

Kombination zwischen LARSIM und Fernerkundungsprodukten im Ammergebiet

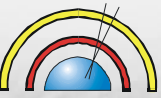
Ergebnisse aus der Zusammenarbeit im InFerno Projekt

Heike Bach, Florian Appel
Vista Geowissenschaftliche Fernerkundung GmbH
www.vista-geo.de

Ralf Ludwig, Alex Löw, Wolfram Mauser
IGGF, Universität München

Werner Schulz, Ute Badde
HVZ, LUBW Karlsruhe





Welche Fernerkundungsprodukte können operationell genutzt werden?

1. Schneedeckeninformation aus optischen Satellitendaten

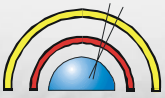
- Klassen: schneebedeckt, schneefrei, Schneegrenze, keine Information
- Räumliche Auflösung: 1 km²
- Täglich verfügbar, wenn Wolken Sicht nicht behindern
- Bereitstellung innerhalb 1 Stunde nach Satellitenbildaufzeichnung

2. Identifikation der Schneeschmelze aus Radardaten (SAR)

- Klassen: wie Optik + schmelzender Schnee
- Räumliche Auflösung: 1 km² (aggregiert)
- 1-2 pro Woche verfügbar (Wolken kein Problem)
- Bereitstellung innerhalb weniger Stunden nach Satellitenbildaufzeichnung

3. Bodenfeuchtekarten aus Radardaten (SAR)

- Oberflächennahe Bodenfeuchte von Acker und Wiesen
- Sonst wie 2)

