

Polar View Schneeprodukte

Fernerkundung für die Schnee- und Abflussmodellierung

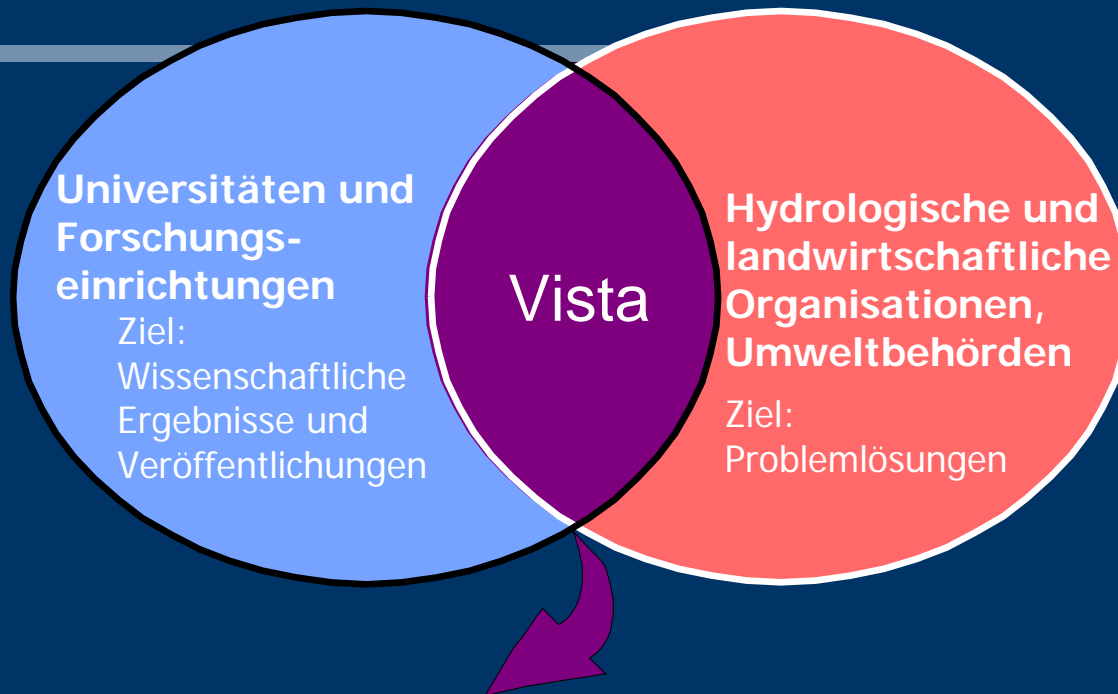
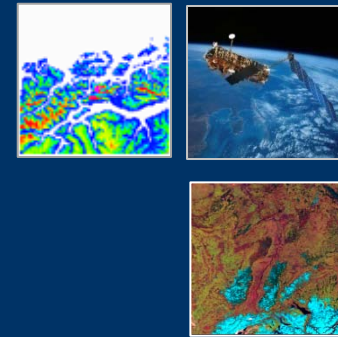
18. Februar 2009
LARSIM-Anwendertreffen in Bregenz

Florian Appel, Heike Bach

Vista Geowissenschaftliche Fernerkundung GmbH
D-80333 München

Firmenkonzept - Vista GmbH

Geowissenschaftliche Fernerkundung

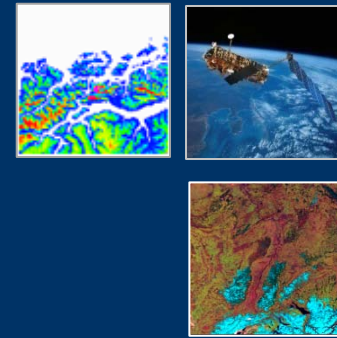


- ❖ Schnittstelle zwischen Forschung und Praxis
- ❖ Anpassung von wissenschaftlichen Methoden in anwendungs-orientierte Lösungen
- ❖ Individuelle, kunden-orientierte Produktentwicklung
- ❖ Ermittlung von Informationen aus Daten („value adding“)

- ❖ Anwendungsprojekte in Hydrologie und Landwirtschaft
 - Precision Farming
 - TalkingFields
 - UrbanSense
- ❖ Entwicklungen für zukünftige Satellitenmissionen
 - Sentinel 1 & 3
 - EnMap
 - SMOS

Snow Service Central Europe

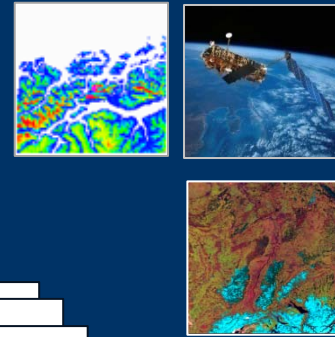
Vergangenheit & Zukunft



- ❖ Studie: "Bestimmung der Schneeflächendynamik in Baden-Württemberg mit Methoden der Fernerkundung„ (1999-2000)
VISTA für die HVZ Baden-Württemberg
- ❖ InFerno Projekt: "Integration von Fernerkundungsdaten in operationelle Wasserhaushalts- und Hochwasservorhersagemodelle" (2001-2004) VISTA und IGGF für BW und RP (DLR Förderung)
- ❖ GSE PolarView 2005 - 2008
- ❖ 'Bridge 2008-2009' (gesichert)
- ❖ PolarView GSE Ext. 2009-2012 (in Vorbereitung)

PolarView Services

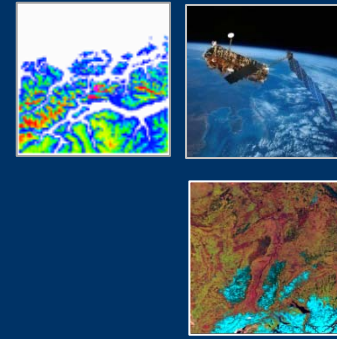
- ❖ PolarView ist ein GMES Service Element der ESA (2005-2008)
 - ❖ Internationales Konsortium
 - ❖ Große Bandbreite an anwendungsorientierten Servicedienstleistungen
- | | |
|------------------------|---------------------|
| ❖ Sea Ice | ❖ Lake Ice |
| ❖ Icebergs | ❖ Glaciers |
| ❖ Ice Edge | ❖ Snow Cover |
| ❖ Ice Drift Trajectory | ❖ |
| ❖ River Ice | |



www.polarview.org

W

PolarView GSE Ext. 2009-2012 (in Vorbereitung)



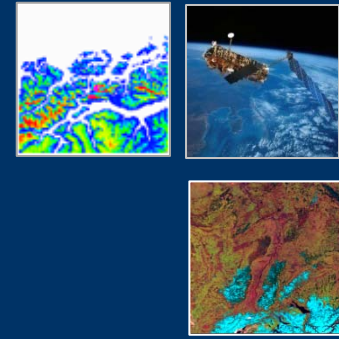
❖ Service und Produkte

- ❖ Weiterführung des Service in gewohnter Weise
- ❖ Ausweitung der räumlichen Abdeckung und des Nutzerkreises
- ❖ Verbesserung der Produkte nach Nutzerwünschen
- ❖ Anpassung der Produkte an neue Satelliten und Sensoren

