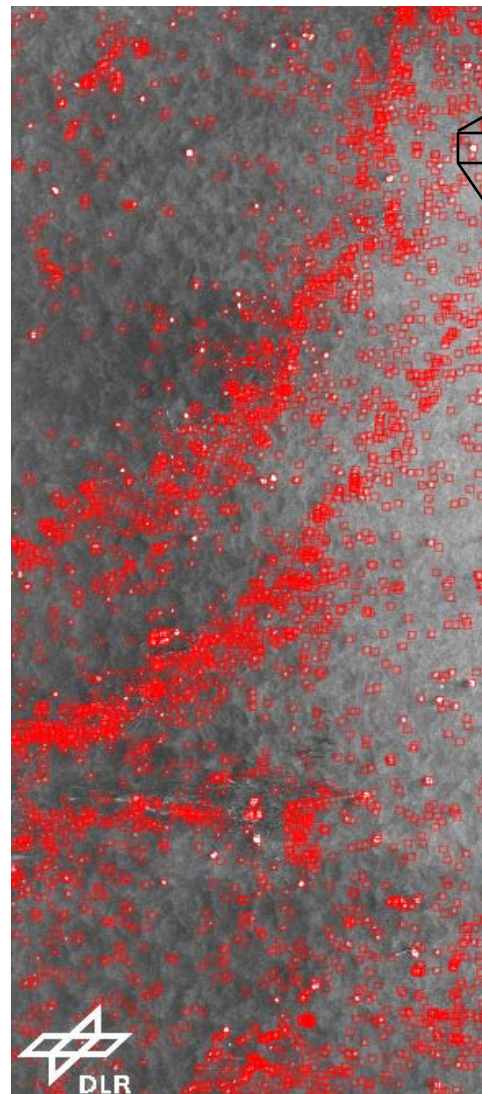
Erstellung einer Eisbergkarte



Maritime Sicherheit - Eisklassifizierung



Eisberg
Größe: 280 m



Forscher des DLR in Bremen arbeiten an einem Computerprogramm zur automatischen Erkennung von Eisbergen in SAR-Bildern.





Maritime Sicherheit - Eisklassifizierung

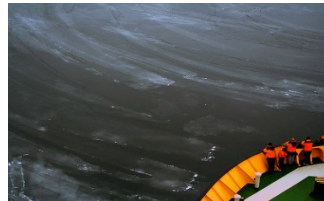
Trainingsdaten aus BSH/SMHI Eiskarten

Farbkodierung:

rot: deformiertes, kompaktes Packeis



Gelb: Packeis



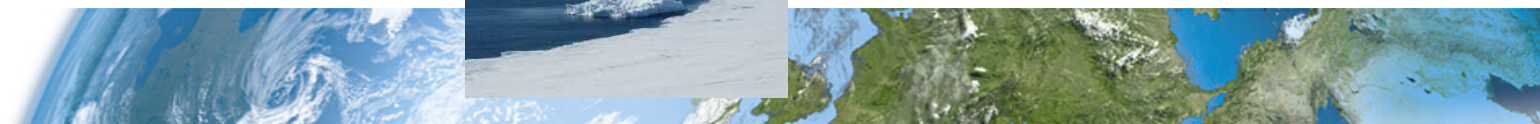
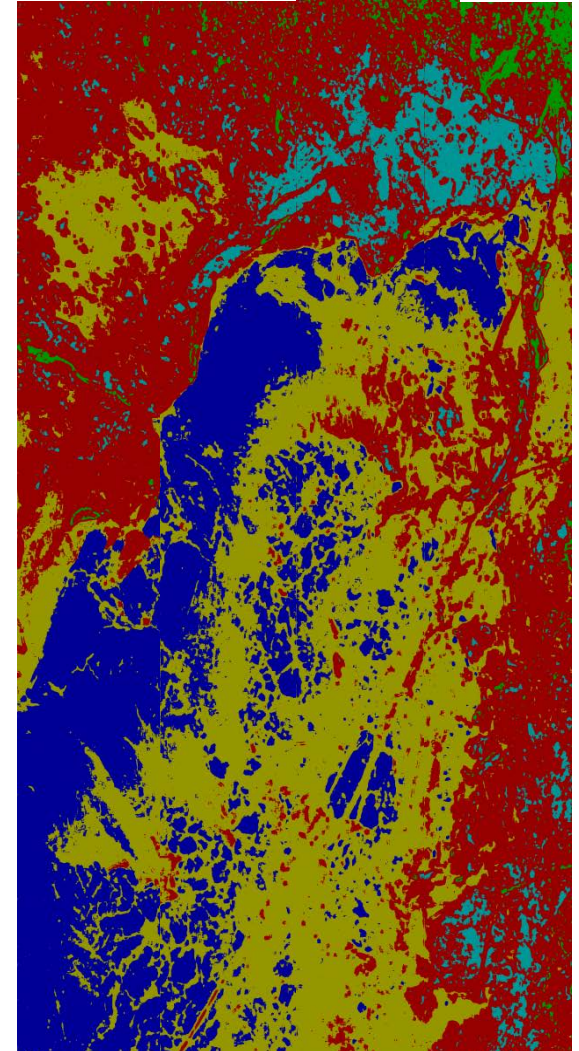
dunkelblau: dunkles, dünnes Eis/Nilas



