



Operative Zusatzdaten - Grundlage neuer fernerkundungsbasierter Anwendungen und Dienstleistungen

B. Fichtelmann, E. Borg
Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum



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

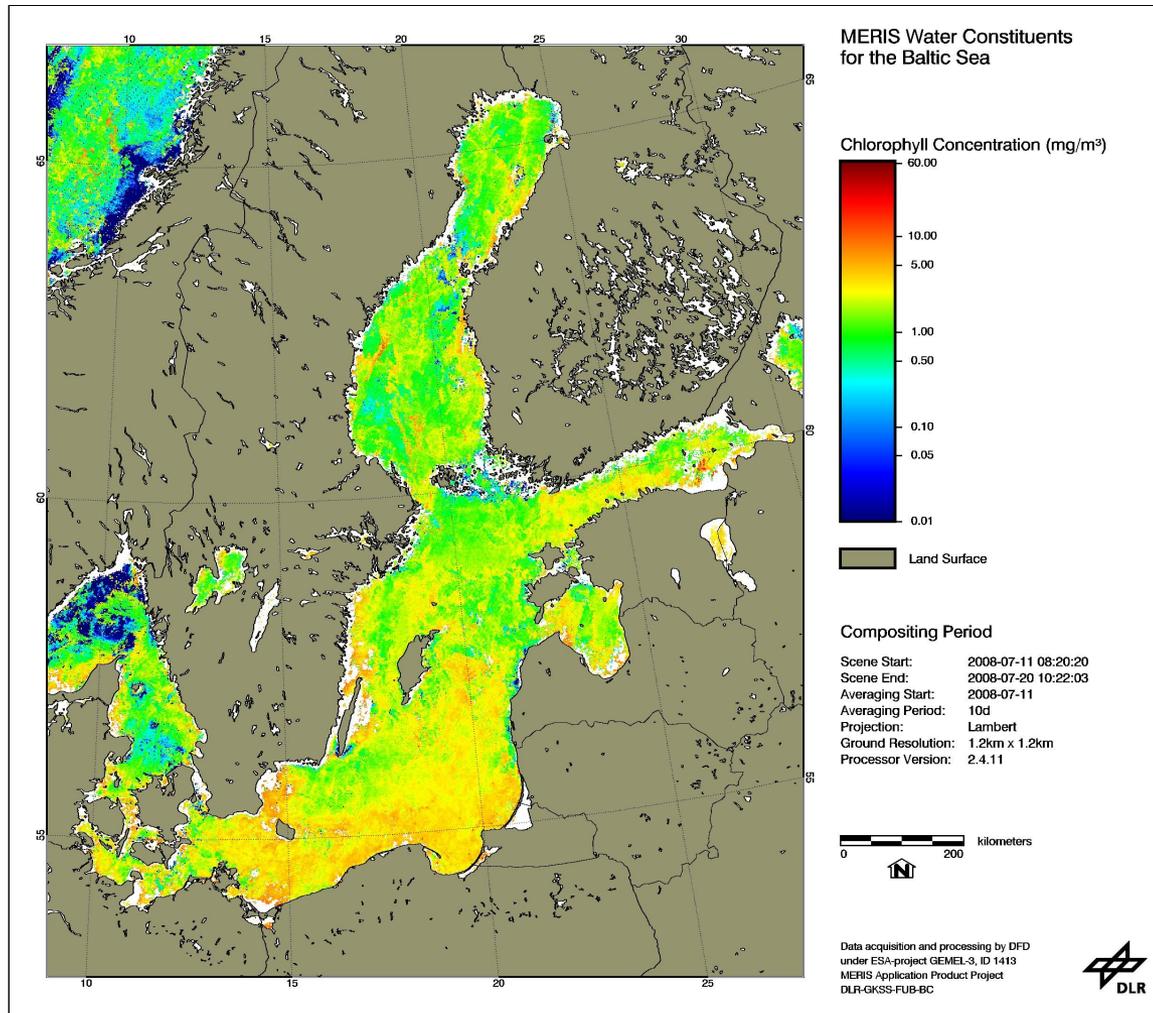
DLR-Cluster Angewandte Fernerkundung
Halle/Saale, 26. November 2011



Motivation der Bereitstellung von Zusatzdaten

- Zusatzdaten sind in vielen Fällen Grundlage für die erfolgreiche Verarbeitung von Fernerkundungsdaten
- Im Zusammenhang mit einer automatischen Fernerkundungsdatenverarbeitung sind Zusatzdaten in vielen Fällen unverzichtbar
- Bereitstellung einfacher u. komplexer Zusatzinformationen
- technologische Erfordernisse der Datenverarbeitung