❖ Koordination

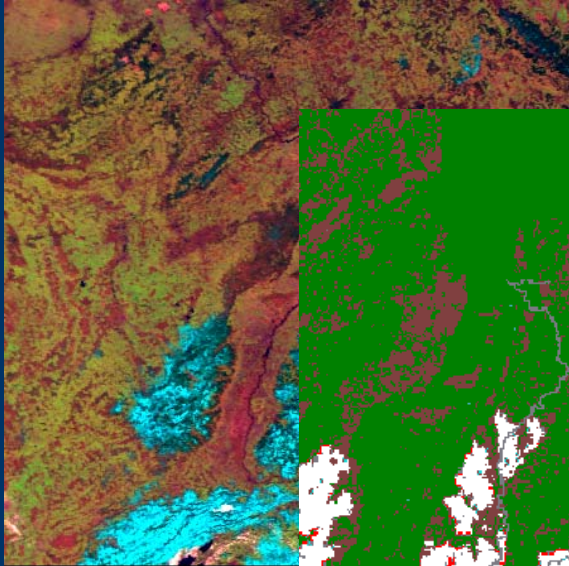
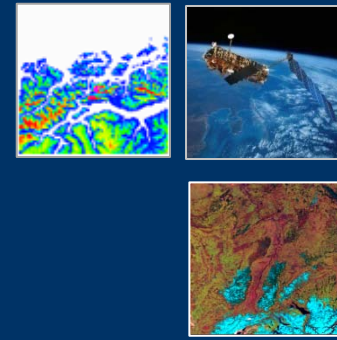
- ❖ Verstärkte Koordination unter den Nutzern zur Stärkung derer Interessen
- ❖ Koordination der PolarView Snow Services mit Europäischen und Internationalen Initiativen (H-SAF / GlobSNOW / ...)
- ❖ Stärkung der Schneebeobachtung im Rahmen zukünftiger Erdbeobachtungs-Programme und Missionen

Schneeprodukte für die Hochwasservorhersage

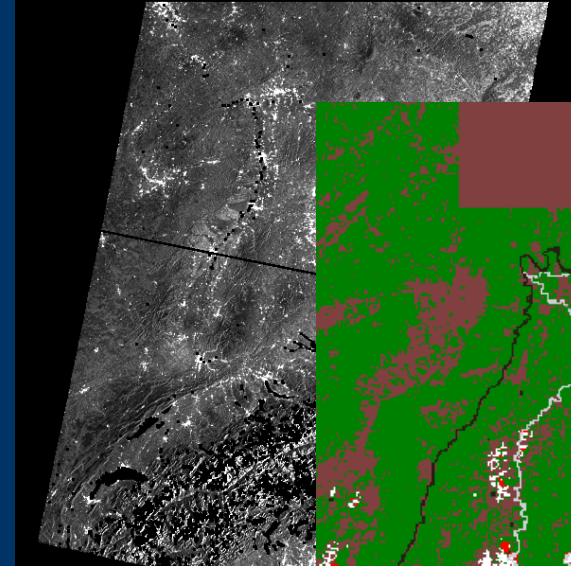
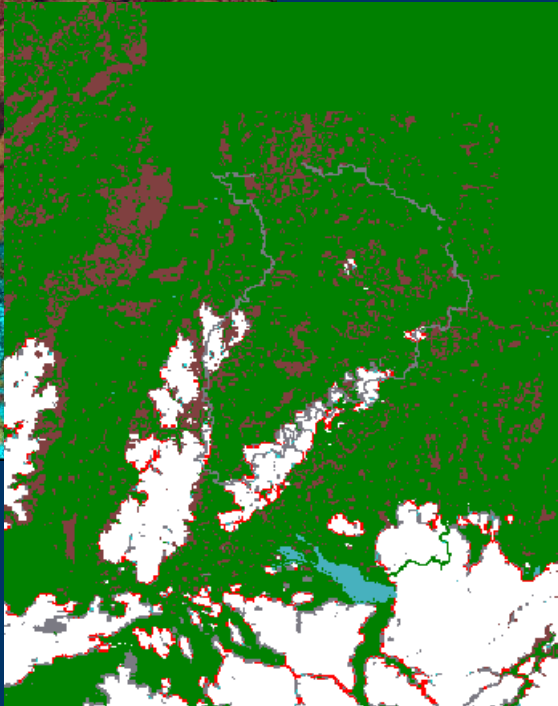


- ❖ Nutzer des Service sind
 - LUBW Baden-Württemberg, Karlsruhe
 - LUWG Rheinland-Pfalz, Mainz
 - Bundesanstalt für Gewässerkunde BfG, Koblenz
 - Amt der Vorarlberger Landesregierung, Bregenz
 - Deutscher Wetterdienst DWD (Integration in SNOW-3)
 - LMU München (GLOWA DANUBE Projekt)
- ❖ Aus optischer & SAR Fernerkundung werden Informationen zur
 - Schneedeckenausbreitung, Schneegrenzenach Möglichkeit täglich bereitgestellt
- ❖ Im Zusammenspiel mit Modellierung:
 - Schnee-Wasser-Äquivalent

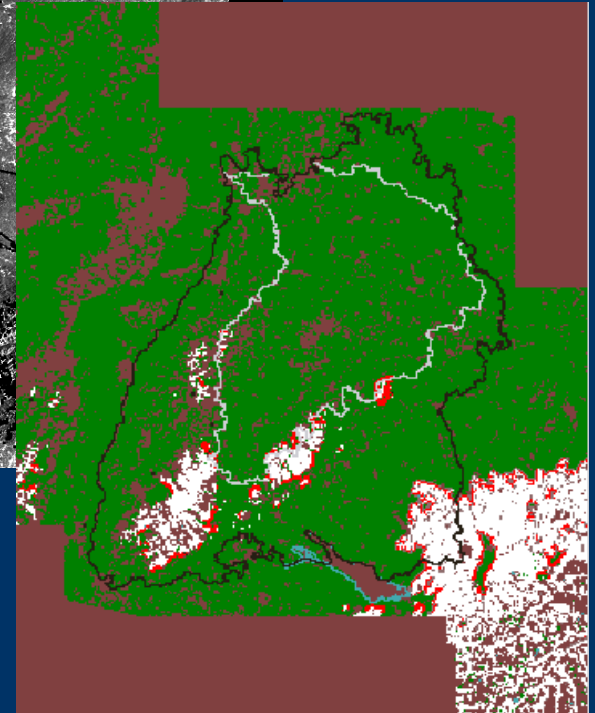
Schneeprodukte für die Hochwasservorhersage



