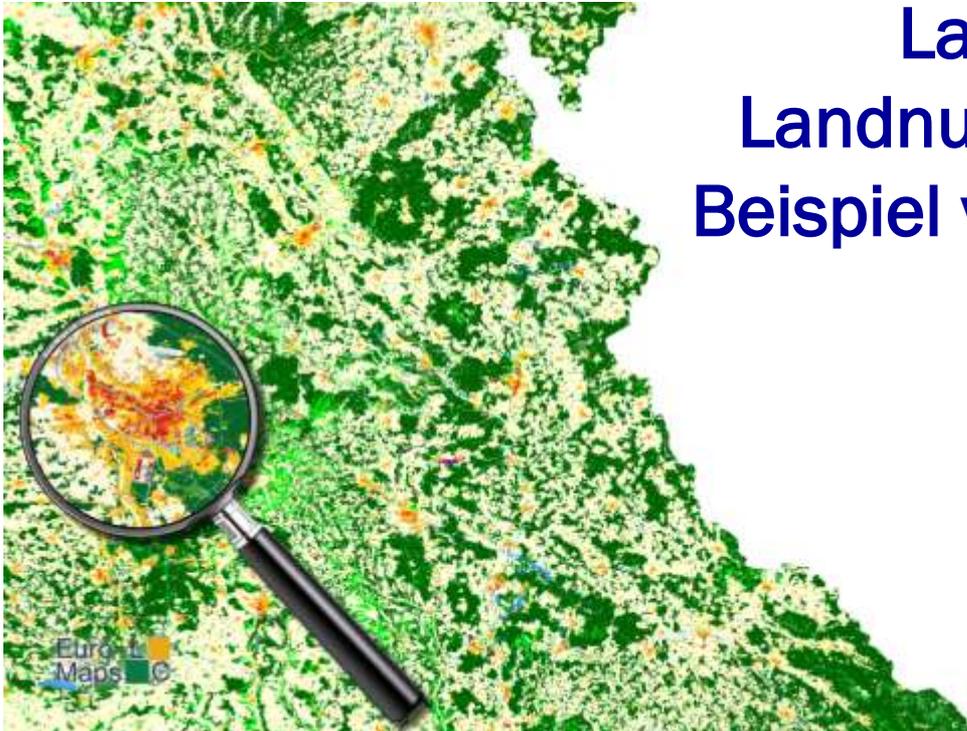


Landbedeckungs- und Landnutzungsklassifizierung am Beispiel von Euro-Maps Land Cover



Dipl.-Ing. Jörn Reike

reike@euromap.de, Tel.: 03981-2399-860

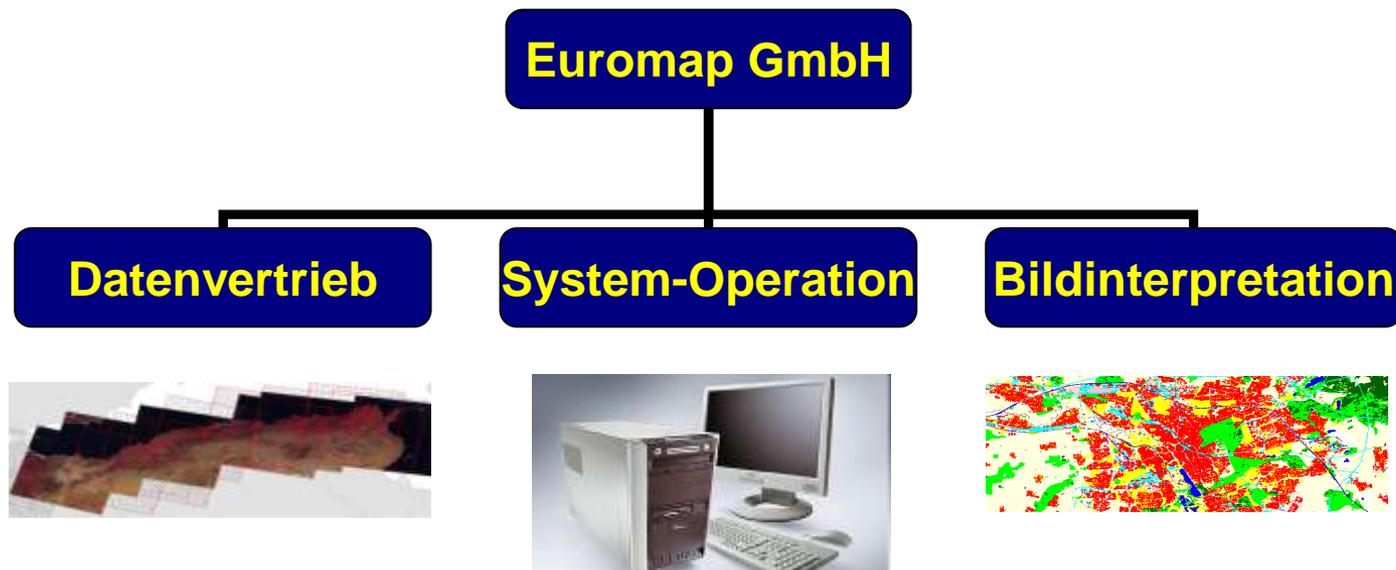
Vortrag zum GeoForum MV 2010, Technologiepark Warnemünde

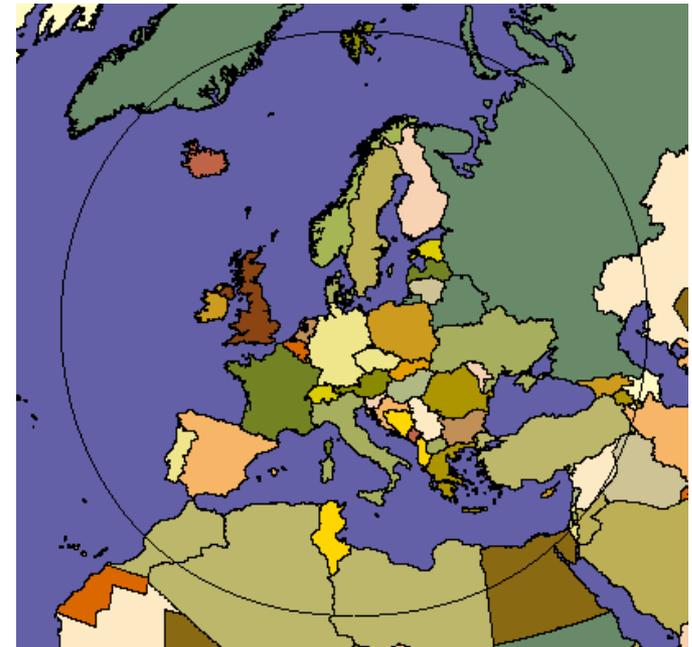
- 1. Firmenprofil**
- 2. Datengrundlagen und Satellitendaten-
verfügbarkeit**
- 3. Landbedeckung / Landnutzung**
- 4. Euro-Maps Land Cover (= Euro-Maps LC)**
- 5. Zusammenfassung / Ausblick**

1. Firmenprofil

Euromap GmbH

- Gegründet 1996 als 100%ige Tochter der GAF AG
- Datenempfang in enger Kooperation mit dem DLR
- IRS-Bodenstation mit exklusiven Vertriebsrechten in Europa
- Prozessierung, Archivierung, Vermarktung und Bildinterpretation