Bereitstellung einer Kartenvorlage

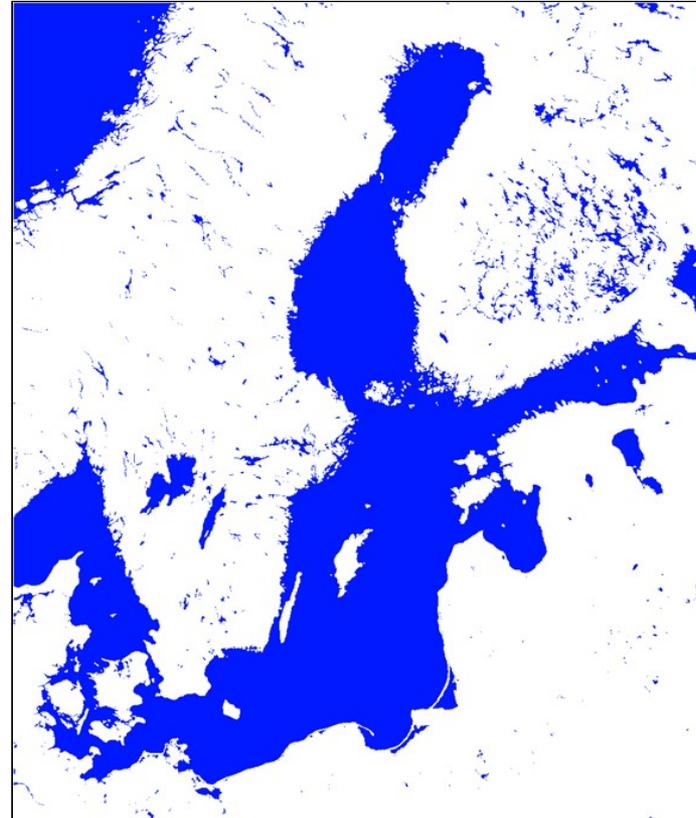


Beispiel für die Integration einer einfachen Karte in die laufende Erzeugung von Quicklooks von MERIS-Produkten

Aufbereitung von Zusatzdaten für Prozesssierung



- im IDL vorhandene CIA-Worldmap
- unscharfe Wasserverteilung im Küstenbereich
 - Binnenseen nicht als Wasser dargestellt
 - teilweise Inseln als Wasser.



Ableitung einer präzisierten Land-Wasser-Maske für verschiedene MERIS-Produkte, z.B. "Wasserinhaltsstoffe der Ostsee"

Bereitstellung Land-Wasser-Maske

Projekt "CATENA" – automatische Verarbeitungskette für Fernerkundungsdaten
transformierte Kartenvorlage

