

GeoForum MV 2011

Near Real Time - SAR basierte Anwendungen im maritimen Bereich

Matthias Berg, Susanne Lehner, Stephan Bruschi, Egbert Schwarz
DLR Cluster Angewandte Fernerkundung



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft



Inhalt

- Übersicht
 - Synthetic Aperture Radar (SAR) Satelliten
 - Algorithmen für maritime Produkte am DLR

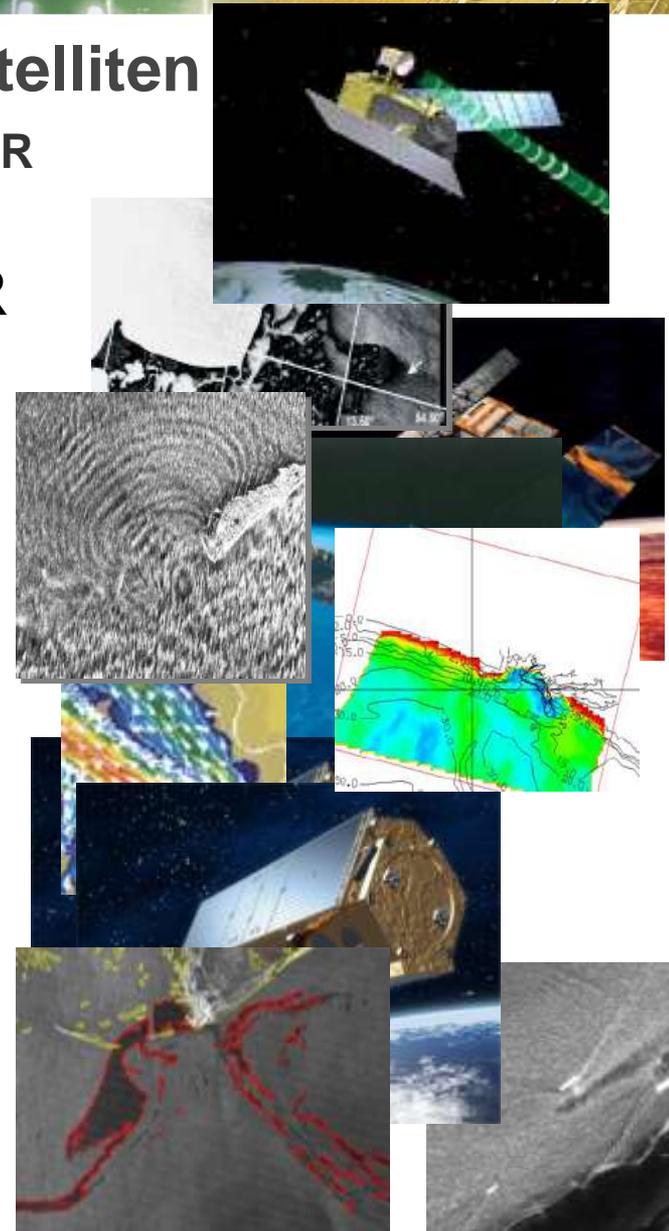
- Ship Detection Support
 - Anforderungen
 - Implementierung
 - ERS-2 Service
 - TerraSAR-X Service

- Ausblick Envisat

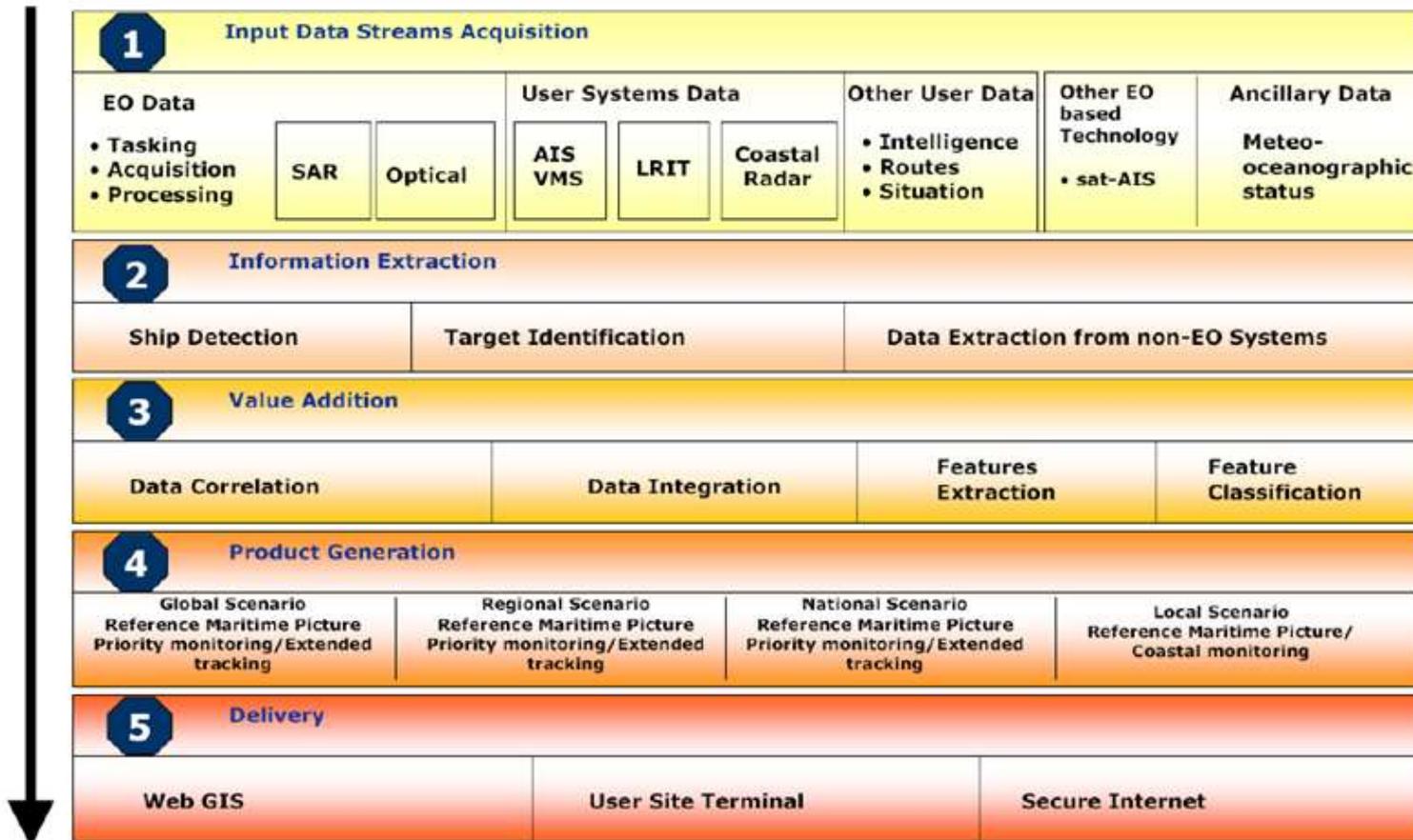
Anwendungen im Bereich der Radarsatelliten

SAR Ozeanographie Algorithmenentwicklung im DLR

- **Windfeld Analyse** ALOS L-Band SAR
- **Seegang** ERS-2 C-Band SAR
Envisat C-Band SAR
- **Unterwassertopographie aus Seegangsrefraktion**
- **Oil and Ship Detection** TerraSAR-X / TanDEM-X
X-Band SAR
- **Eismonitoring**