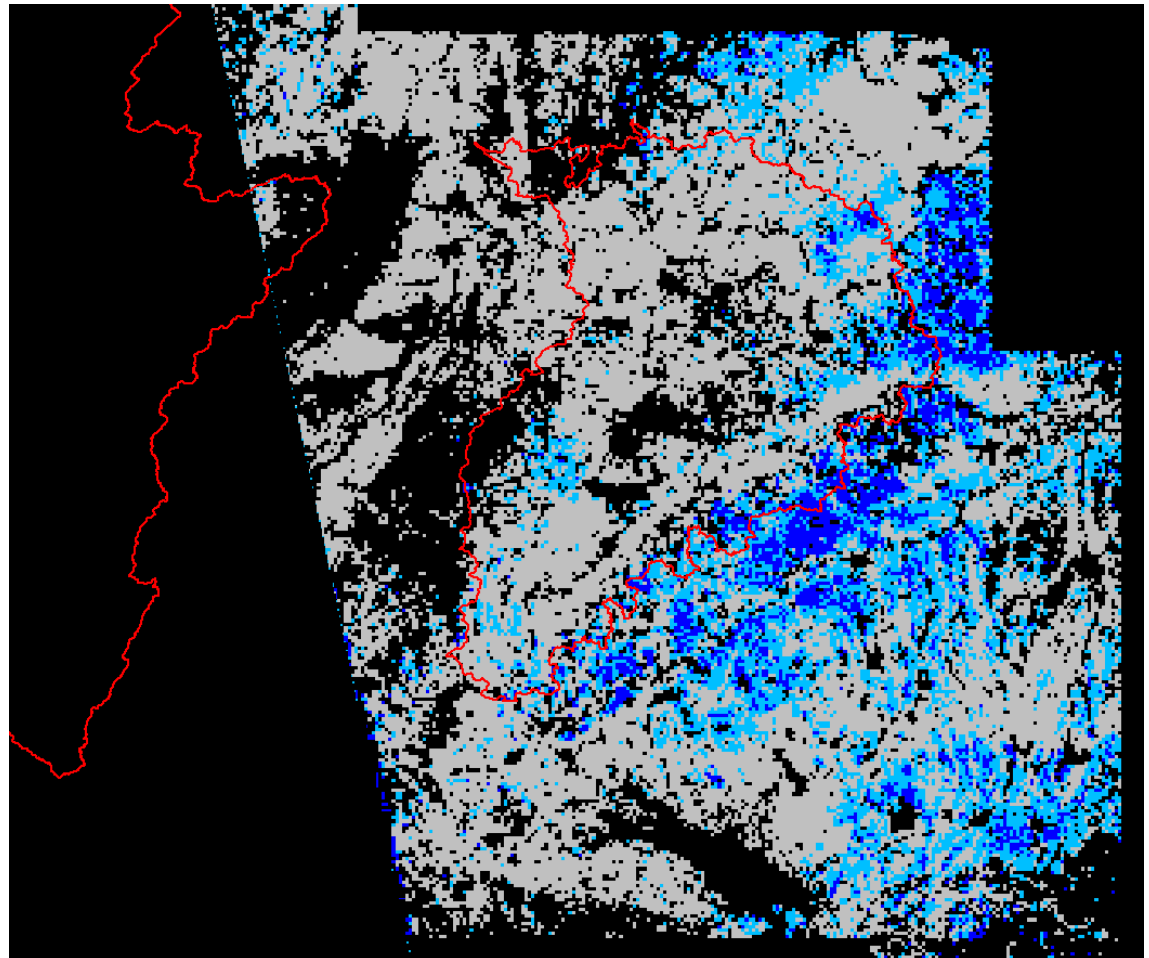


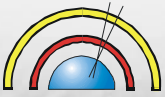
Aktuelle Produktbeispiele: Schneesmelze aus SAR

17.1.2006

Schmelzender
Schnee
Schneesaum

Eine deutliche
Reduzierung der
Radarrückstreueung
erlaubt die
Klassifizierung von
nassem Schnee.