NOAA-AVHRR
26.03.2007



ENVISAT-ASAR
6.02.2007

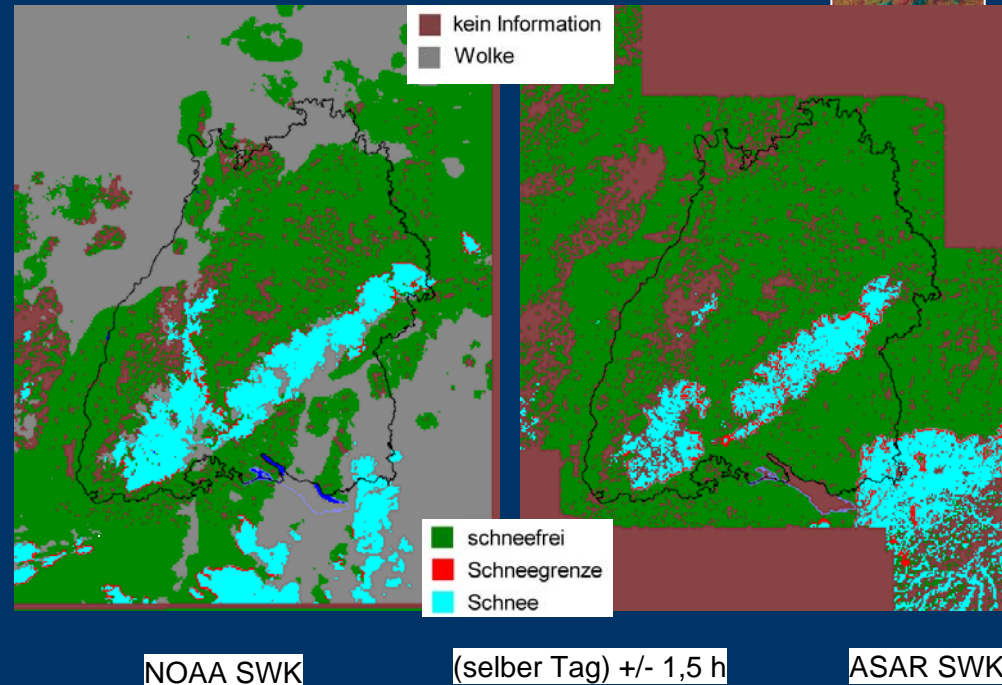


NOAA-AVHRR: Optische Daten; täglich, direkter Empfang

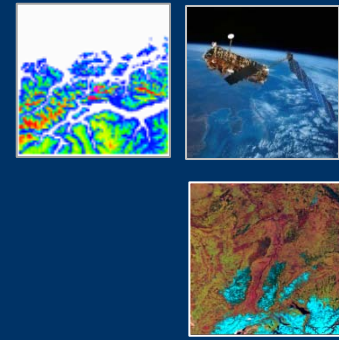
ENVISAT-ASAR: C-Band SAR, Aufzeichnung nur nach Abstimmung, Szenen aus Rolling Archive

Vergleich NOAA vs. ASAR

- ❖ Unterschiedliche physikalische Beobachtungen
- ❖ Ableitung verwandter Produkte
- ❖ Ausgabe der Schneegrenze mit Angabe SWE
- ❖ NOAA: Täglich aber nur bei Tag und Wolkenfreiheit
- ❖ ASAR: Detektion nur im Fall der Schneeschmelze, benötigt zusätzl. Temperaturinformation (kommt aus LARSIM)
- ❖ NOAA erkennt Schnee ab einer Höhe von 5cm, ASAR ab 10 cm
- ❖ Aktualisierung des ASAR Verfahrens zur Schneedetektion vorgesehen

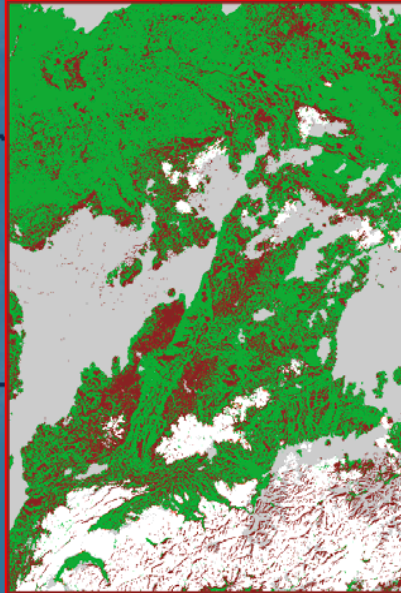
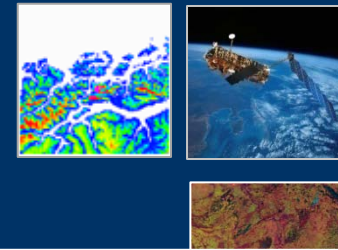


Ableitung der Schneedecken-Information (räumlich)

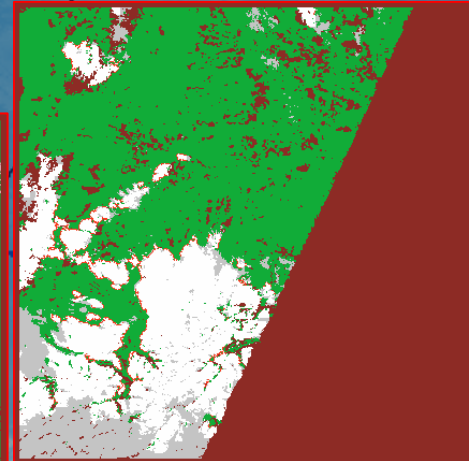
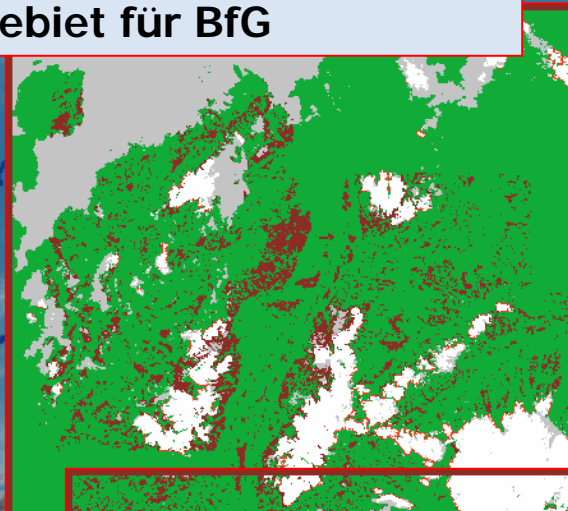


- ❖ **Zwei getrennte Prozessierketten für NOAA und ENVISAT**
 - NOAA AVHRR werden routinemäßig prozessiert, im wolkenarmen Fall Produkte auf FTP abgelegt
 - Durchlauf der Prozessierung von ENVISAT nur auf Anforderung (wenn Daten bestellt werden diese autom. geladen und prozessiert)
- ❖ **Gegenwärtig werden mehrere Ausschnitte prozessiert**
 - Mosel & Neckar (MN) 450km x 450km GK 3
 - Hochrhein (HR) 400km x 250km GK 3
 - Danubia (DA) 425km x 430km Lambert
 - RheinRhône (RR) 480km x 350km UTM
 - Rhein Deutschland (RB) 570km x 830km Geogr./Radolan
- ❖ **Bereitstellung Produkte auf FTP – incl. Backup Server**

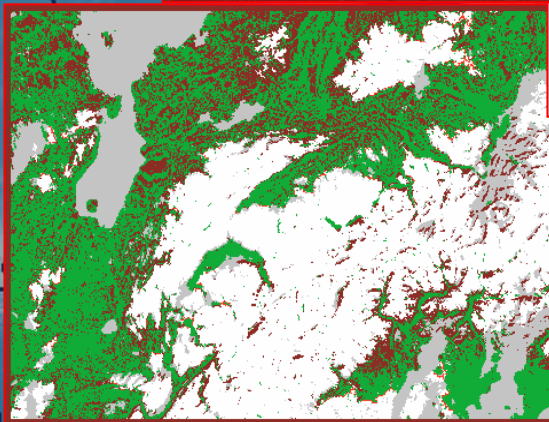
Schneeprodukte für die Hochwasservorhersage