Ship Detection Service Anforderungen

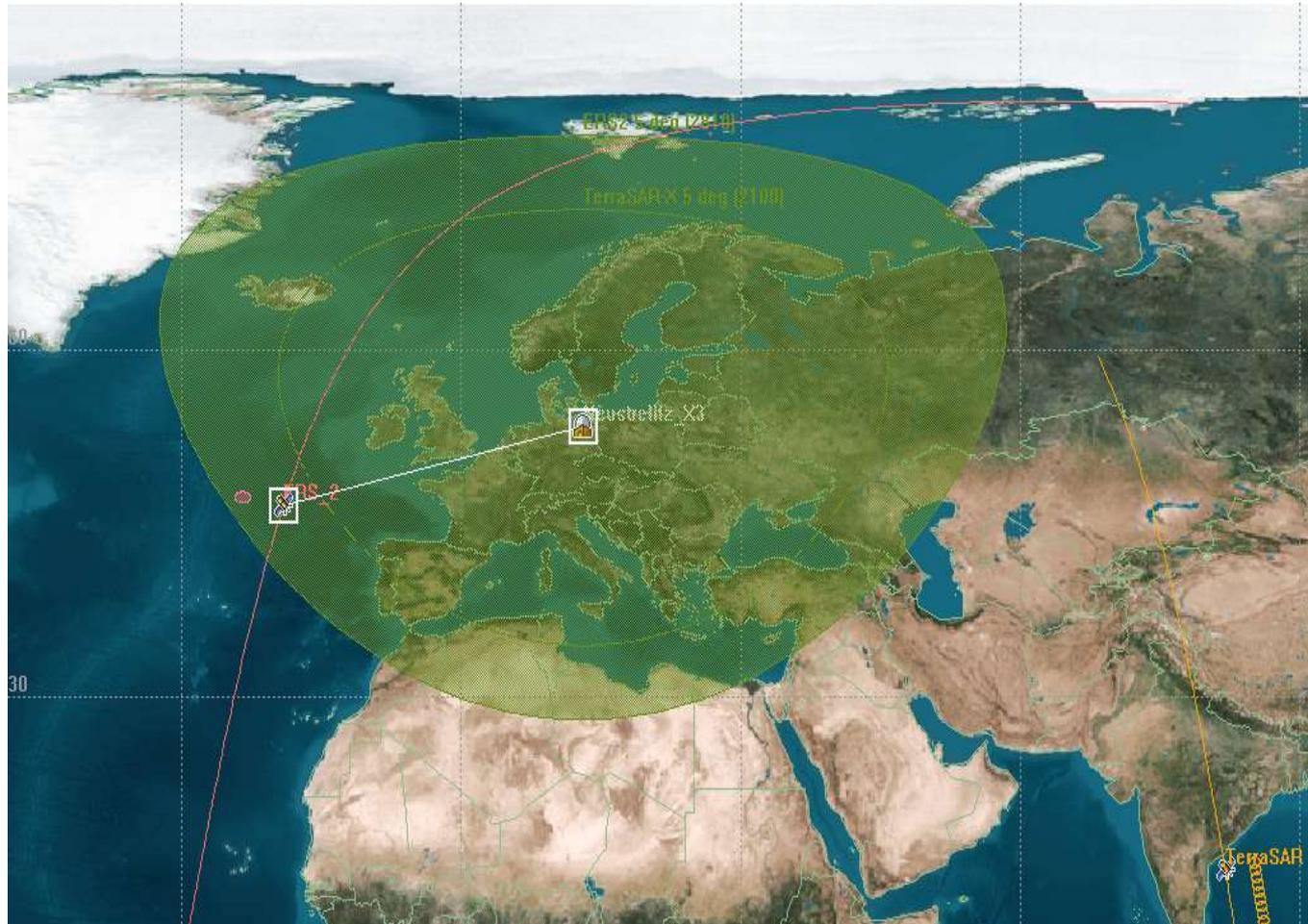


Neustrelitz – Service Implementierung

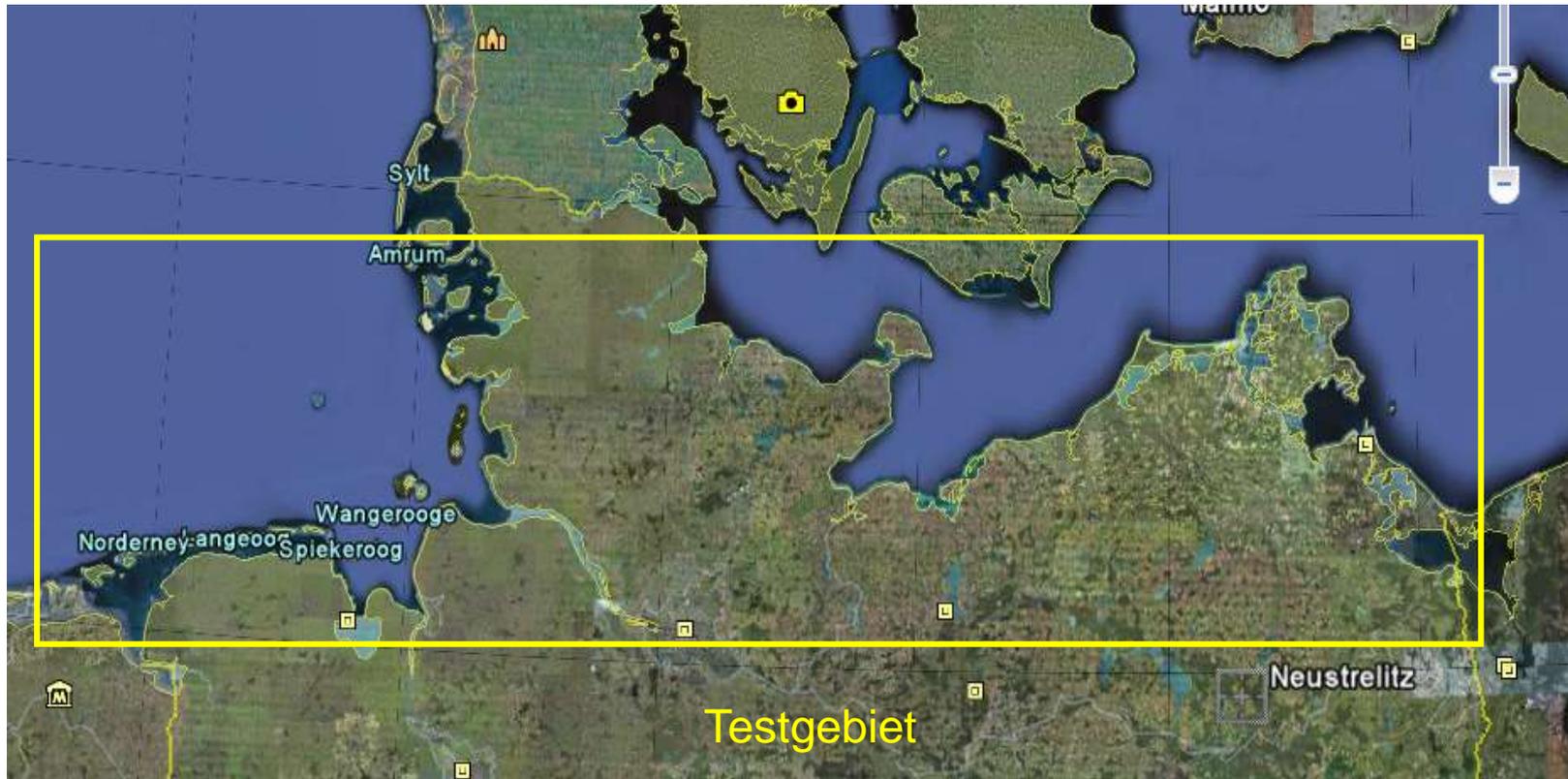
- pre-operationeller Ship Detection Service wird für ERS-2 und TerraSAR-X im Rahmen des Projekt MARISS für das Gebiet Nord- und Ostsee demonstriert
- Produkte werden in Near Real Time an die Nutzer ausgeliefert (Bundespolizei See)
 - E-Mail mit Quicklook (jpg), Text- und kmz-file zur Darstellung in Google Earth
 - zusätzliche FTP Auslieferung der höher aufgelösten L1b Files (tiff, gml, kmz, txt)
- AIS Daten werden von den Nutzern bereitgestellt und mit den EO SAR Produkten verschnitten



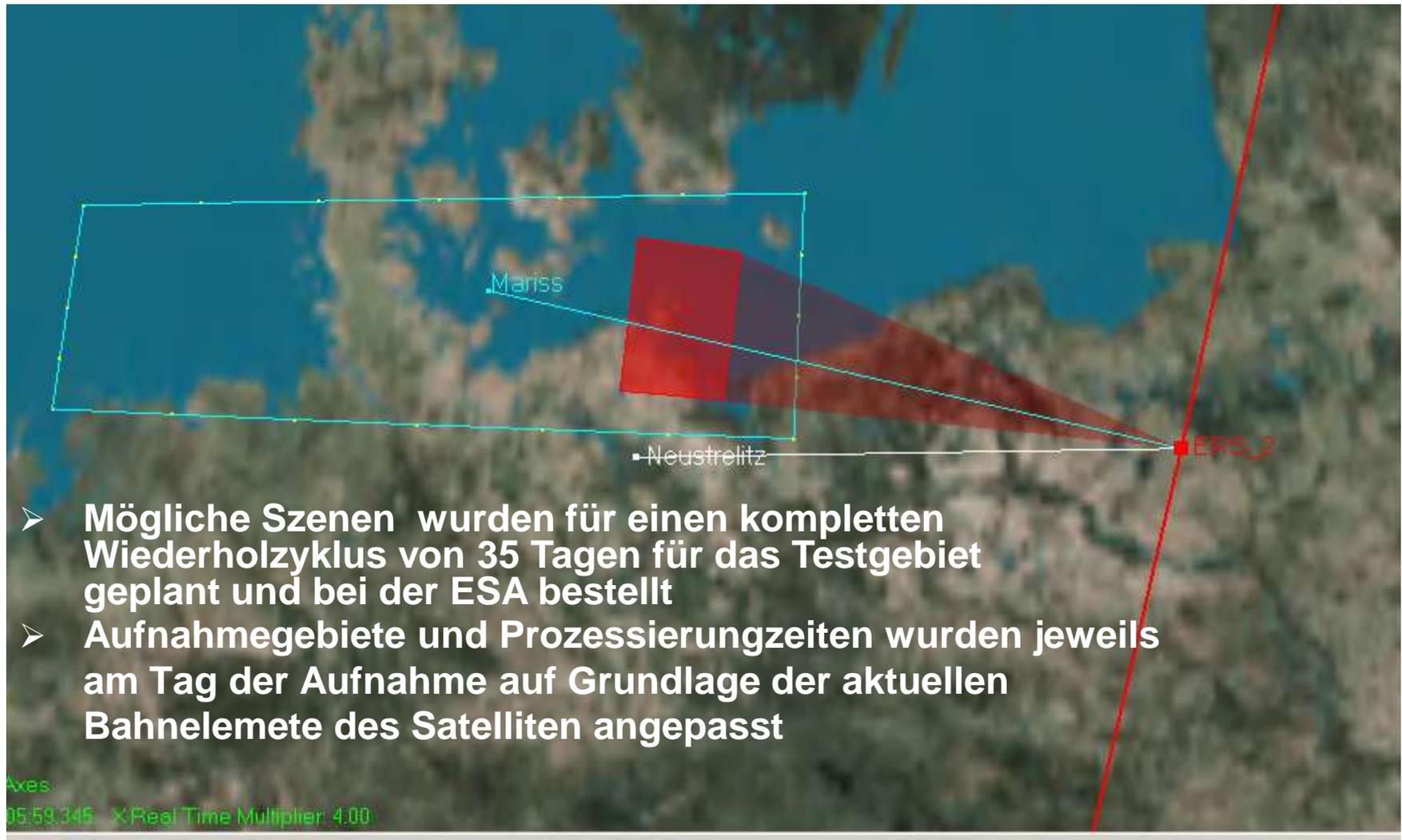
Horizontmaske 5 Grad für TerraSAR-X und ERS-2



