

# Der Grüne Planet – Umweltmonitoring aus dem Weltall



## *Vortragender:*

**Prof. Dr. Mathias Schardt**

Technische Universität Graz  
Institut für Fernerkundung und Photogrammetrie  
Steyrergasse 30/I, 8010 Graz, Austria  
mathias.schardt@tugraz.at

&

JOANNEUM RESEARCH  
Forschungsgruppe Fernerkundung und  
Geoinformation  
Steyrergasse 17, 8010 Graz, Austria

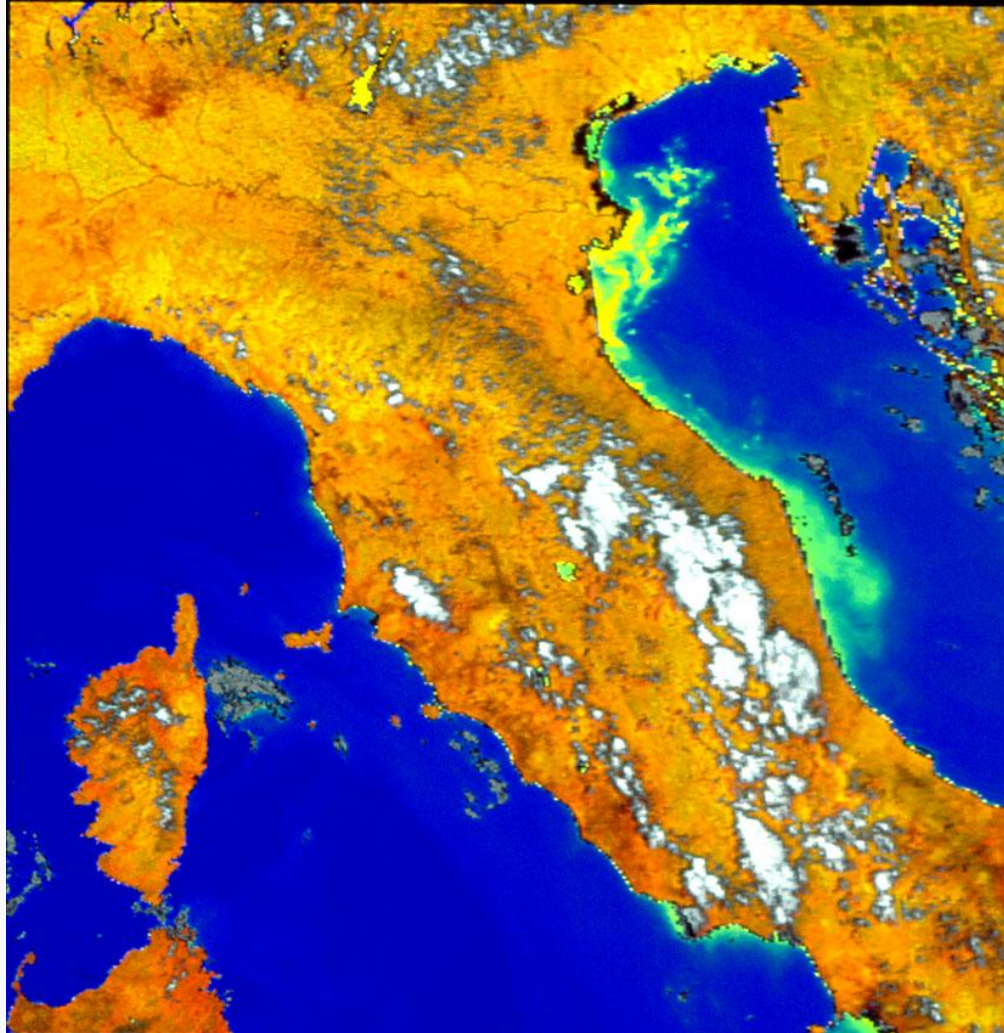
- Rahmenbedingung der Fernerkundung
  - Sensoren
    - Geometrische Auflösung
    - Spektrale Auflösung
  - Anwendungen für Umweltmonitoring

# Warum Fernerkundung ?

- Natürliche Ressourcen werden immer knapper: Bessere Planungs- und Entscheidungsunterlagen sind daher erforderlich
- Folgen der Klimaveränderung: z.B: Vegetationsschäden, Gletscherschmelze, Dürren, Forstkalamitäten; Klimafolgen werden für Österreich besonders hoch eingeschätzt wegen starkem Höhengradient der Alpen
- Steigende Vulnerabilität durch Naturgefahren aufgrund Siedlungsausweitung und Tourismus
- Wachsender Bedarf an standardisierter Information auf EU – Ebene
- Meldepflichten der Staaten an Europäische Kommission: Kyoto, Biodiversität, landwirtschaftliche Förderkontrolle, NATURA 2000

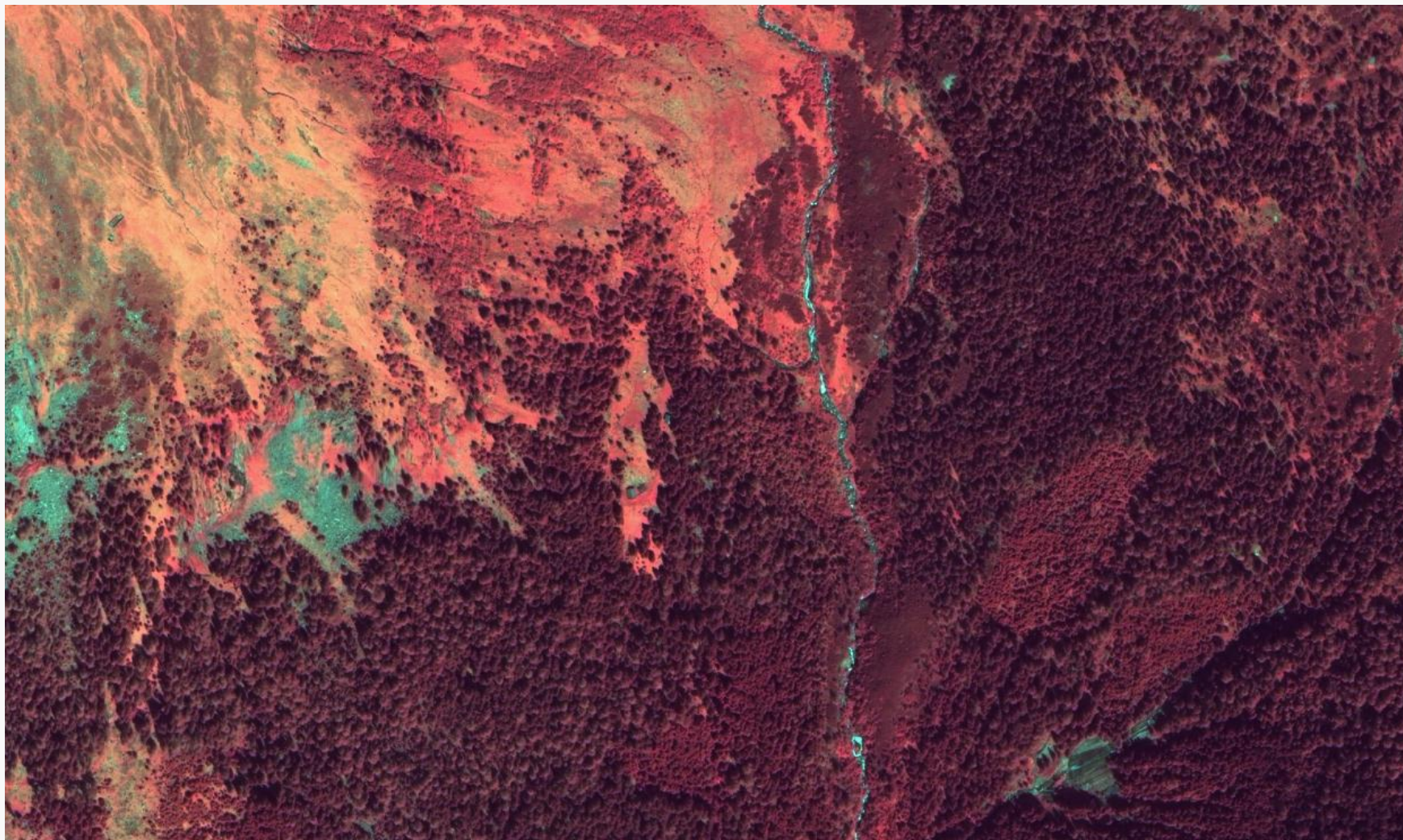
- Rahmenbedingung der Fernerkundung
  - Sensoren
    - Geometrische Auflösung
    - Spektrale Auflösung
- Anwendungen für Umweltmonitoring