Aktuelle Produktbeispiele: Schneedecke aus optischen Daten

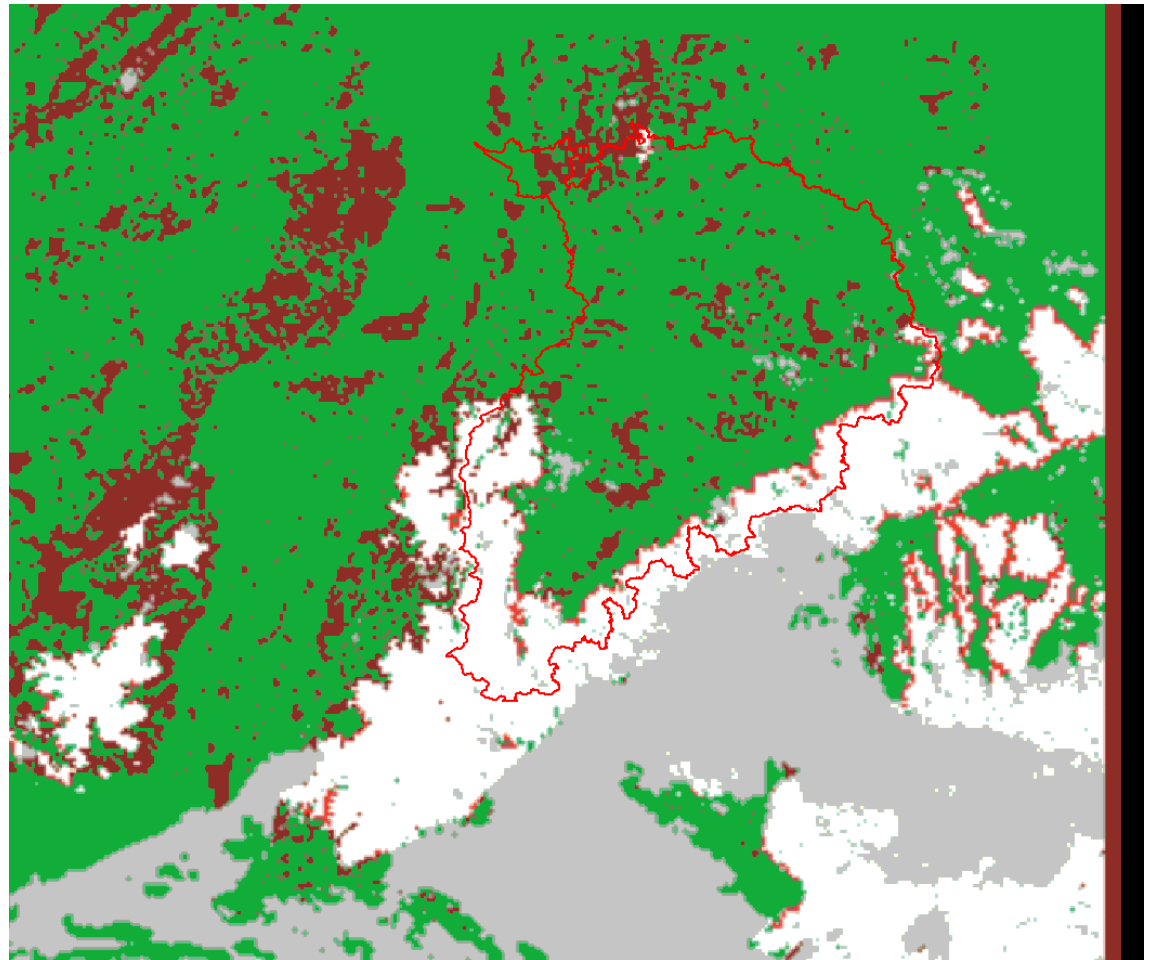
23.1.2006

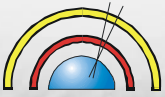
Schnee

Schneefrei

Wolken

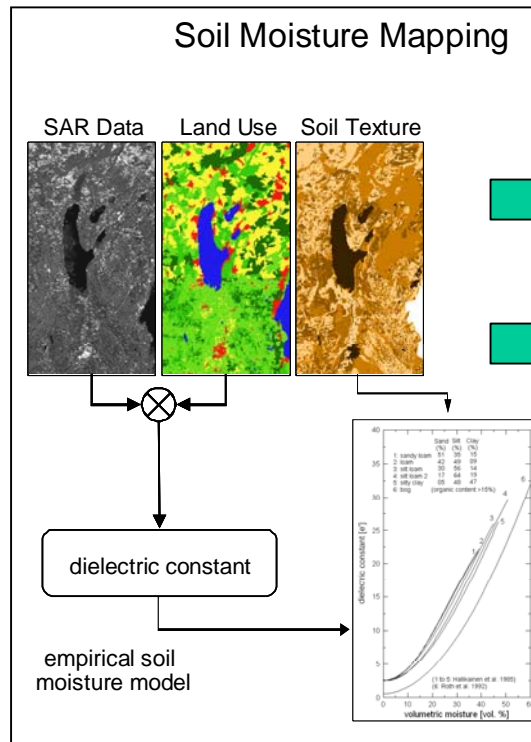
Die hohe Albedo von Schnee erlaubt die Klassifizierung aus optischen Daten.



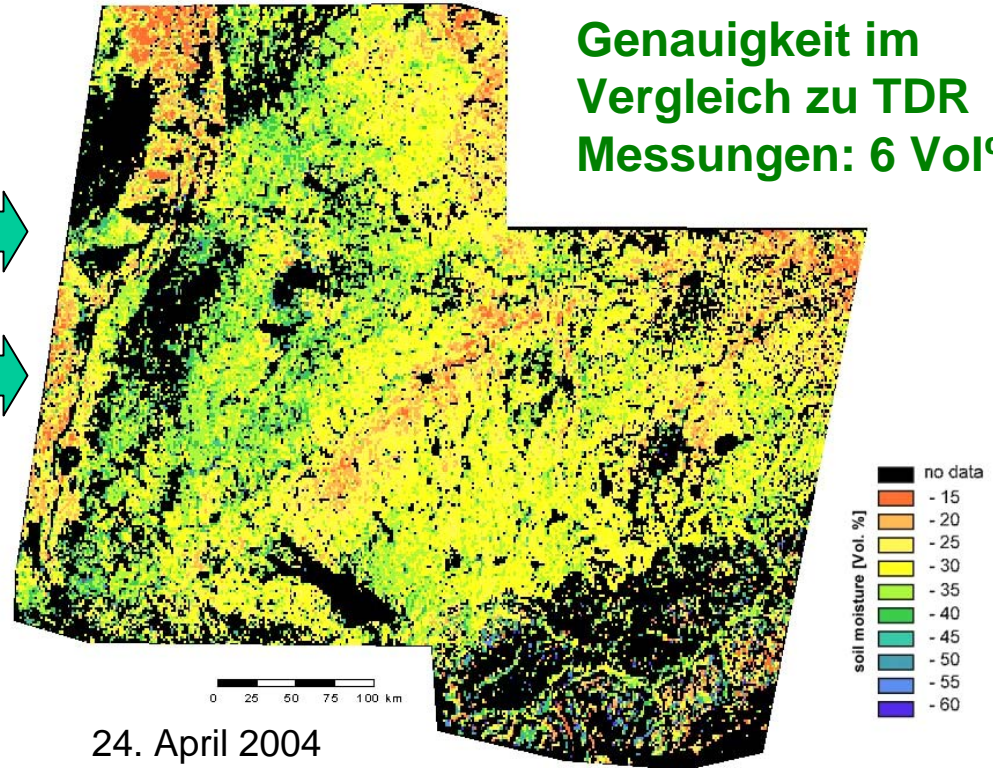


Erstellung von Bodenfeuchtekarten aus SAR

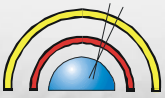
Das Radarsignal wird vom Relief, der Vegetation, der Bodenrauhigkeit und der Bodenfeuchte beeinflusst. Diese Einflüssen werden kompensiert, um ein Abbild der oberflächennahen Bodenfeuchte zu erhalten.