grün: Presseisrücken



hellblau: Festeis



Navigation durch Meereis



Eisbrecher in der Ostsee

Quelle: santatelevision.com



Akademik Schokalsky, Januar 2014



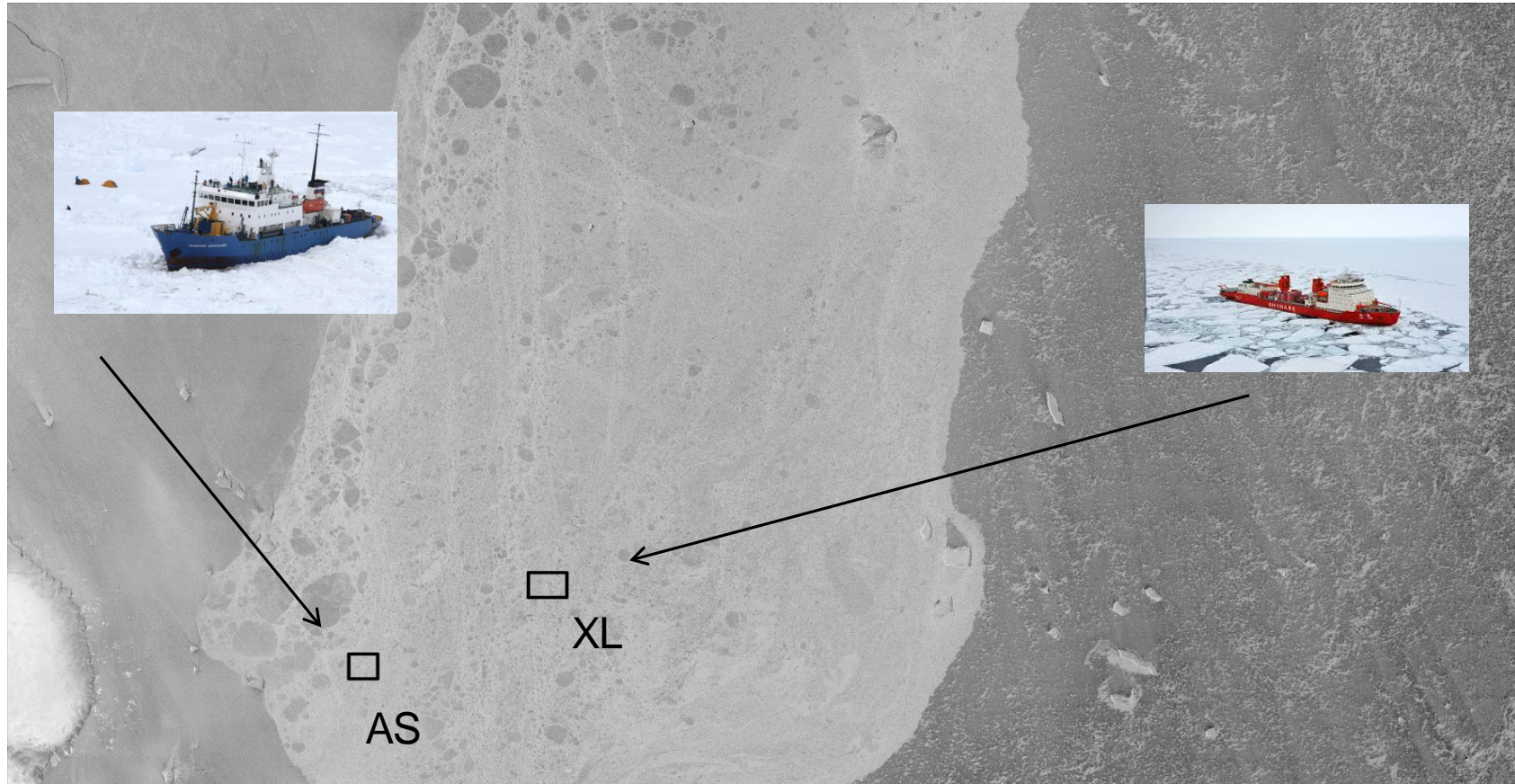
Xue Long, Januar 2014



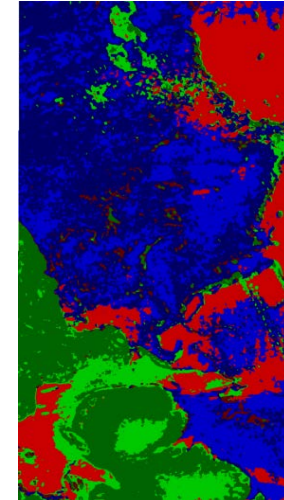
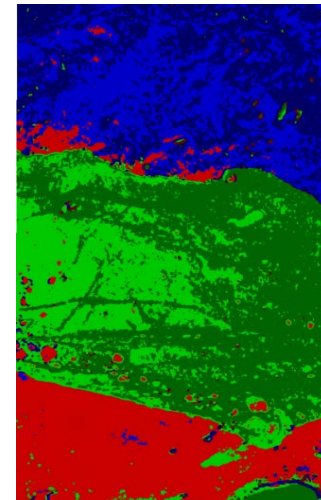
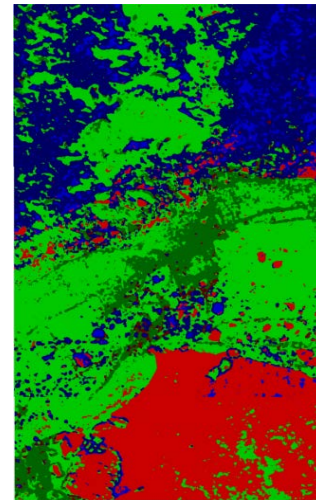
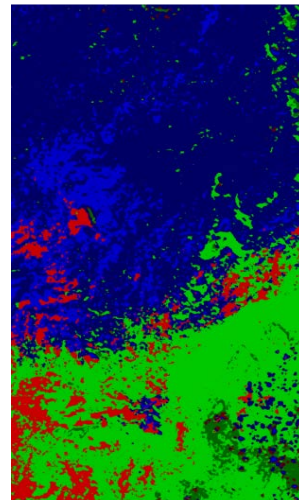
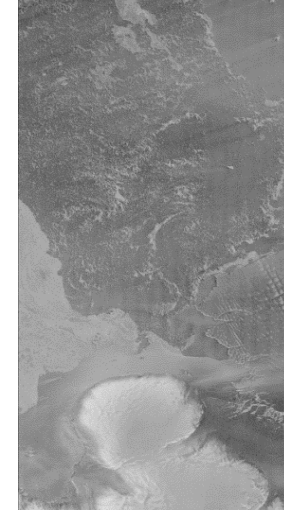
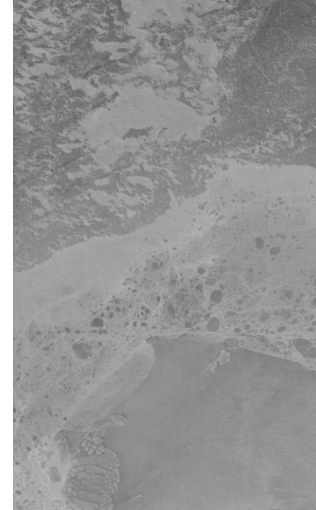
Aurora Australis, Januar 2014



Maritime Sicherheit - Akademik Schokalsky 30. Dez. 2013



Gesamtübersicht der Umgebung um die Schiffe

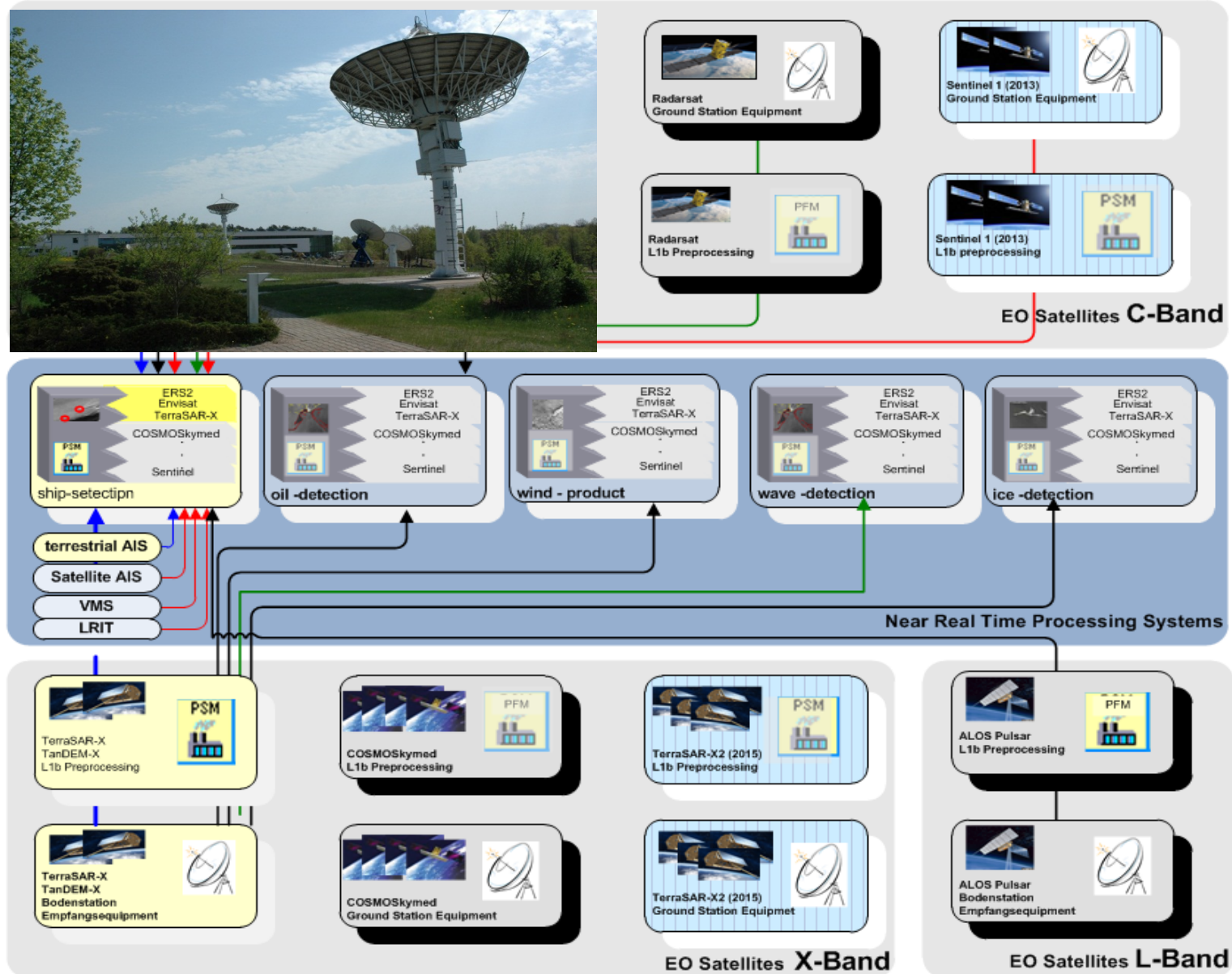


- Festeis ,
- Packedeis,
- stark deformiertes Packedeis,
- offenes Wasser mit
- (viel/wenig) Packedeis



Maritime Sicherheit

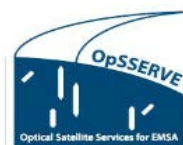
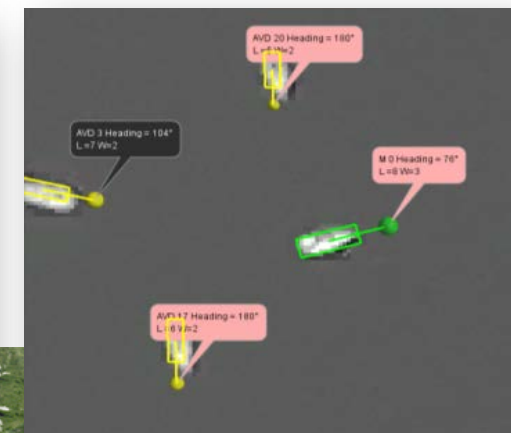
NRT Services abgeleitet aus radarbasierten Fernerkundungsdaten



Maritime Sicherheit - Schiffsdetektion (Worldview-2 , 0,5 m)



Action	Responsible	Duration	Time: Start	Time: End
OpSSERVE: (EOP) OpSSERVE-TP-ALL-WV2-O-0				
TOTAL Time Required				
Satellite acquisition time	EUSI	18 minutes	11:32:00	11:50:00
DER (and EOP) packaging	DLR	57 minutes	11:51:00	12:48:00
TOTAL Time		1 hour 15 minutes		



Maritime Sicherheit - Robuste Navigation



Hafen Shanghai Source: www.skyscrapercity.com

AIS

- Hohe Positionsgenauigkeit, flächendeckend
- Aber Sensor "unkontrolliert", Sensorqualität (Grenzwerte), keine durchgängige Verwendung

Radar

- Onboard-Sensor (Vollzugriff), alle Schiffe
- Aber geringer räumliche Auflösung, Lücken,