# NOOA, 1km \* 1km





# Quickbird (68cm)





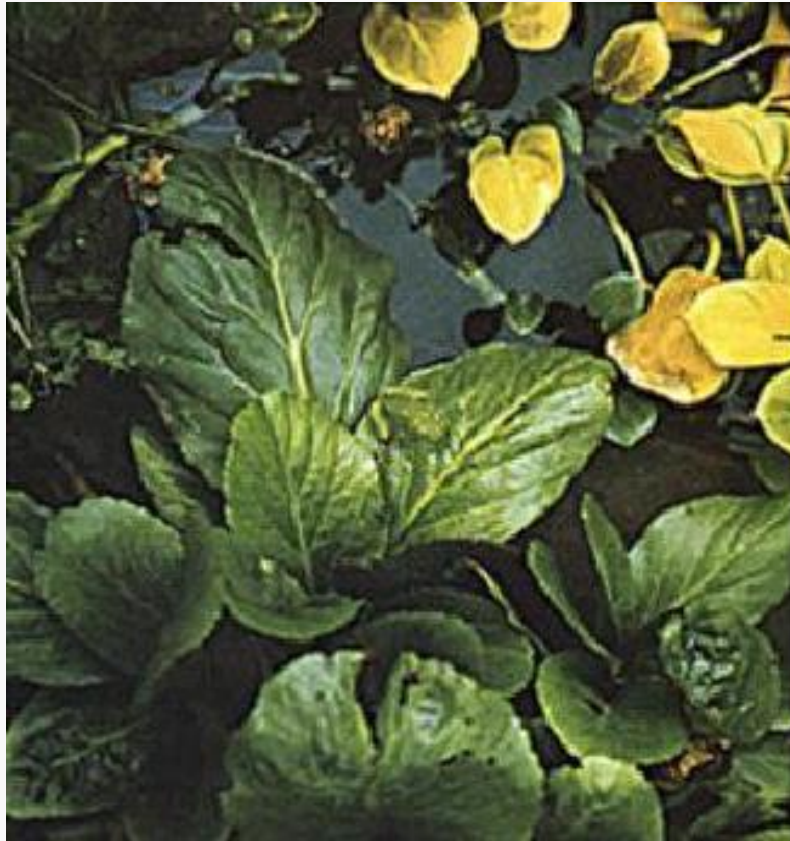
# Zeitreihen



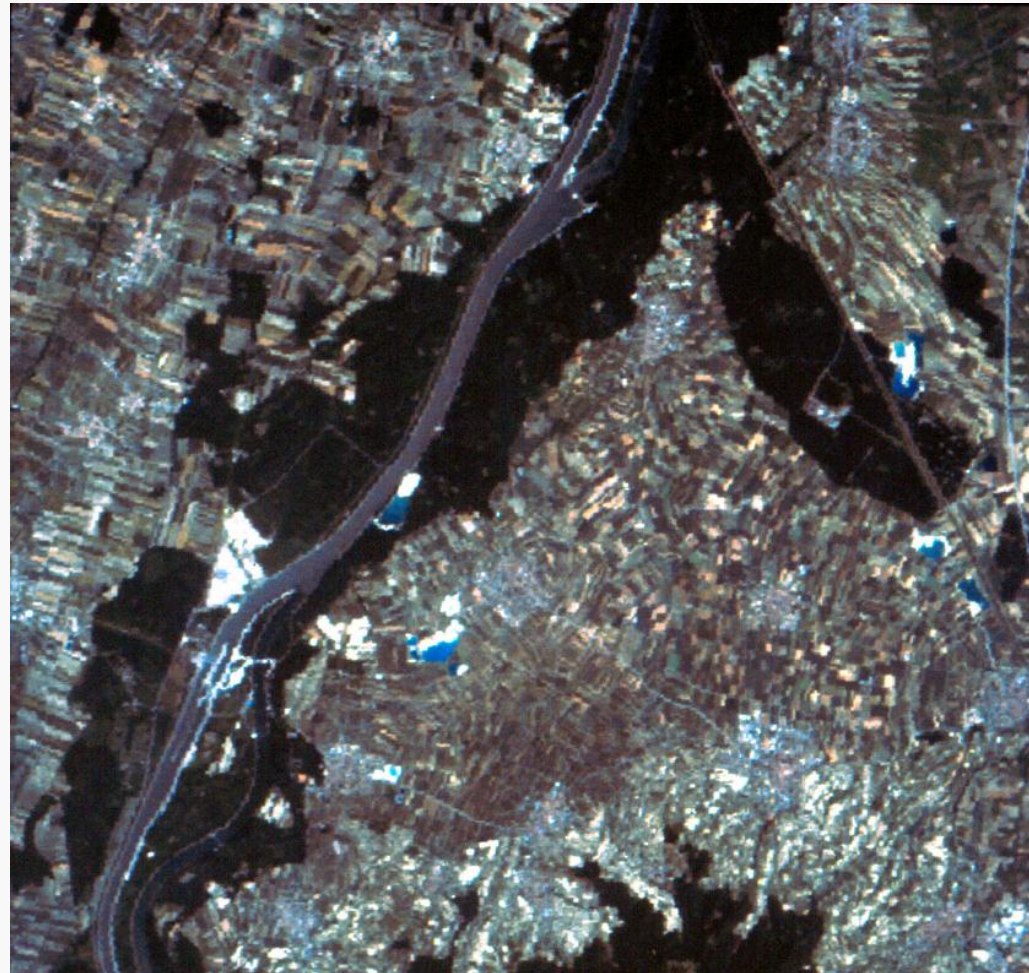
- Rahmenbedingung der Fernerkundung
- Sensoren
  - Geometrische Auflösung
  - Spektrale Auflösung
- Anwendungen für Umweltmonitoring