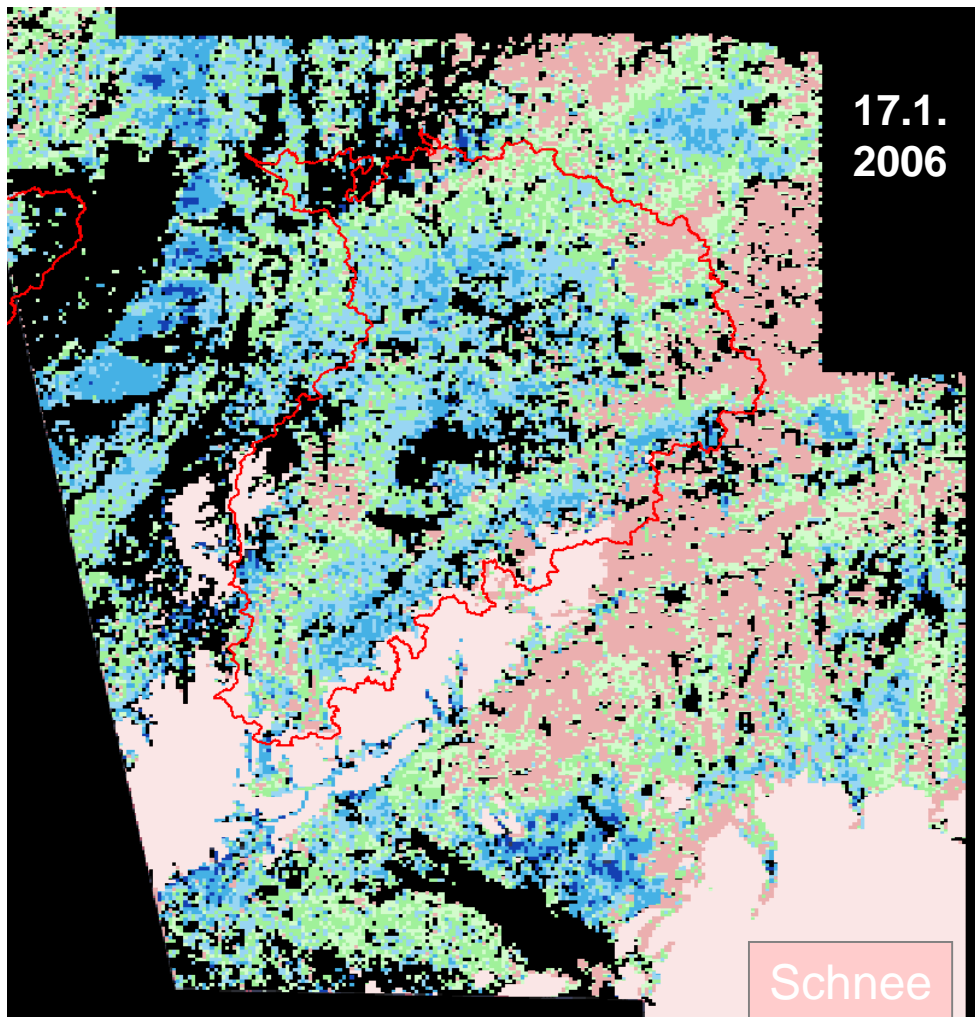
Genauigkeit im Vergleich zu TDR Messungen: 6 Vol%



Unter Wald und in Siedlungen ist die Bestimmung der Bodenfeuchte nicht möglich => "no data"



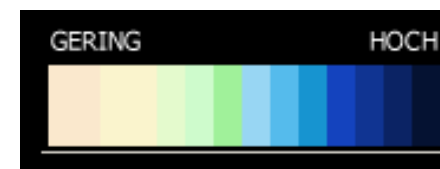
Bodenfeuchtekarten “Near Real Time”

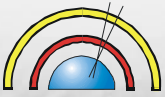


12 Stunden nach der Satellitenbildaufzeichnung werden diese Karten produziert.

Eine Aufnahme kann den Neckar und Oberrhein oder die Obere Donau komplett überdecken.