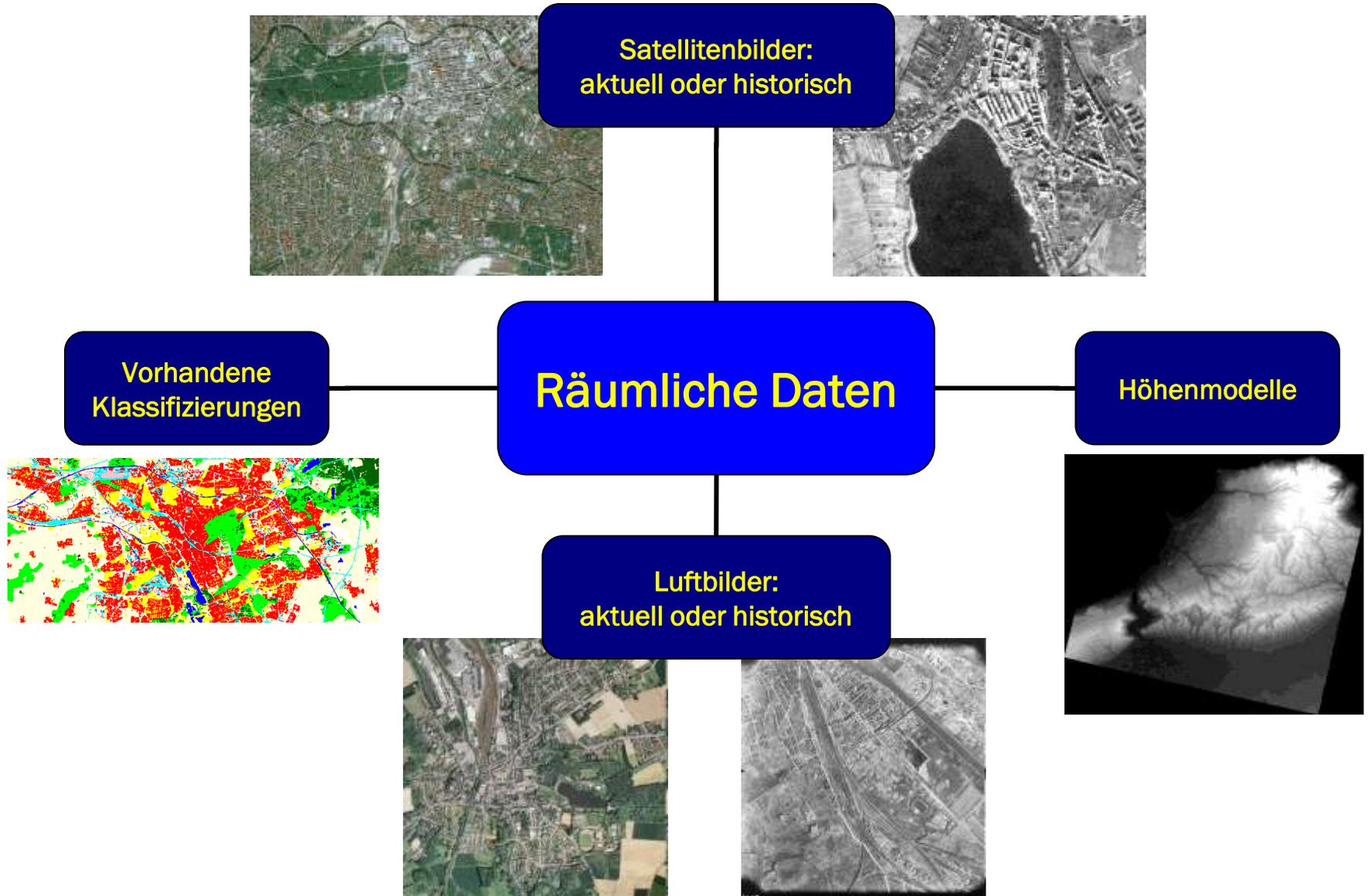


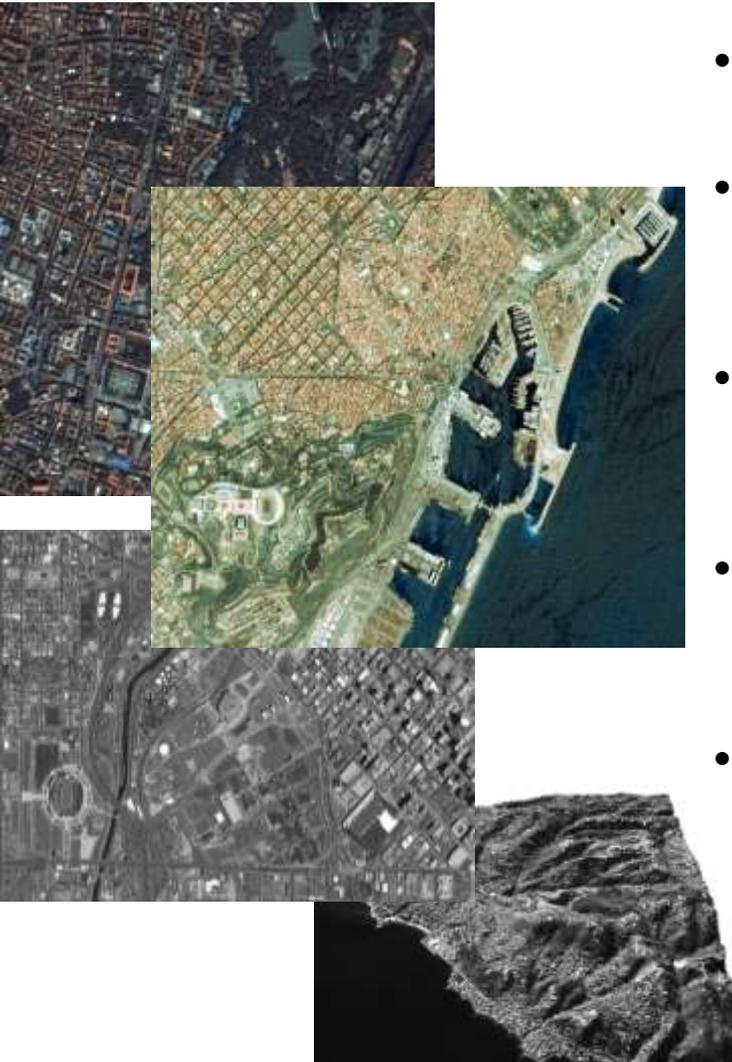
- Befindet sich auf dem Gelände des Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Neustrelitz (Kalkhorstweg 53)
- IRS-Bodenstation: bedient von Euromap- und DLR-Mitarbeitern
- Schwerpunkt: Datenvertrieb, Satellitendatenprozessierung, Qualitätskontrolle



- Befindet sich im Stadtzentrum von Neustrelitz (Augustastr. 18A)
- Bildinterpretations- und GIS-Arbeitsplätze mit Spezialsoftware (u. a. ERDAS IMAGINE, ArcGIS und GAF-Software PatchEdit)
- Schwerpunkt: Satelliten- und Luftbildklassifizierung, Qualitätskontrolle

2. Datengrundlagen und Satellitendatenverfügbarkeit





- **IRS-Satellitendaten (exklusive Rechte)**
- **Kontakte für Bereitstellung aller kommerziellen Satellitendaten**
- **Historische Satellitendaten ab 1960 beschaffbar**
- **“Euro-Maps 2D” – Orthomosaik**
- **NEU:**
 - **“Euro-Maps GC” → Für Orthokorrektur**
 - **“Euro-Maps 3D” → DHM, Orthobilddaten**
 - **“Euro-Maps LC” → Landbedeckung**

Optisch hochauflösend:

GeoEye-1
WorldView-1, WorldView-2
IKONOS
Quickbird
SPOT-5
FORMOSAT-2
Cartosat-2
Kompsat-2
Orbview-3
IRS-P5
Cartosat-1
ALOS-PRISM
EROS-A, EROS-B

Optisch mittel- und geringauflösend:

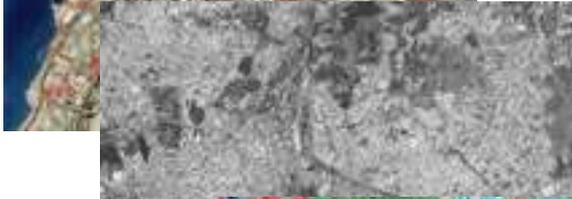
IRS-P6 Resourcesat-1, IRS-1C/1D
SPOT-2, SPOT-4
ALOS-AVNIR-2
Landsat-7, Landsat-4, Landsat-5

Radar:

Envisat
ERS-1/2
Radarsat-1, Radarsat-2
ALOS-PALSAR
Cosmo-Skymed



LISS-IV Merge: 5 m / 3 Bänder



LISS-IV Mono: 5 m / 1 Band



LISS-III: 20 m / 4 Bänder



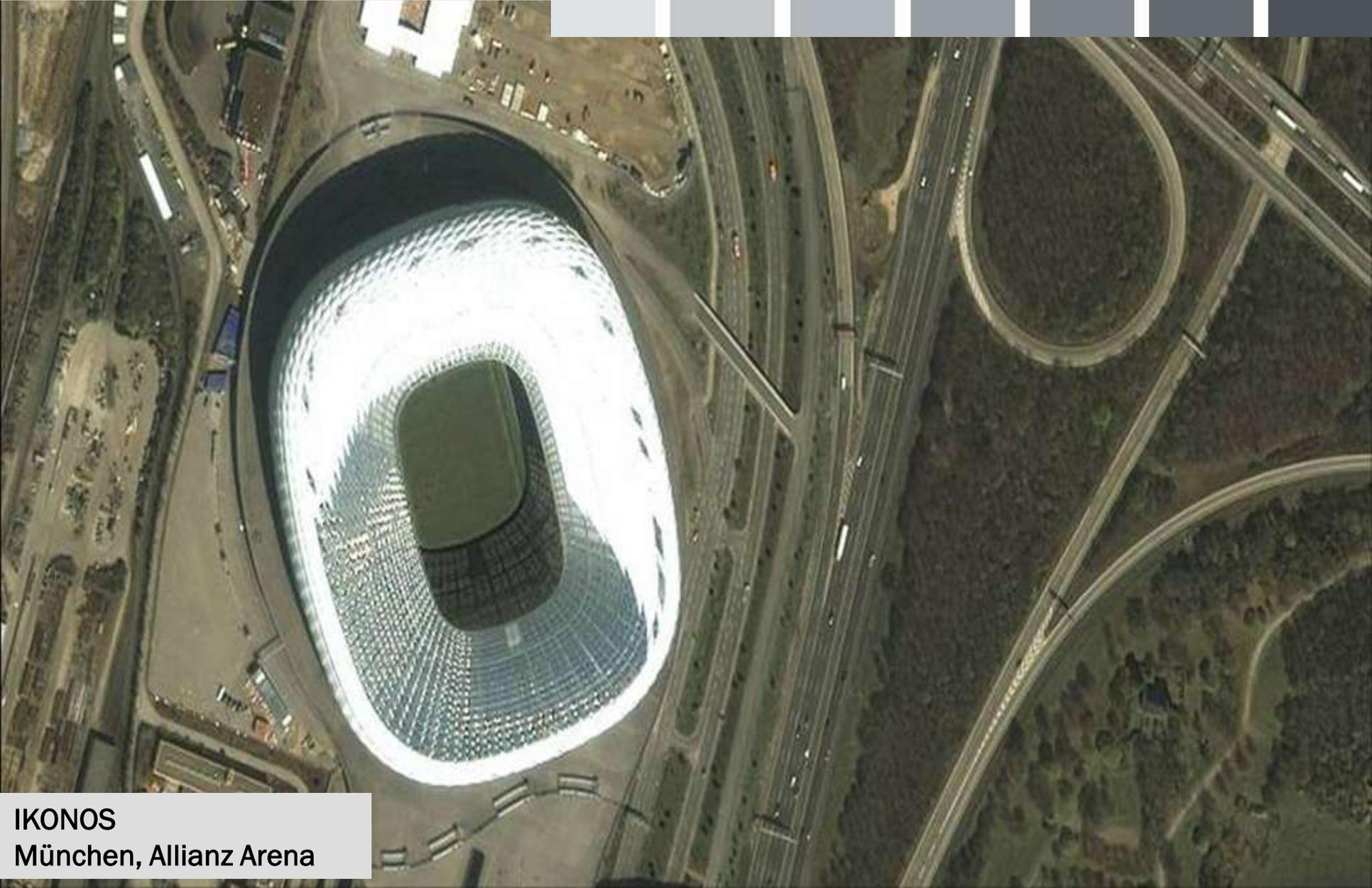
AWiFS: 60 m / 4 Bänder



Berlin
IRS-P6 LISS-IV Mono + LISS-III
5,8 m / 8 Bit / CIR-Darstellung



Amsterdam
IRS-P5 Cartosat-1
2,5 m / 10 Bit / Panchromatisch



IKONOS
München, Allianz Arena

3. Landbedeckung / Landnutzung

→ „Landbedeckung“ muss eigentlich gegliedert werden in

- Flächenbedeckung
- Flächennutzung



→ [MEINEL & HENNERSDORF 2002]:

- Die **Flächennutzung** sollte immer mit sozioökonomischem Zweck betrachtet werden (z. B. Wohnflächen, Industrieflächen, Erholungsgebiete usw.)
- Bei der **Flächenbedeckung** ist die (bio-)physische Bedeckung der Erdoberfläche von Bedeutung (z. B. Vegetationsflächen, Felsen, Wasserflächen usw.)

Landnutzung

- Basiert auf verschiedenen menschlichen und ökonomischen Ansprüchen
- Typische Kategorien: Siedlungen, Industriegebiete, Transportwege, Erholungs- oder Naturschutzbereiche



... die Art der Inanspruchnahme von Böden und Landflächen (Teilen der festen Erdoberfläche) durch den Menschen [www.wikipedia.org]

Landbedeckung

„...Die Oberflächenbedeckung wie z. B. Ackerfrüchte und Wasser, die auf einer Fläche vorhanden ist.“ [BILL & ZEHNER 2001]



Bereich Umweltplanung

- Urbane Dynamiken - Entwicklung der Landbedeckung im Stadt- und Stadtumlandbereich
- Indikatoren zum Klimawandel



Bereich Wasserbau und Küsteningenieurwesen

- Küstenschutz, Dynamiken der Küstenentwicklung



Bereich Forst

- Forstflächenkarten
- Forstflächenänderungsanalyse
- Forsttypenkarten

Bereich Naturschutz

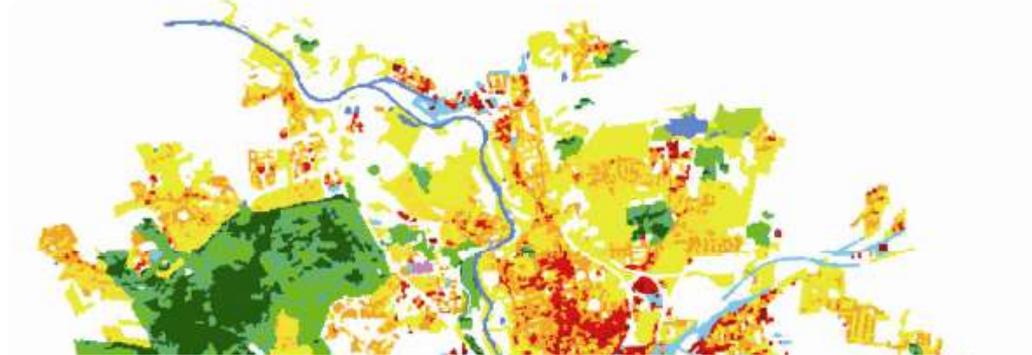
- Dynamik von Feuchtflächen
- Landschaftsstrukturveränderungen in Schutzgebieten
- Planung der Rekultivierung von Tagebaugebieten



Bereich Regionalentwicklung

- Flächenmonitoring in der Regional- und Bauleitplanung
- Veränderungen der Flächenversiegelung
- Planung von Standorten für Industrieansiedlung
- Planung der Verkehrsinfrastruktur





4. Euro-Maps Land Cover



Ziel

Erstellung eines flächendeckenden Landnutzungs- und Landbedeckungs-Datensatzes für die BRD durch GAF AG und Euromap GmbH

Warum?

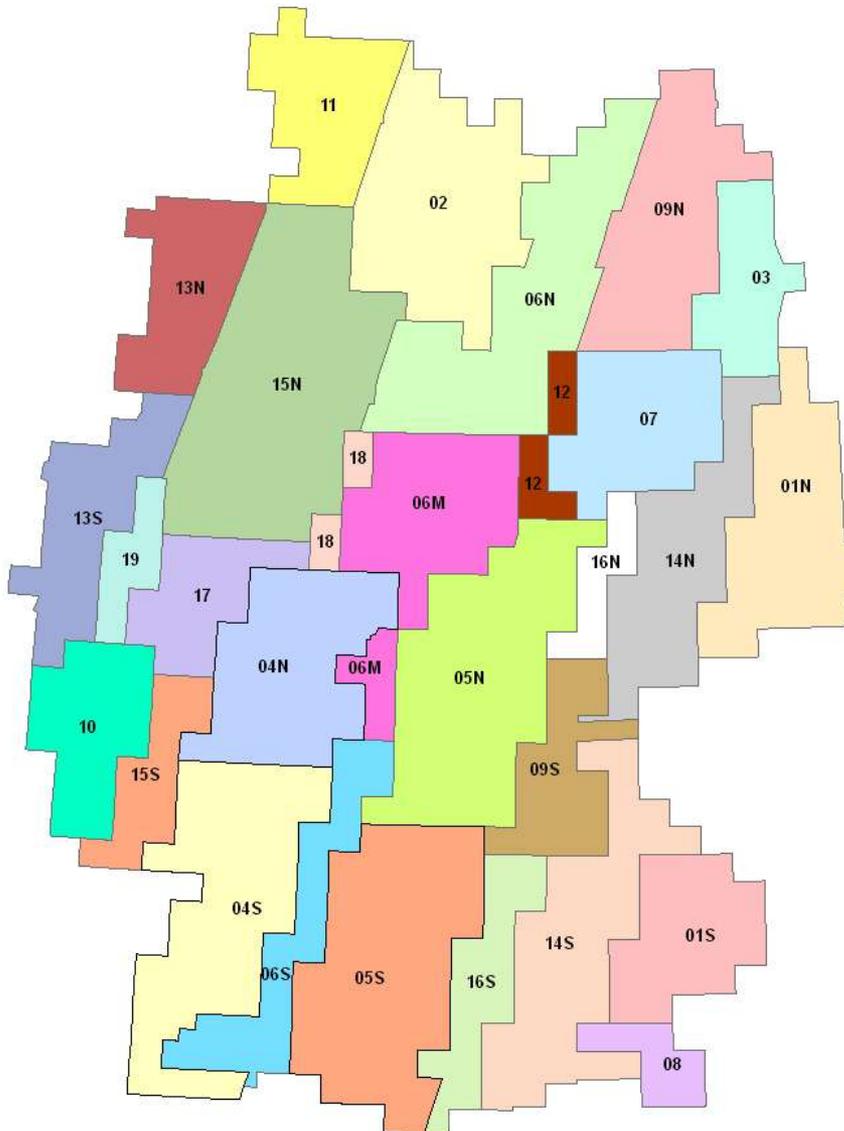
Gestiegene Nachfrage an aktuellen, qualitativ hochwertigen Rasterdaten