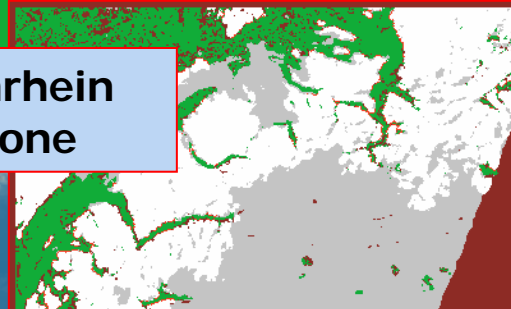
Rhein-EZG
Gebiet für BfG



Obere Donau
Für LMU München
IGGF
GLOWA Projekt /
Promet



**Hochrhein
& Rhone**

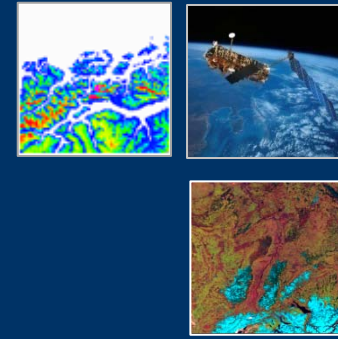


**Mosel / Neckar und
Hoahrhein**
für LUBW & LUWG (+DWD)

**Und noch diesen
Winter:
Vorarlberg**



Schneedecken-Information für LARSIM



Ausgabe zur Integration in LARSIM

- ❖ Einzugsgebiets-basiert anhand Stammdatei
- ❖ Komprimierte Schnee-Wolken-Karte zur Visualisierung
- ❖ Schneegrenze (+ sichere schneefreie Flächen) als Tabelle

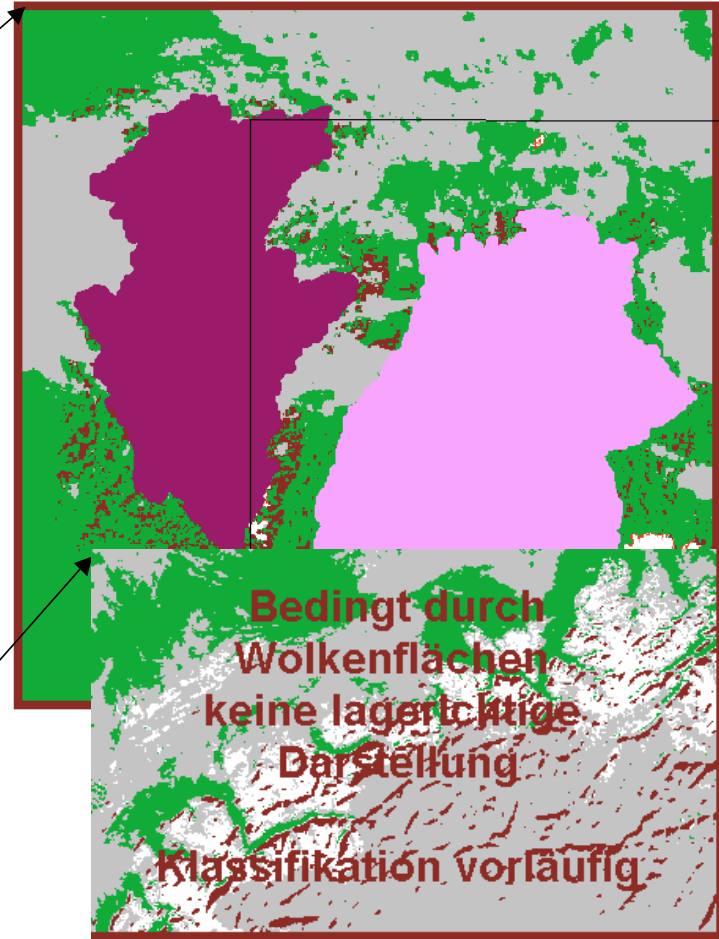
Im Fall von Wolken:
Nur Ausgabe von SWK
Visualisierungsprodukt mit
Hinweis-Schriftzug

Ausschnitt Neckar / Mosel:
450 x 450 km
Prozessierung GK3

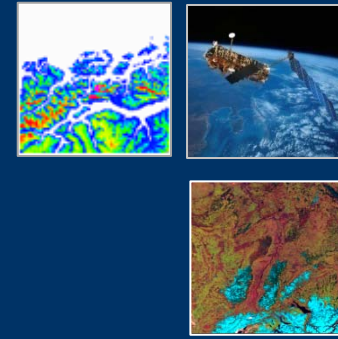
Linke obere Ecke
RW 3200 000
HW 5650 000

Ausschnitt Hochrhein:
400 x 250 km
Prozessierung GK3

Linke obere Ecke
RW 3250 000
HW 5300 000

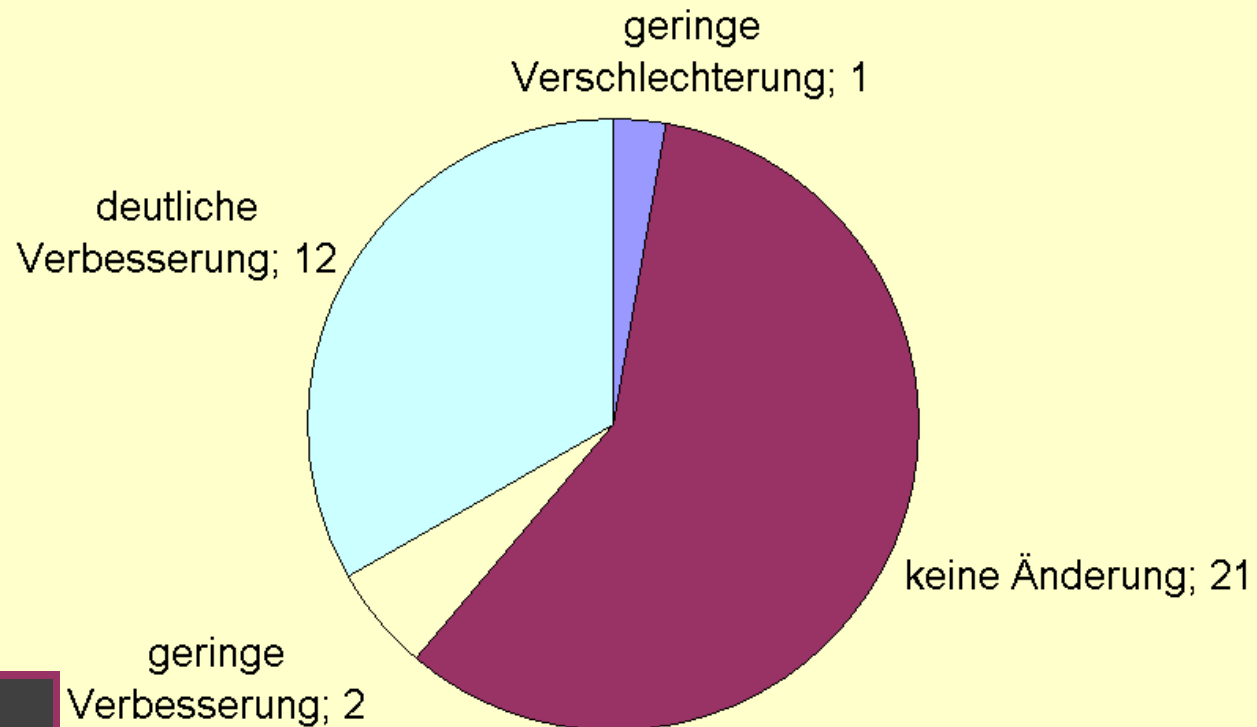


Ergebnisse für Baden-Württemberg



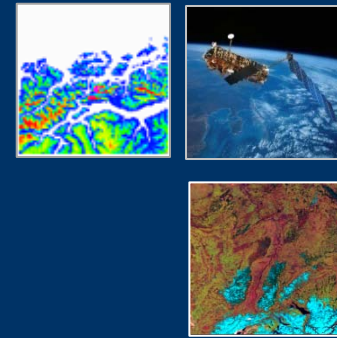
❖ Auswirkung der Satellitenprodukte auf die Abflussmodellierung