LANDSAT 7/ETM+ Szene (1000x1000 Pixel): LN7T-_016642_0193_0018_NZ

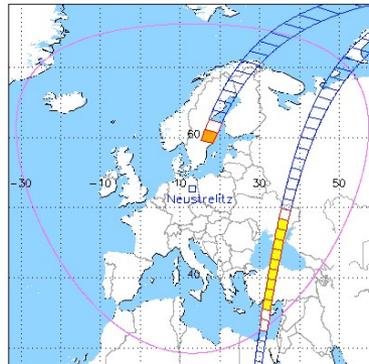


Wasser
Land

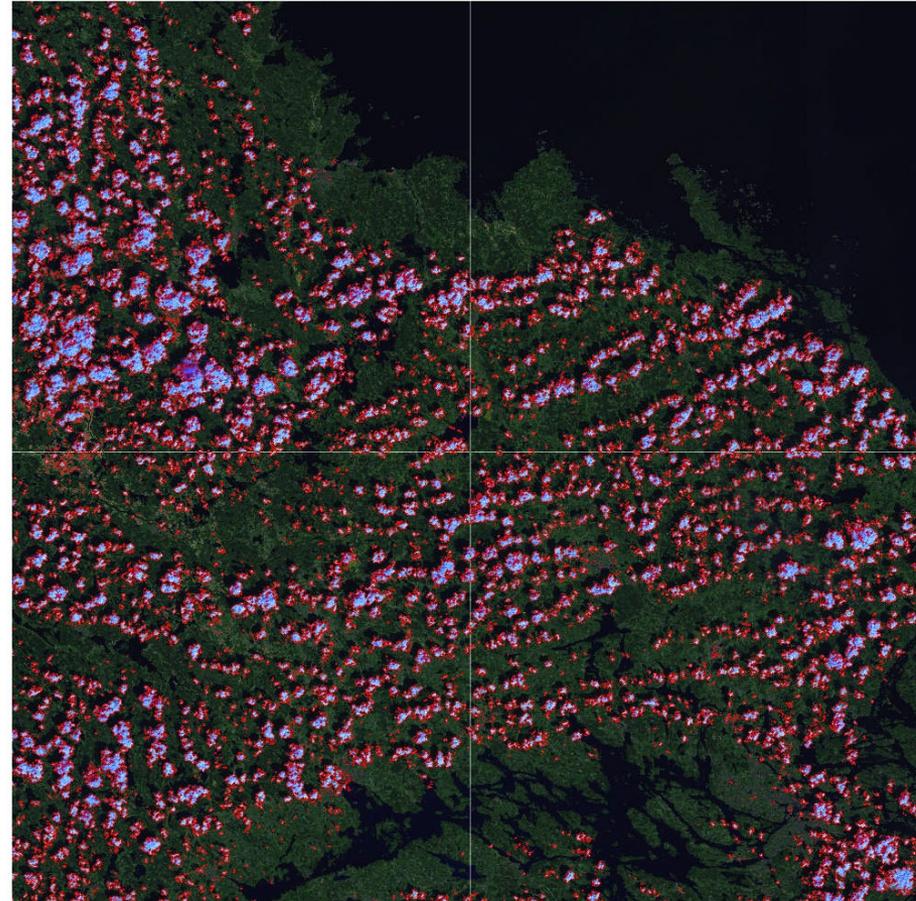
Operator Automat

Qualitätsvotum
Time: 0.40 min

| | | | |
|----|----|----|----|
| 60 | 30 | 70 | 40 |
| 70 | 70 | 70 | 70 |



bearbeitete Szene
fehlerhafte Szene
Szene in Bearbeitung
keine Daten verfügbar

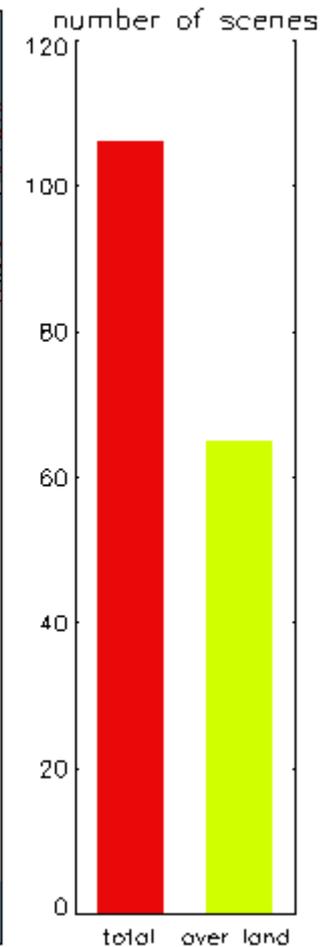
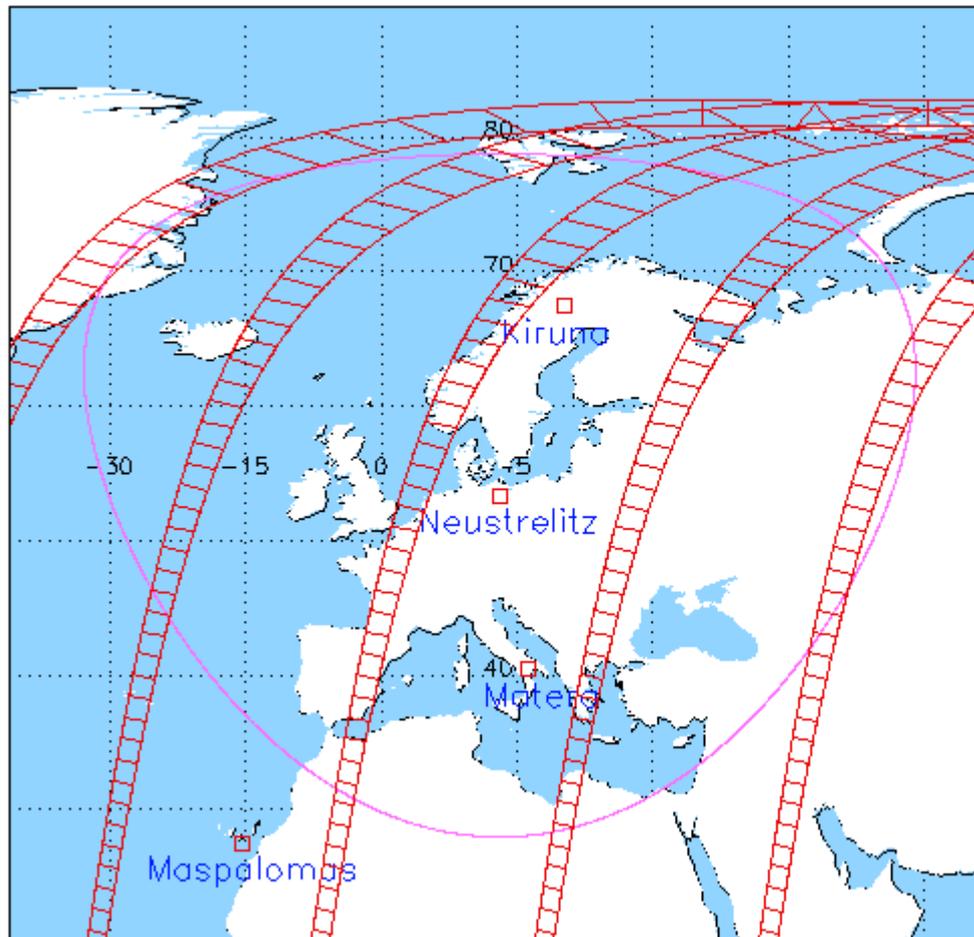


Datum: 01.06.2002 Track: 193 Frame: 018



Automatische Bereitstellung einer Land-Wasser-Maske für den laufenden Verarbeitungsprozess