Testgebiet für nationalen Nutzer Bundespolizei See



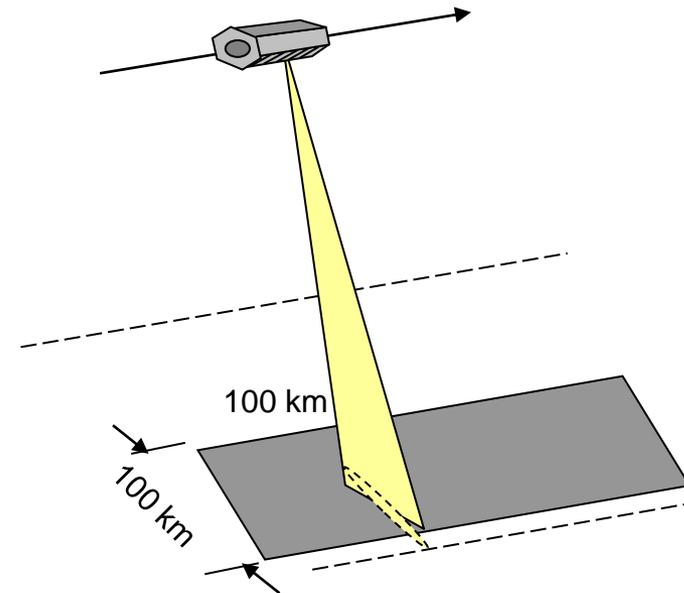
ERS-2 NRT Sensorplanung



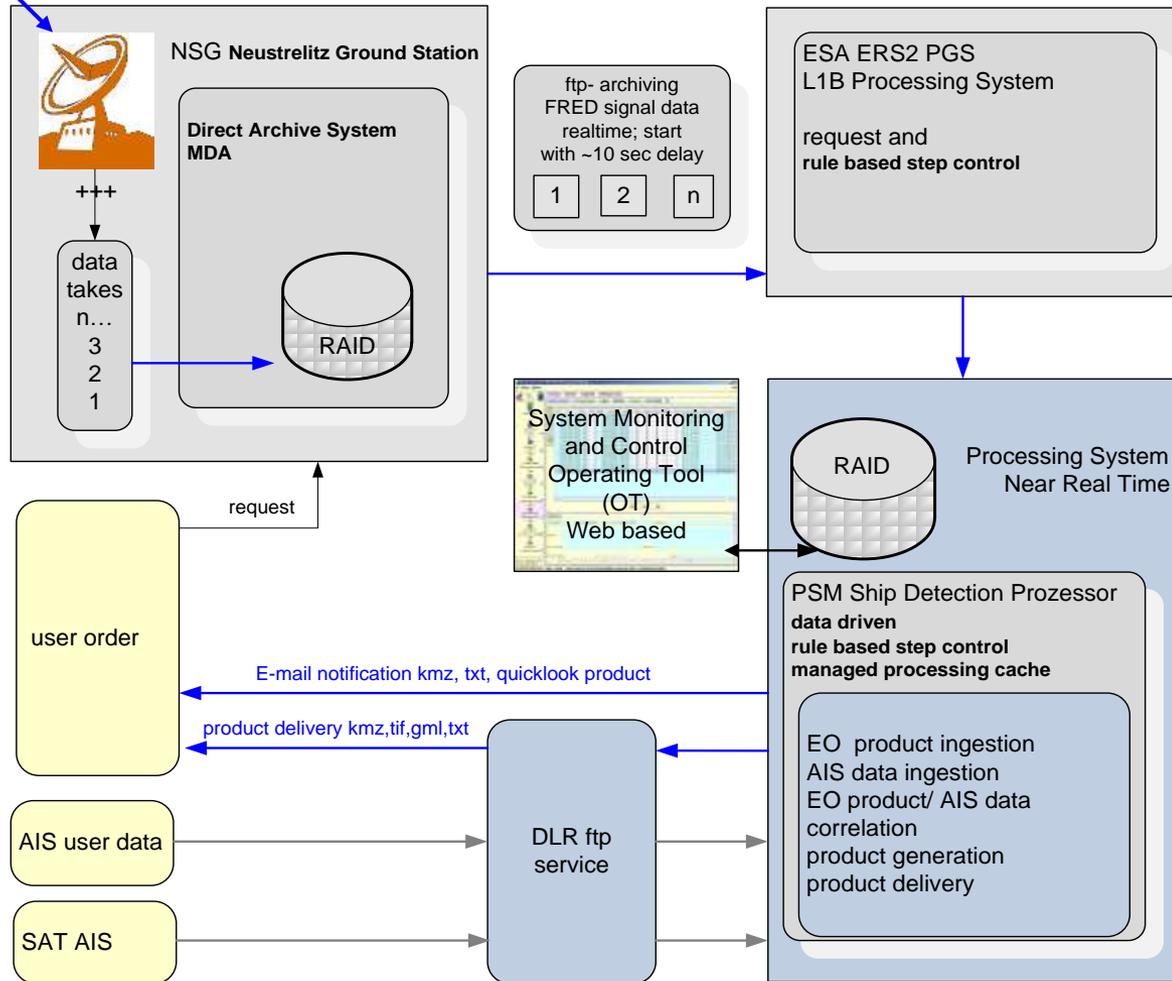
- **Mögliche Szenen** wurden für einen kompletten Wiederholzyklus von 35 Tagen für das Testgebiet geplant und bei der ESA bestellt
- **Aufnahmegebiete** und **Prozessierungszeiten** wurden jeweils am Tag der Aufnahme auf Grundlage der aktuellen Bahnelemete des Satelliten angepasst

Aufnahmemodus ERS-2

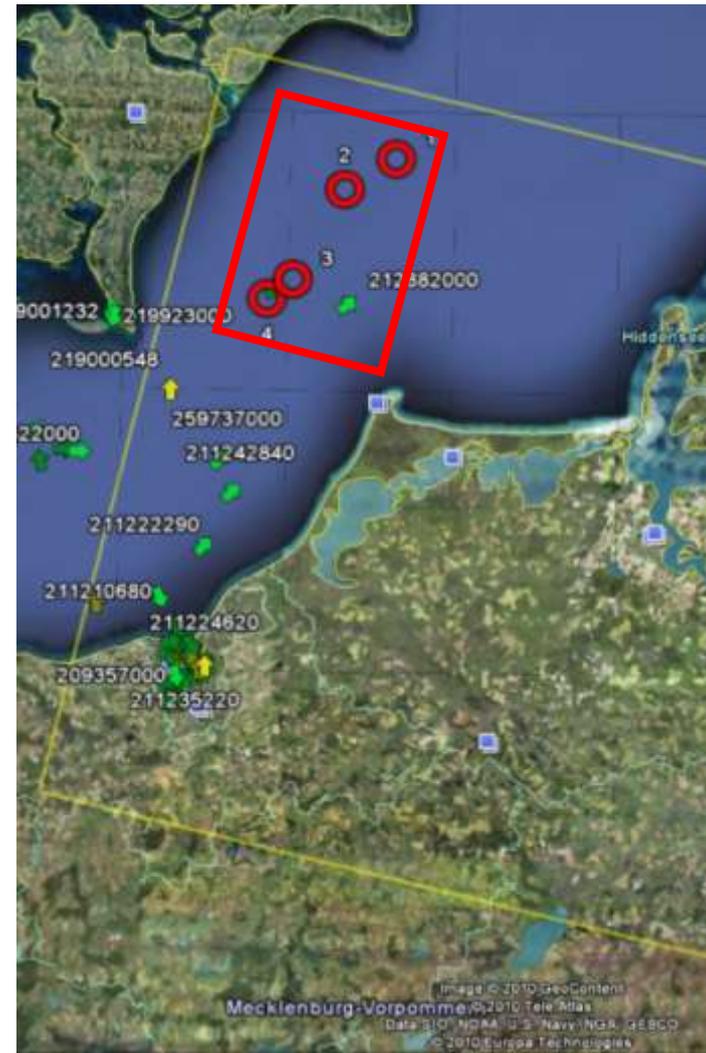
<i>swath width</i>	100 km (single pol.)
<i>single frame length</i>	ca. 100 km (single pol.)
<i>ground resolution</i>	30 m (single pol.)