Auswertung von 4 Hochwassern an 9 Pegeln (NOAA-SWK)



deutlich	> 10 %
gering	5 - 10 %
minimal	< 5 %

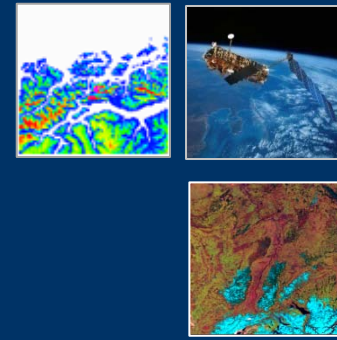
Erweiterte Schneeprodukte aus Fernerkundung



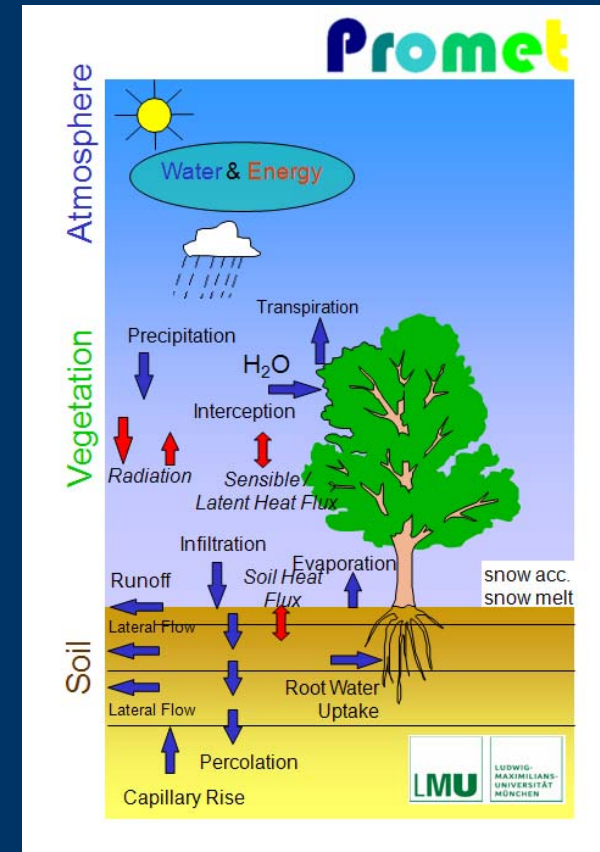
Ausgehend von den Basis Produkten für die direkte, tägliche Modellintegration lassen sich weitere hydrologisch relevante Informationen und Produkte bereitstellen

- ❖ Mehrtages Produkte der Schneedecke (z.B. 3d / 10d / 30d)
 - Reduziert Einfluss der Wolken
 - Validierung von Langzeitbeobachtungen / Klimamodelle etc.
- ❖ Erweiterung zu Schnee-Wasser-Äquivalent bei Verfügbarkeit von Meteorologischen Stationsdaten
- ❖ ENVISAT ASAR – Nass Schnee Detektion

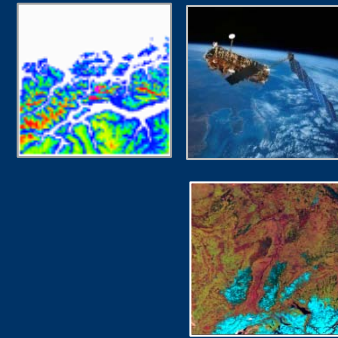
Schnee-Wasser-Äquivalent aus Modellierung und Fernerkundung



- ❖ Fernerkundung allein liefert nur Information über die Ausdehnung der Schneefläche
- ❖ Um Schneewasser-Äquivalente zu erhalten, ist die Assimilierung in ein Schnee- und Wasserhaushaltsmodell notwendig
- ❖ Zur Modellierung des Alpenraums wird das **PROMET Modell** genutzt
- ❖ PROMET entw. von LMU München und Vista
 - Physikalisch basiert, räumlich verteilt
 - Raster basiert mit stündliche Berechnungen
 - Parametrisierung weitestgehend aus Fernerkundung
 - Unkalibriert um Übertragbarkeit zu ermöglichen
- ❖ PROMET ist erweitert und liefert auch Abflüsse

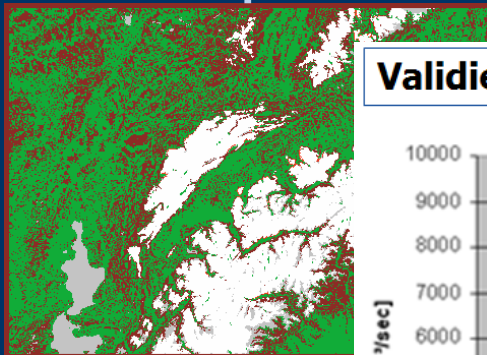


Schnee-Wasser-Äquivalent aus Modellierung und Fernerkundung



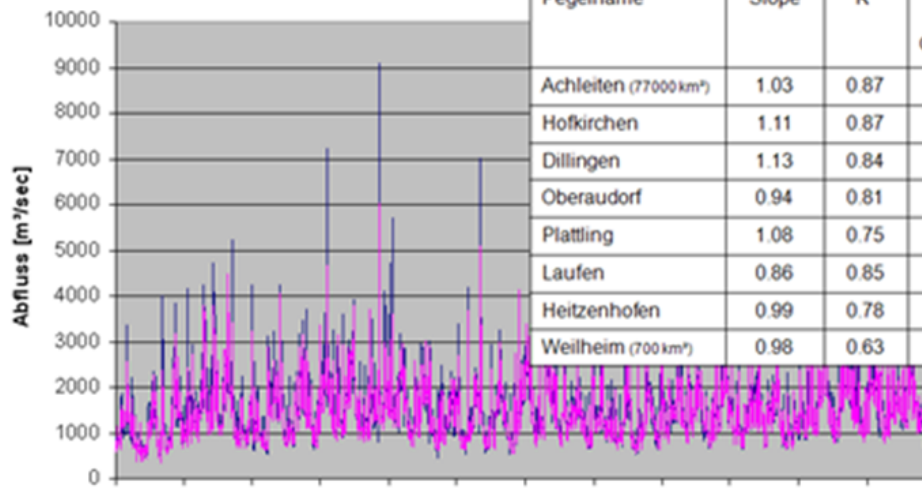
- ❖ Durch Modellierung ist die Dynamik des Schnees und seines Volumens für jeden Zeitpunkt im Einzugsgebiet bestimmbar

Promet

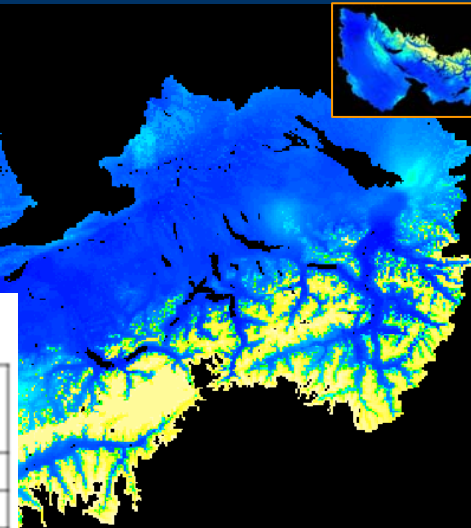


Satellitenbeobachtung

Validierung mit Abfluss



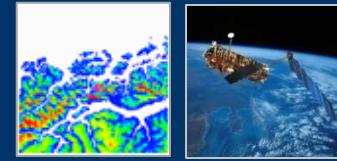
Pegelname	Slope	R ²	Nash-Sutcliffe Coefficient
Achleiten (77000 km ²)	1.03	0.87	0.84
Hofkirchen	1.11	0.87	0.81
Dillingen	1.13	0.84	0.72
Oberaudorf	0.94	0.81	0.80
Plattling	1.08	0.75	0.47
Laufen	0.86	0.85	0.80
Heitzenhofen	0.99	0.78	0.79
Weilheim (700 km ²)	0.98	0.63	0.69