Anwendungsbereiche

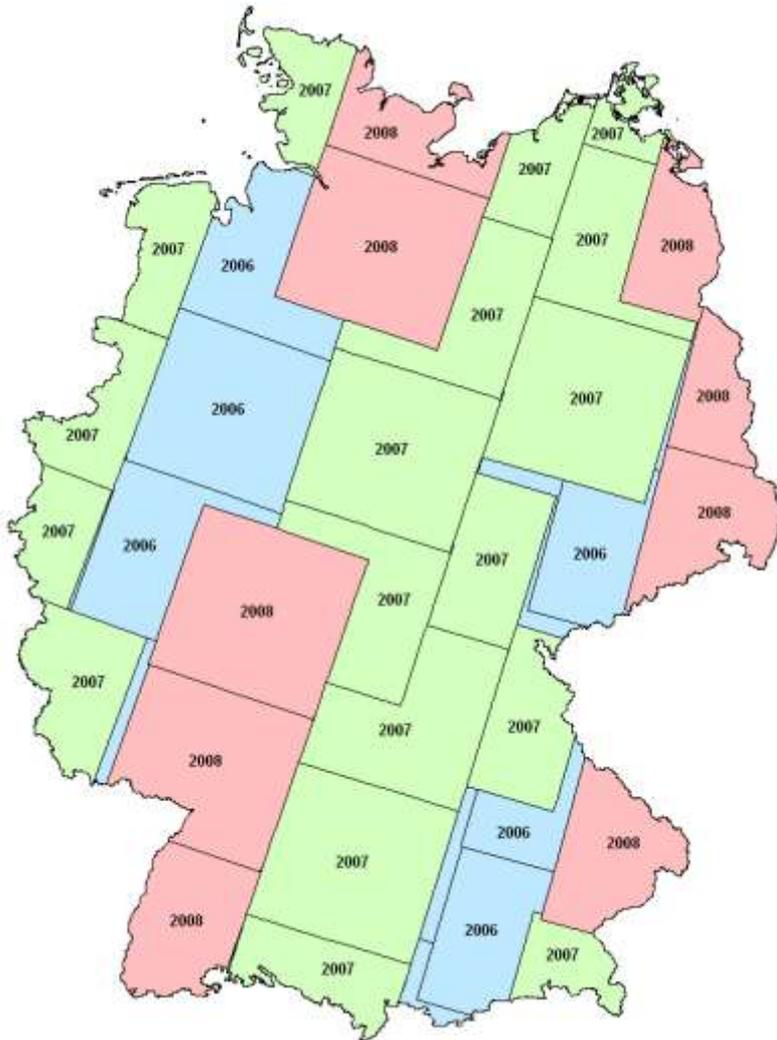
Regionalplanung, Planung von Mobilfunkinfrastruktur, Kartierung und Überwachung der Umwelt

Anforderungen an den Datensatz

Thematische Genauigkeit, Einheitlichkeit, Aktualität

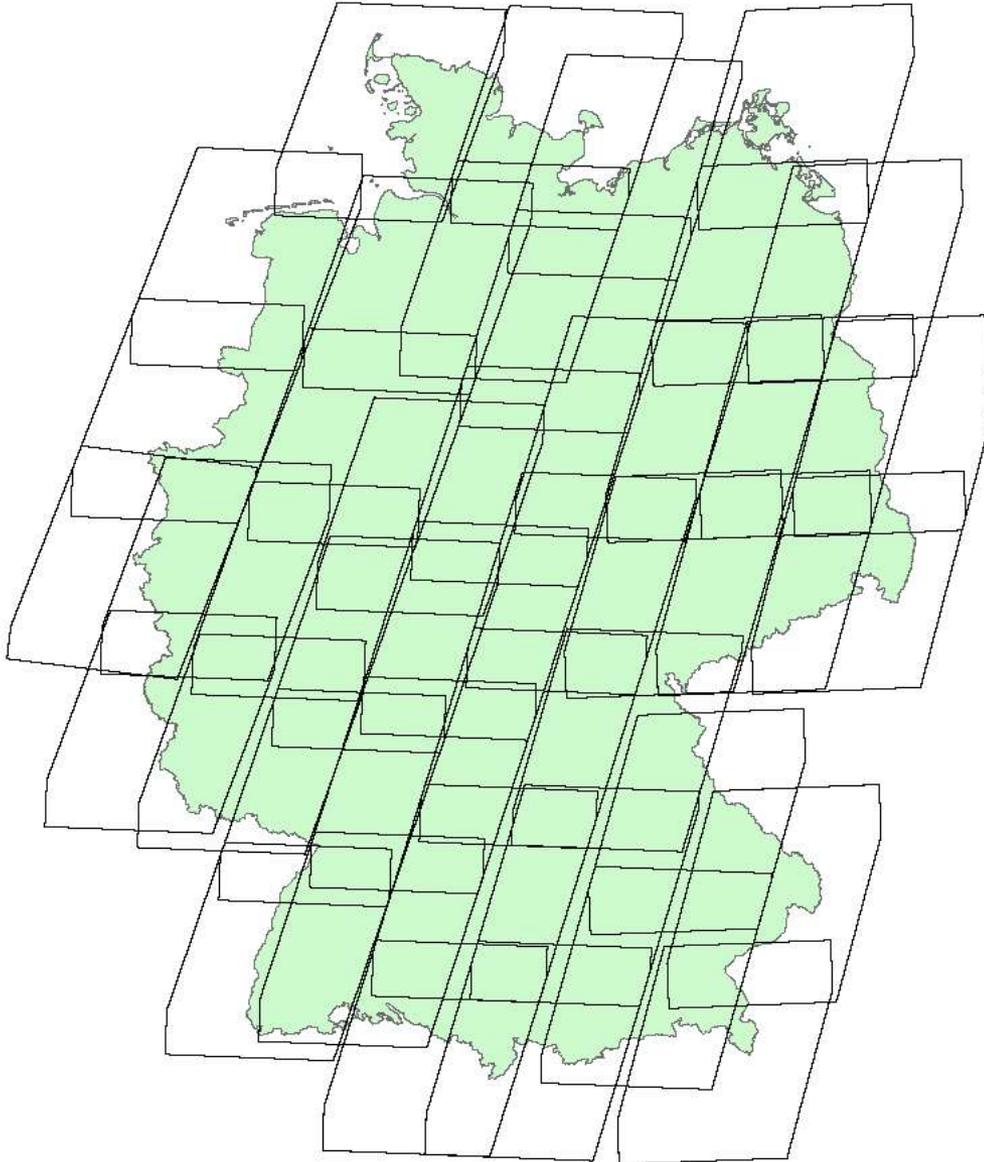


- **Gesamtfläche: 364.149 km²**
(inkl. 100 m Umgriff)
- **30 Bearbeitungsgebiete**
- **Ausrichtung am Blattschnitt TK50**
- **Laufzeit: Dez. 2008 – Juli 2009**



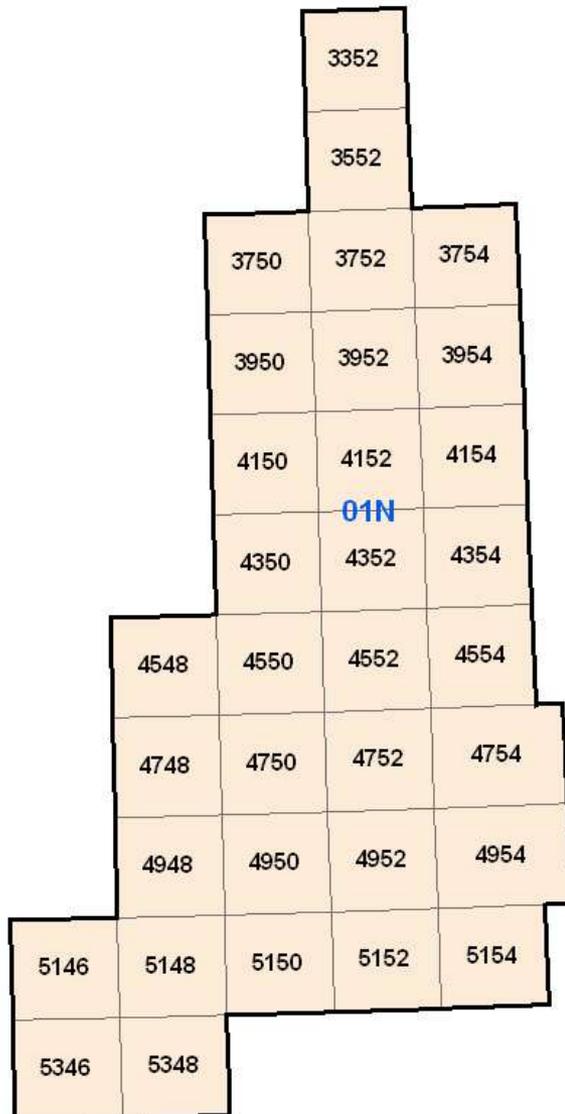
- IRS-P6 LISS-III
- Aufnahmejahre:
2008/2007/2006
- Bodenauflösung: 23,5 m
- Spektralkanäle:
 - G (green)
 - R (red)
 - NIR (near infrared)
 - SWIR (short wavelength infrared)