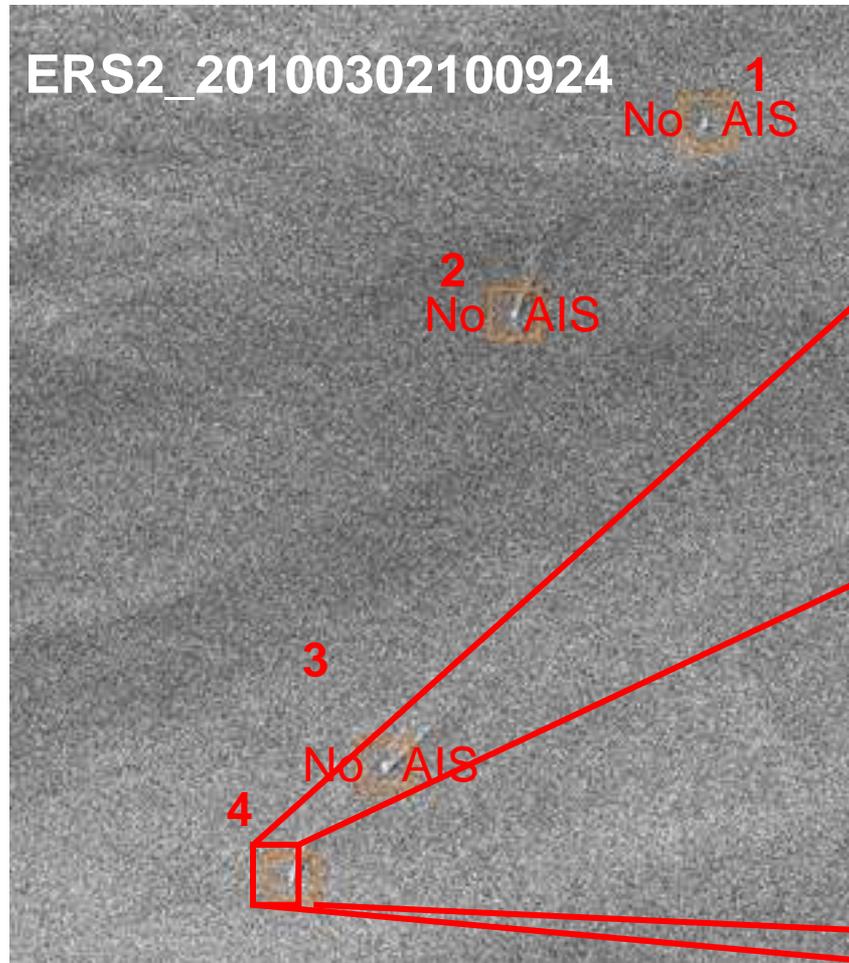
ERS-2 NRT Scenario



Example for ERS2 Ship Detection Service



Example for ERS2 Ship Detection Service



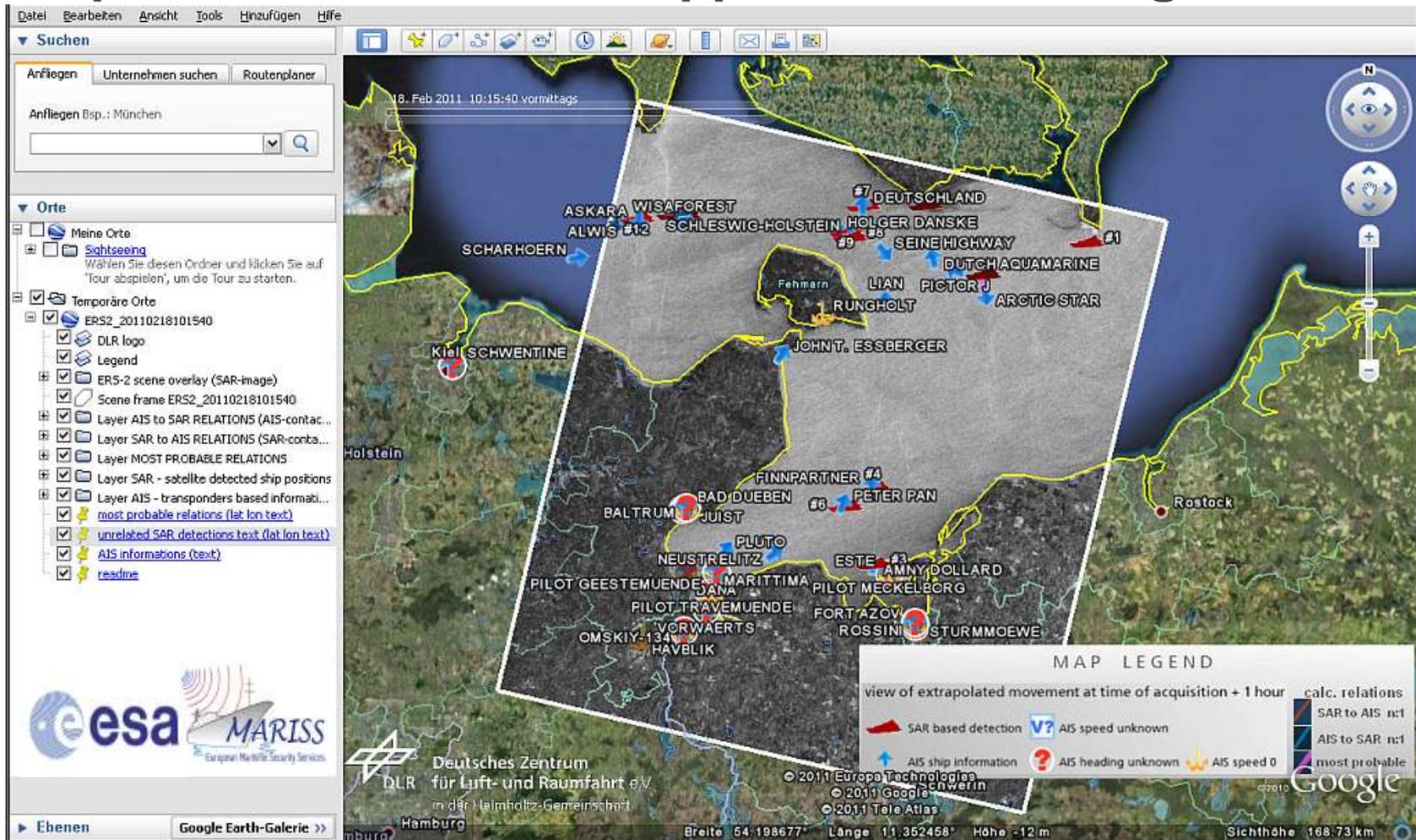
time from data acquisition to
product delivery ~ 12 min

266247000

messageType: 1
repeatIndicator: 0
mmsi: 266247000
navigationStatus: 0
rateOfTurn: 0
speedOverGround: 177
positionAccuracy: 1
longitude: 7353828
latitude: 32763121
courseOverGround: 2119
trueHeading: 210
timeStamp: 19
maneuverIndicator: 0
spare: 0
rainFlag: 0
radioStatus: 66314
time: Tue Mar 02 10:09:19
UTC 2010
timeDifference: -4 s

Route: [Nach hier](#) - [Von hier](#)

Ship Detection Service Support - Erweiterung



Ship Detection Service Support - Erweiterung

- erweiterte Produktinformationen
 - SAR-Quicklook als Szenenhintergrund
 - einzelne Layer darstellbar
 - SAR detection
 - AIS



- AIS message Key - Informationen



PETER PAN

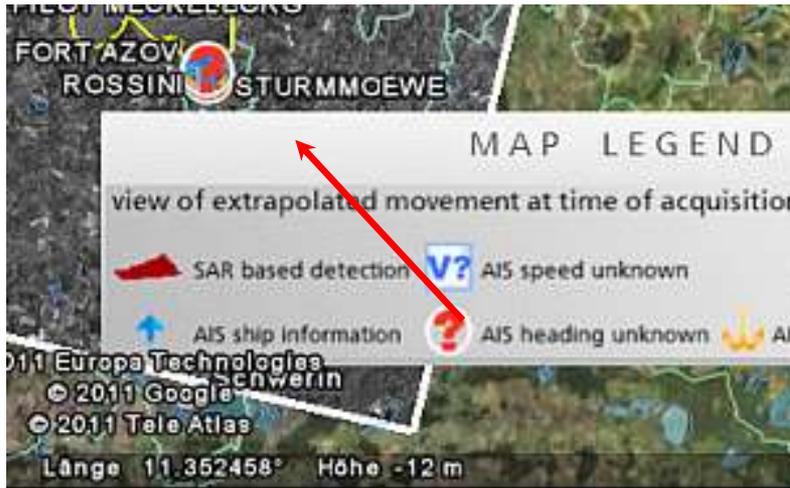
lon: 11.24755000
lat: 54.10674000
destination: TRAVEMUNDE
IMO: 9217242
callSign: SGUH
flag: Sweden
weight: 6705 t
length and width: 189 m X 28 m
year: 2001
ships type: Passenger

messageType:1
repeatIndicator:0
mmsi:265866000
navigationStatus:0
rateOfTurn:0
speedOverGround:172
positionAccuracy:0
longitude:6748530
latitude:32464044
courseOverGround:563
trueHeading:56
timeStamp:40
maneuverIndicator:0
spare:0
raimFlag:0
radioStatus:67055
time:Fri Feb 18 10:15:40 CET 2011
timeDifference:0 s



Ship Detection Service Support - Erweiterung

- Markierung der AIS Positionen mit fehlender Angabe von Geschwindigkeit oder Richtung



- Darstellung der Beziehung zwischen SAR Detektion und AIS Meldung (konfigurierbar)



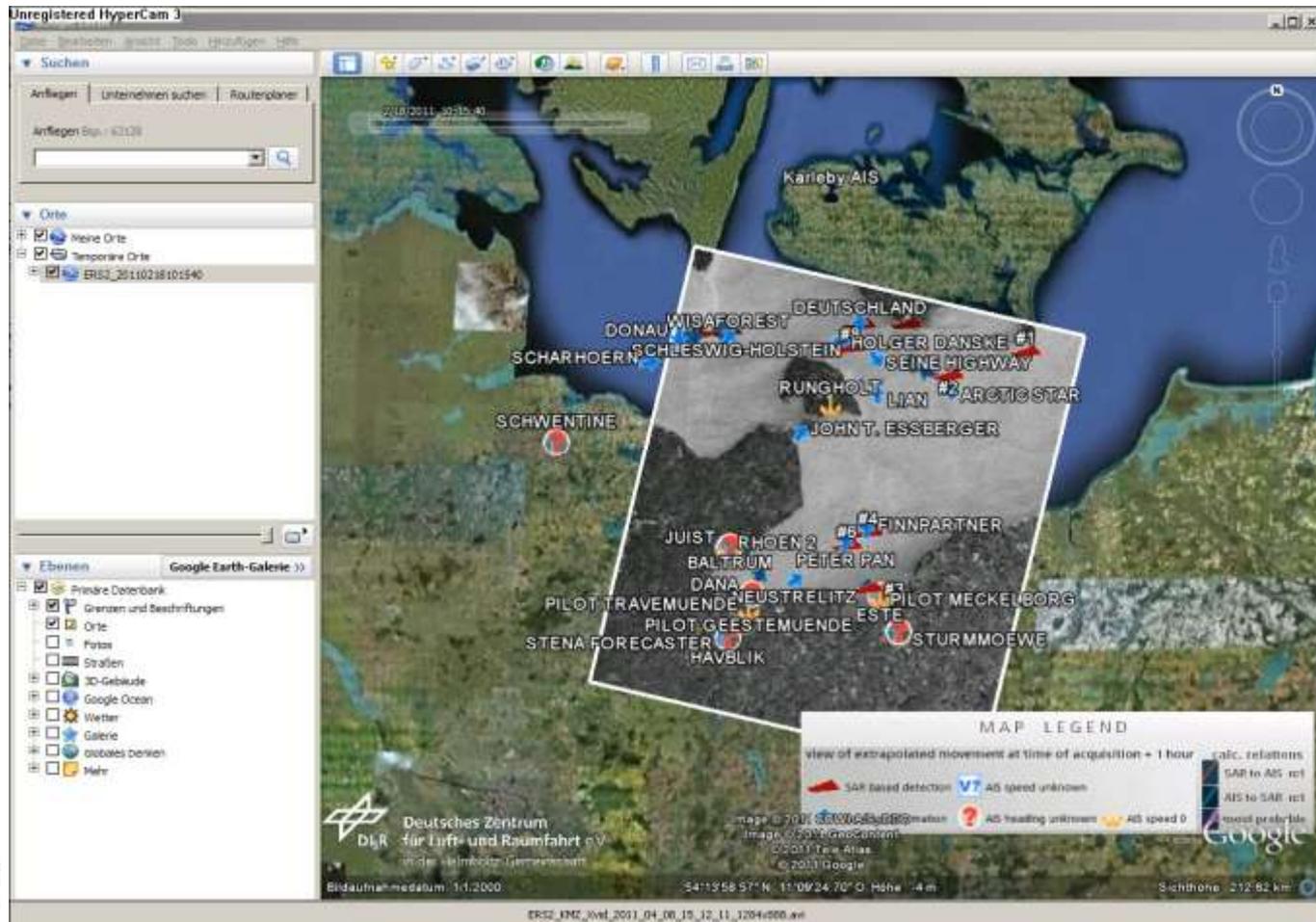
Ship Detection Service Support - Erweiterung

- Vorhersage der Schiffsbewegung auf Grundlage von Geschwindigkeit und Richtung



Ship Detection Service Support – Erweiterung (Video)

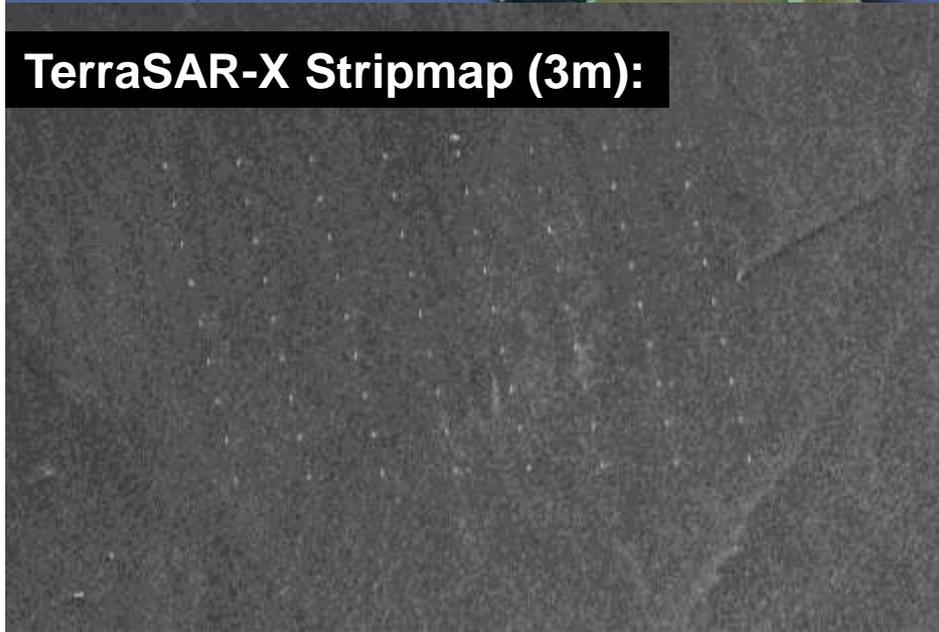
- [ERS2_KMZ_Xvid_2011_04_08_15_12_11_1284x888.avi](#)
- [TSX_KMZ_MPEG4_2011_04_08_15_28_34_1284x888.avi](#)