Motivation der Bereitstellung von Zusatzdaten



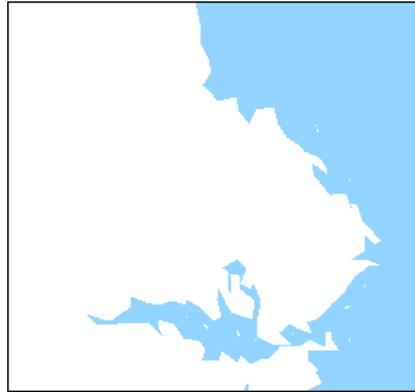
Beispiel für das Datenaufkommen/Tag für einen Satelliten an Hand des Landsat 7 im Empfangsgebiet (rosa) der Station in Neustrelitz (rosa Linie)

Bereitstellung einer Land-Wasser-Maske

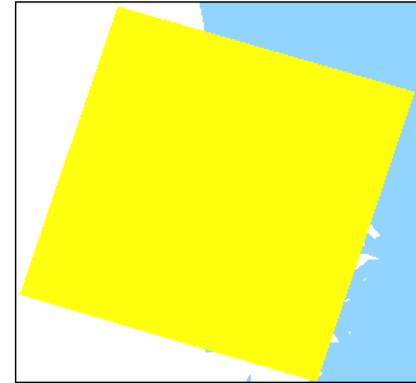
z.B nur Eckkoordinaten sind bekannt



Quick-Look, RGB-Darstellung der Kanäle 7,5,3



Empfangsgebiet mit Land-Wasser-Verteilung



Von QL-Daten erfasste Fläche (gelb)



Karteninhalt nach der Drehung in Satellitenprojektion

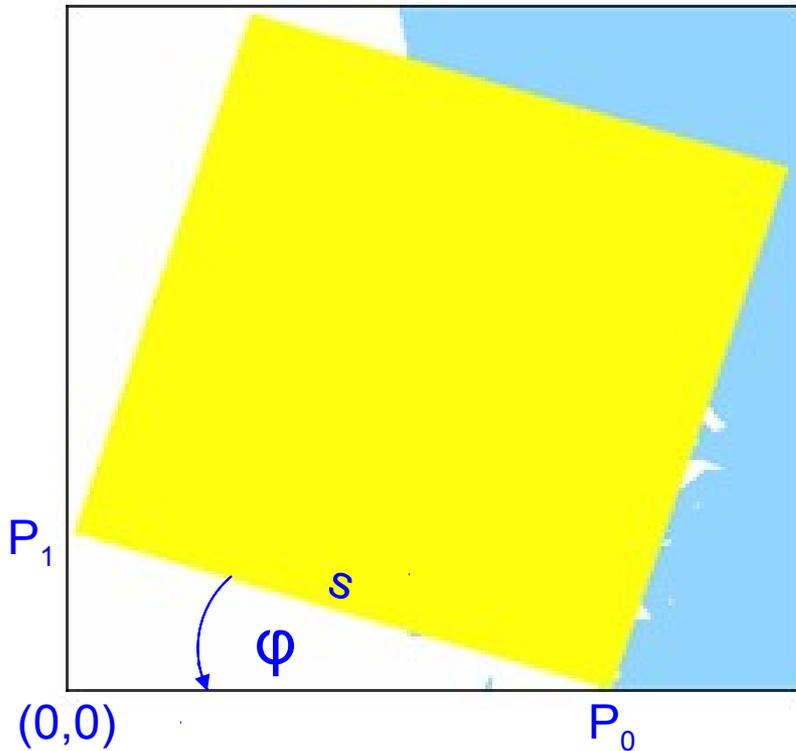


Eliminierung der Erddrehung



Vollständige Maske

Arbeitsschritte der Transformation



1. Ermittlung des Drehwinkels φ

$$\varphi = \arctan\left(\frac{y_1 - y_0}{x_0 - x_1}\right)$$

2. Verschiebung des Koordinatenursprungs von $(0,0)$ nach P_0 mit (x_0, y_0)

$$x' = x - x_0$$

$$y' = y - y_0 = y$$

3. Drehung des Koordinatensystems um P_0 .

$$x'' = x' \cos \varphi + y' \sin \varphi$$

$$y'' = -x' \sin \varphi + y' \cos \varphi$$

4. Verschiebung des Koordinatenursprungs von P_0 in linke untere Bildecke

$$x''' = (x'' + s) - dx''(y'')$$

$$s = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2}$$

Problem der Transformation von (x,y) nach (x'',y'')

Im diskreten Ergebnisbild werden einige Punkte doppelt belegt, einige nicht.