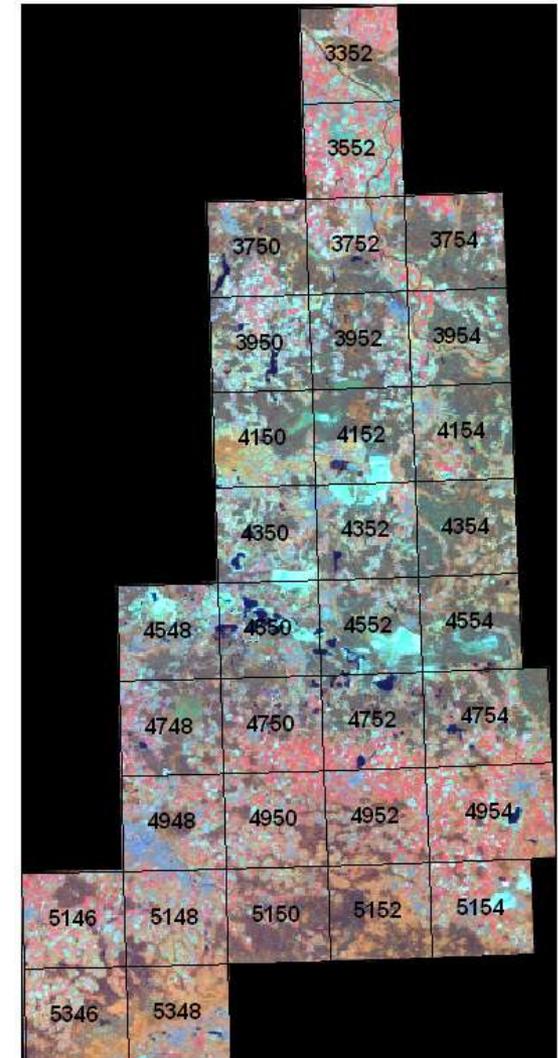


Insgesamt 43 LISS Szenen

- Großer Überlapp zwischen den Szenen
- Auswahl der jeweils aktuellsten Teilgebiete
- Generierung einer “überschneidungsfreien” Abdeckung



- Ausschneiden einzelner Gebiete aus den Satellitendaten
- Keine gleichzeitige Bearbeitung des Gesamtgebietes möglich (Datenvolumen)
- Grundlage: Blattschnitt TK50



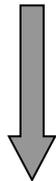
Lagegenauigkeit der IRS-P6 LISS-III Daten

- **Entzerrungsgrundlage: IRS-P6 Merge Mosaik** der GAF AG
 - Merge: gerechnet aus LISS-III (23,5 m) und LISS-IV (5,8 m) auf 5,0 m (Pansharpening)
 - **Referenz: Navteq Strassendaten**
 - Lagegenauigkeit: 10-15 m
 - Überprüft mit ca. 400 unabhängigen Stichpunkten
 - Einbezug des SRTM 3c Höhenmodells
- **Lagegenauigkeit der LISS-III Daten entspricht der Genauigkeit des Merge-Mosaiks**

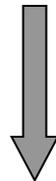
Lagevergleich IRS-P6 Merge
und Navteq-Straßendaten



Vorklassifizierung



Filterung



Manuelle
Nachbereitung/Ergänzung
(PatchEdit)

- **Software: Definiens / eCognition**
- **Automatisch, segmentbasiert, regelbasiert**
- **Für 5 Klassen (Wald, Feldwald, Wasser, Siedlung, Landwirtschaft)**
- **Filterung 0,25 ha**

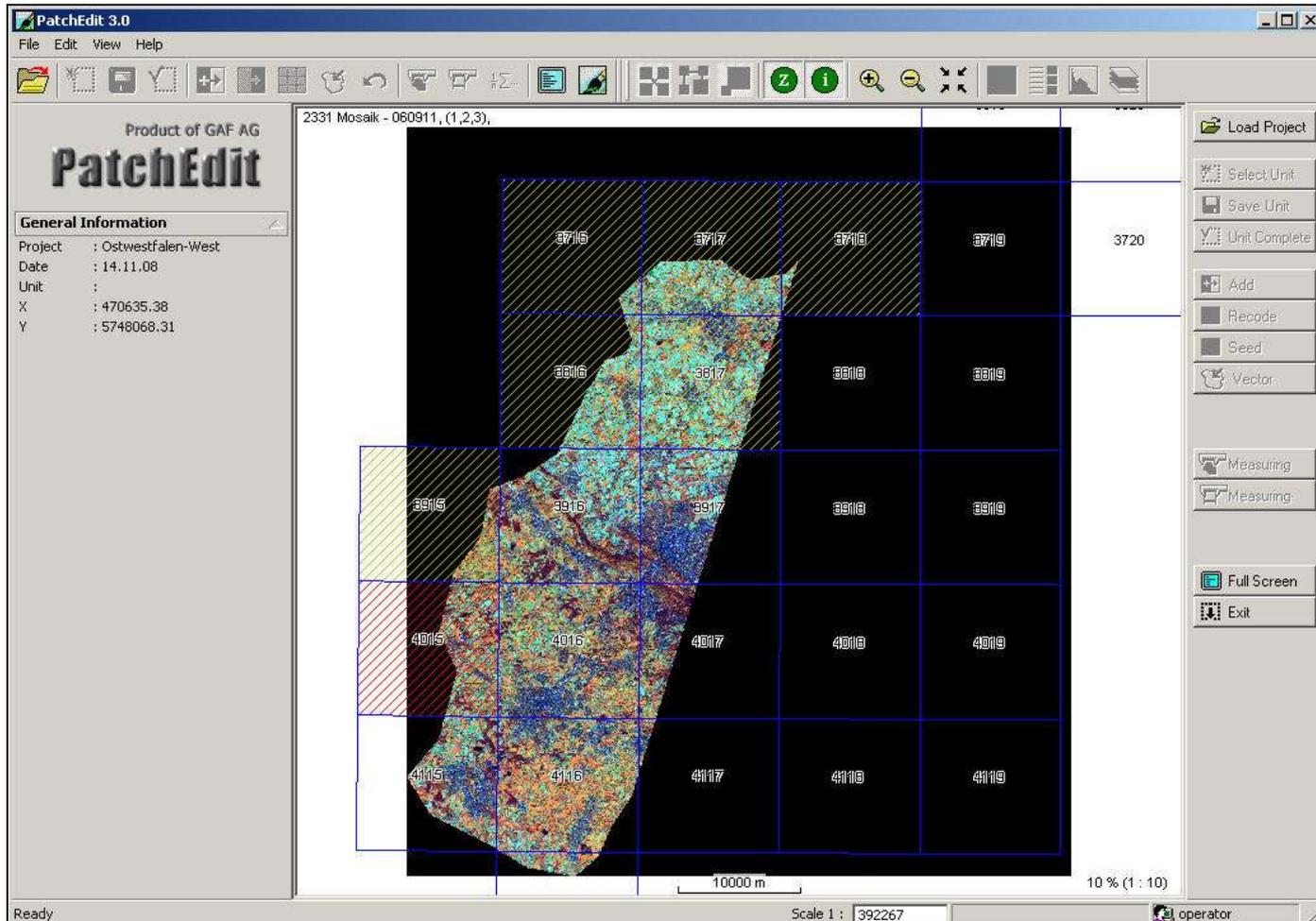
Automatisch vorklassifiziert

- Siedlung
- Landwirtschaft
- Wasser
- Feldwald
- Wald

Während Interpretation neu zu erfassen

- Große Gebäude
- Versiegelte Flächen
- Feuchtflächen
- Weinbau
- Obstbau
- Hopfen
- Abraum
- Tagebau/Abbau
- Brücken
- Glashäuser
- Sand und Fels