# Tarnung ist Alles

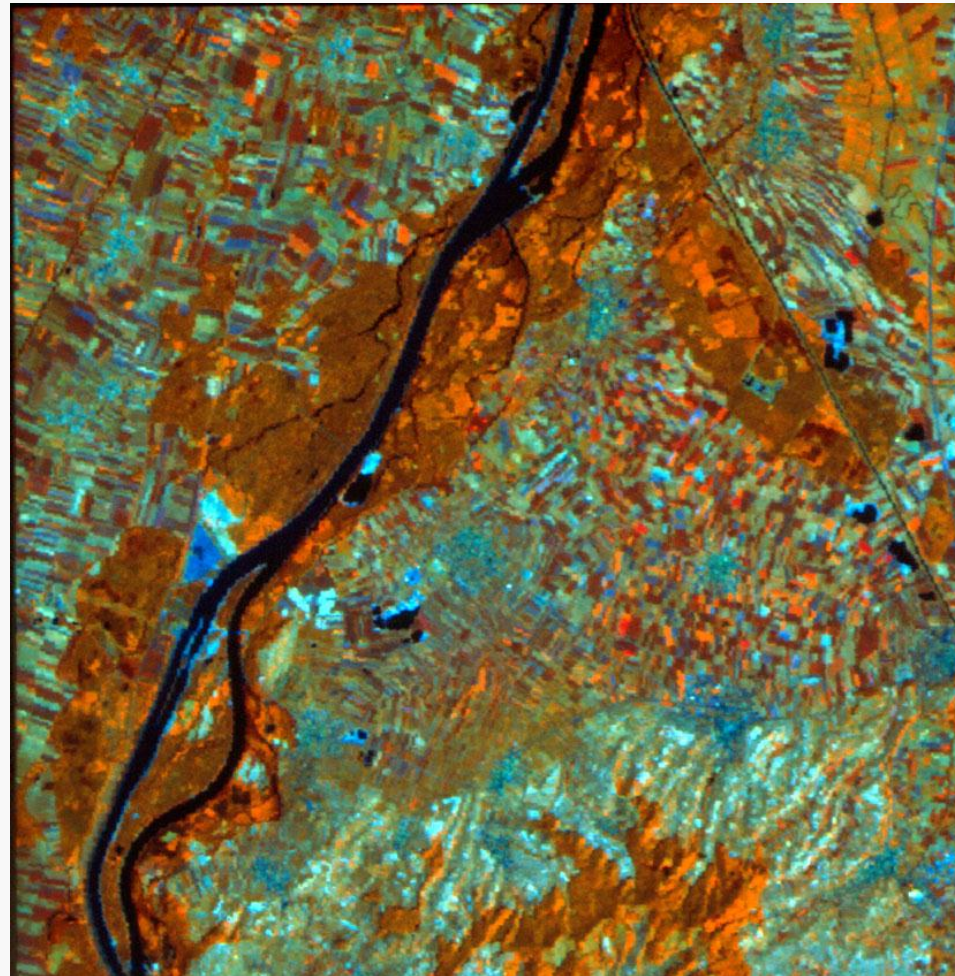


# Landsat TM, Kanal 1,2,3





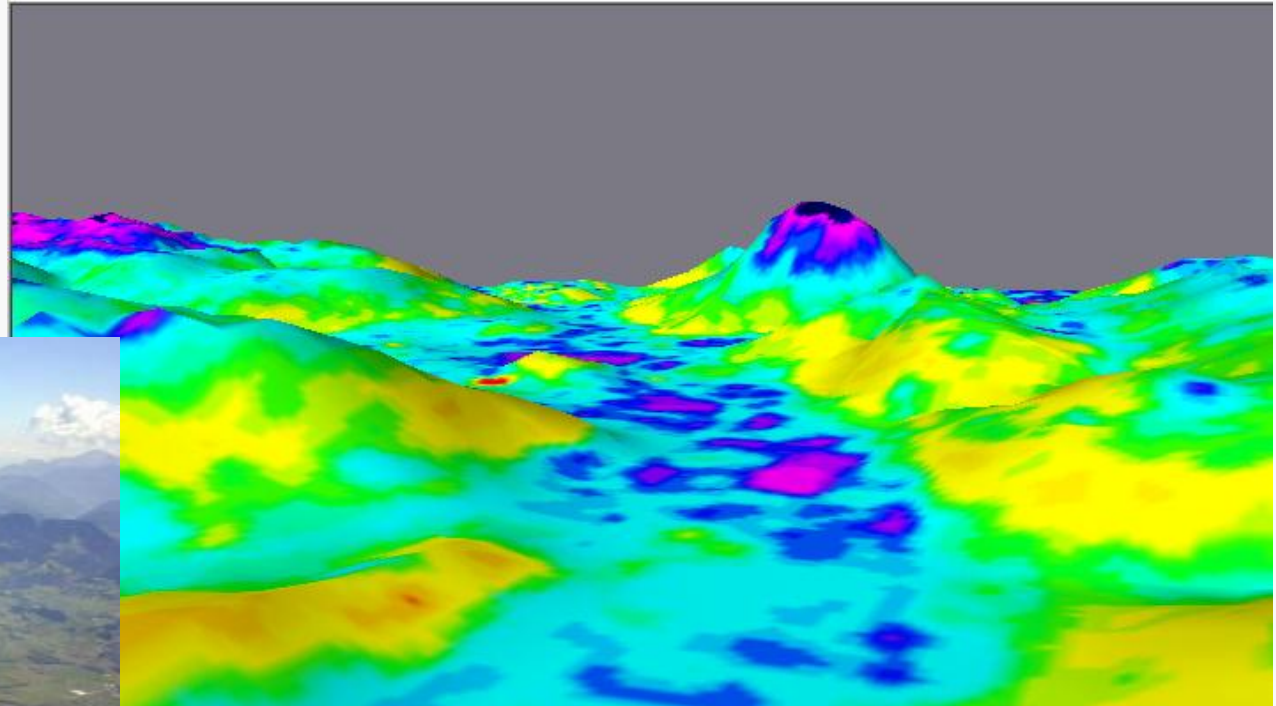
# Landsat TM, Kanal 3,4,5





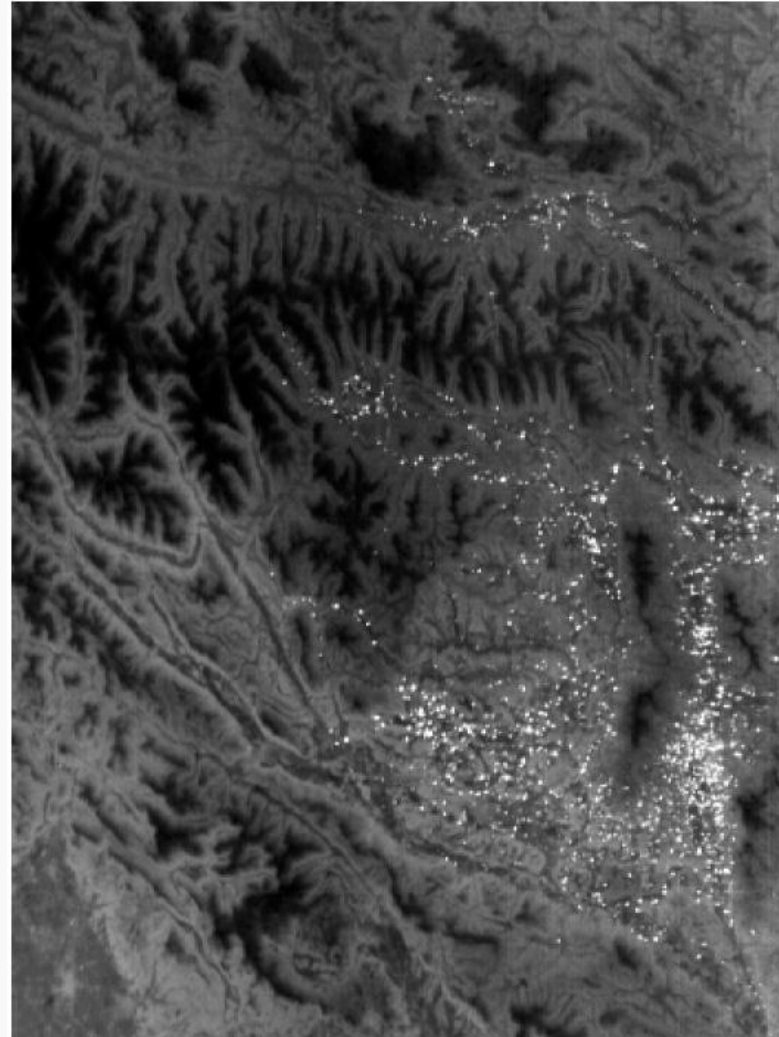
# Spektrale Auflösung

Landsat TM, thermal:

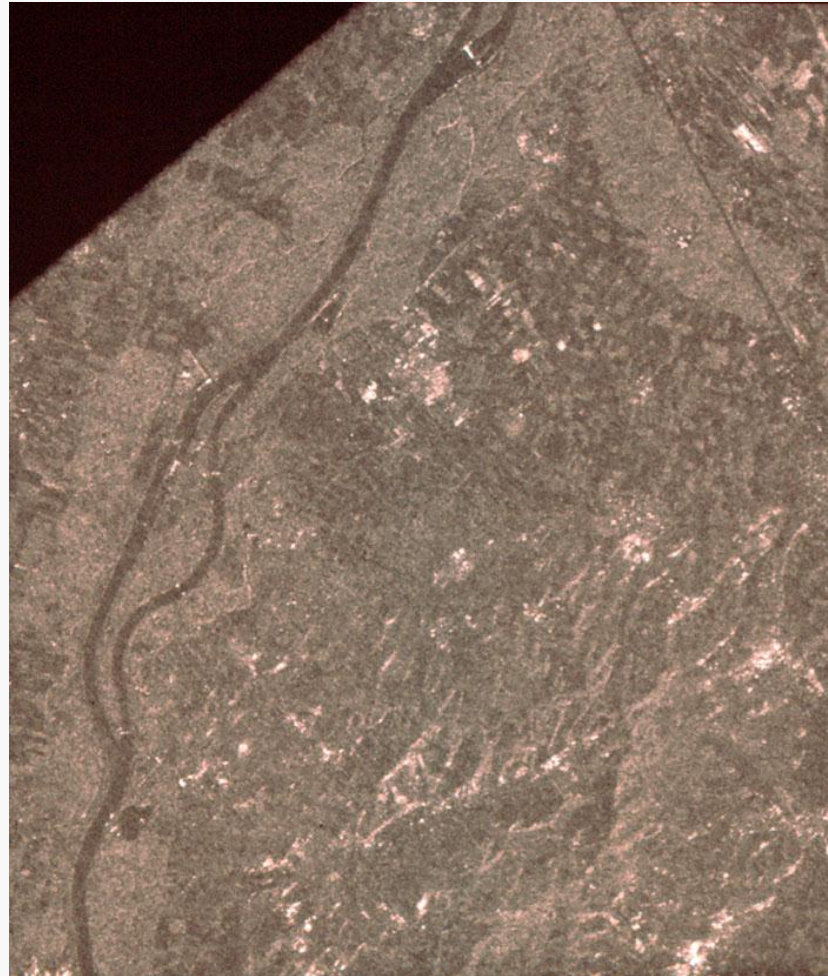


Ennstal

# Landsat TM, Thermal

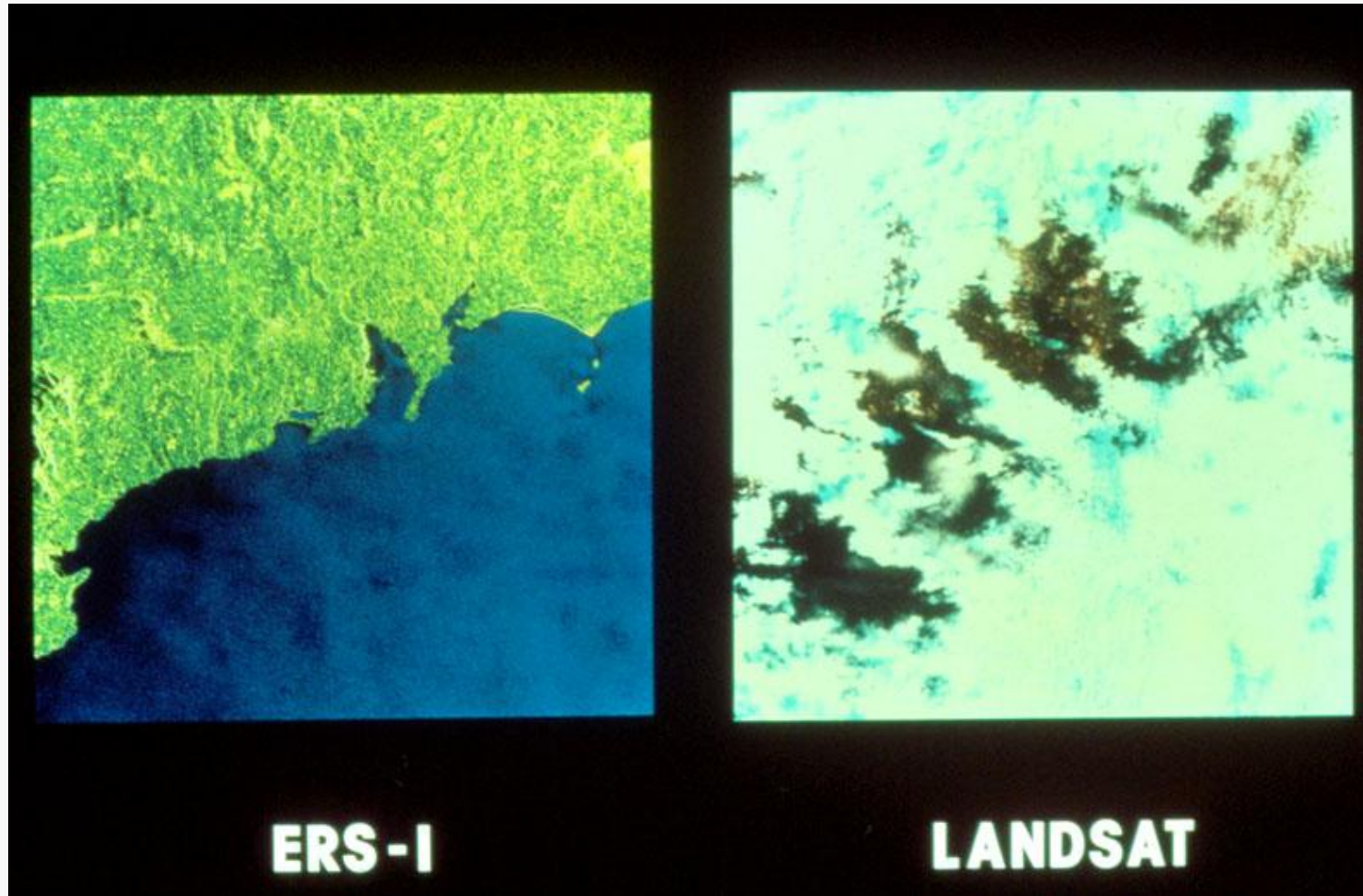


# Radarbild, SIR-B, L-Band





# Vergleich Landsat TM und ERS-1



# 3D – from Space





# Gliederung

- Rahmenbedingung der Fernerkundung
- Sensoren
  - Spektrale Auflösung
  - Geometrische Auflösung
- Anwendungen für Umweltmonitoring



# Anwendungsbeispiele

- Natürliche Ressourcen werden immer knapper: Bessere Planungs- und Entscheidungsunterlagen sind daher erforderlich; Wachsender Bedarf an standardisierter Information auf nationaler Ebene und EU – Ebene
- Folgen der Klimaveränderung: z.B: Vegetationsschäden, Gletscherschmelze, Dürren, Forstkalamitäten, Sturmschäden; Klimafolgen werden für Österreich besonders hoch eingeschätzt wegen starkem Höhengradient der Alpen
- Steigende Vulnerabilität durch Naturgefahren aufgrund Siedlungsausweitung und Tourismus
- Meldepflichten der Staaten an Europäische Kommission: Kyoto, REDD Biodiversität, landwirtschaftliche Förderkontrolle, NATURA 2000