Lösung: Transformation von (x'',y'') nach (x,y)

Nutzen die zuvor ermittelten Koordinaten des Drehpunktes (x_0, y_0) , den Drehwinkel φ und den Verschiebungsvektor $dx''(y'')$. Alle Bildkoordinaten (x'', y'') des Fernerkundungsdatensatzes werden mit einer Karteninformation belegt. 2 benachbarte Bildpunkte können allerdings auf die gleiche Karteninformation zugreifen.

$$x'' = x''' + dx''(y'') - s$$

$$x' = x'' \cos \varphi - y'' \sin \varphi$$

$$y' = x'' \sin \varphi + y'' \cos \varphi$$

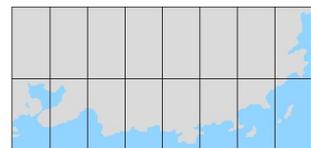
$$x = x' + x_0$$

$$y = y' + y_0 = y'$$

Ergebnisse

- Genauigkeit im Rahmen der Datenqualitätsbestimmung ausreichend
- Unterstützung der Objektivität der Datenqualitätsanalyse
- Erweiterung auf flexible Datengröße und Off-Nadir Modus, z.B. ALOS

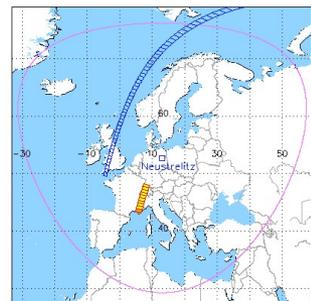
Project "ALOS-MACCA" – Automatic Cloud Detection of ALOS Data



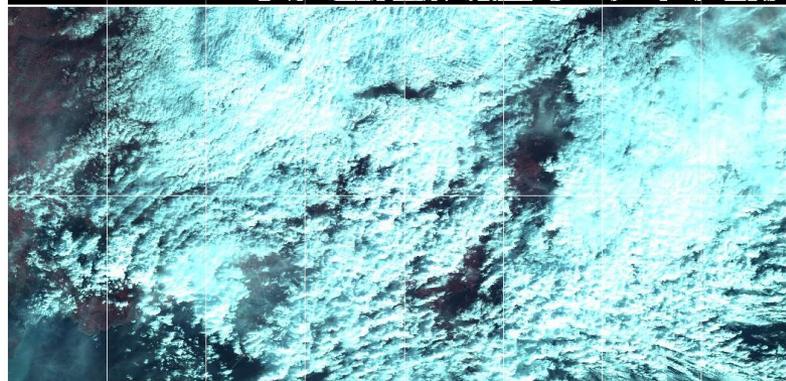
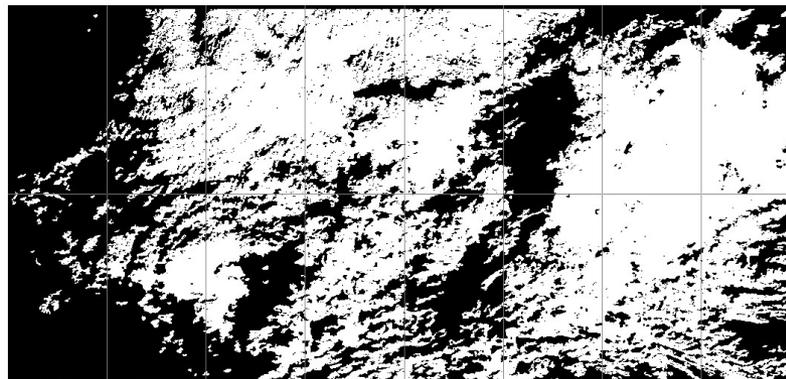
Water Transformed Map
Soil

Vote of Quality

Time: 20 70 90 90 80 70 80 90
0.27 min 30 70 70 90 80 80 90 80



processed Scene
faulty Scene
Scene in Process
no Data available



Date: 19.11.2006 R-Path: 384 O-Path: 00338 C-Frame: 2690 T-Orbit: 04367
ALOS Scene (1058 x 512 Pixel, rgb-432): BNALAV2A043672690.jpg



Fortschritte

- Verbesserung der Qualität der Land-Wasser-Masken

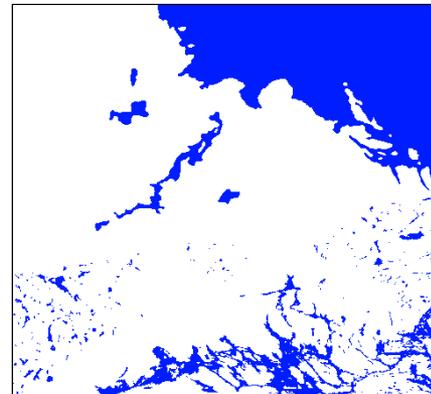
CIA-Worldmap



Original in IDL,



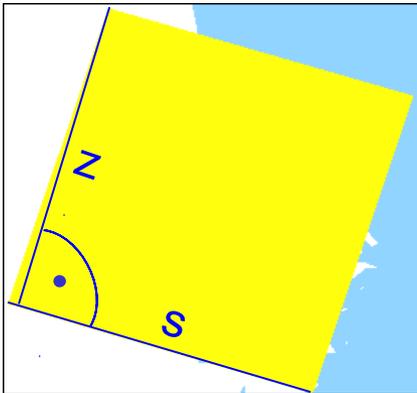
verbessert,



mit SRTM-Daten ergänzt

Fortschritte

- Verbesserung der Qualität der Land-Wasser-Masken
- Optimierung der Größe der Kartenvorlage