Windfarm Nysted (DK) in verschiedenen Auflösungen



TerraSAR-X Stripmap (3m):

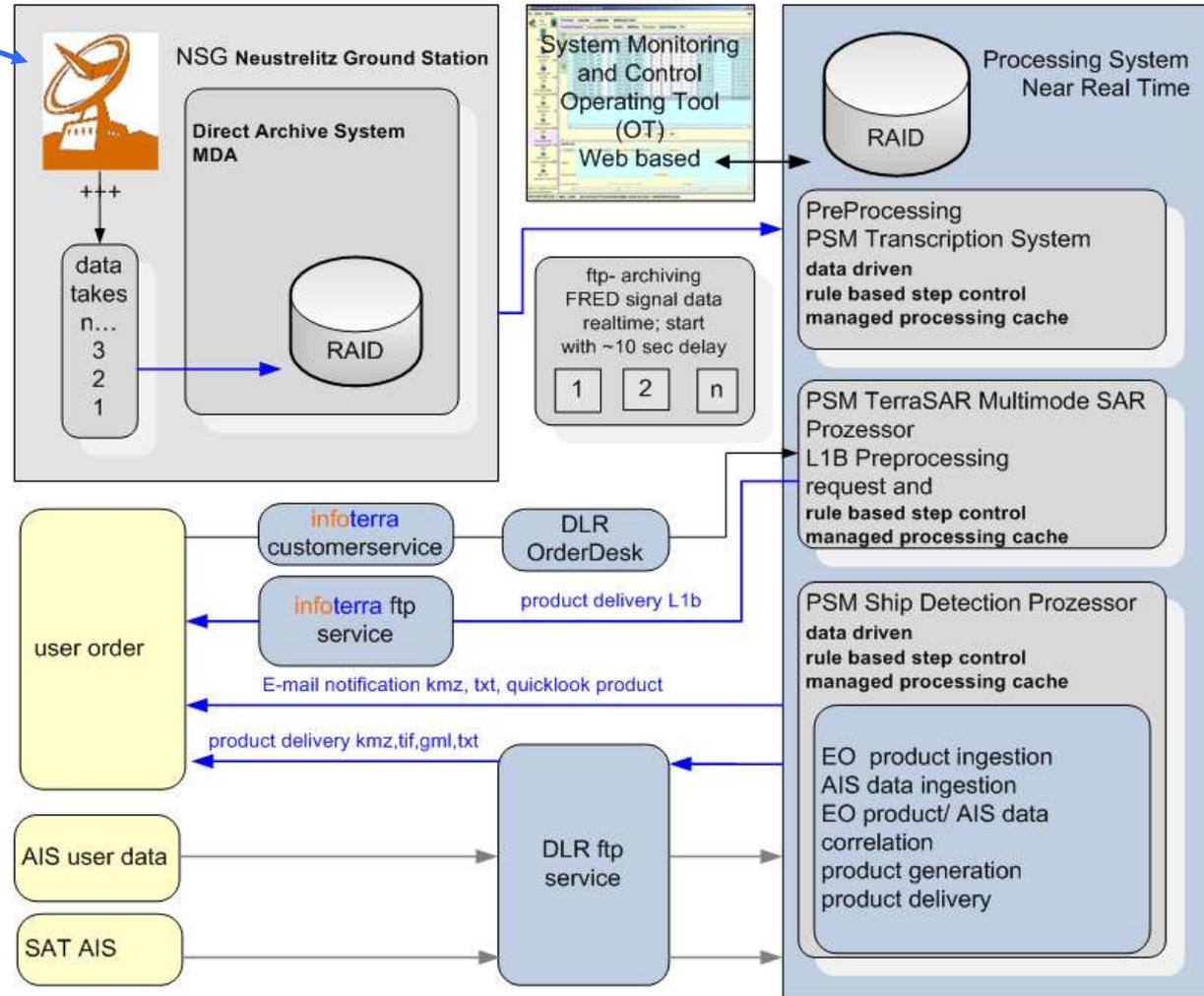


ERS 2: WideSwath (30m)





TerraSAR-X NRT Service





TerraSAR-X Workflow for MARISS / EMSA PIRASAT

- Szenenplanung für Testzeitraum und –gebiet erfolgt im DLR
- Bestellung der Daten erfolgt über Astrium GEO-Information Services Infoterra
- Prozessierung der TerraSAR-X L1b Daten erfolgt an der Bodenstation Neustrelitz
 - Shipdetection Produkt wird direkt an den Nutzer ausgeliefert
 - hochaufgelöstes L1b Produkt wird über Astrium GEO-Information Services Infoterra ausgeliefert

TerraSAR-X Workflow for MARISS / EMSA PIRASAT

- Bestellung der TerraSAR-X Szenen über Astrium GEO-Information Services Infoterra

TerraSAR-X Services

Acquisition Plan

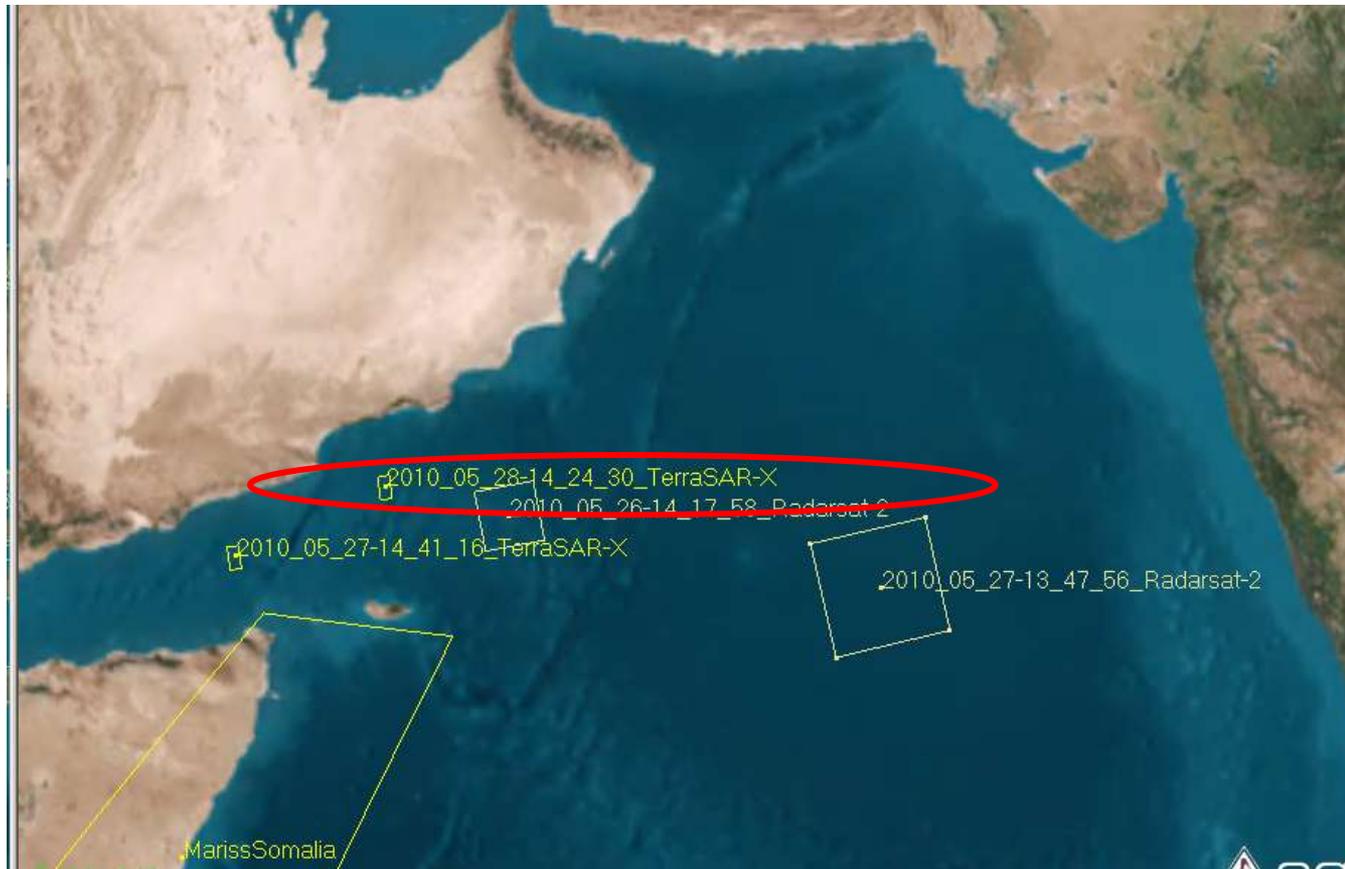
Customer Details		Thursday, 17. June 2010
Customer Name:	ksat - Kongsberg Satellite Services AS	
Sales Order Number:	15862	
Customer Contact:	-	
Infoterra Contact:	Ms. Petra Warnbacher Phone: +49(0)-7545 8 3645 Email: petra.warnbacher@infoterra-global.com	
Comment:	before ordering checking if project no. still correct area 3	

Product Details

ERP Ref ID	Imaging Mode	Acquisition Start Time	Abs/Rel Orbit	Pass/Look Direction	Beam ID	Incid. Angle Range	Extents (min. lat - max. lat; min. long - max. long)
000015862_0001	SM	2010-06-20 15:35:59.733	/ 23	A / R	strip_010R	36.03 - 38.47	-7.947 - -6.256; 39.797 - 40.402
000015862_0002	SM	2010-06-21 15:18:24.733	/ 38	A / R	strip_010R	36.03 - 38.47	-9.225 - -7.471; 44.359 - 44.981
000015862_0003	SM	2010-06-26 15:26:54.733	/ 114	A / R	strip_011R	38.00 - 40.33	-9.656 - -8.027; 42.542 - 43.140