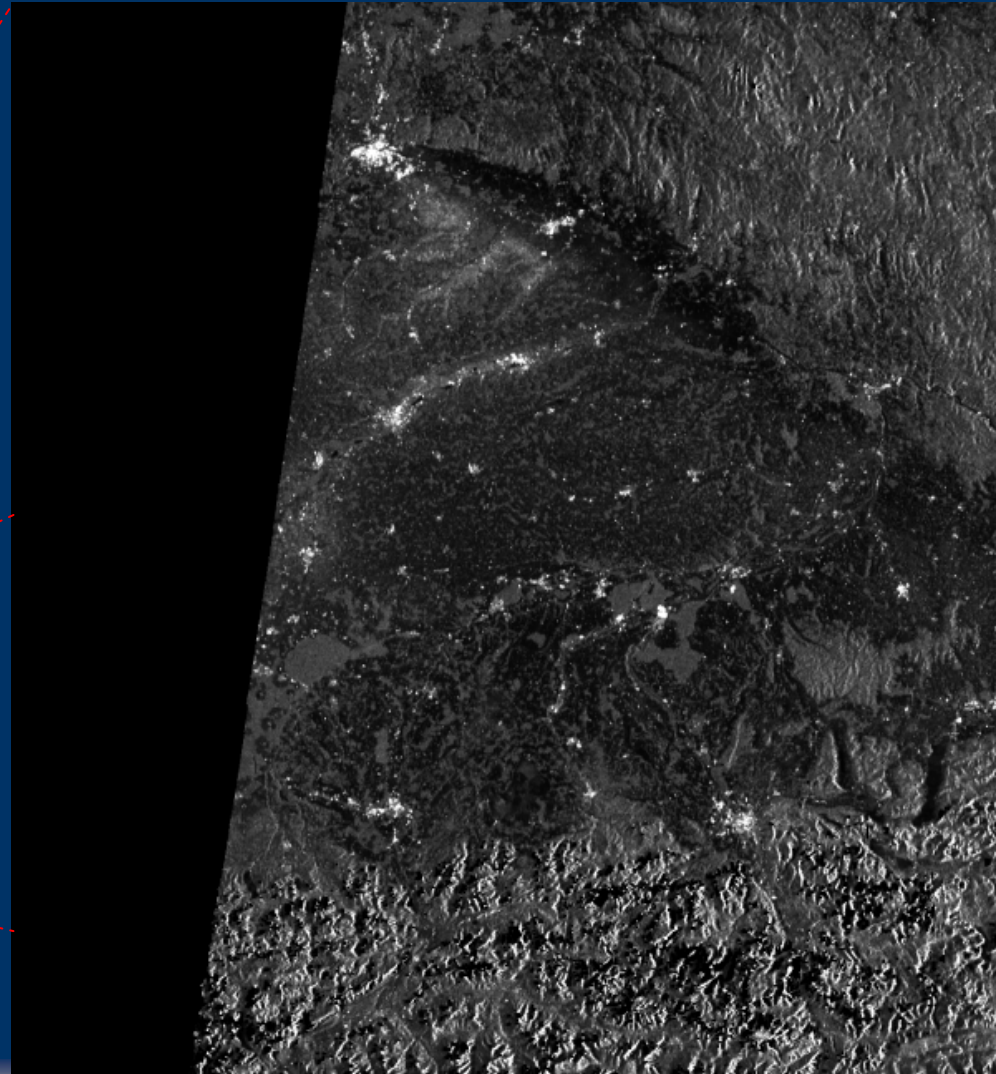
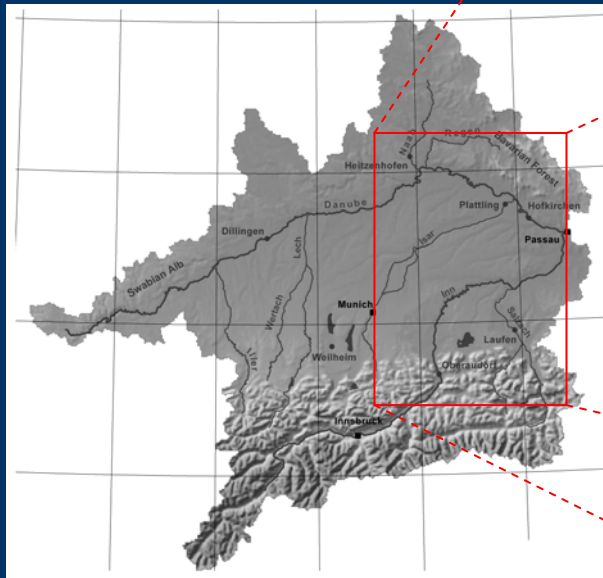
*Einzugsgebiete
Hochrhein und Rhone*

15. Jan- 15. Feb. 2007

Nass Schnee Detektion Envisat ASAR



- Nasser Schnee zeigt sich durch eine deutliche Reduktion der Radar-Rücksteuerung