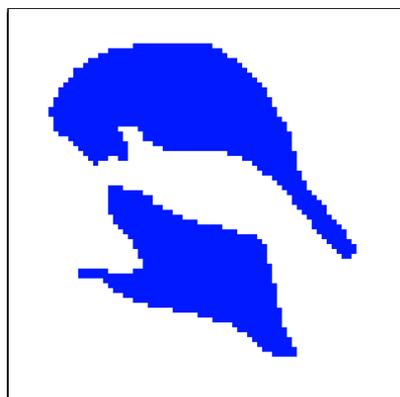
Distanzen s und z in der Karte
entsprechen

Spalten- und Zeilenzahl der Fernerkundungsszene

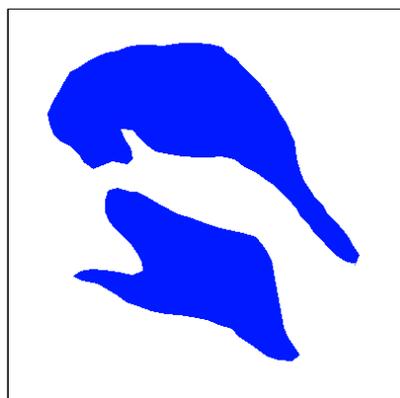
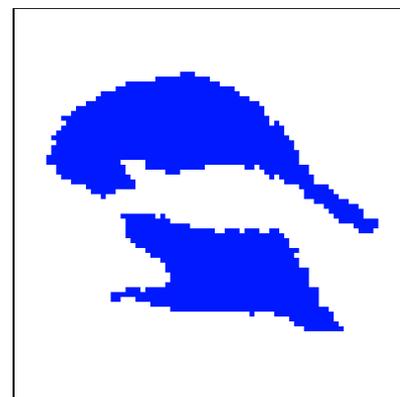
- Berechnung aller Koordinaten aus den Eckkoordinaten, bzw. vorhandene Koordinaten erlauben das einfache Auslesen der Karteninformation

Fortschritte

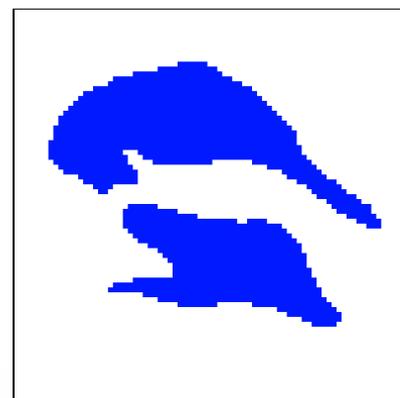
- Verbesserung der Qualität der Land-Wasser-Masken
- Optimierung der Größe der Kartenvorlage
- Berechnung aller Koordinaten aus den Eckkoordinaten, bzw. vorhandene Koordinaten erlauben das einfache Auslesen der Karteninformation
- Verbesserung des Verlaufs der Küstenlinie nach der Transformation



Kartenvorlage
1:1



Kartenvorlage
5:1





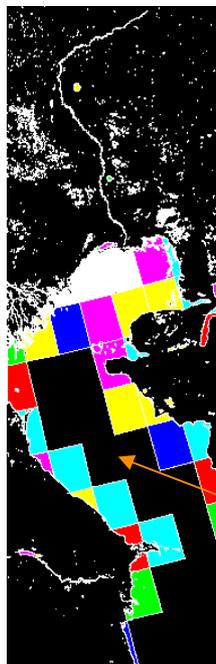
Fortschritte

- Verbesserung der Qualität der Land-Wasser-Masken
- Optimierung der Größe der Kartenvorlage
- Berechnung aller Koordinaten aus den Eckkoordinaten, bzw. vorhandene Koordinaten erlauben das einfache Auslesen der Karteninformation
- Verbesserung des Verlaufs der Küstenlinie nach der Transformation

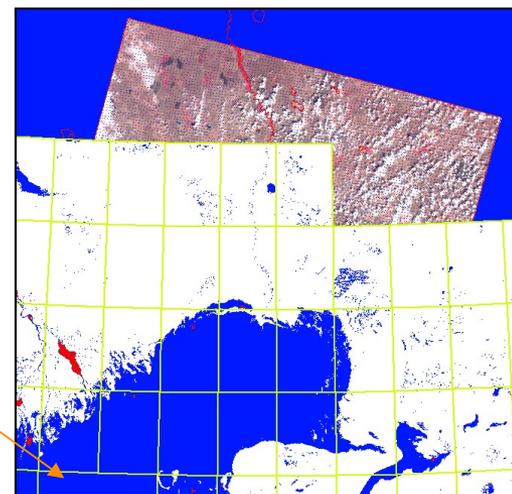
Nachteil

- statische Land-Wasser-Masken spiegeln nicht das dynamische Verhalten von Wasserobjekten wieder
- unterschiedliche Handhabbarkeit der Basisdaten

Handhabbarkeit von Zusatzdaten



Nicht vorhandene Kacheln
(vollständig Wasser oder
Land) müssen mit der
richtigen Information
versehen werden.