# Land Information Austria

- In Österreich gibt es keine standardisierte kartographische Information über die Landbedeckung und Landnutzung
- Die Bundesländer haben teilweise diese Informationen, dies sind jedoch nicht standardisiert und nicht flächendeckend vorhanden
- Bedarf an harmonisierter Landnutzungskarten für die Gesamtfläche Österreichs als Grundlage für die Regionalplanung, Landnutzungsplanung und Raumordnung

# Objektbasiertes Datenmodell



## Datenmodell LISA

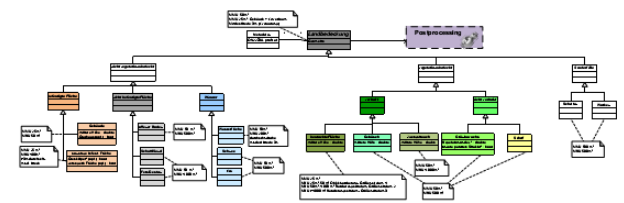
Landbedeckungsdaten (aktuelle Sachsituation)



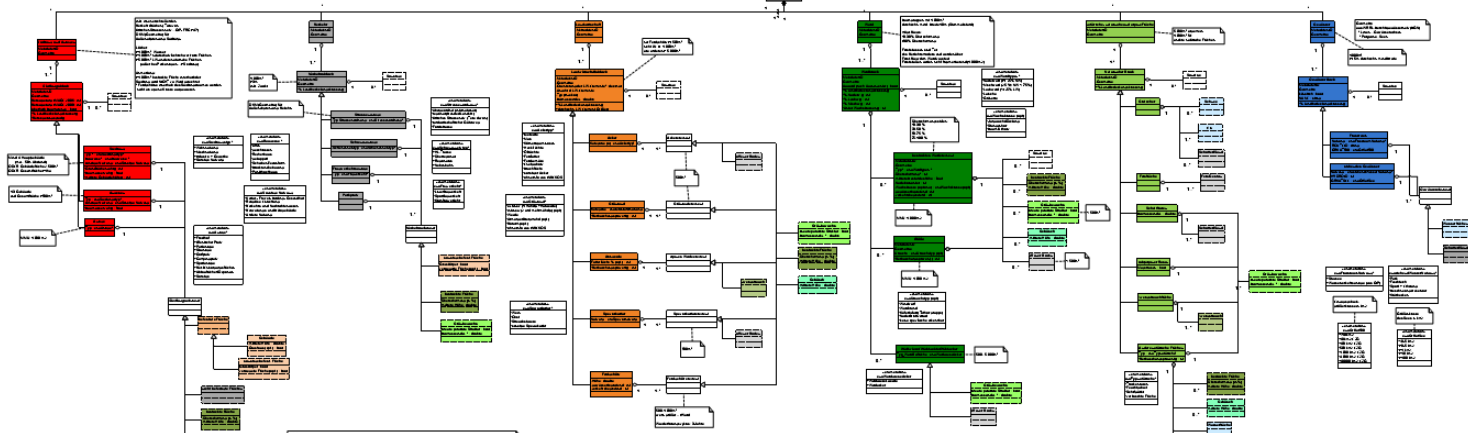
### LISA Datenmodell Version 3.0 - 10.11.2010

Versionen Historie:  
V.3.0 - 10.11.2010: Erstellung nach Revision 2, Last-meching

... geometrische und attributive  
... allgemeine Attribute  
... Objekte nach Polynomierung



Landnutzungsdaten (Zustandswerte/aktuelle Sachsituation)



- Siedlung
- Anwesen
- Öffentliche Anlage
- Sport- und Erholungsanlage
- Technische Infrastruktur
- Straßenanlage
- Schienenanlage
- Flugverkehrsanlage
- Parkplatz
- Acker
- Grünland
- Almweide
- Spezialkultur
- Feldgehölz
- Waldelement
- Blöße
- Waldwiese/-weide/-acker
- Gletscher
- Felsfläche
- Geröllfläche
- Alpiner Rasen
- Zwergsträucher
- Andere natürliche Flächen
- Fließendes Gewässer
- Stehendes Gewässer

**OFFENE Proje**  
 \* geometrische und attributive  
 \* nicht-komplexe Flächen, die keine die OMS sind  
 \* Datenherkunft: Geographische Informationssysteme  
 \* Generalisierung: vereinfacht und auf den Kern

**Geometrie**  
 \* geometrische Qualität der Geometrie  
 \* Trennung von einer Datenbank/Geometrie

**Datenbank**  
 \* zentrale, hierarchische Objekte (> 10 Mio. T) - jeweils DW (Virtuell)  
 \* Redundante Unterstruktur: Raster und Vektor (Vektor z.B. Vektorstruktur)

**Landnutzung**  
 \* 2 Dimensionale Formen der Flächenbedeckung

**Wald**  
 \* Überwachungsstelle für die Flächenbedeckung (minimale Bearbeitung)  
 \* Beobachtungen, die keine die OMS sind, aber in Datenbanken erfasst werden  
 \* z.B. Streifenwälder, etc.  
 \* Trennung der Klassen: Einzelbaum-Straussengebiet  
 \* 10-30 % Überdeckung

**Abkürzungen:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Geometrische Informationen:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Informations-LISA-Datenbank:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Informations-LISA-Datenbank:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Informations-LISA-Datenbank:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Informations-LISA-Datenbank:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Informations-LISA-Datenbank:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Informations-LISA-Datenbank:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Datenmodellstruktur:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Datenmodellstruktur:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Datenmodellstruktur:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Datenmodellstruktur:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Datenmodellstruktur:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Datenmodellstruktur:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Datenmodellstruktur:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

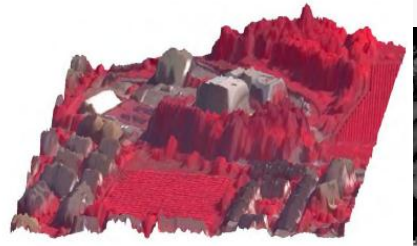
**Datenmodellstruktur:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

**Datenmodellstruktur:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)

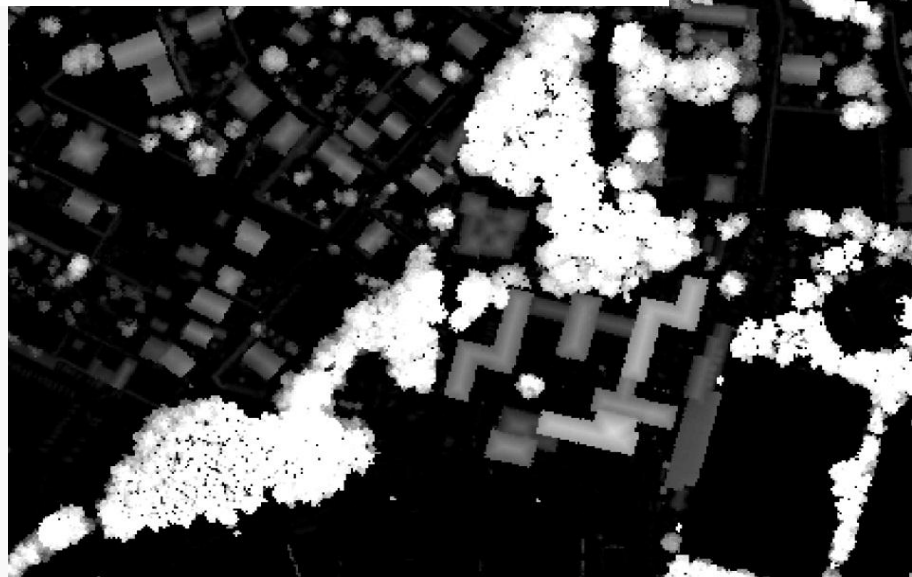
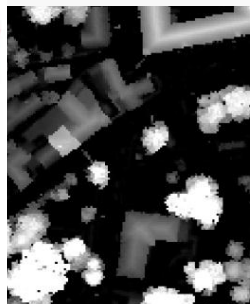
**Datenmodellstruktur:**  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)  
 OMS = Österreichs Monitoring System (für statische Objekte)