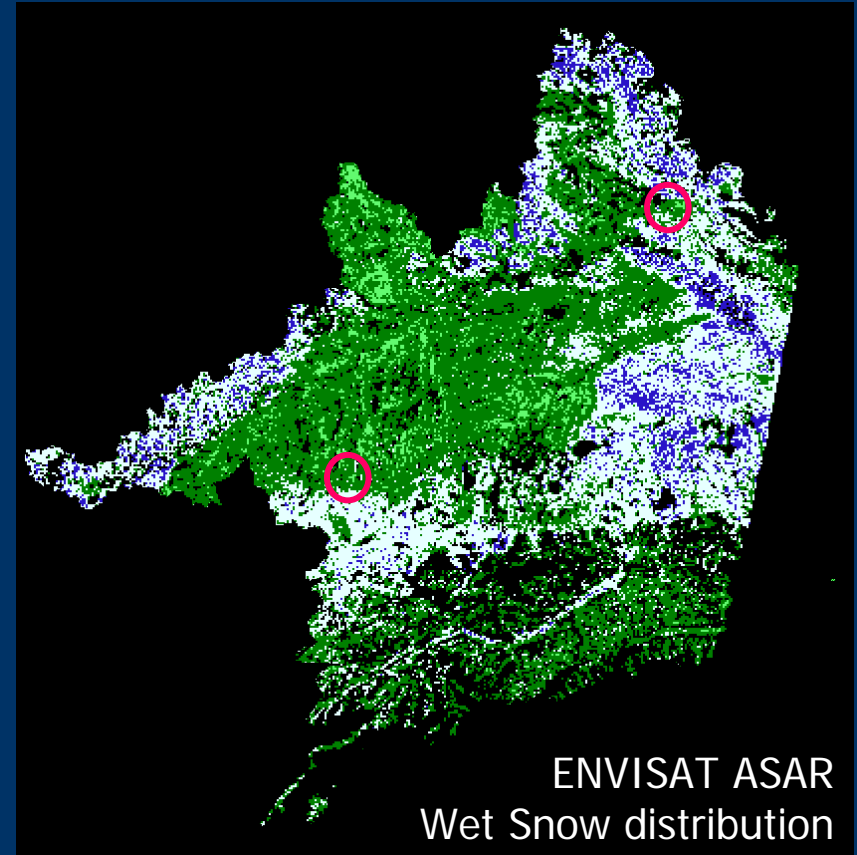
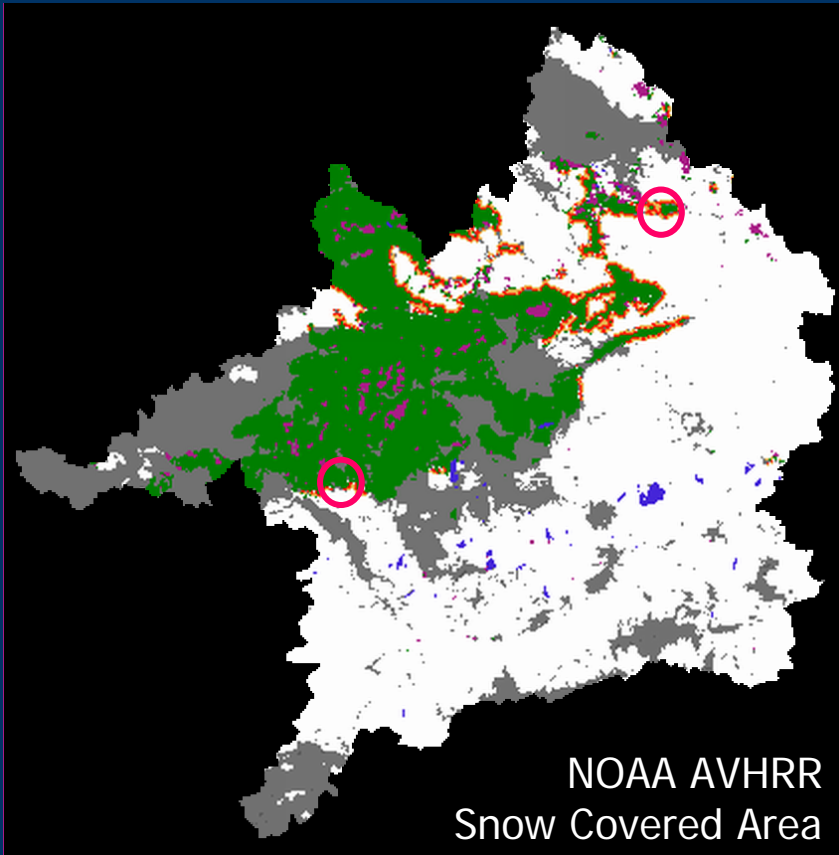
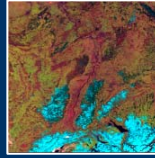
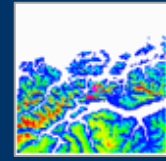


Beispiel Frühjahr 2006

Obere Donau

Schneebeobachtung durch Satelliten

18. / 19. Feb. 2006

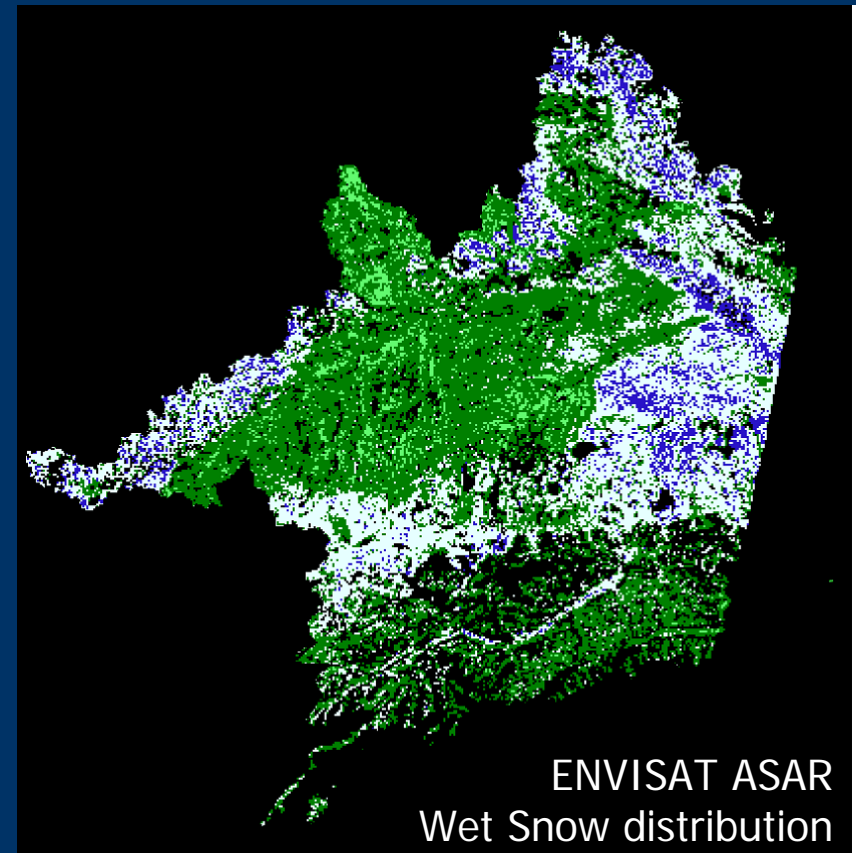
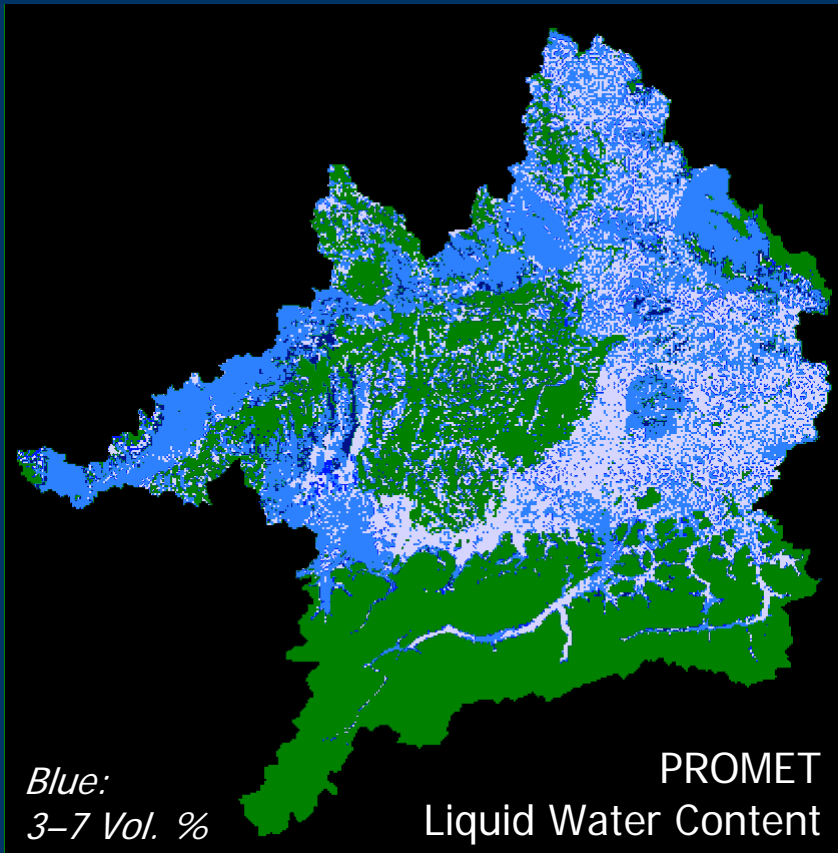
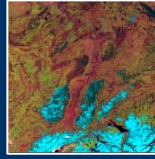
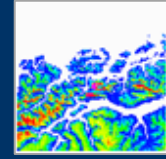