Fusion von Radar- und AIS

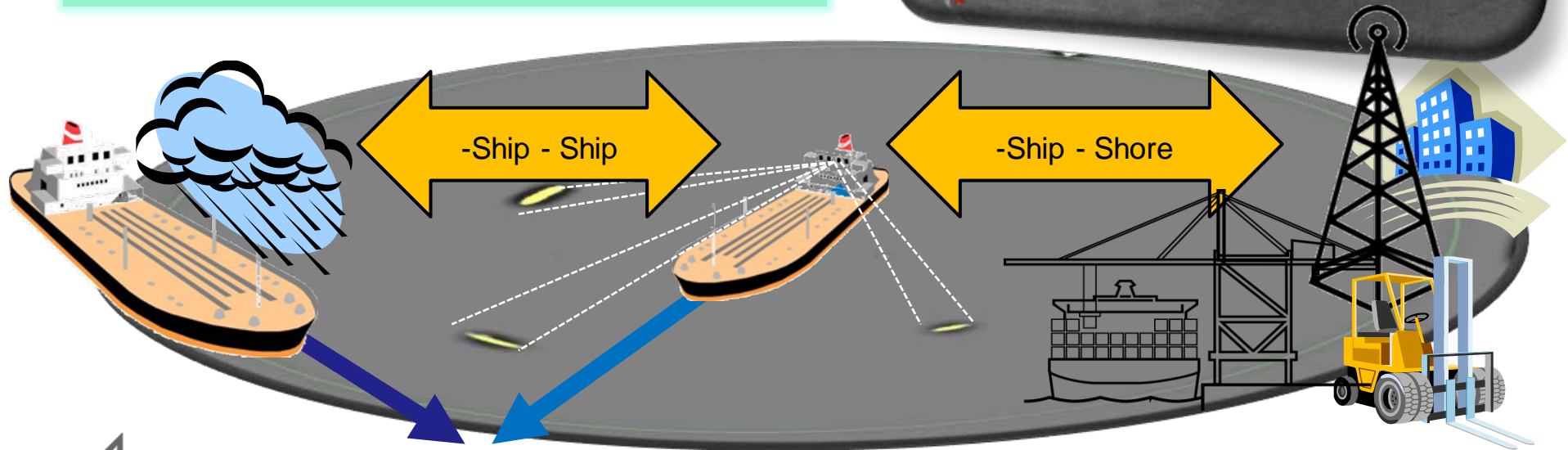
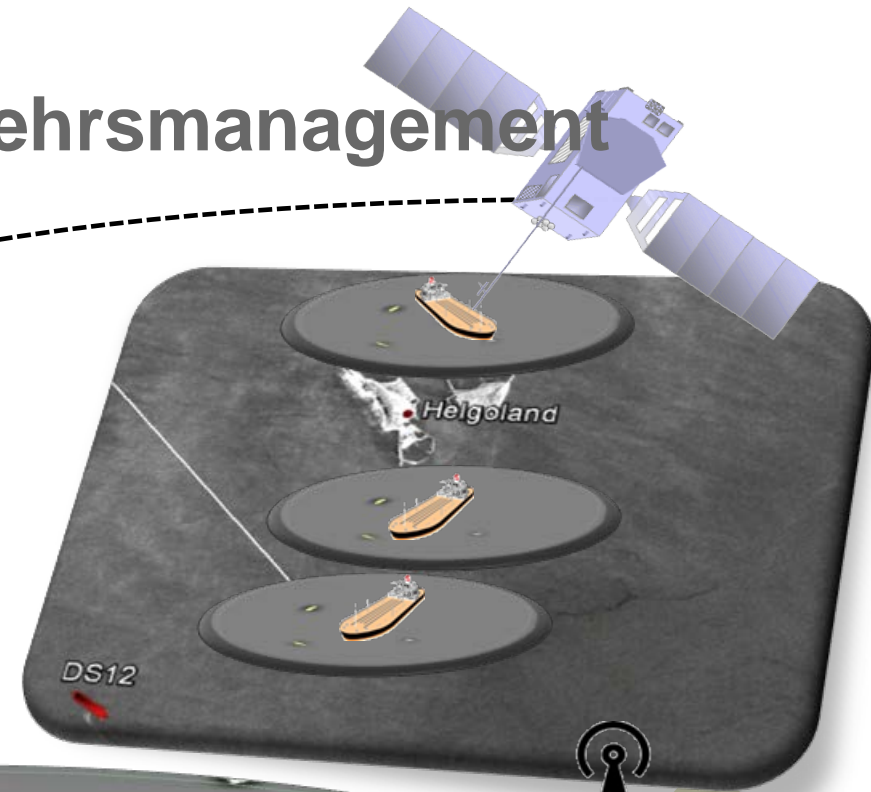
- Vorteile unterschiedlicher Informationsquellen zusammenführen
- Erhöhung der Integrität durch verschiedenen Sensoren
- Verbessertes Verkehrslagebild-> Verbesserte Sicherheit



Kooperatives maritimes Verkehrsmanagement

- Kommunikation zwischen Teilnehmern (Schiffe, Satelliten, Küste)
- GNSS - Positionierung (Galileo,...)
- Kollisionsvermeidung (AIS, radar)
- Verkehrsüberwachung / Optimierung
- Maritime Sicherheit

Ein identisches Verkehrsbild für alle Teilnehmer



Inhalt

- DLR- Überblick
- Satellitenmissionen – Hauptdatenquelle im DFD
- Anwendung
 - Maritime Sicherheit
 - **FireBIRD**
 - IMPC
- Zusammenfassung



FireBIRD Projekt



Anwendungen

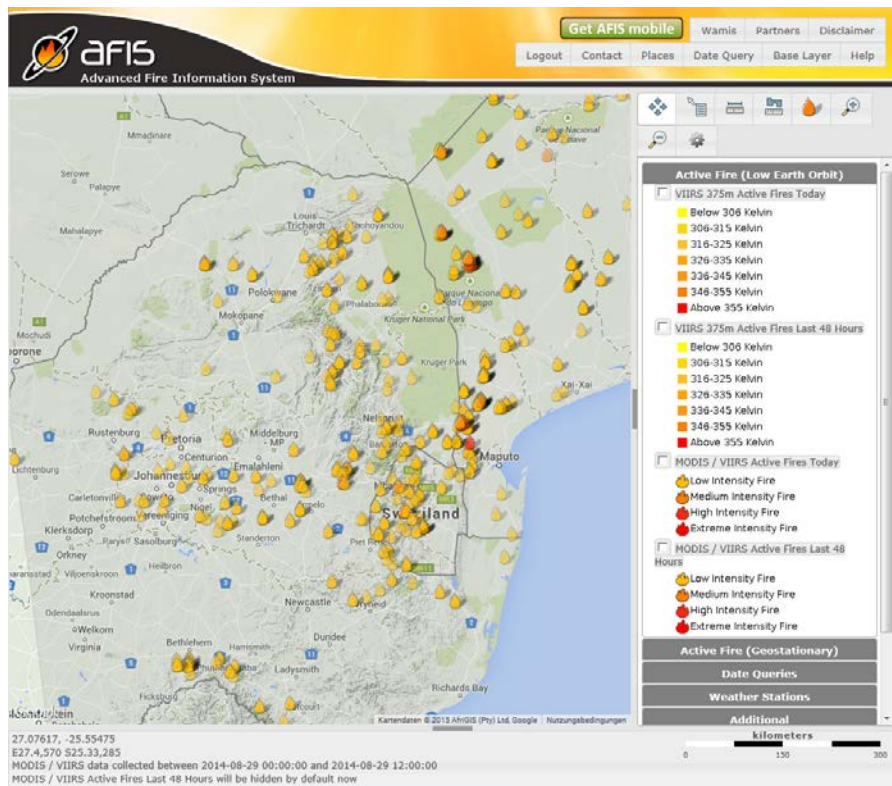
- Feuerdetektion
- Landoberflächentemperatur und urbane Wärmeinseln

	VIS (3 CCD lines FPA)	2 IR Cameras (different spectral ranges)
Wavelengths	0.5 μm , 0.6 μm , 0.8 μm Green, Red, NIR	MWIR: 3.4 - 4.2 μm LWIR (TIR): 8.5 - 9.3 μm
Focal length	90.9 mm	46.39 mm
FOV (Field of View)	19.6°	19°
Detector type	CCED-line array	CdHgTe line arrays
No of pixels	3x5164	2 x 512 staggered
Data quantization	14 bit	14 bit
Ground pixel width	42.4 m	356 m
Sample width	42.4 m	178 m
Swath width	211 km	178 km
In-flight calibration	None	Use of a movable calibration flap



FireBIRD Projekt

Motivation



Validation



Experimental Fire DEMMIN / Germany

	TET-1	Ground	Ratio
T_{min} / K	490		
T_{mean} / K	727	940	0,77
T_{max} / K	1500	1150	
AF_{min} / ha	0,001		
AF / ha	0,0141	0,0143	0,99
AF_{max} / ha	0,1733		
FRP / MW	2,24	1,36	1,65