Bereitstellung einer Land-Wasser-Maske

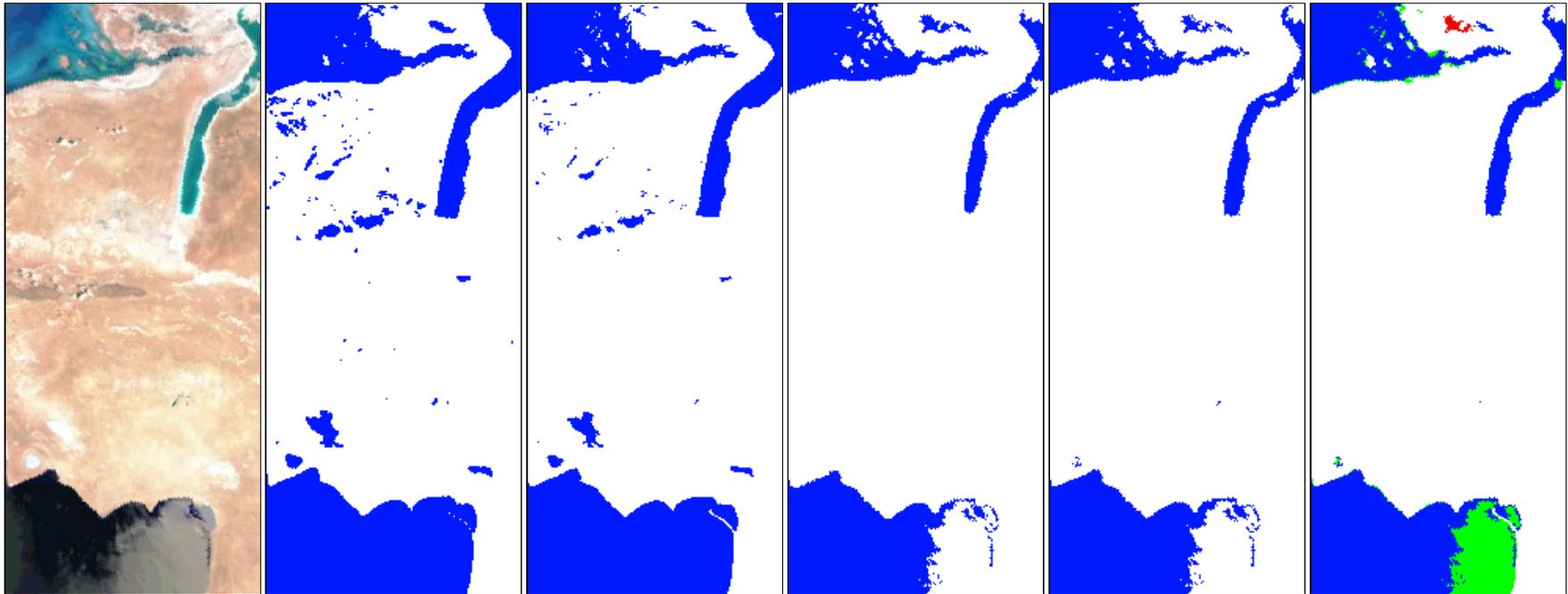
in der GIS-Welt (z.B. VISAT-Beam)

- aufwendiges Einlesen der einzelnen Files
- shp-Files verlangsamen das System enorm
- daraus zielorientiert Gesamtkacheln erstellen oder Rasterdaten nutzen

in der Automatisierungswelt (IDL)

- automatisiertes Einlesen der einzelnen Files u. Ausgabe in einer geeigneten Karte
- Darstellung von Rasterdaten in beliebiger Karte ist ein Problem