# Land Information System Austria



Quickbird 3D

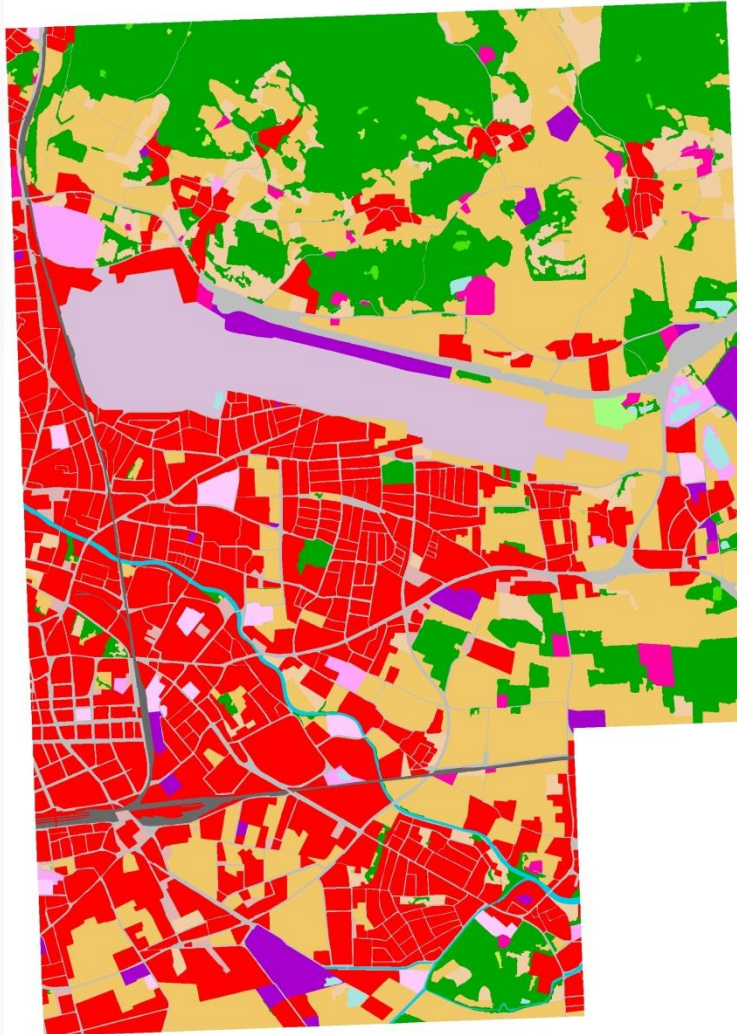


LIDAR – NDSM



3D - Landnutzungskartierung

# Klagenfurth West

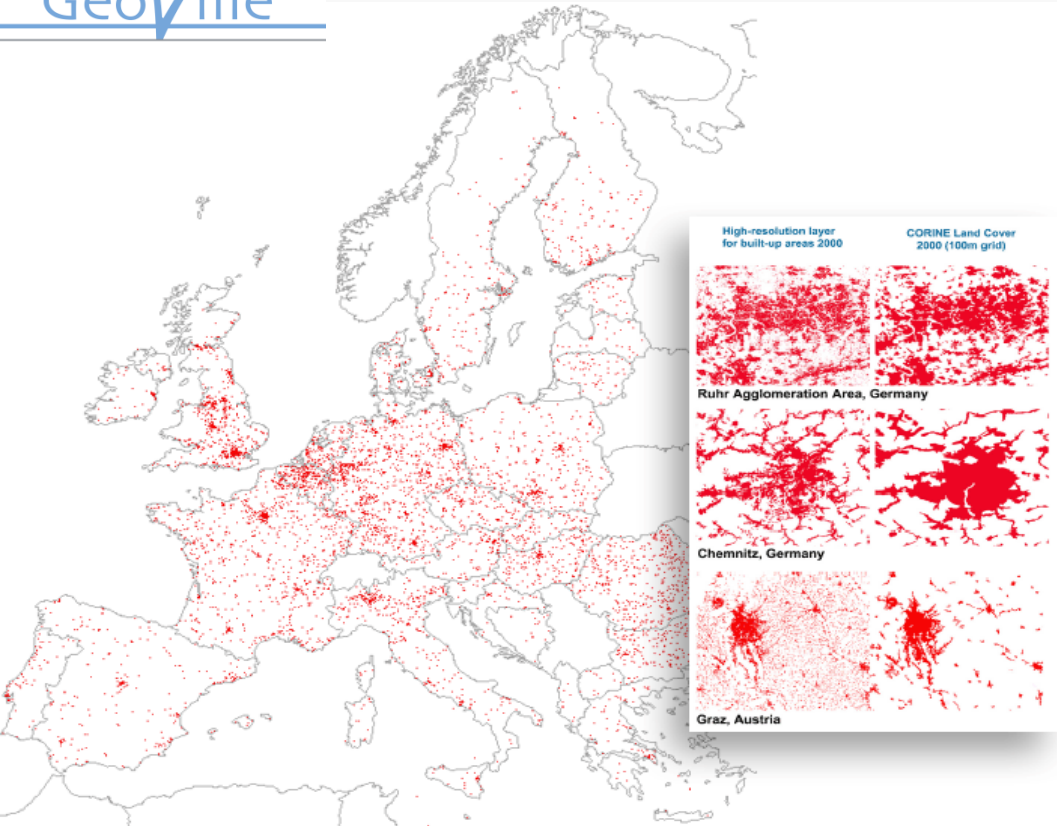


- Siedlung
- Anwesen
- Öffentliche Anlage
- Sport- und Erholungsanlage
- Technische Infrastruktur
- Straßenanlage
- Schienenanlage
- Flugverkehrsanlage
- Parkplatz
- Acker
- Grünland
- Almweide
- Spezialkultur
- Feldgehölz
- Waldelement
- Blöße
- Waldwiese/-weide/-acker
- Gletscher
- Felsfläche
- Geröllfläche
- Alpiner Rasen
- Zwergsträucher
- Andere natürliche Flächen
- Fließendes Gewässer
- Stehendes Gewässer

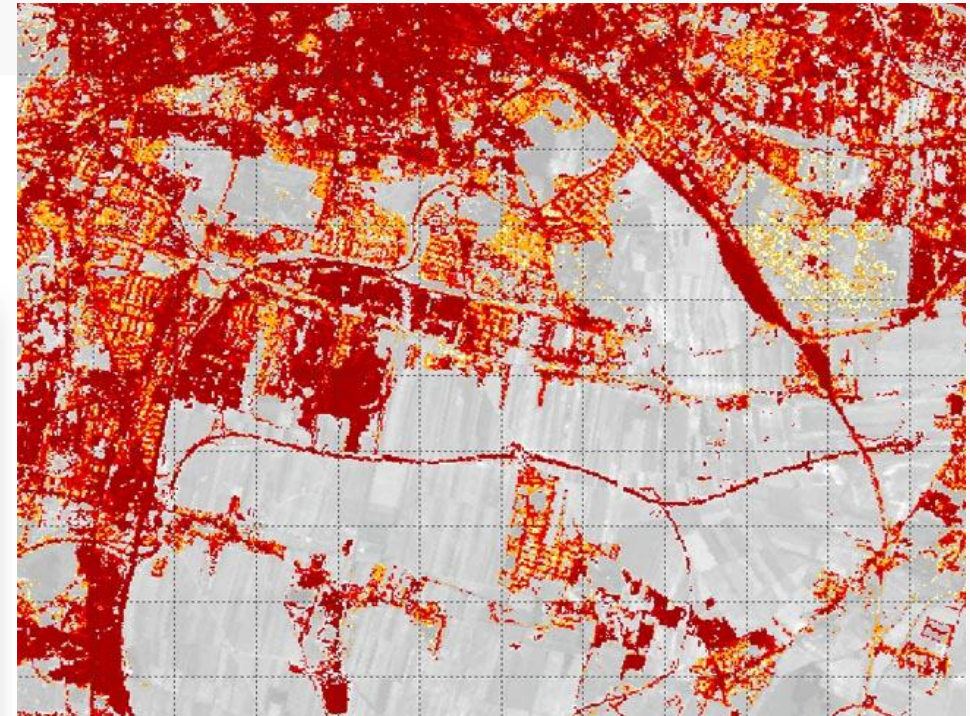


# Versiegelungsgrad auf EU - Ebene

GeoVille



- Siedlungserfassung EU - weit



- Non-built-up area (0%)
- Built-up area (1 to below 30%)
- Built-up area (30 to below 50%)
- Built-up area (50 to below 80%)
- Built-up area (80% and above)

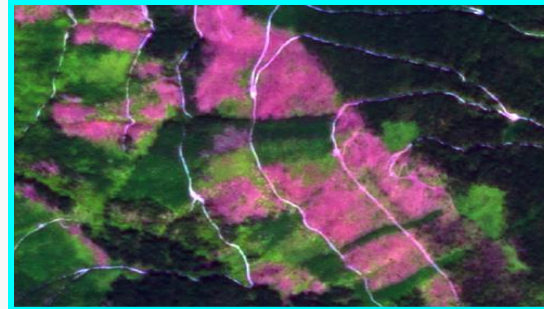
# Anwendungsbeispiele

- Natürliche Ressourcen werden immer knapper: Bessere Planungs- und Entscheidungsunterlagen sind daher erforderlich; Wachsender Bedarf an standardisierter Information auf nationaler Ebene und EU – Ebene
- Folgen der Klimaveränderung: z.B: Vegetationsschäden, Gletscherschmelze, Dürren, Forstkalamitäten, Sturmschäden; Klimafolgen werden für Österreich besonders hoch eingeschätzt wegen starkem Höhengradient der Alpen
- Steigende Vulnerabilität durch Naturgefahren aufgrund Siedlungsausweitung und Tourismus
- Meldepflichten der Staaten an Europäische Kommission: Kyoto, REDD Biodiversität, landwirtschaftliche Förderkontrolle, NATURA 2000



# Waldschäden

## Sturmschäden



## Waldbrand



## Insektenkalamitäten



## Schneebruch

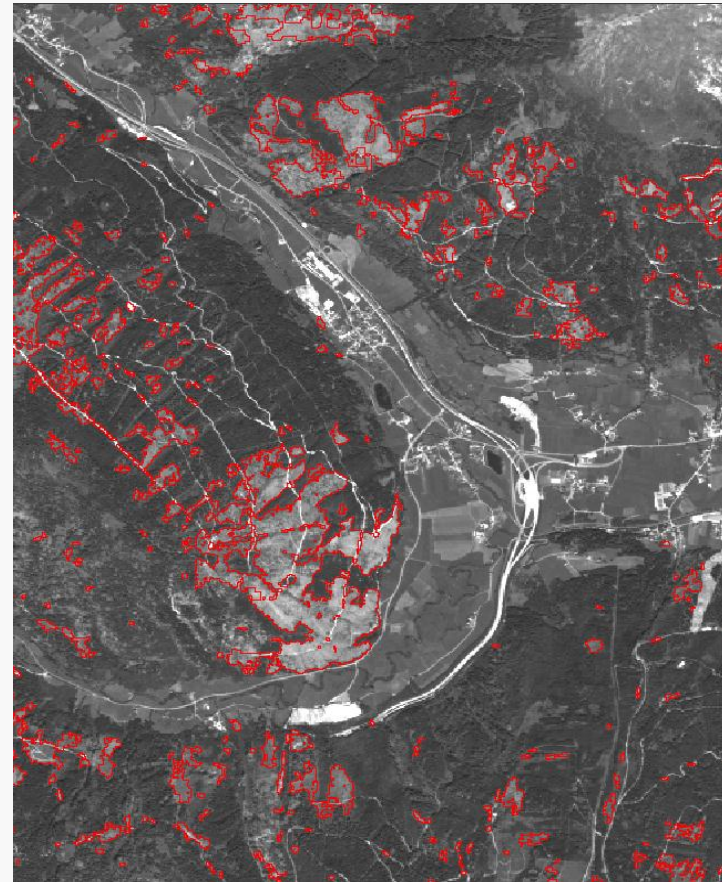


# Automatisierte Veränderungsdetekti

• Spot III (10m Pan)