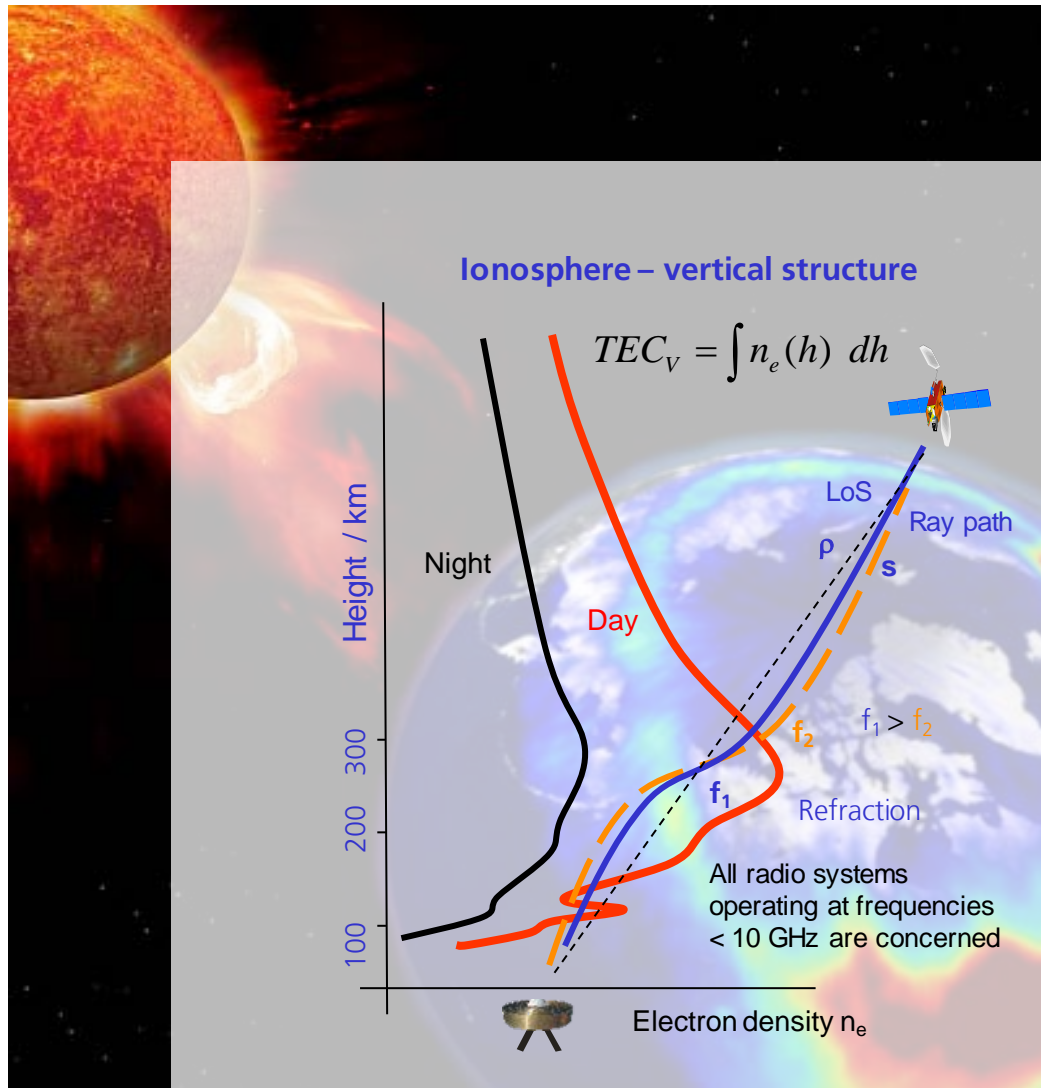


Inhalt

- DLR- Überblick
- Satellitenmissionen – Hauptdatenquelle im DFD
- Anwendung
 - Maritime Sicherheit
 - FireBIRD
 - **IMPC**
- Zusammenfassung



IMPC - ionospheric monitoring and prediction center



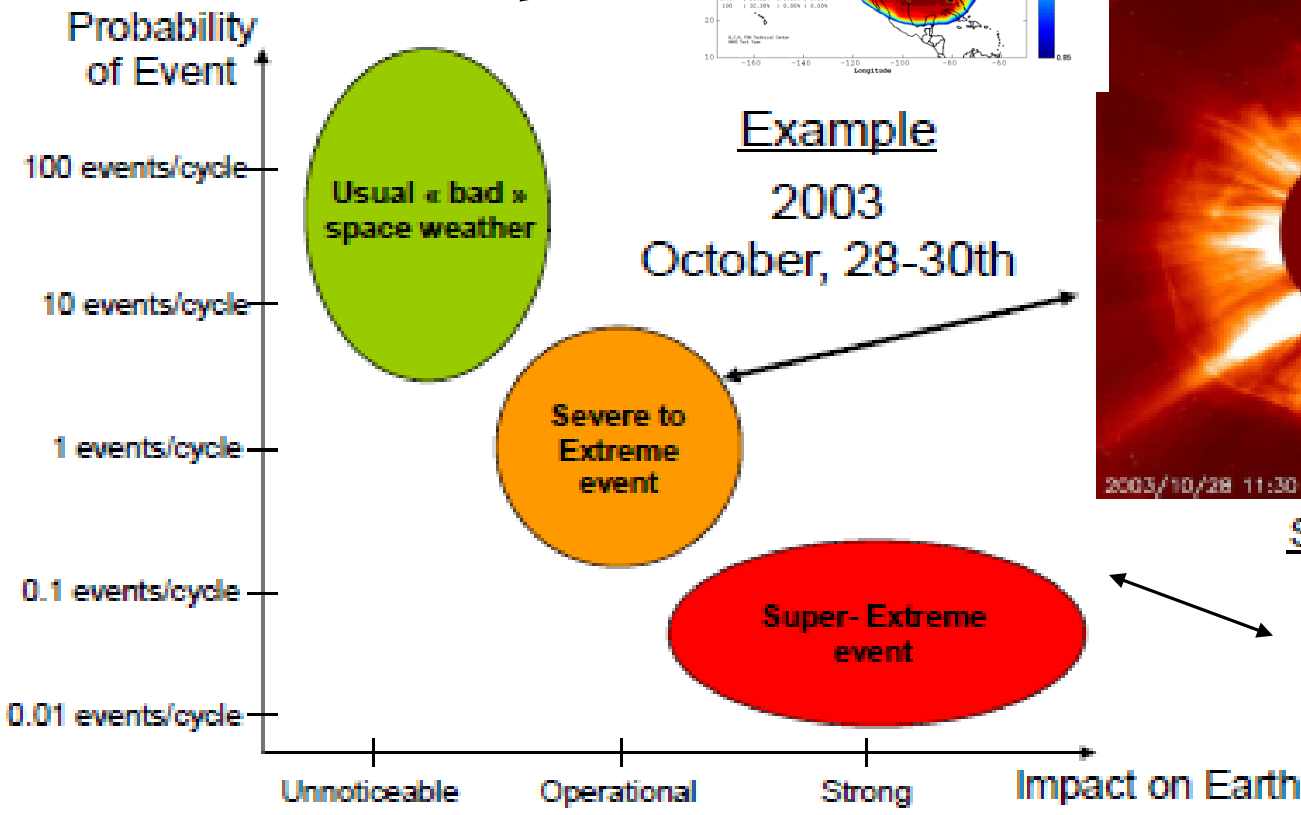
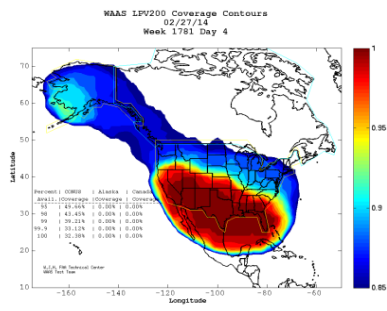
Ionospheric Plasma – Propagation effects :

- Verzögerung von Funksignalen,
- Brechung, Beugung, Streuung, Absorption von Funksignalen
- Drehung der Polarisationssebenen

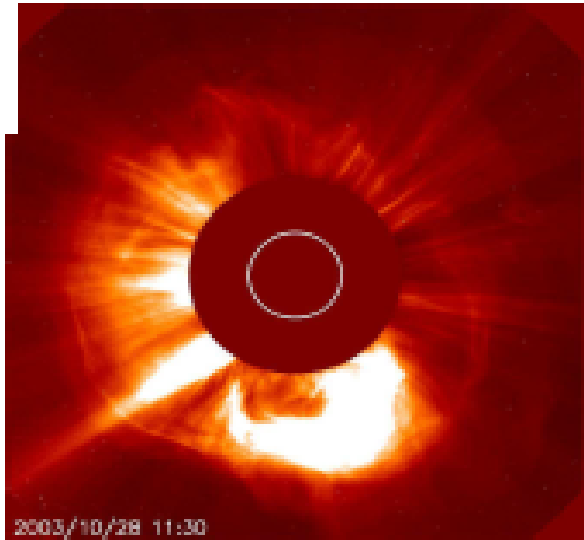
Ionosphäreneffekte relevant für technische Systeme mit Funkfrequenzen unterhalb von 10 GHz.