PIRASAT scene location



➤ **2010-05-28T14:24:30.733**

PIRASAT Auslieferungszeiten

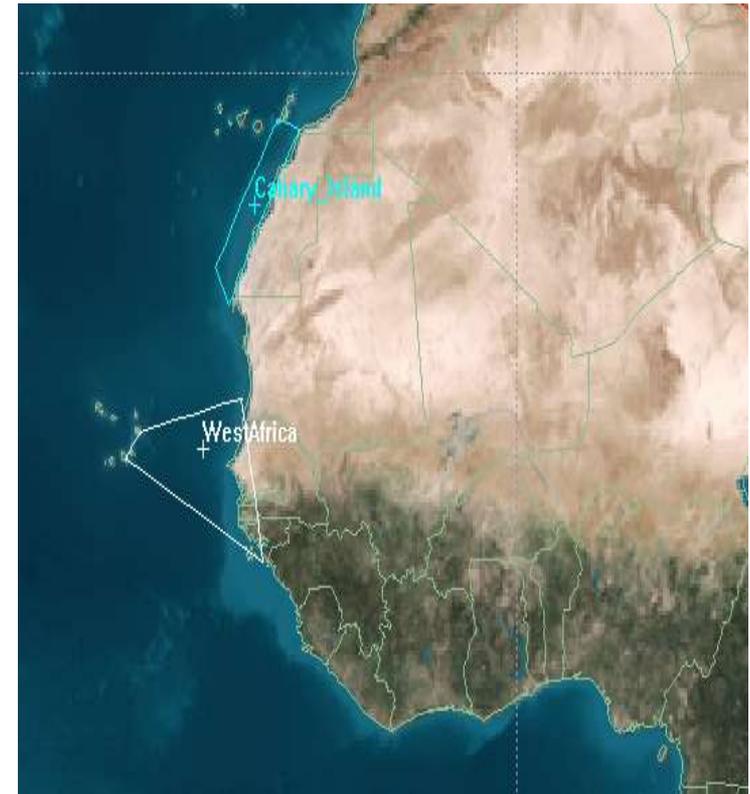
- die Auslieferung der Daten erfolgt über den norwegischen Anbieter KSAT im gewünschten gml Format zur Darstellung im EMSA Browser

Table 2 – Results of TerraSAR-x and Radarsat-2 pre-test images.

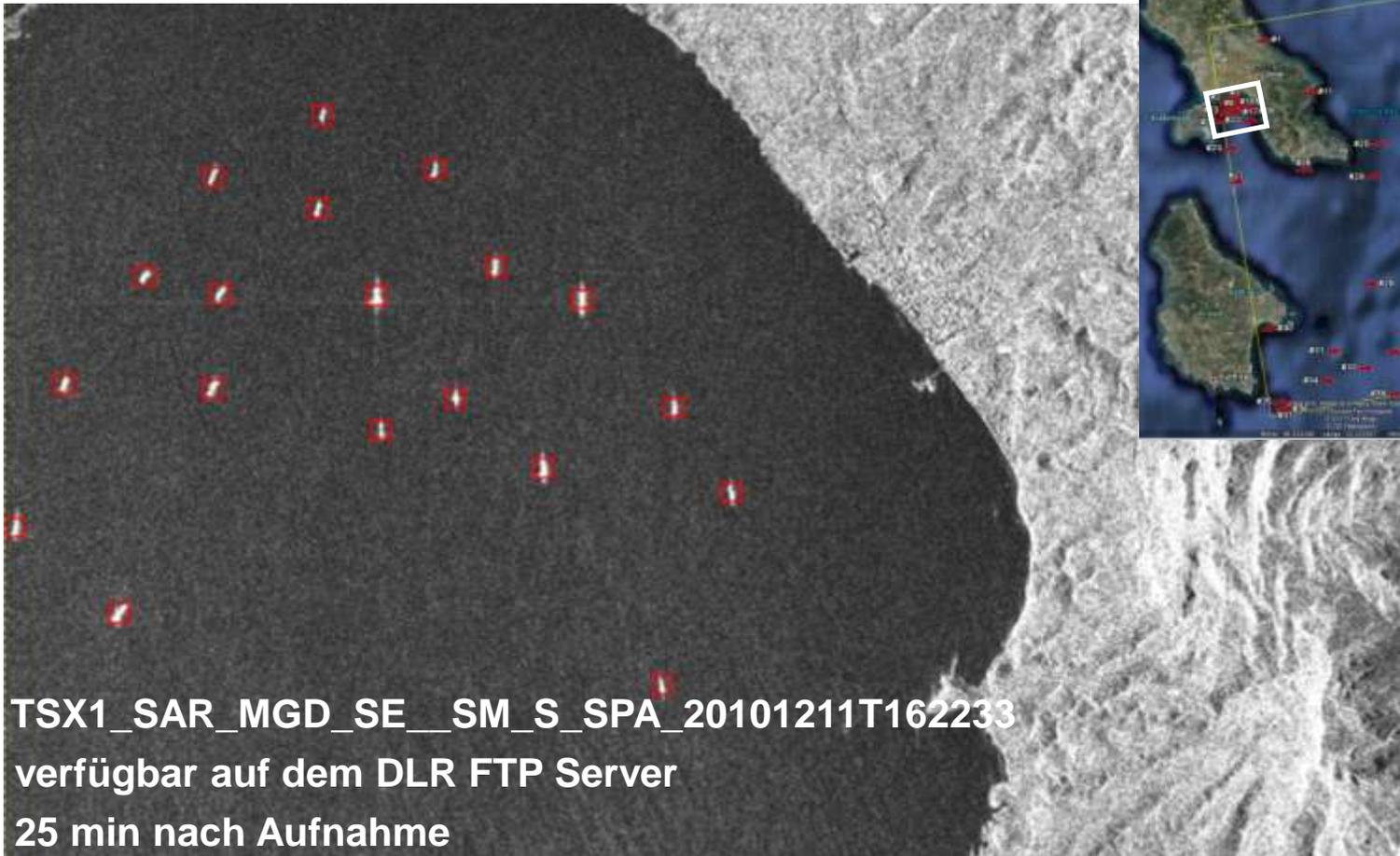
Sensor	Acquisition	Level 1b available at KSAT	Vessel detection available at KSAT	Quicklook available at KSAT	Image available in UI	Vessel available in UI	Delivery time delay for vessel data
	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm
RSAT-2 26.05.2010	14:18	14:36	15:21	N/A	14:41	N/A	N/A
RSAT-2 27.05.2010	13:38	14:07	14:24	N/A	14:13	14:24	00:46
TSX - 28.05.2010	14:24	16:46	15:06	15:07	15:12	15:07	00:43

TerraSAR-X Ship Detection Service Mariss GMV (Spanien)

- August 30. August bis 20. September
- 11 TerraSAR-X Stripmap Szenen wurden geliefert
- Auslieferung nicht in Realtime (keine direkte Downlink-möglichkeit nach der Aufnahme)
~ 13 Stunden Verzögerung

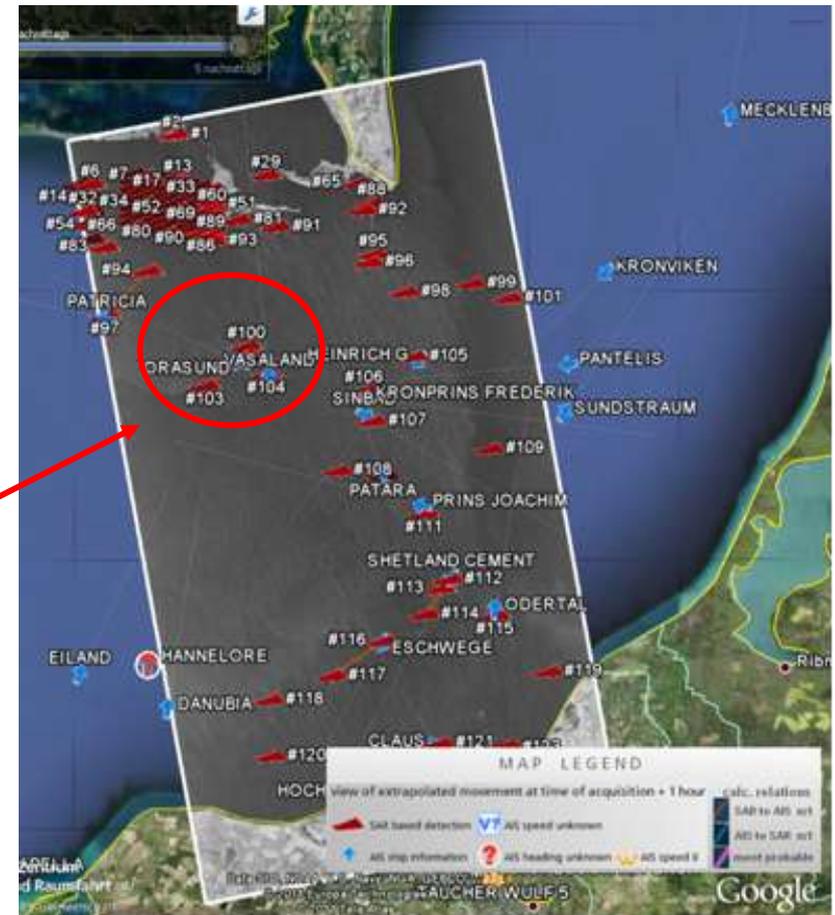


TerraSAR-X MARISS Service für e-geòs (Italien)



TSX1_SAR_MGD_SE_SM_S_SPA_20101211T162233
verfügbar auf dem DLR FTP Server
25 min nach Aufnahme

TerraSAR-X MARISS Service für nationalen Nutzer Bundespolizei See



TerraSAR-X MARISS Service für nationalen Nutzer Bundespolizei See

TSX1 SAR_MGD_SE_SM_S_SRA_20100304

ORASUND

lon: 11.79407800
 lat: 54.44550000
 destination: VYBORG VIANOK
 IMO: 9336701
 callSign: OXBUE
 flag: Denmark
 length and width: 105 m X 16 m
 year: 2006
 ships type: Tanker - Hazard C (Minor)