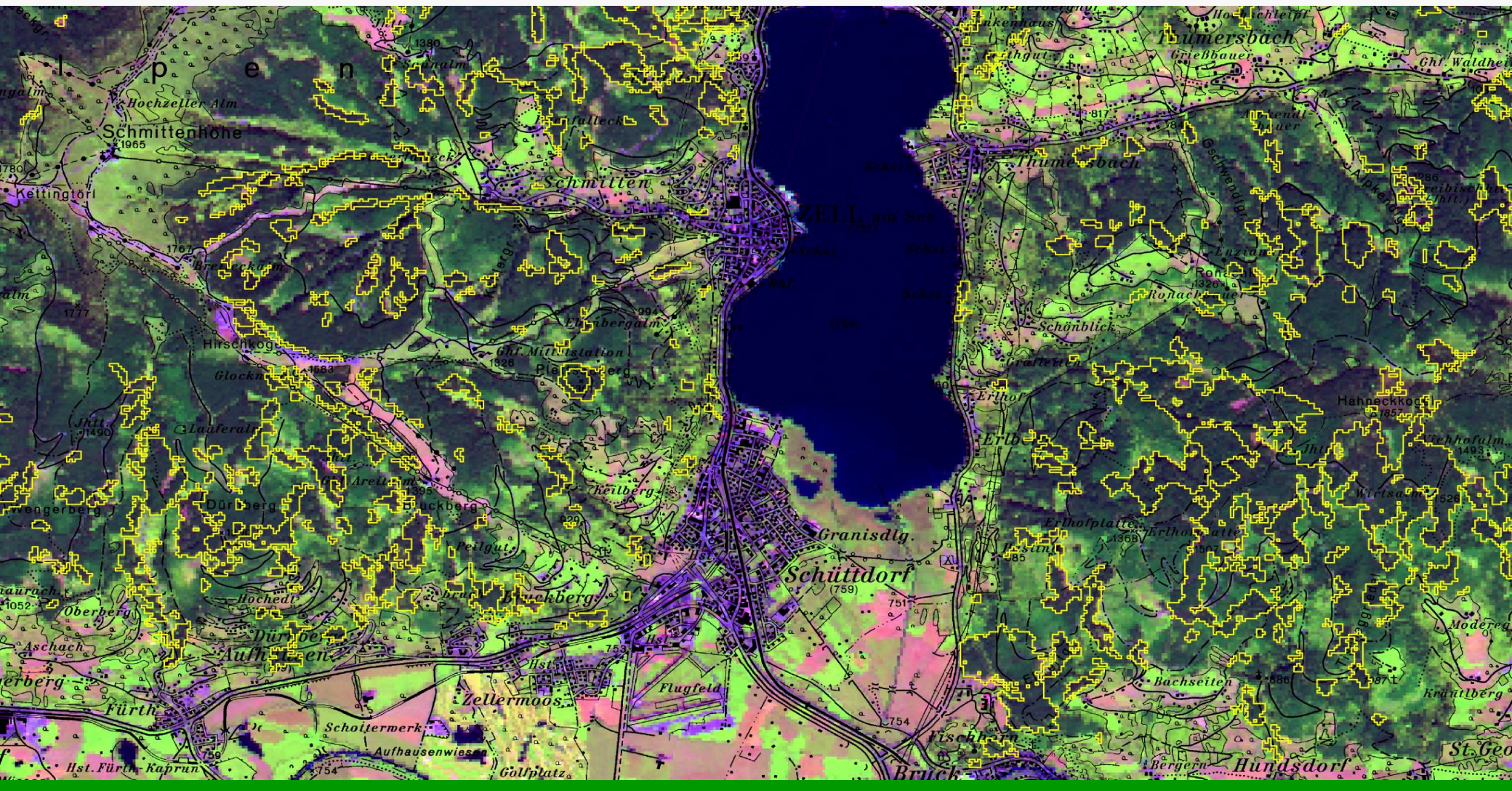


• Spot V (10m simuliert)





# • Changes on Image 2001









# Anwendungsbeispiele

- Natürliche Ressourcen werden immer knapper: Bessere Planungs- und Entscheidungsunterlagen sind daher erforderlich; Wachsender Bedarf an standardisierter Information auf nationaler Ebene und EU – Ebene
- Folgen der Klimaveränderung: z.B: Vegetationsschäden, Gletscherschmelze, Dürren, Forstkalamitäten, Sturmschäden; Klimafolgen werden für Österreich besonders hoch eingeschätzt wegen starkem Höhengradient der Alpen
- Steigende Vulnerabilität durch Naturgefahren aufgrund Siedlungsausweitung und Tourismus
- Meldepflichten der Staaten an Europäische Kommission: Kyoto, REDD Biodiversität, landwirtschaftliche Förderkontrolle, NATURA 2000

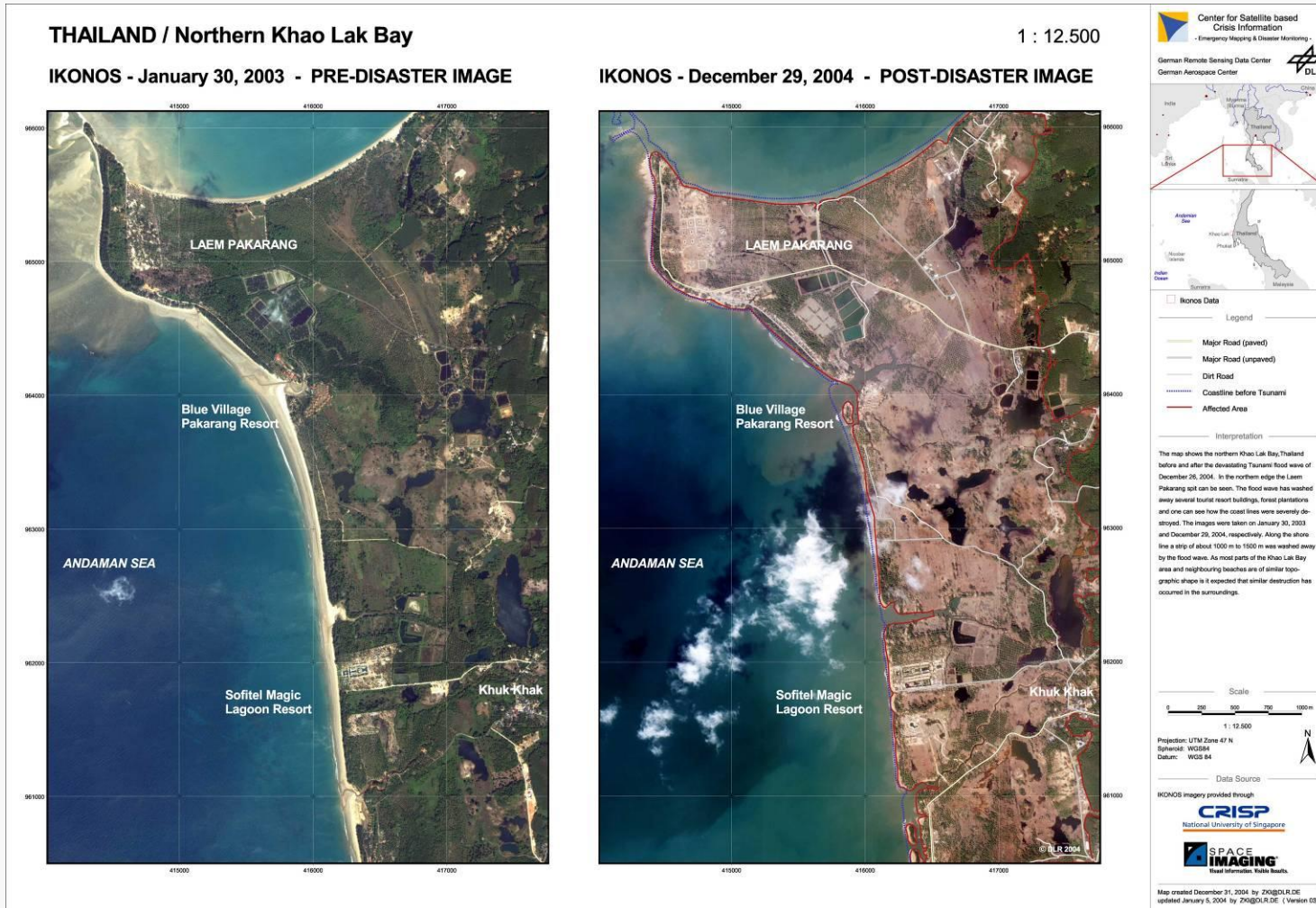
# Massenbewegungen

Landslide Kappl / Paznauntal:



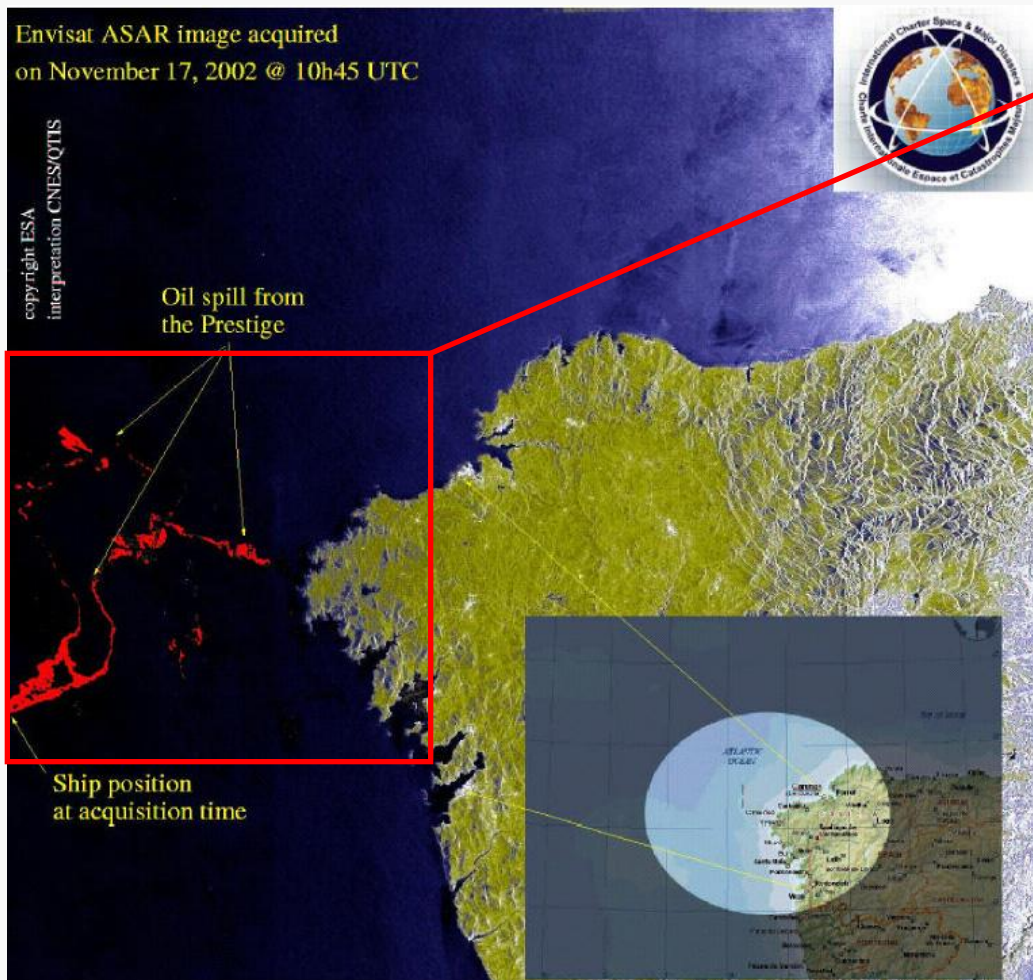


# Tsunami





# Ölpest



ENVISAT  
20.11.2002



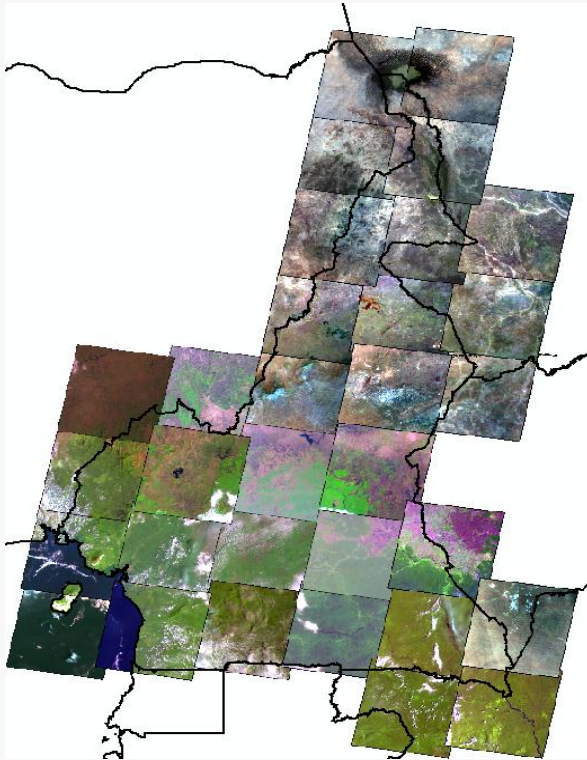
# Anwendungsbeispiele

- Natürliche Ressourcen werden immer knapper: Bessere Planungs- und Entscheidungsunterlagen sind daher erforderlich; Wachsender Bedarf an standardisierter Information auf nationaler Ebene und EU – Ebene
- Folgen der Klimaveränderung: z.B: Vegetationsschäden, Gletscherschmelze, Dürren, Forstkalamitäten, Sturmschäden; Klimafolgen werden für Österreich besonders hoch eingeschätzt wegen starkem Höhengradient der Alpen
- Steigende Vulnerabilität durch Naturgefahren aufgrund Siedlungsausweitung und Tourismus
- Meldepflichten der Staaten an Europäische Kommission: Kyoto, REDD Biodiversität, landwirtschaftliche Förderkontrolle, NATURA 2000