Ionosphärenverzögerung größte Fehlerquelle in > 90% aller heutigen GNSS-Anwendungen (Single Frequency)

IMPC - ionospheric monitoring and prediction center



Example
2003
October, 28-30th



Solar eruption

Example: Sept, 1st, 1859 «Carrington» event:

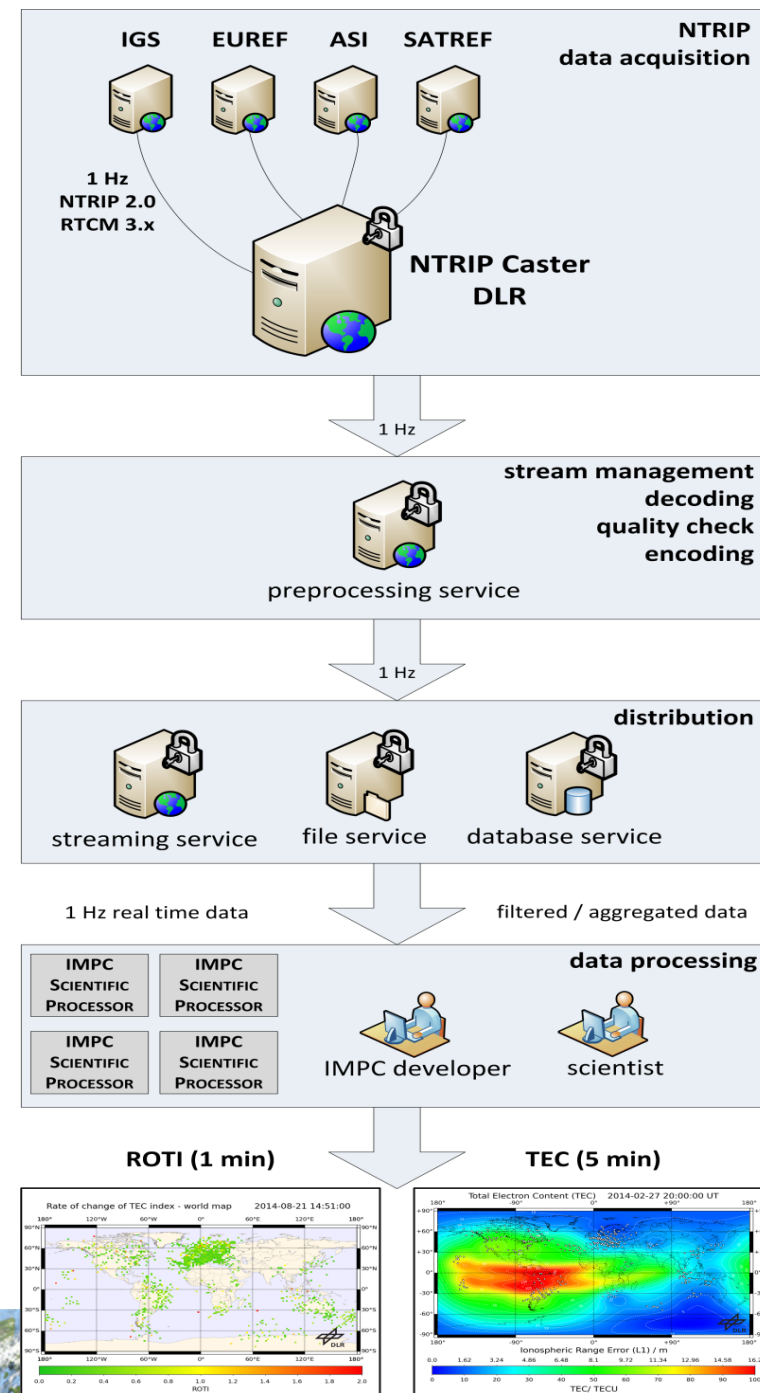
- Auroras have been seen down to Cuba, the Bahamas...
- Telegraph systems all over Europe and North America failed, in some cases even shocking telegraph operators.

Nota: Solar cycle~11 years



IMPC- Monitoring Ionosphären-Status

- IMPC Verbindung zu mehreren NTRIP caster (IGS, ASI, NMA, DLR) für GNSS- Boden-messungen (1 Hz)
- Vorverarbeitung Service Dekodierung RTCM Nachrichten, Fehlererkennung und Berechnung ionosphärischer Parameter
- Das System sendet Resultate an Vertriebsdienstleistungen (Streams, Dateien, Datenbanken) zum RT-Abruf
- Verwendung in nachfolgenden Prozessoren zur Ionosphären- Überwachung und Forschungsaktivitäten