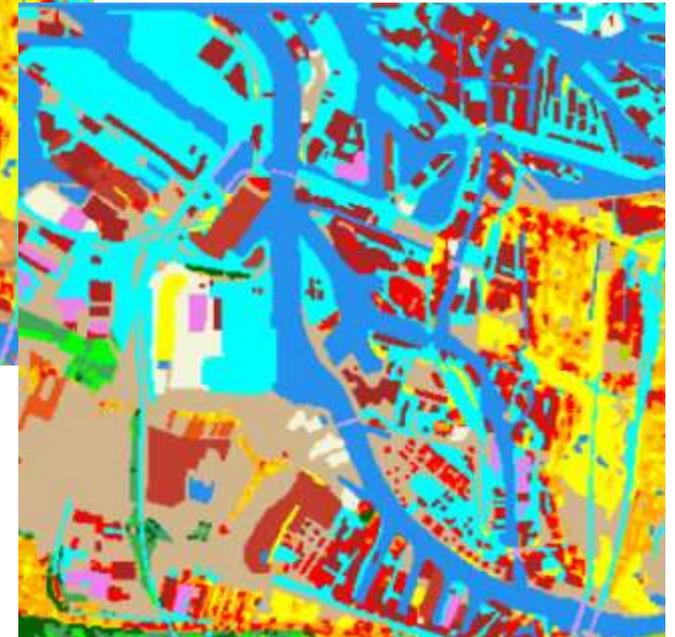
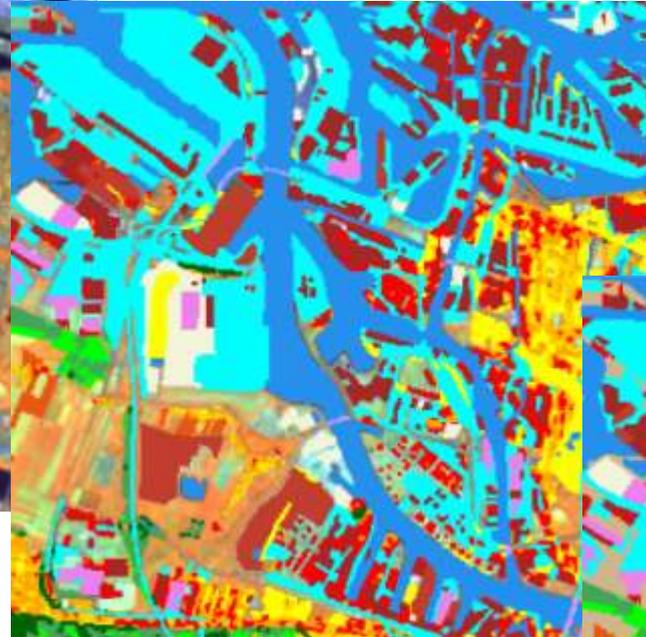
GAF Software PatchEdit Version 3.0.46



Euro-Maps Land Cover Klassen

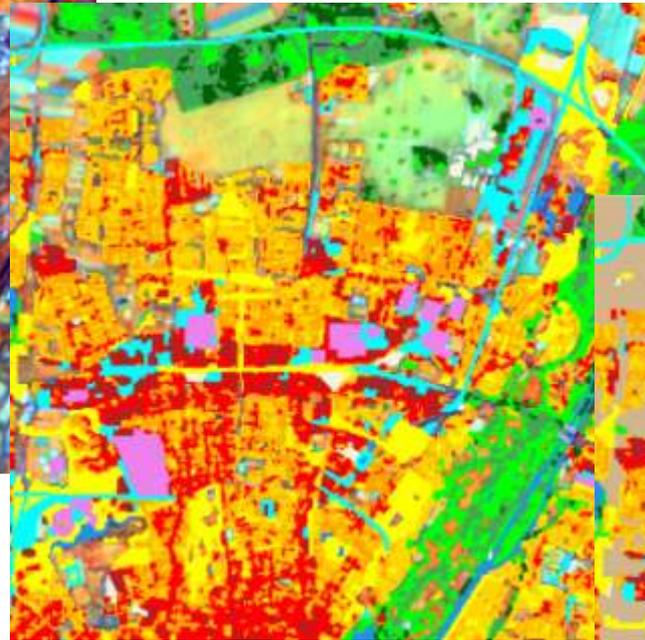
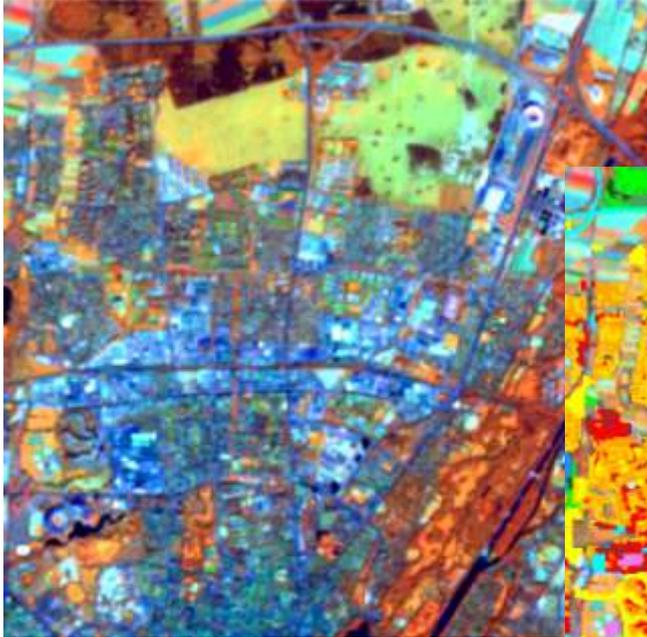
Nr.	Klasse
1	Sehr lockere Bebauung
2	Lockere Bebauung
3	Dichte Bebauung
4	Sehr dichte Bebauung
5	Große Gebäude
6	Landwirtschaft
7	Wasser
8	Versiegelte Flächen
9	Feldwald
10	Feuchtflächen
11	Nadelwald

Nr.	Klasse
12	Laubwald
13	Mischwald
14	Weinbau
15	Obstbau
16	Hopfen
17	Fels
18	Abraum
19	Tagebau/Abbau
20	Sand
21	Brücken
22	Gewächshäuser



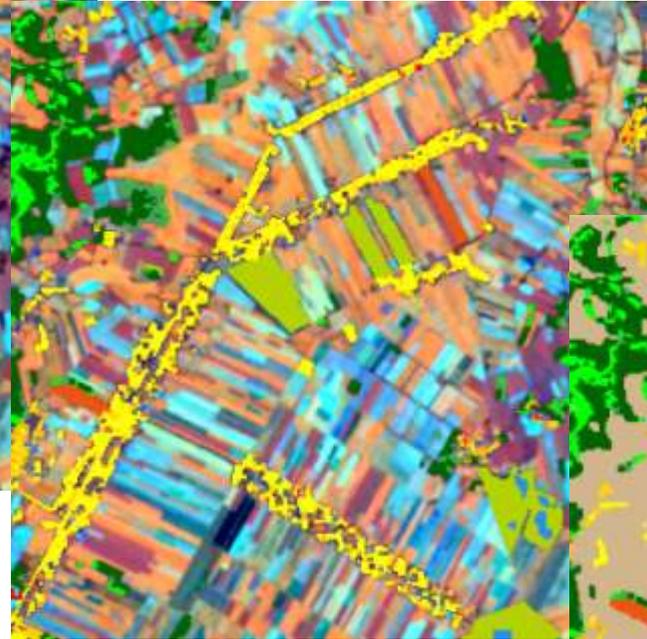
Bsp. Hamburger Hafen

Hoher Anteil an versiegelten Flächen
- Dennoch stark differenziert, hoher Detailgrad

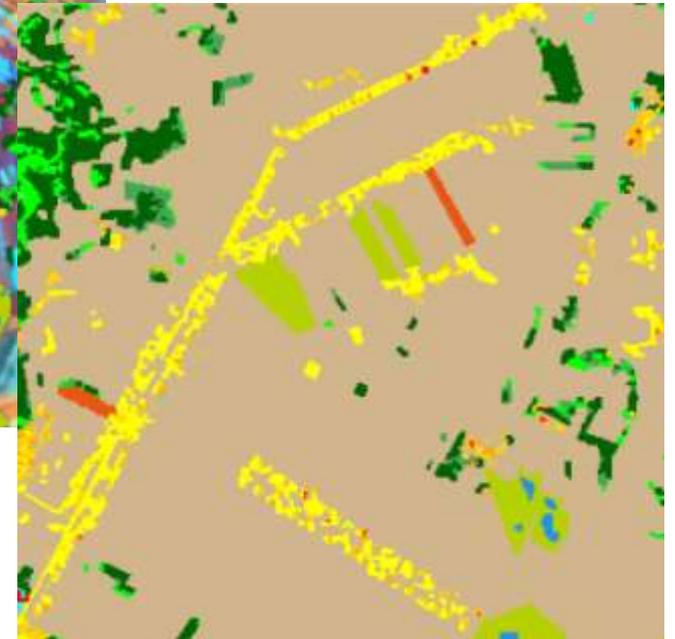


Bsp. München

Hoher Anteil an Siedlungsflächen
- Hohe Genauigkeit in jeder Klasse!