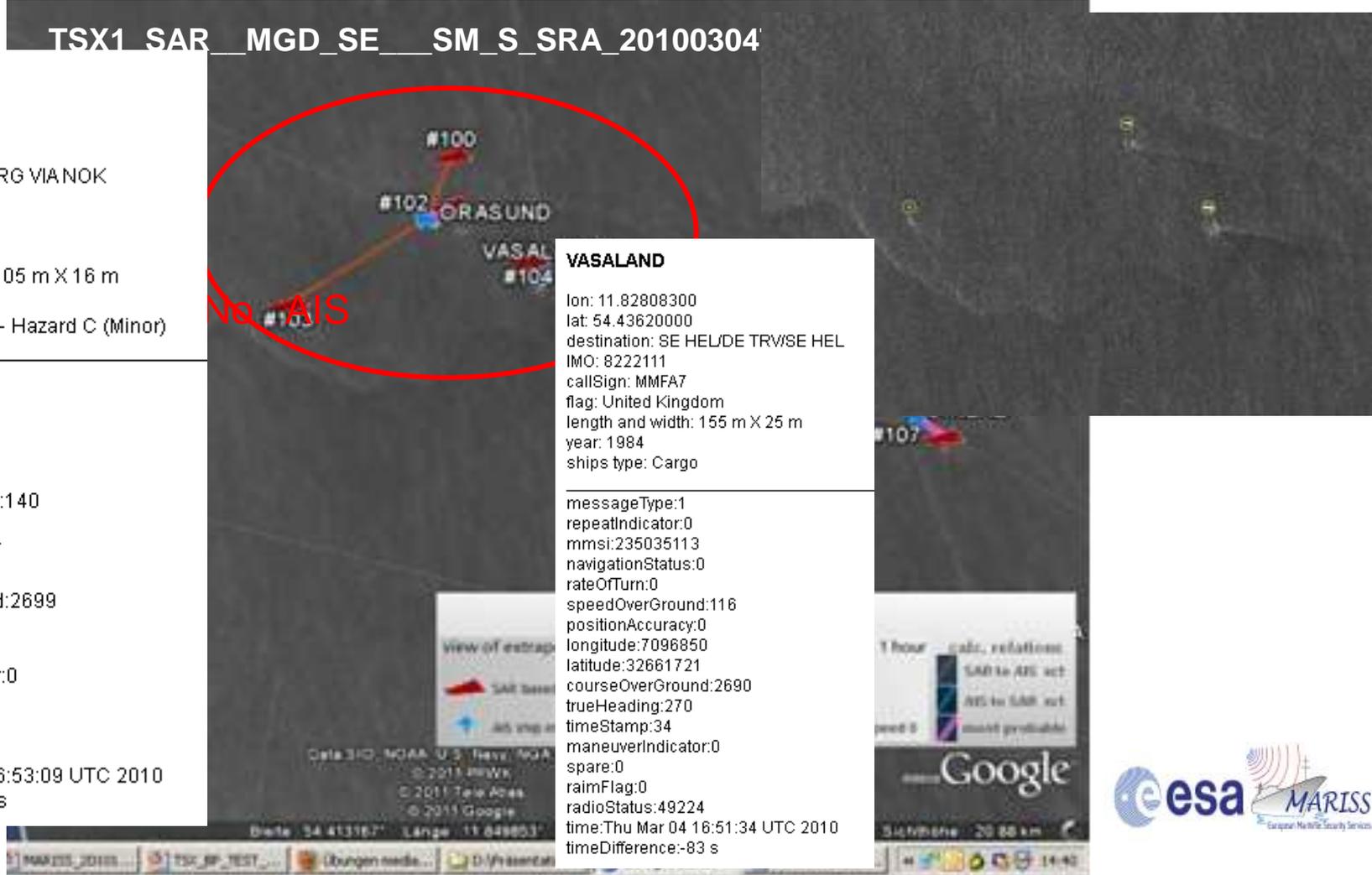
messageType:1
 repeatIndicator:0
 mmsi:220514000
 navigationStatus:0
 rateOfTurn:0
 speedOverGround:140
 positionAccuracy:1
 longitude:7076447
 latitude:32667301
 courseOverGround:2699
 trueHeading:272
 timeStamp:9
 maneuverIndicator:0
 spare:0
 raimFlag:0
 radioStatus:49203
 time:Thu Mar 04 16:53:09 UTC 2010
 timeDifference:11 s



VASALAND

lon: 11.82808300
 lat: 54.43620000
 destination: SE HEL/DE TR/ISE HEL
 IMO: 8222111
 callSign: MMFA7
 flag: United Kingdom
 length and width: 155 m X 25 m
 year: 1984
 ships type: Cargo

messageType:1
 repeatIndicator:0
 mmsi:235035113
 navigationStatus:0
 rateOfTurn:0
 speedOverGround:116
 positionAccuracy:0
 longitude:7096850
 latitude:32661721
 courseOverGround:2690
 trueHeading:270
 timeStamp:34
 maneuverIndicator:0
 spare:0
 raimFlag:0
 radioStatus:49224
 time:Thu Mar 04 16:51:34 UTC 2010
 timeDifference:-83 s



TerraSAR-X MARISS Service für nationalen Nutzer Bundespolizei See

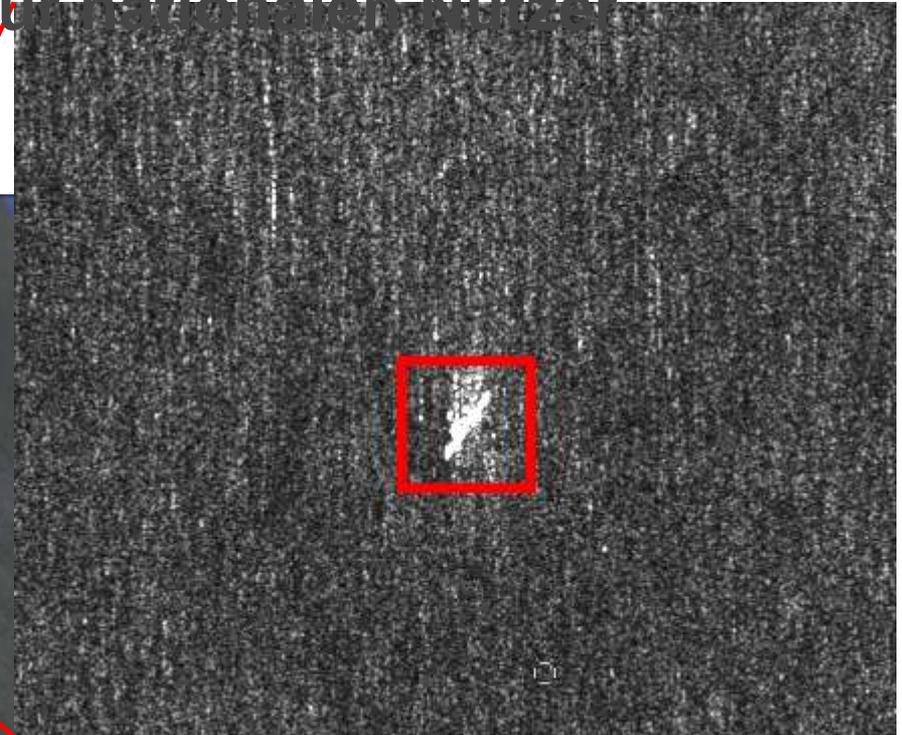
ESCHWEGE

lon: 11.95852500
lat: 54.26286700
destination: BALTIC SEA
IMO: 9252644
callSign: DBGZ
flag: Germany
length and width: 66 m X 10 m
year: 2003
ships type: Law Enforce

messageType:1
repeatIndicator:0
mmsi:211404810
navigationStatus:0
rateOfTurn:0
speedOverGround:58
positionAccuracy:1
longitude:7175115
latitude:32557719
courseOverGround:2100
trueHeading:216
timeStamp:41
maneuverIndicator:0
spare:0
raimFlag:0
radioStatus:158868
time:Thu Mar 04 16:52:41 UTC 2010
timeDifference:-16 s
additionalInformationsFromMessageType:5

messageType:5
repeatIndicator:0
mmsi:211404810
aisVersion:0
imoNumber:9252644
callSign:DBGZ
vesselName:ESCHWEGE
shipType:55
dimToBow:29
dimToStem:37
dimToPort:5
dimToStarboard:5
positionFixType:1
etaMonth:3
etaDay:8
etaHour:23
etaMin:0
draught:38
dest:BALTIC SEA
dte:0

BP 26 0304101752



ESCHWEGE

lon: 11.95852500
lat: 54.26286700
destination: BALTIC SEA
IMO: 9252644
callSign: DBGZ
flag: Germany
length and width: 66 m X 10 m
year: 2003
ships type: Law Enforce

messageType:1
repeatIndicator:0
mmsi:211404810
navigationStatus:0
rateOfTurn:0
speedOverGround:58
positionAccuracy:1
longitude:7175115
latitude:32557719
courseOverGround:2100
trueHeading:216
timeStamp:41
maneuverIndicator:0
spare:0
raimFlag:0
radioStatus:158868
time:Thu Mar 04 16:52:41 UTC 2010
timeDifference:-16 s
additionalInformationFromMessageType:5
messageType:5
repeatIndicator:0
mmsi:211404810
aisVersion:0
imoNumber:9252644
callSign:DBGZ
vesselName:ESCHWEGE
shipType:55
dimToBow:29
dimToStern:37
dimToPort:5
dimToStarboard:5
positionFixType:1
etaMonth:3
etaDay:8
etaHour:23
etaMin:0
draught:38
dest:BALTIC SEA
dte:0



flag name ↑



ESCHWEGE

IMO
9252644

MMSI
211404810



Flag: Germany
Vesseltype: law enforcement vessel
Width: 10m
Length: 66m

» [Detailpage of ESCHWEGE](#)