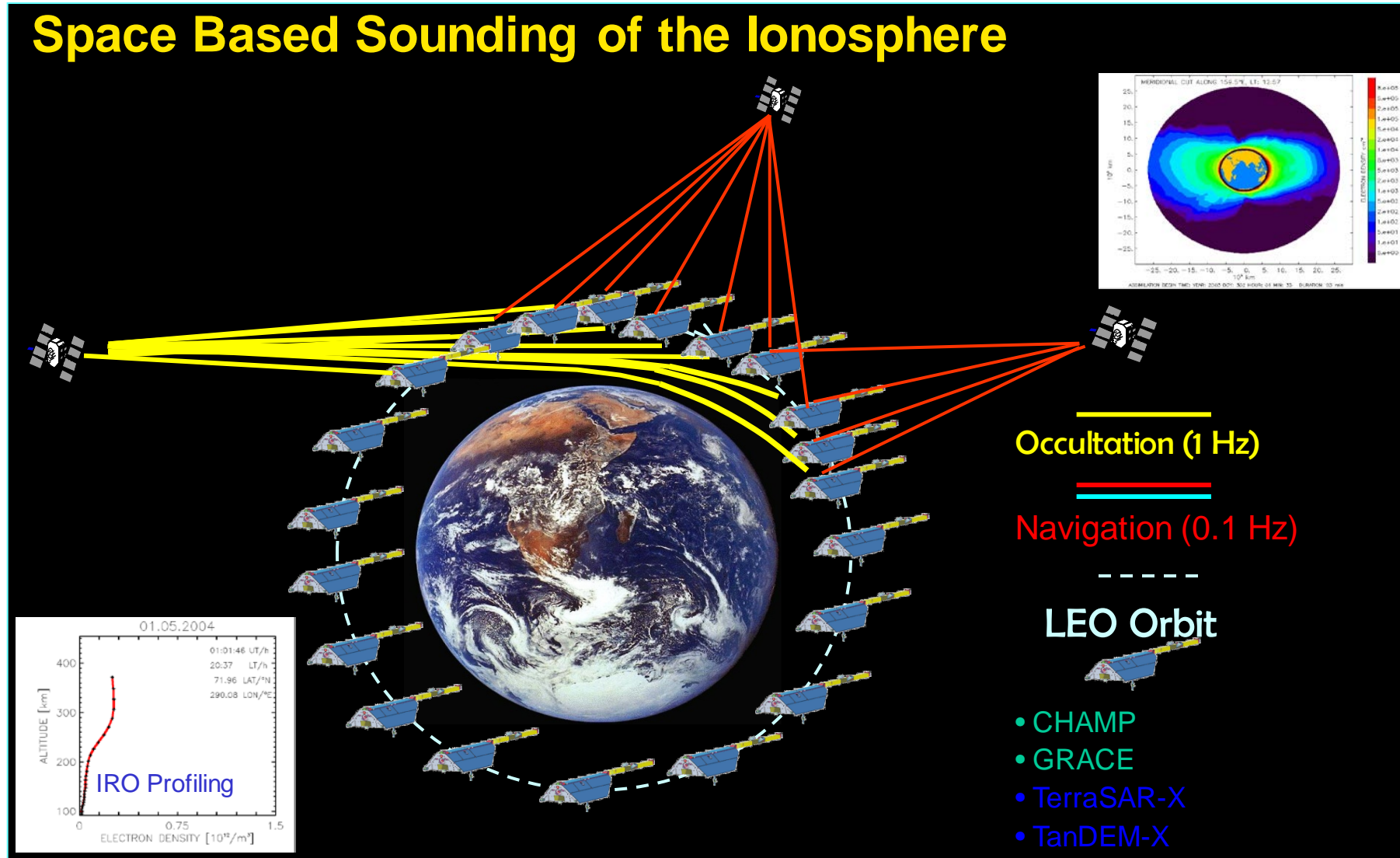


IMPC processor architecture



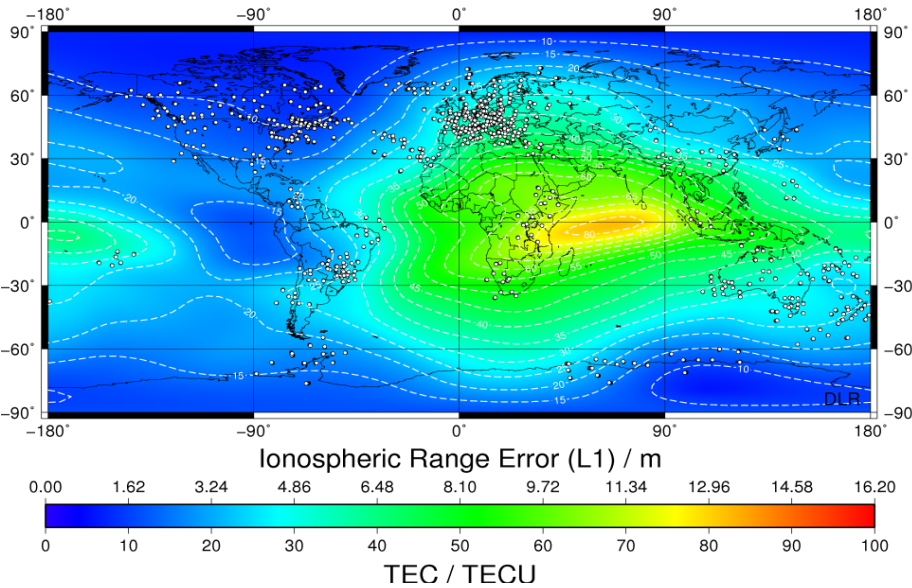
IMPC- Monitoring Ionosphären-Status

Space Based Sounding of the Ionosphere

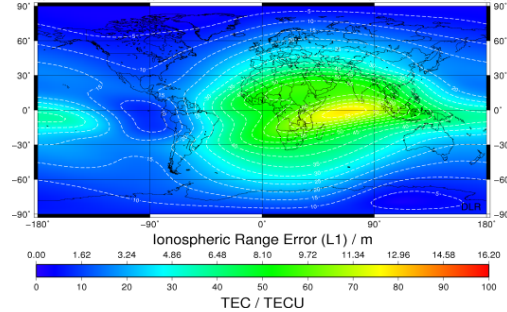


IMPC- Monitoring Ionosphären-Status

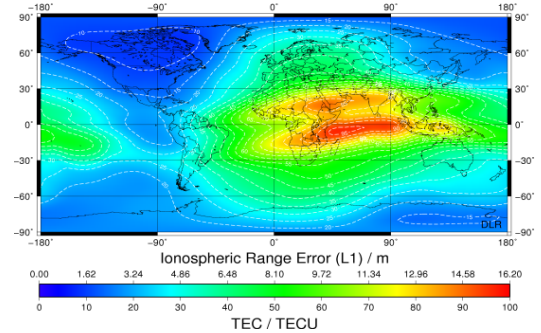
Total Electron Content (TEC) 2011-11-27 10:40:00 UT



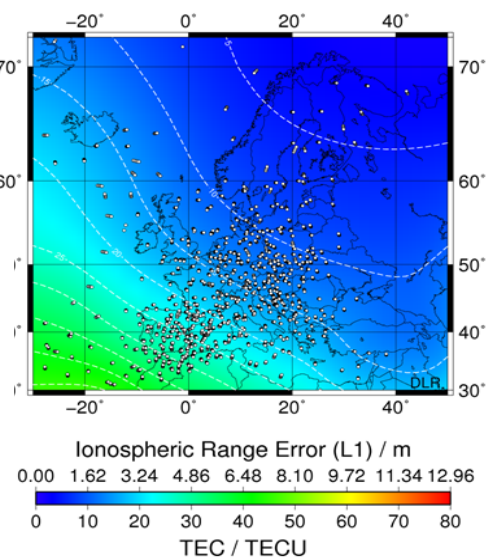
Model Total Electron Content (TEC) 2011-11-27 10:40:00 UT



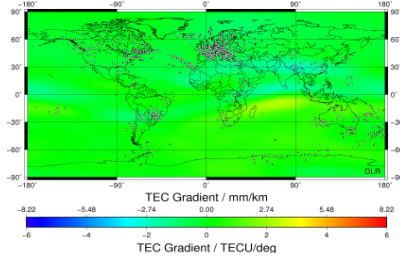
TEC Median - 27 days 2011-11-27 10:40:00 UT



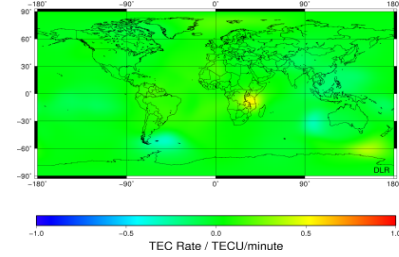
Total Electron Content (TEC) 2011-11-11 17:40:00 UT



TEC Gradient - Latitude 2011-11-27 10:40:00 UT

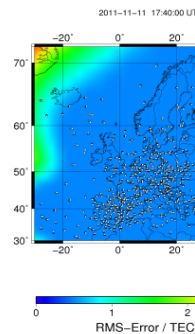


TEC Rate 2011-11-27 10:40:00 UT

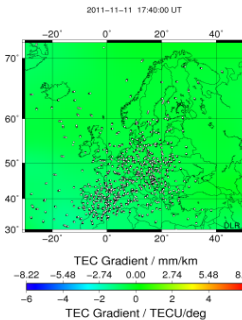


RMS-Error / TECU

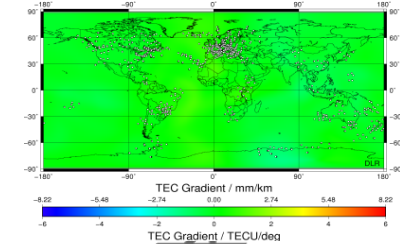
TEC Error 2011-11-11 17:40:00 UT



TEC Gradient - Latitude 2011-11-11 17:40:00 UT



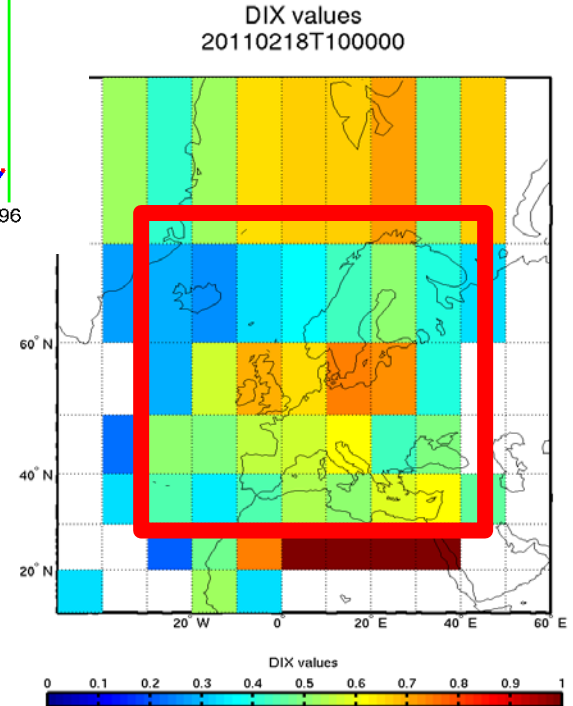
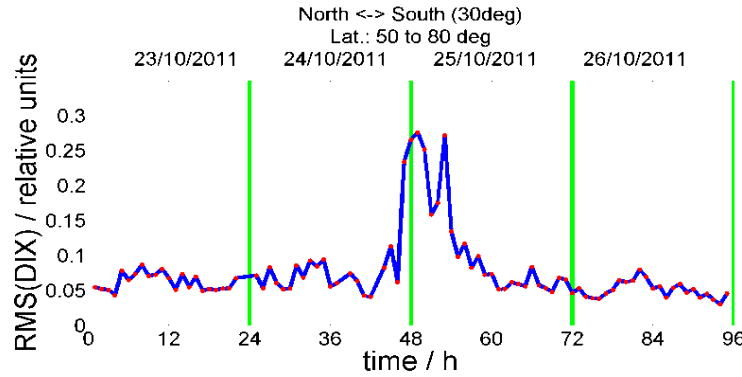
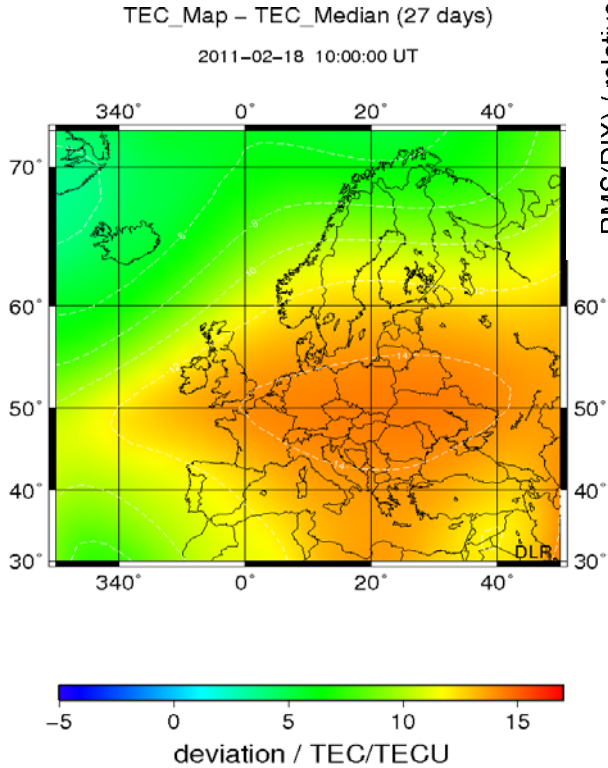
TEC Gradient - Longitude 2011-11-27 10:40:00 UT