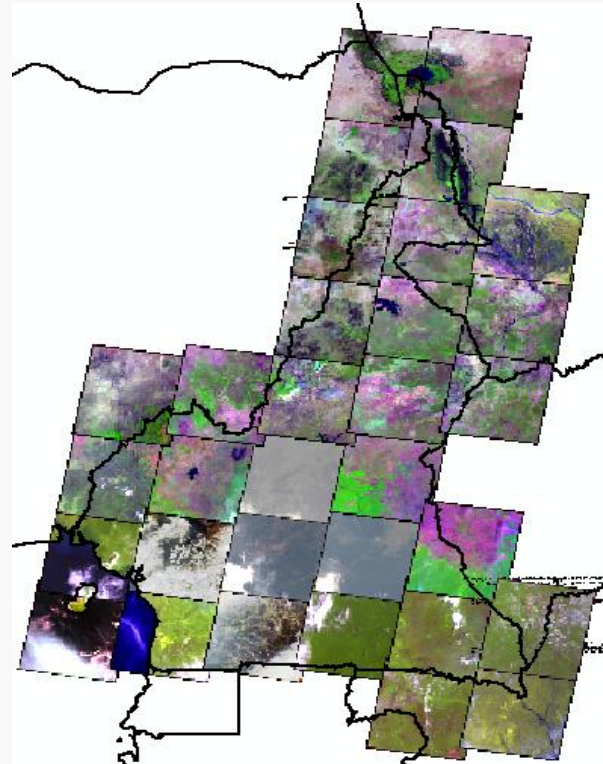
# Bildmosaik Kamerun

•1990



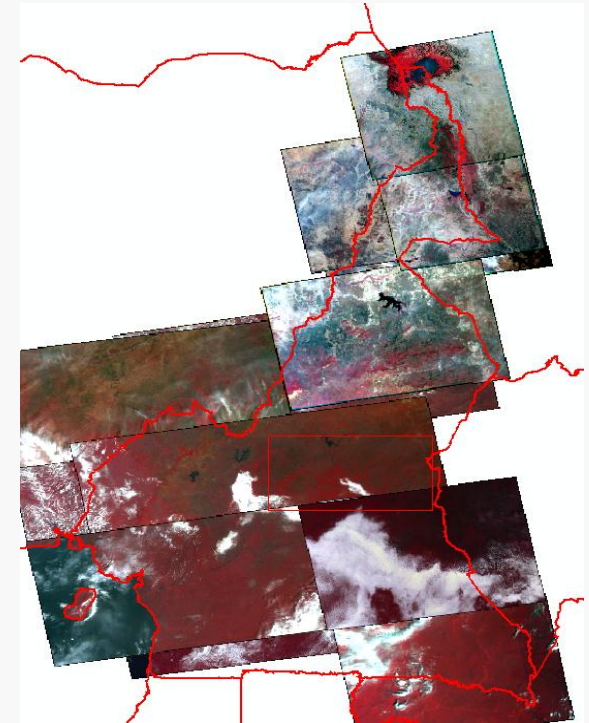
•Landsat data

•2000



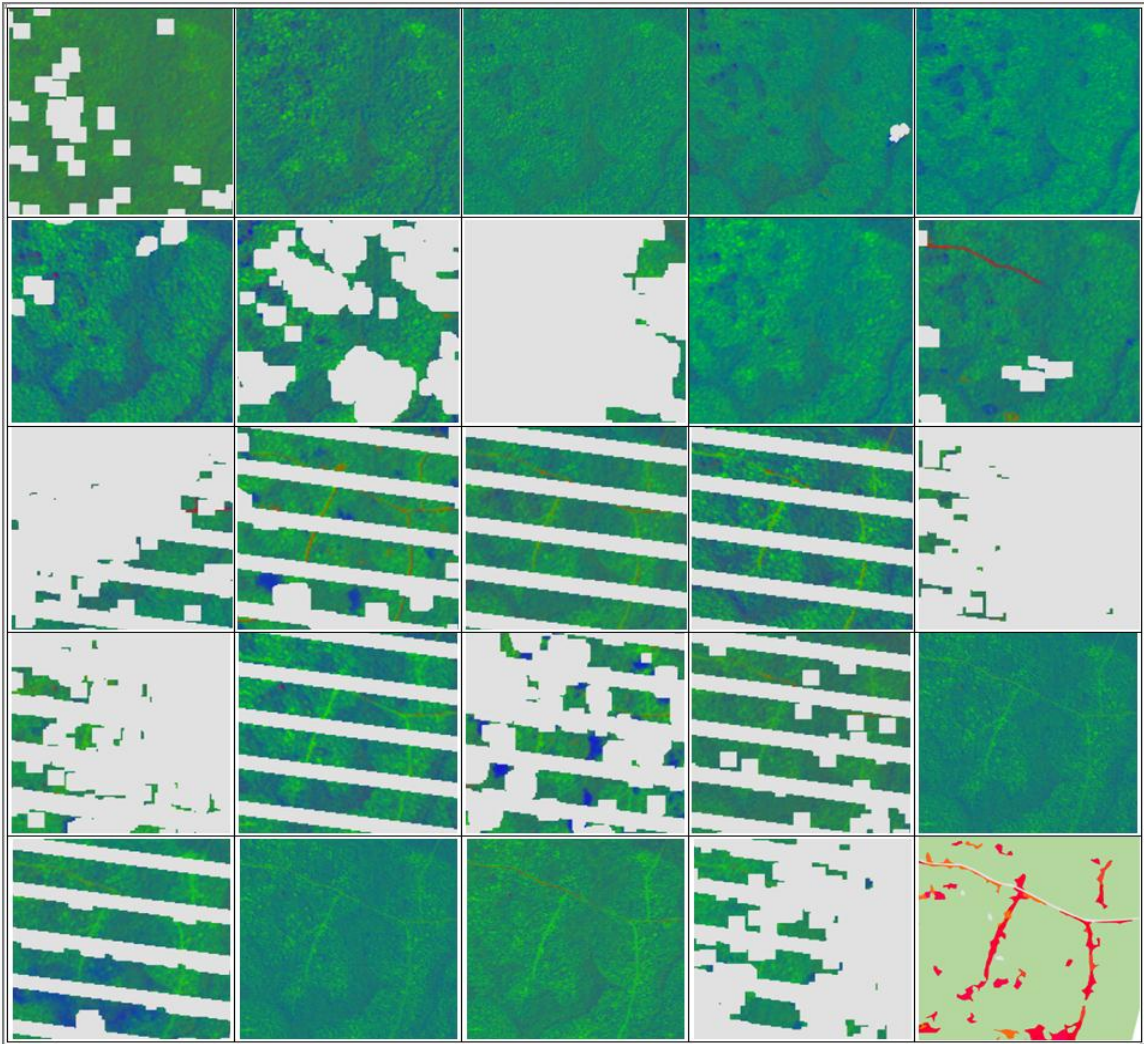
•Landsat data

•2005



•DMC data

# Monitoring Degradation in Zeitreihen hier fehlt Kurve



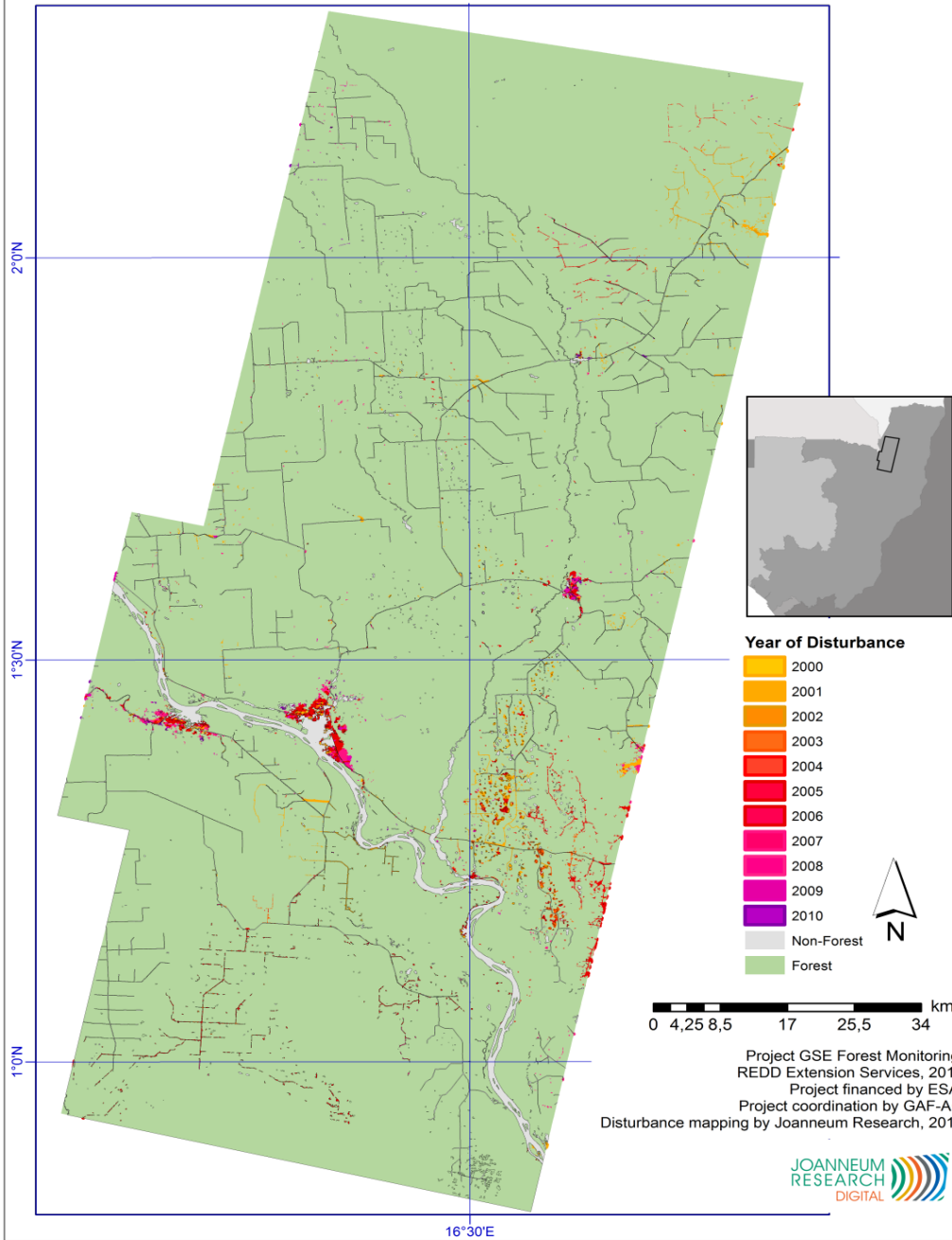
Degradation Mapping  
based on dense time  
series

**Year of Disturbance**

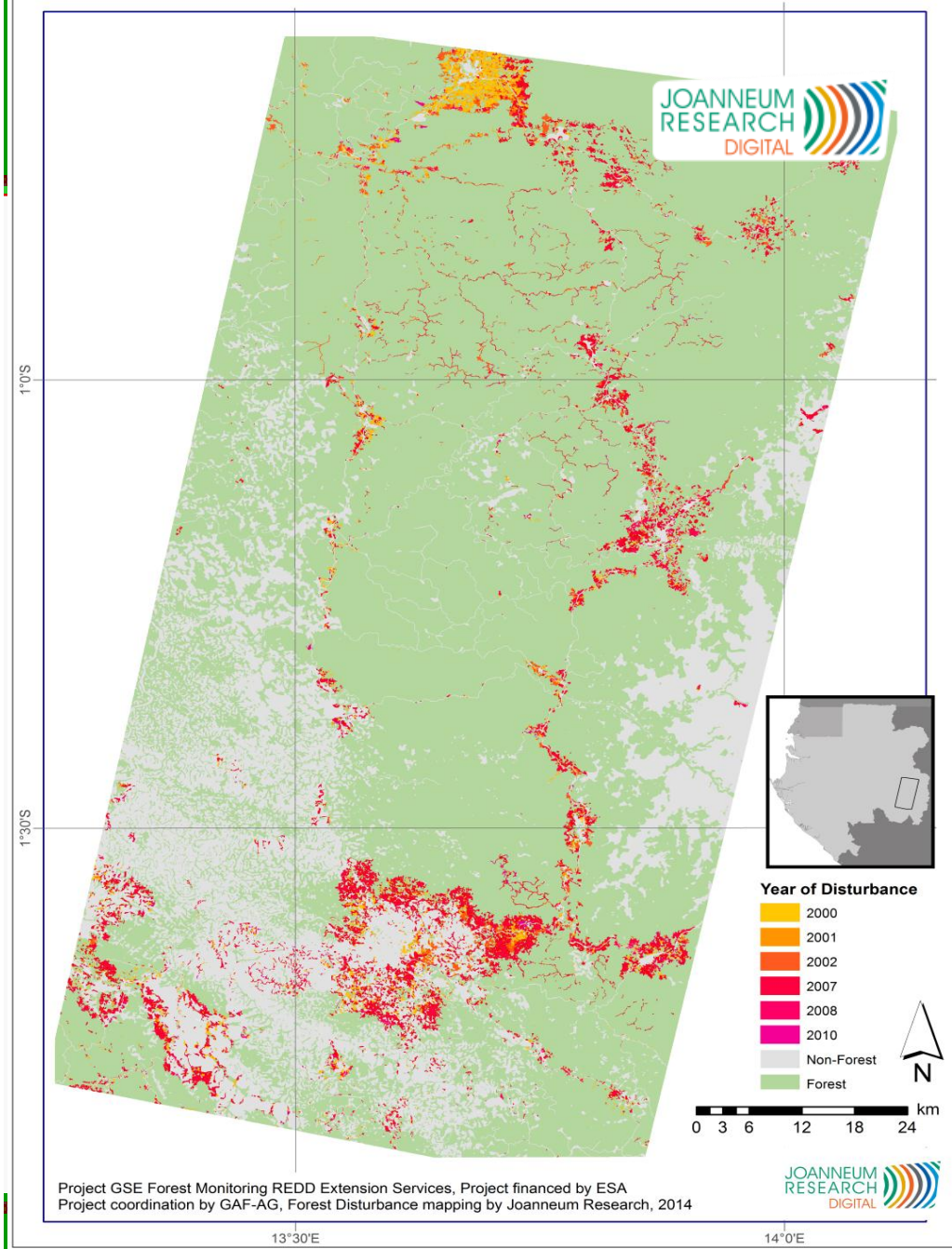
- 2000
- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010
- Non-Forest
- Forest



# Forest Disturbance Map - Test Site in Republic of Congo



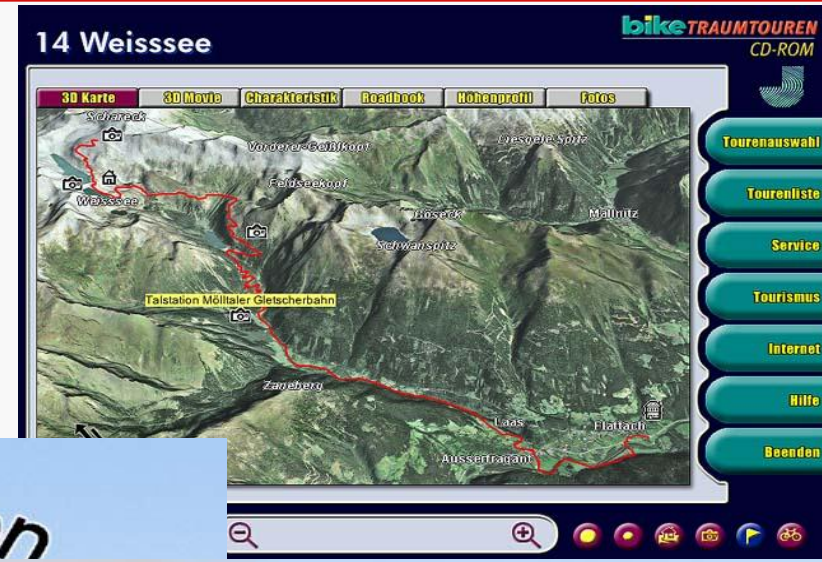
# Forest Disturbance Map - Test Site in Gabon





# Visualisation and Multimedia

- Virtual Flights
- Panoramic Views
- Flash Animations
- 2D & 3D Maps



## virtuelle Welten