Ergebnisse mit Hilfe von Zusatzdaten für Prozessierung

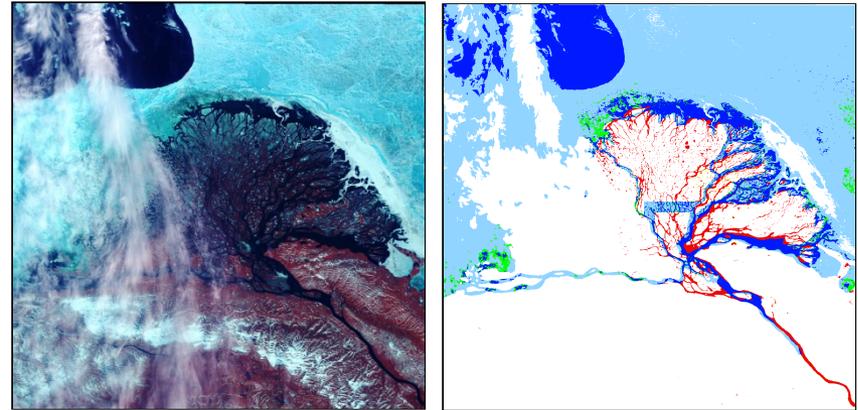
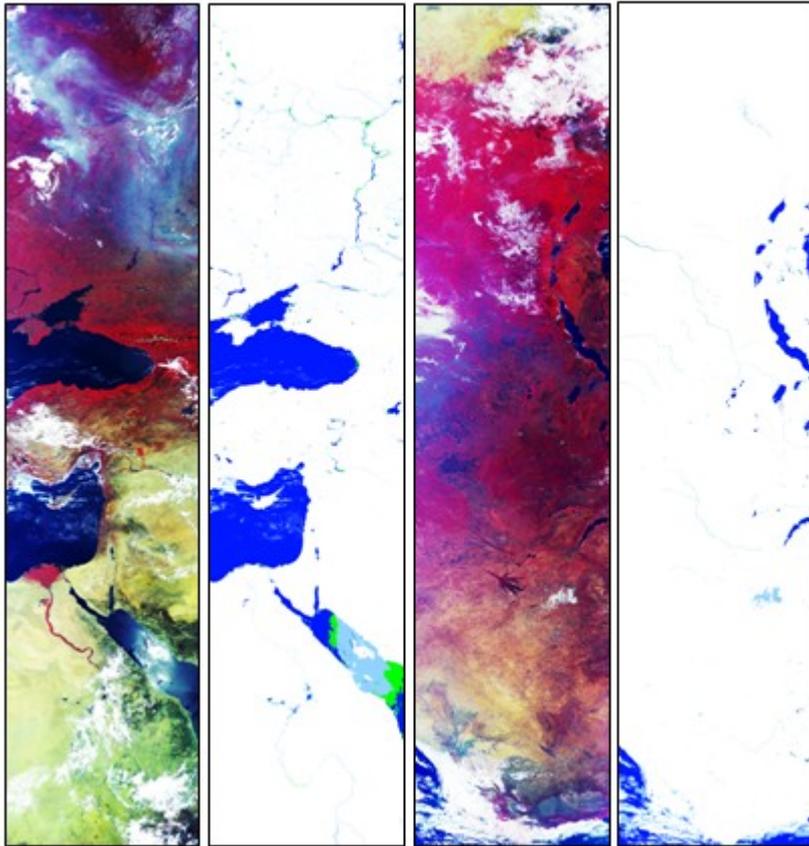


Bereitstellung einer Land-Wasser-Maske für weltweite Datensätze von (A)ATSR, MERIS_FR, MERIS_RR, VGT im Rahmen des ESA-CCI Projektes „Burnt Region“.
Von links: Ausschnitt aus AATSR-Datensatz in RGB (3,2,1), statische Wassermaske mit >10% bzw. > 60% Wasser, Klassifikation 1. nach spektraler Charakteristik von Wasser und 2. nach Algorithmus von Birks und Ergebnis der Verarbeitungskette CATENA.

blau - 100% Wasser
grün - 90% “

rot - 60% Wasser
weiß - Land

Ergebnisse mit Hilfe von Zusatzdaten für Prozessierung



Vergleich MERIS-FR Datensatz mit abgeleiteter Wassermaske im Bereich Lena-Delta

Vergleich MERIS-RR Datensatz (Russland bis Südafrika) mit abgeleiteter Wassermaske.

blau - 100% Wasser

rot - 60% Wasser

grün - 90% “

weiß - Land

hellblau - 70% Wasser (unter Dunst/Wolke, Eis oder Salzsee)



Literatur

Borg, E.; Fichtelmann, B.; Asche, H. (2011): Quantitative Analysen zur Abschätzung subjektiven Einflüsse von Interpretern auf die visuelle Auswertung von Fernerkundungsdaten .- In: Angewandte Geoinformatik 2011 – Beiträge zum 23. AGIT-Symposium Salzburg (Hrsg: Strobl., J., Blaschke, T., Griesebner, G.), Wichmann, VDE Verlag GmbH, Berlin, Offenbach, (ISBN 978-3-87907-508-9).- S. 2 – 11.

Fichtelmann, B.; Borg, E.; Kriegel, M. (2011): Verfahren zur operationellen Bereitstellung von Zusatzdaten für die automatische Fernerkundungsdatenverarbeitung .- In: Angewandte Geoinformatik 2011 – Beiträge zum 23. AGIT-Symposium Salzburg (Hrsg: Strobl., J., Blaschke, T., Griesebner, G.), Wichmann, VDE Verlag GmbH, Berlin, Offenbach, (ISBN 978-3-87907-508-9).- S. 12 – S. 20.

Neumann, A.; Krawczyk, H.; Walzel, T.; Borg, E.; Fichtelmann, B. (2005): Remote Sensing of Water Quality in Coastal Zones on the Example of MERIS Data in the Baltic Sea. In: Abstract Book 2nd Workshop Remote Sensing of the Coastal Zone, EARSeL, S. 100, 25th EARSeL Symposium (2nd WS on Remote Sensing of the Coastal Zone), Porto (Portugal), 2005-06-09 - 2005-06-1.

Birks, A.R. (2007): Improvements to the AATSR IPF relating to Land Surface Temperature Retrieval and Cloud Clearing over Land, AATSR Technical Note, RUTHERFORD APPLETON LABORATORY, Chilton, Didcot, Oxfordshire OX11 0QX, U.K.

Bachmann, M., Borg, E., Fichtelmann, B., Günther, K.P., Krauß, T., Müller, A., Müller, R., Richter, R. (2011): ESA CCI ECV Fire Disturbance (fire_cci), Doc. No.: Fire_cci_Ph1_DLR_D2_3_1_ATBD_I_v0_2



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

© J. Richter, DFD-BN