<http://swaciweb.dlr.de/>



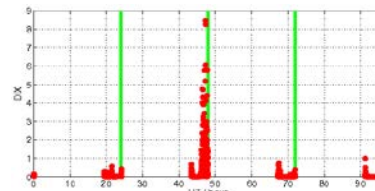
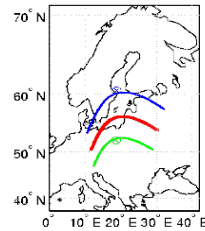
IMPC- Monitoring Ionosphären-Status



from science



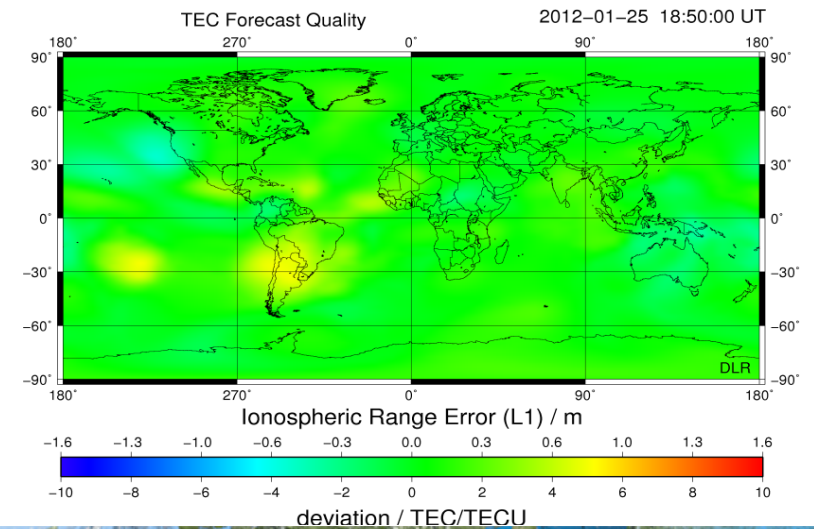
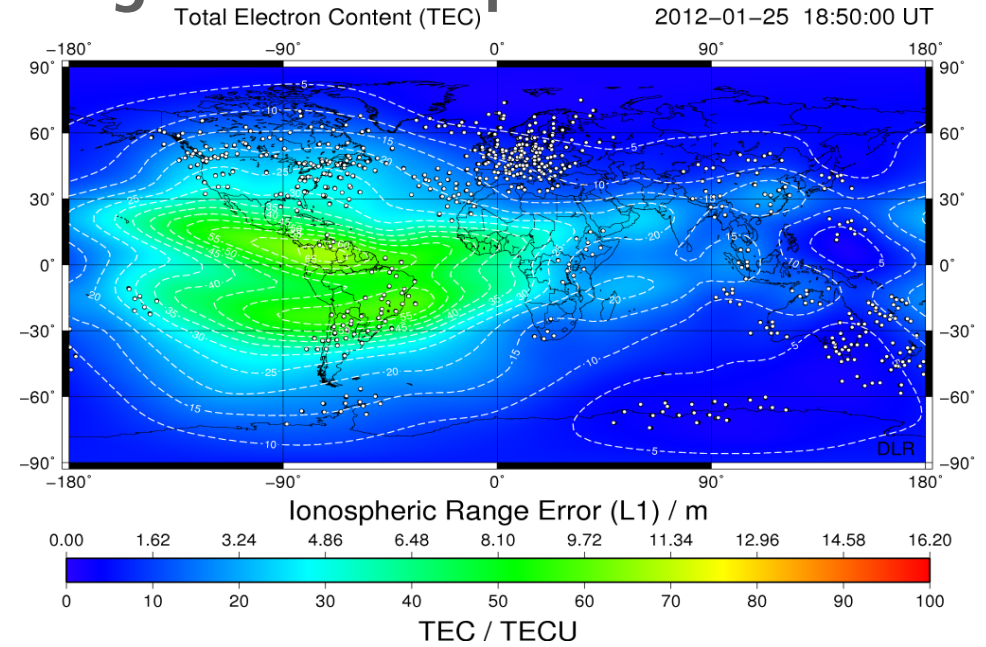
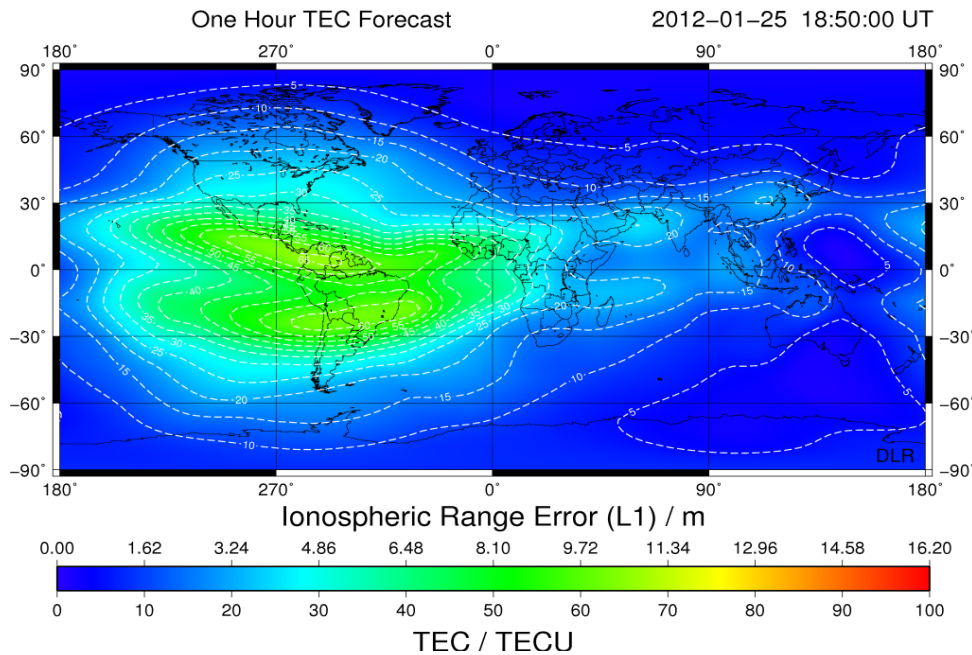
to application



DIX Hilfe zur Einschätzung der Systemleistung von GNSS-Referenznetzen, zur Bewertung des Risikopotenzials von Benutzern in sicherheitskritischen Anwendungen, zur Schätzung der Ausbreitungsrichtung der ionosphärischen Störungen



IMPC - Modellierung und Vorhersage des Ionosphärenstatus

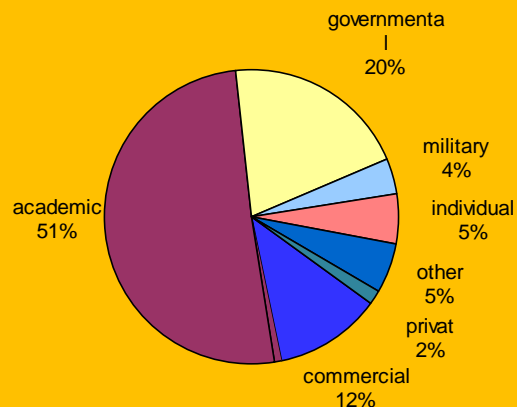


Präzise 1h-Vorhersage

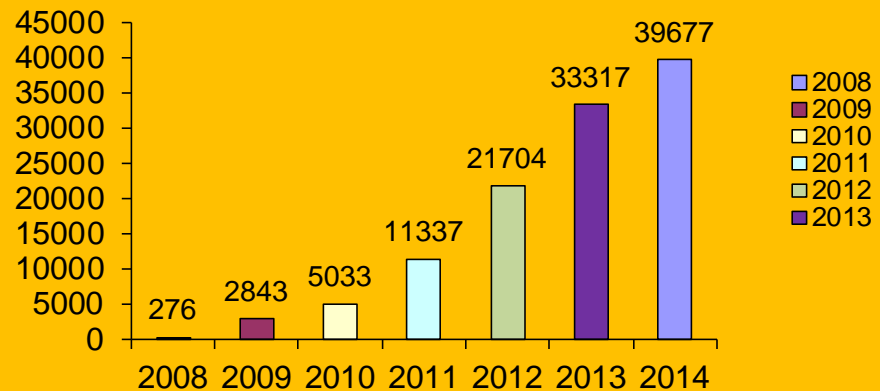


IMPC – Wachsende Nutzergemeinschaft

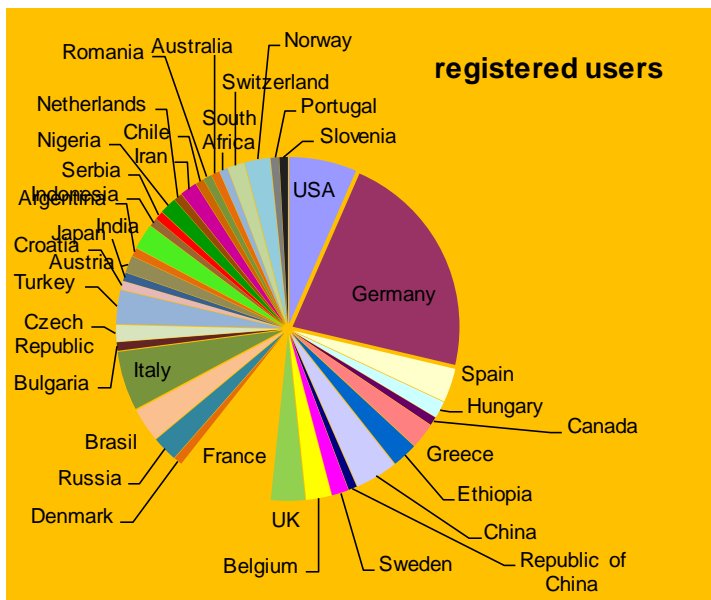
type of organisation of registered users