Detection SAR 16:52:58 UTC

Position

54.24200058 11.90453053

Länge: 59.293

Richtung: 240.95

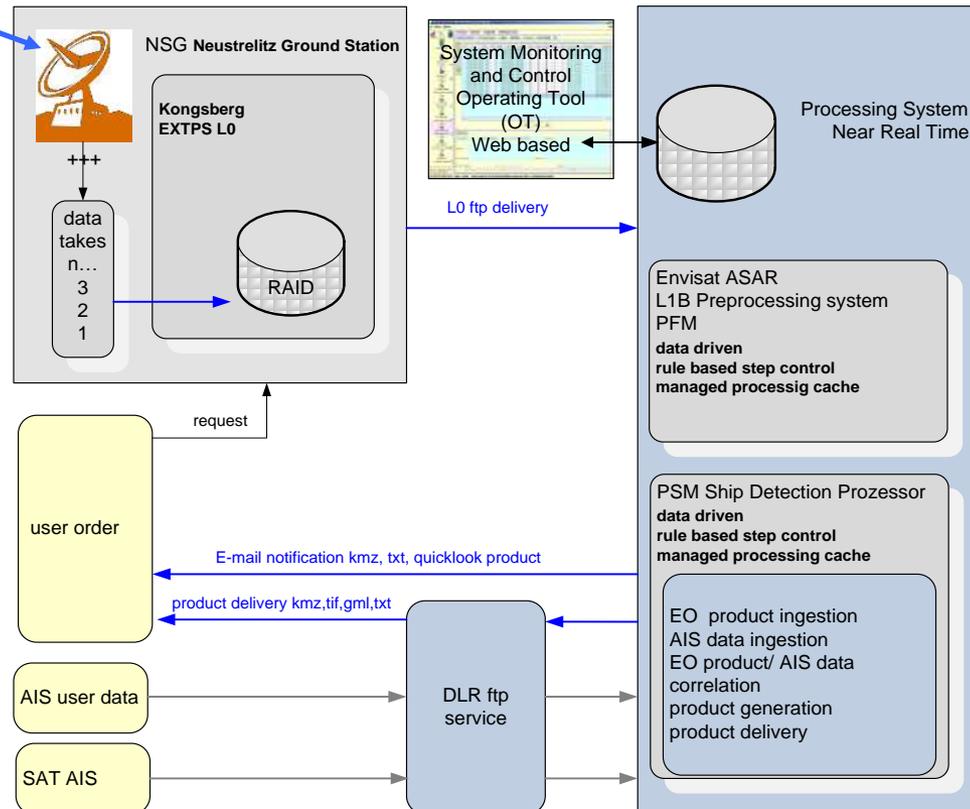
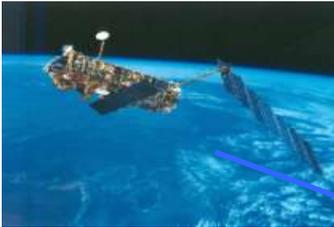
Position BP 26 um 17:51 Uhr MEZ lokal
(Bordaufzeichnung)

54-15,9N 11-57,7E

Richtung: 216

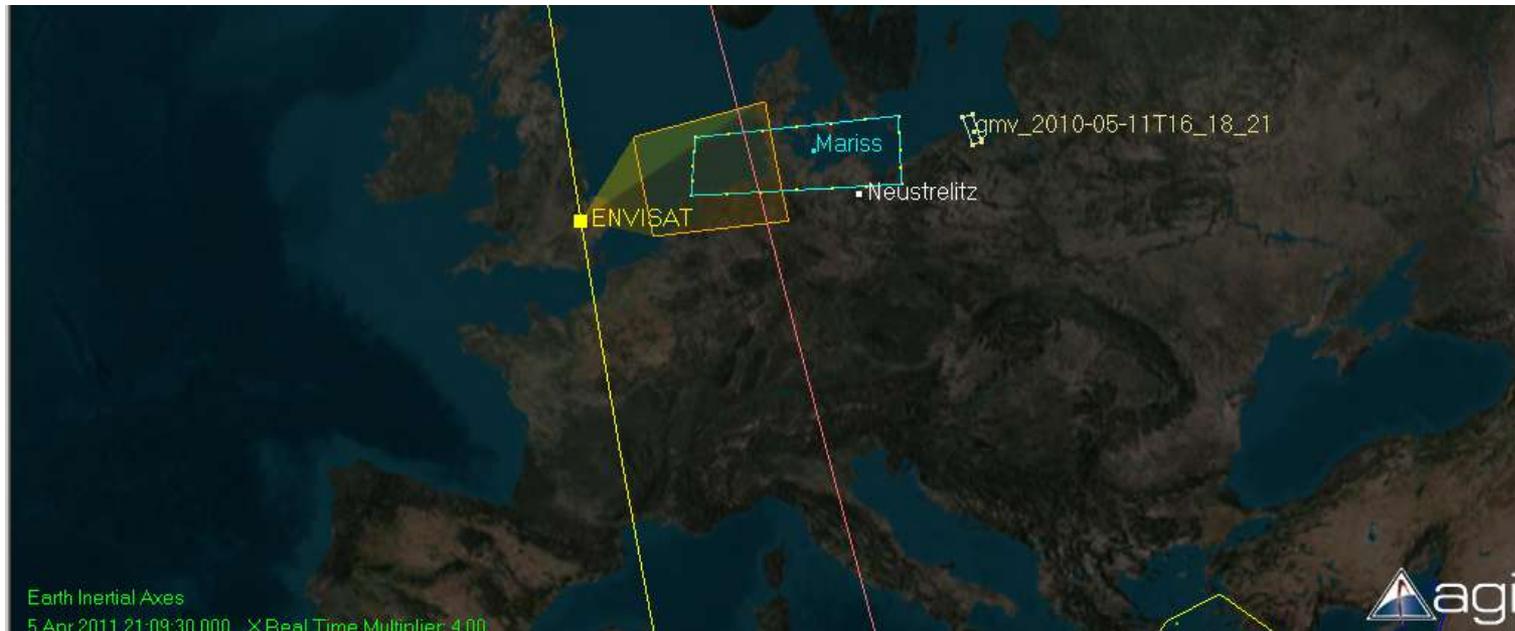


Ship Detection Service Support - Erweiterung



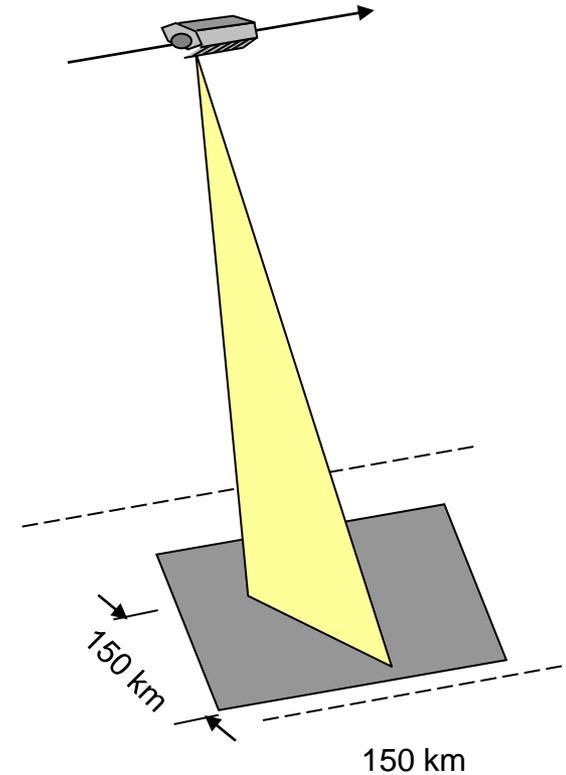
Service Erweiterung - Envisat

- Sensorplanung an der Bodenstation
- Bestellung der Envisat-Szenen über die ESA

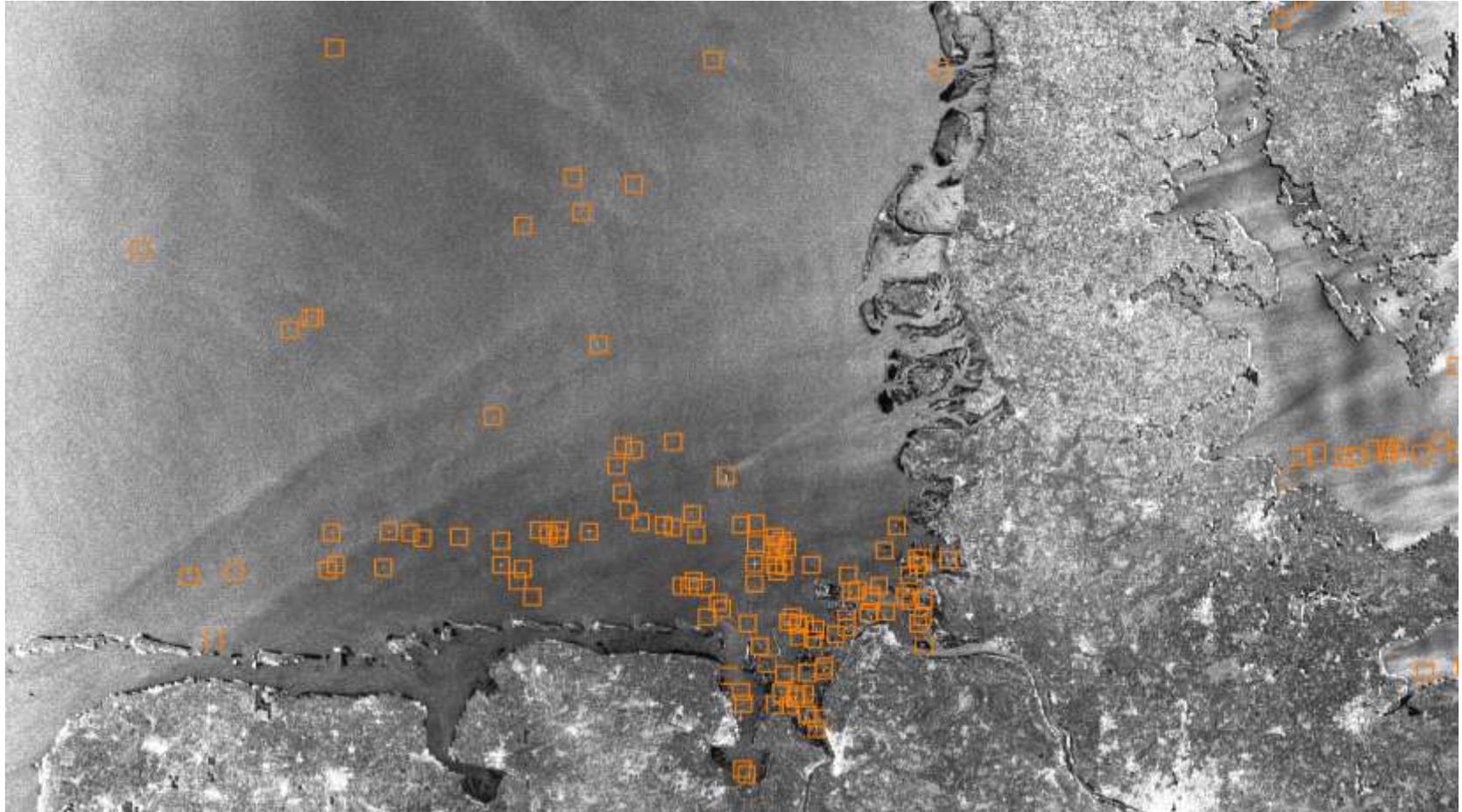


Aufnahme Mode Envisat „Wide Swath“

<i>swath width</i>	150 km (single pol.)
<i>single frame length</i>	ca. 150 km (single pol.)
<i>ground resolution</i>	30 m (single pol.)



Envisat – erstes Testprodukt



ENVISAT_ASA_WSM_1PNNSG20110405_210852



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