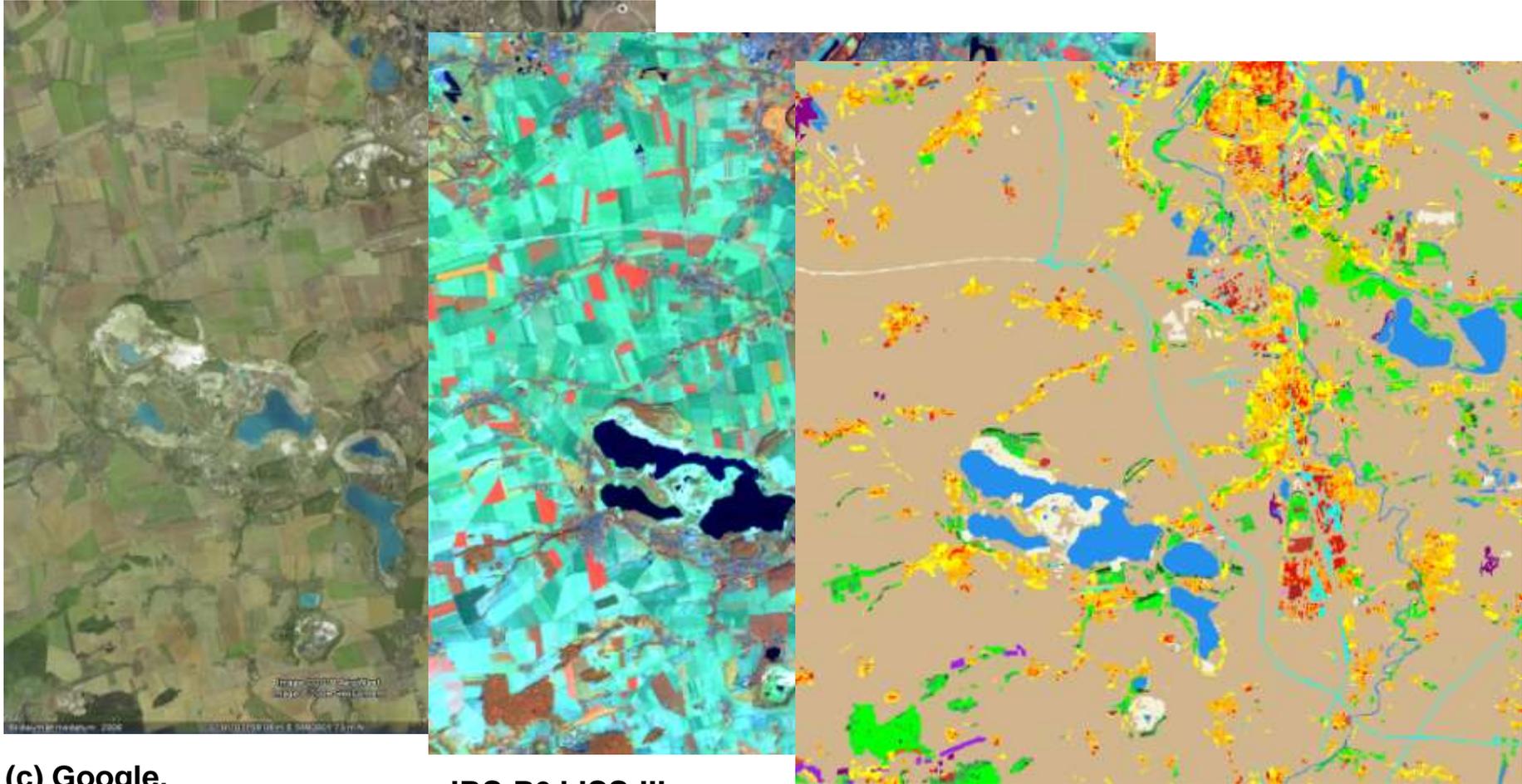


Bsp. ländl. Gebiet



Thematische Genauigkeit im städtischen
ebenso wie im ländlichen Bereich

Flutung ehemaliger Tagebau



(c) Google,
Aufnahmedatum: 31.10.2000

IRS-P6 LISS-III,
Aufnahmedatum: 21.09.2007

Verwendung folgender Zusatzdaten:

- IRS-P6 Merge Daten (2005-2007)
- Aktuelles Kartenmaterial (Stadtpläne, topographische Karten)
- Informationen aus Web-Mapping Services für strittige Fälle



IRS-P6 Merge Einzelszenen

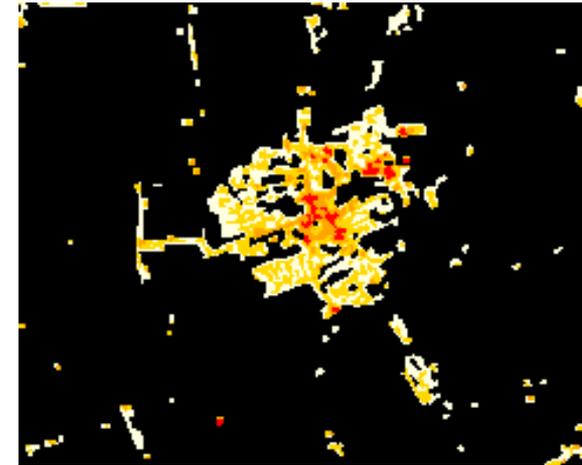
- Abdeckung: Bundesgebiet, Auflösung 5 m
- Falschfarbendarstellung 4-5-3:
Kombination der Spektralbänder des Sensors
- Detaillierte Information



Unterteilung der Bebauung in Dichteklassen

- Methode:
Normalized Differentiation Vegetation Index (NDVI)
- Differenzierung von 4 Dichteklassen
- NDVI:
Gesunde Vegetation reflektiert im sichtbaren Spektralbereich wenig,
im nahen Infrarotbereich viel Strahlung
- Berechnung:
Aus der Reflexion im nahen Infrarot (NIR) und der Reflexion im roten
sichtbaren Bereich (Rot, etwa 620 bis 700 nm)

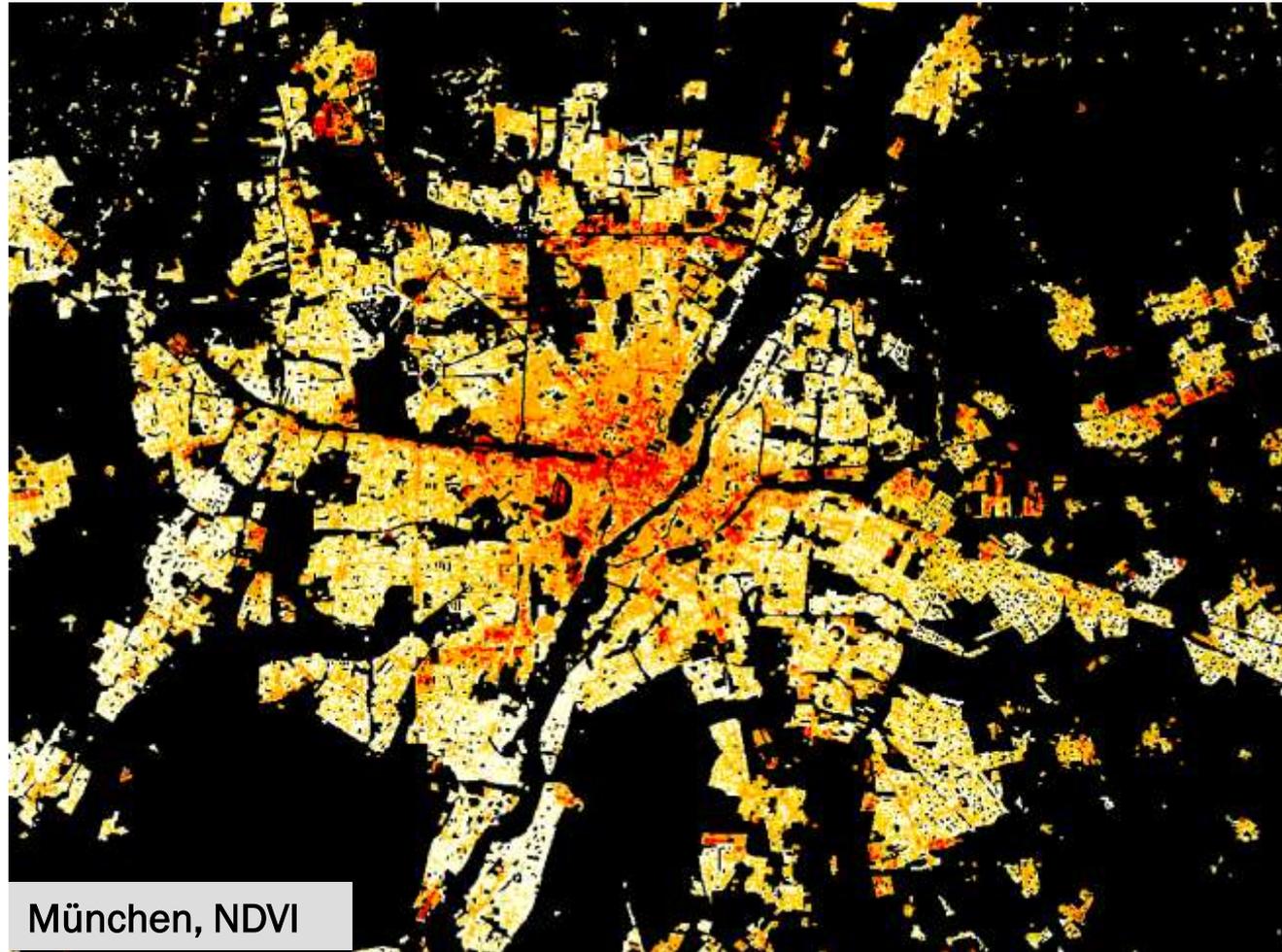
$$\text{NIR-Rot} / \text{NIR+Rot} = \text{NDVI}$$



NDVI:

Stadtdichteklassen

- Sehr locker
- Locker
- Dicht
- Extrem Dicht



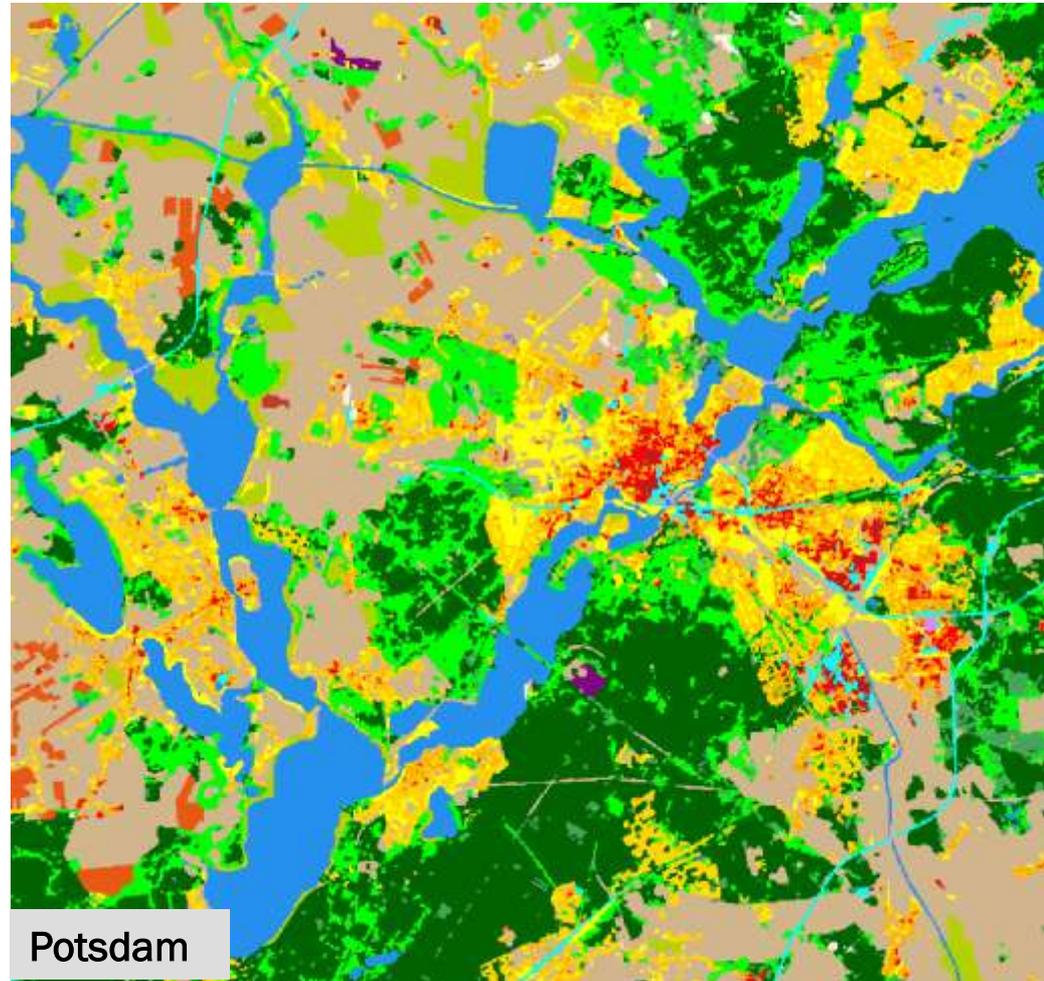
München, NDVI

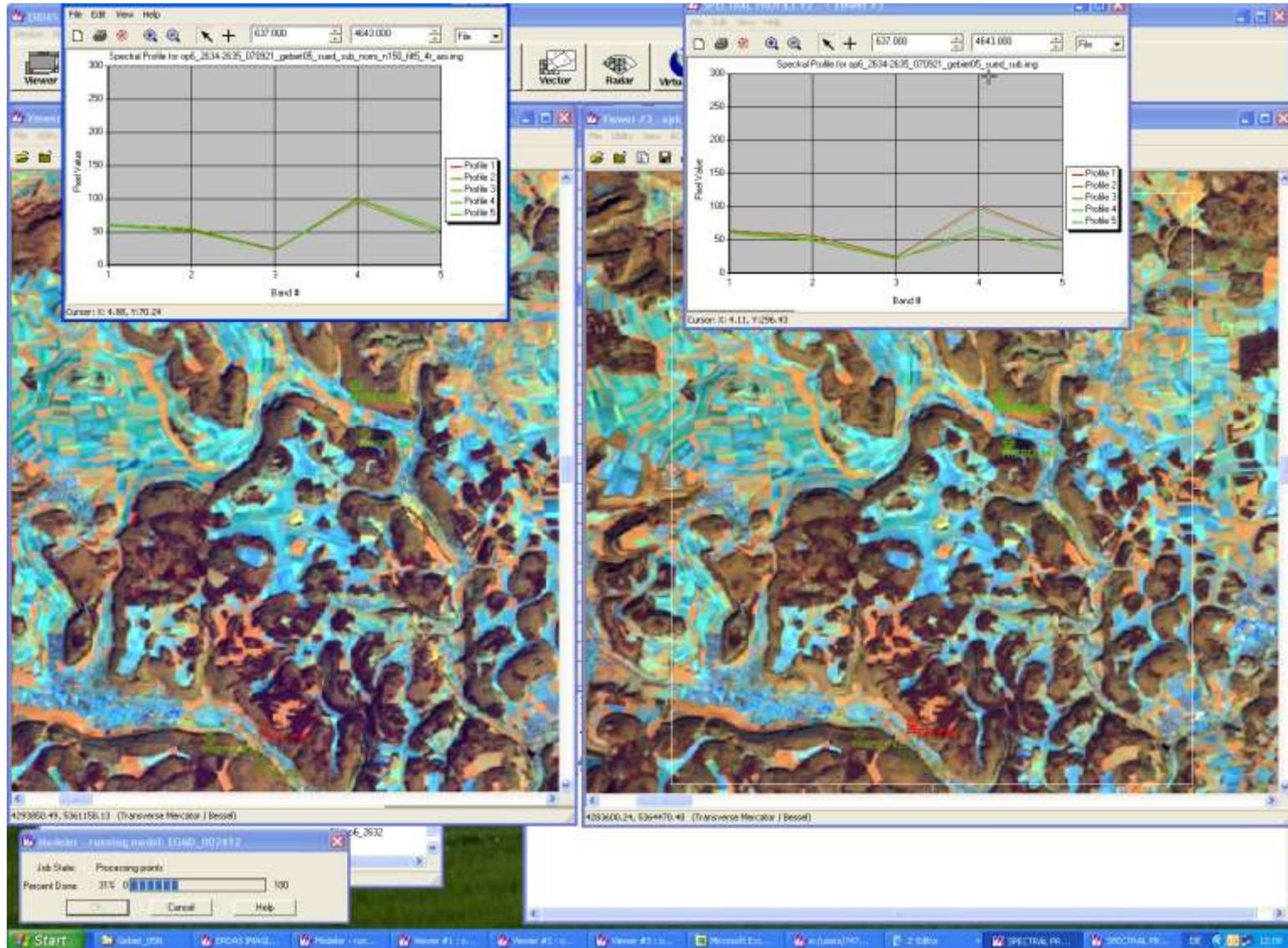
Unterteilung der Klasse Wald in die Waldtypen:

- Hügeliges Gelände: Satellitendaten wurden **topographisch normalisiert** um Beleuchtungseffekte auszugleichen
- **Überwachte Klassifikation** innerhalb der Waldmaske

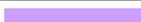
Differenzierung nach:

- **Nadelwald**
- **Laubwald**
- **Mischwald**





- **Filterung auf Mindest erfassungsgröße (0,25 ha)**
- **Endprodukt: 22 Klassen**

No.	Klasse	Farbe
1	Sehr lockere Bebauung	
2	Lockere Bebauung	
3	Dichte Bebauung	
4	Sehr dichte Bebauung	
5	Große Gebäude	
6	Versiegelte Flächen	
7	Landwirtschaft	
8	Wasser	
9	Feld-Wald/Büsche/Hecken	
10	Feuchflächen	
11	Wein	
12	Obst	
13	Hopfen	
14	Fels	
15	Abraum	
16	Abbau/Tagebau	
17	Sand	
18	Brücken	
19	Gewächshäuser	
20	Nadelwald	
21	Mischwald	
22	Laubwald	



5. Zusammenfassung / Ausblick

- Landnutzungs- und Landbedeckungsdaten vielfältig einsetzbar
- Aktualität und Genauigkeit spielen aber eine zentrale Rolle
- Um dem wachsenden Bedarf Rechnung zu tragen:
Euro-Maps Land Cover als Gemeinschaftsprojekt
GAF AG / Euromap GmbH erarbeitet
- Aktualisierung von Euro-Maps Land Cover ist jederzeit möglich

Vielen Dank für Ihr Interesse!

Dipl.-Ing. Jörn Reike

reike@euromap.de

Tel.: 03981-2399-860