Number of visits



registered users



Status: Oktober 2014

Inhalt

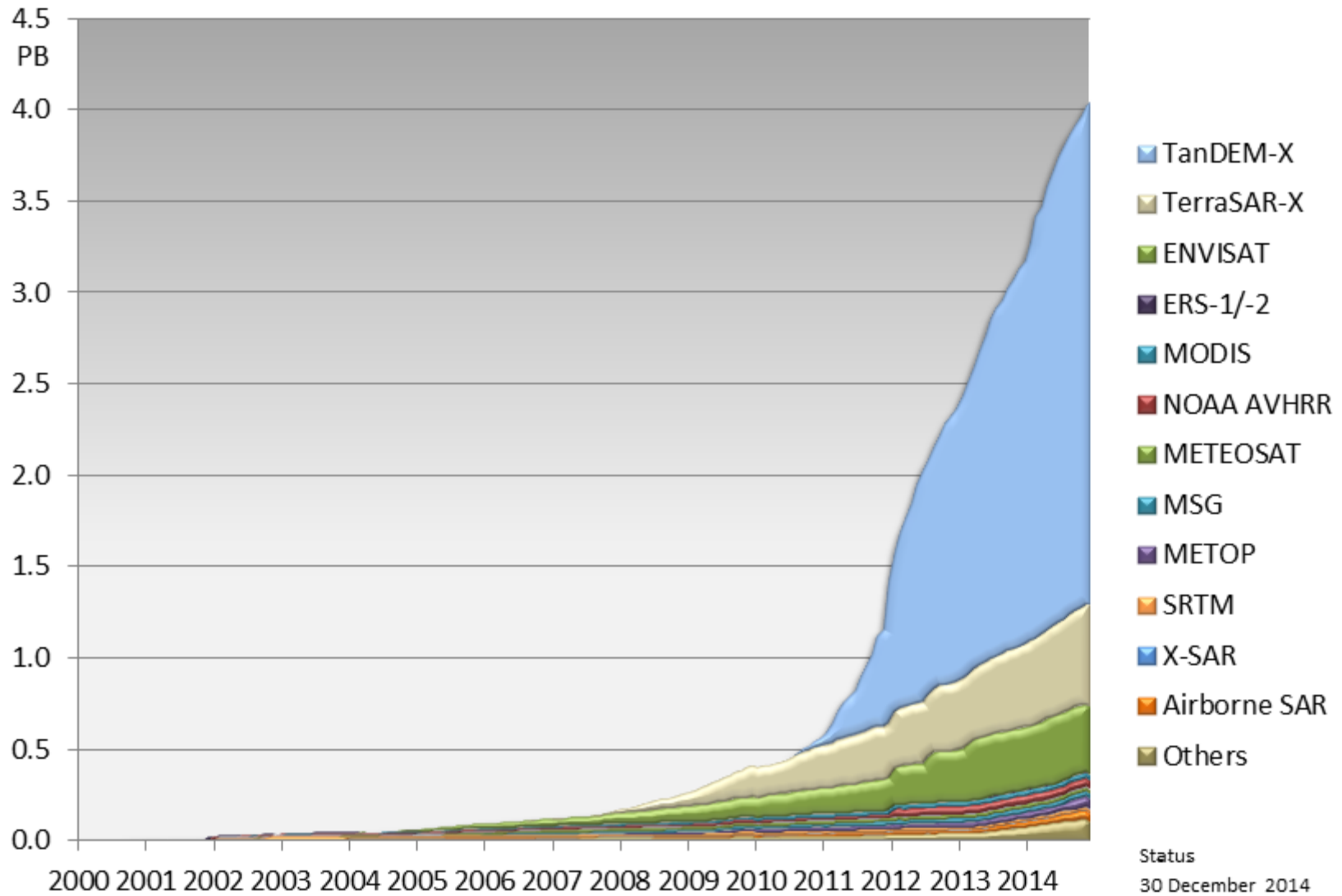
- DLR- Überblick
- Satellitenmissionen – Hauptdatenquelle im DFD
- Anwendung
 - Maritime Sicherheit
 - FireBIRD
 - IMPC
- **Zusammenfassung**

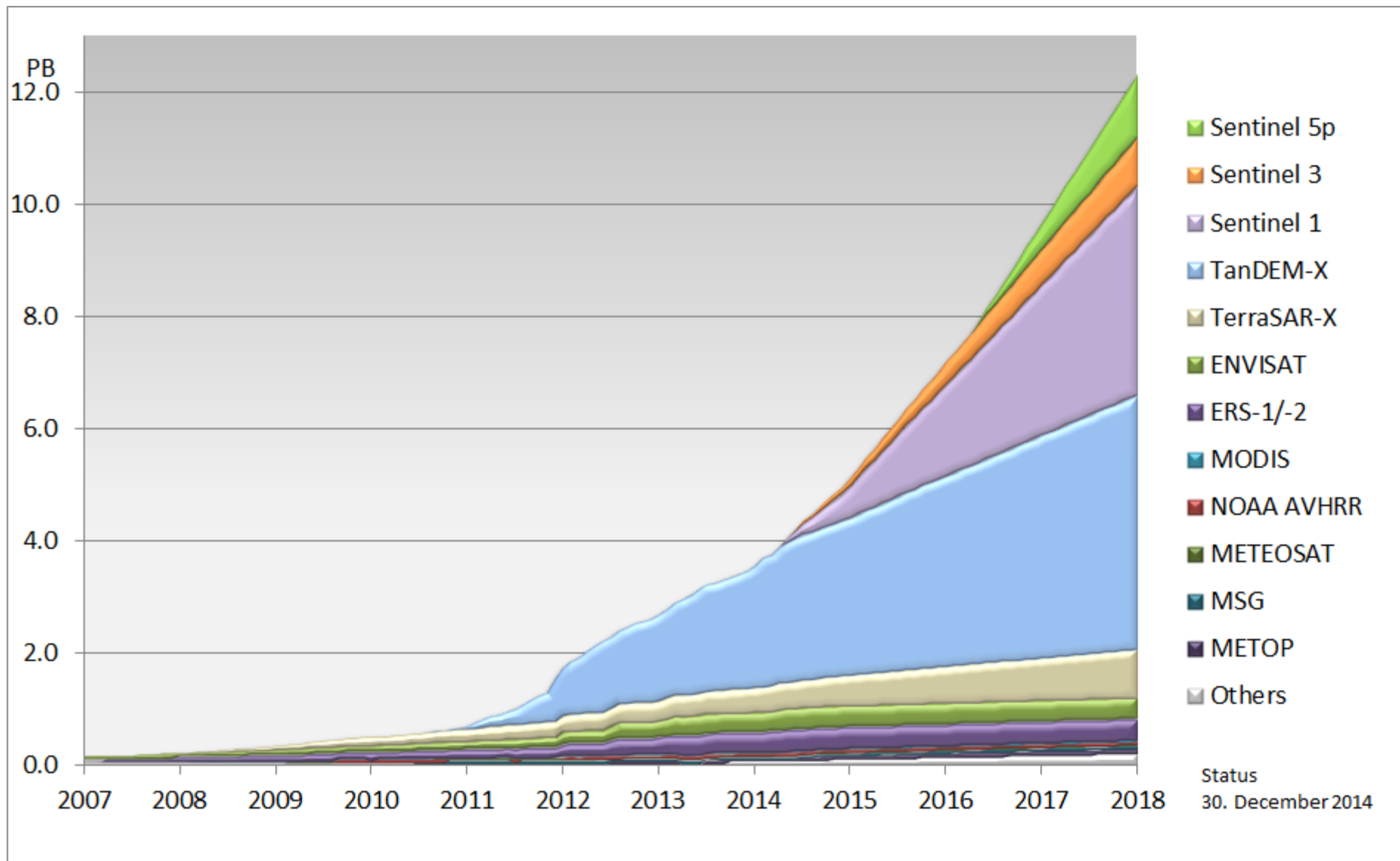


Zusammenfassung

- DLR Neustrelitz Teil internationaler Stationsnetze (COPERNICUS collaborative GS, NOAA ACE – Station Network, nationale Missionen)
- Aufbau und Betrieb eines Inosphärenwetterdienstes „Ionospheric Monitoring and Prediction Center“ (IMPC) zur Detektion, Analyse, Vorhersage von und Warnung vor ionosphärischen Störungen
- Informationsgewinn und Stabilität von Services durch Kombination unterschiedlicher Daten-Quellen und große Zeitreihen







Klaus-Dieter Mißling

Telephone +49 3981 480 114

klaus-dieter.missling@dlr.de

www.DLR.de/eoc