Beispiel Frühjahr 2006

Obere Donau

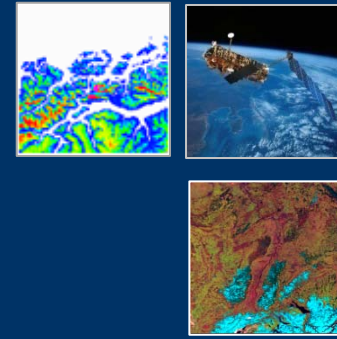
18. / 19. Feb. 2006

Nass-Schnee-Verteilung: Vergleich Modell und Beobachtung

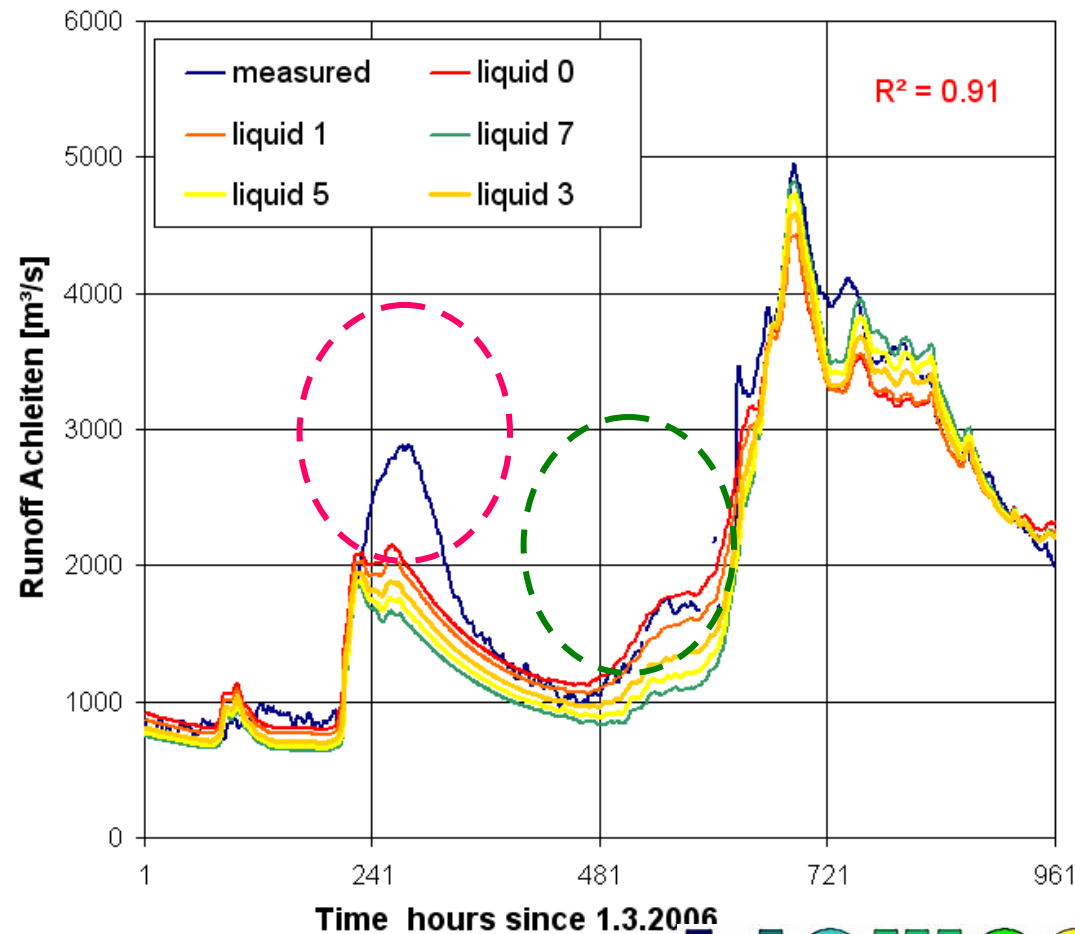


Beispiel Frühjahr 2006

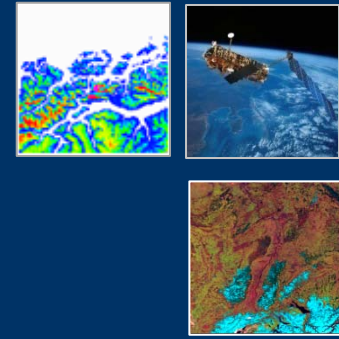
Sensitivitäts Analyse Nass-Schnee



- Flüssiges Wasser im Schnee (Parameter) im Modell hat Einfluss auf den Abfluss
- Räumliche Anpassung des Parameters durch Fernerkundung mit ASAR möglich
- Zusätzlicher Parameter zur operationellen Modell-Integration?



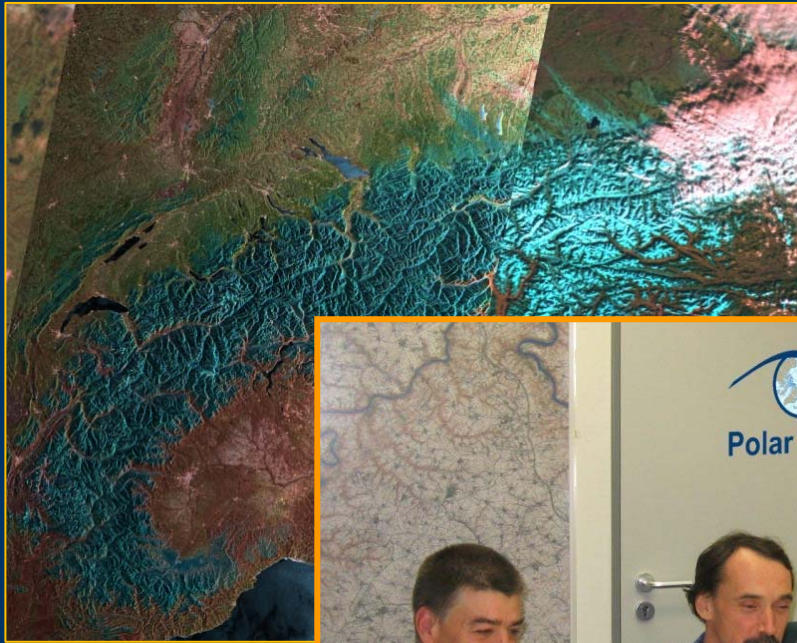
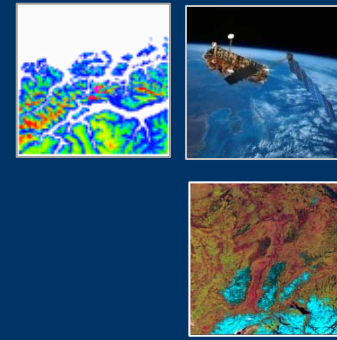
Ausblick



- ❖ Fortführung von Polar View und des Schnee Service (2009-2012)
- ❖ Erweiterung der Regionen und zeitlichen Verfügbarkeit
- ❖ Erweiterung der Produkte nach Nutzer-Vorgaben
 - Optimierung der Ableitung der Schneedecke aus ENVISAT ASAR
 -
- ❖ User Workshops

- ❖ Übernahme der Koordination der PV Schnee Services durch Vista
 - Verstärkter Kontakt zu anderen Initiativen und Anbietern von Schneeeinformationen
 - Intensivierung der Bemühungen Kosten des Service zu verteilen und Service für die Zukunft zu sichern

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



VISTA Remote Sensing in Geosciences
Gabelsberger Str. 51
D-80333 München
www.vista-geo.de



Florian Appel
appel@vista-geo.de
Dr. Heike Bach
bach@vista-geo.de