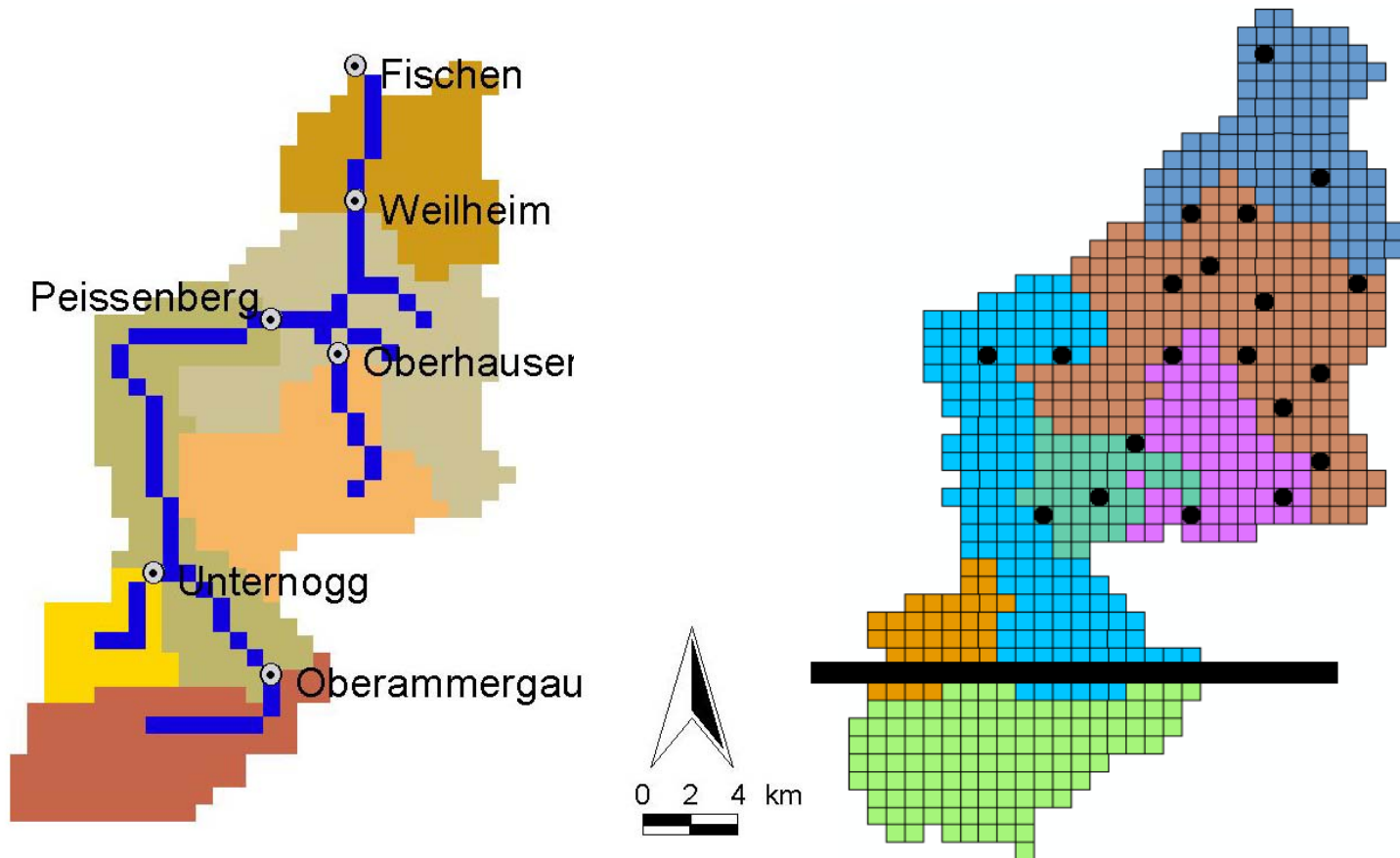
In den letzten 3 Jahren wurden 100 solcher Karten erzeugt.

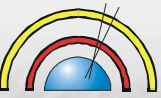




Das Ammereinzugsgebiet (~700 km²)

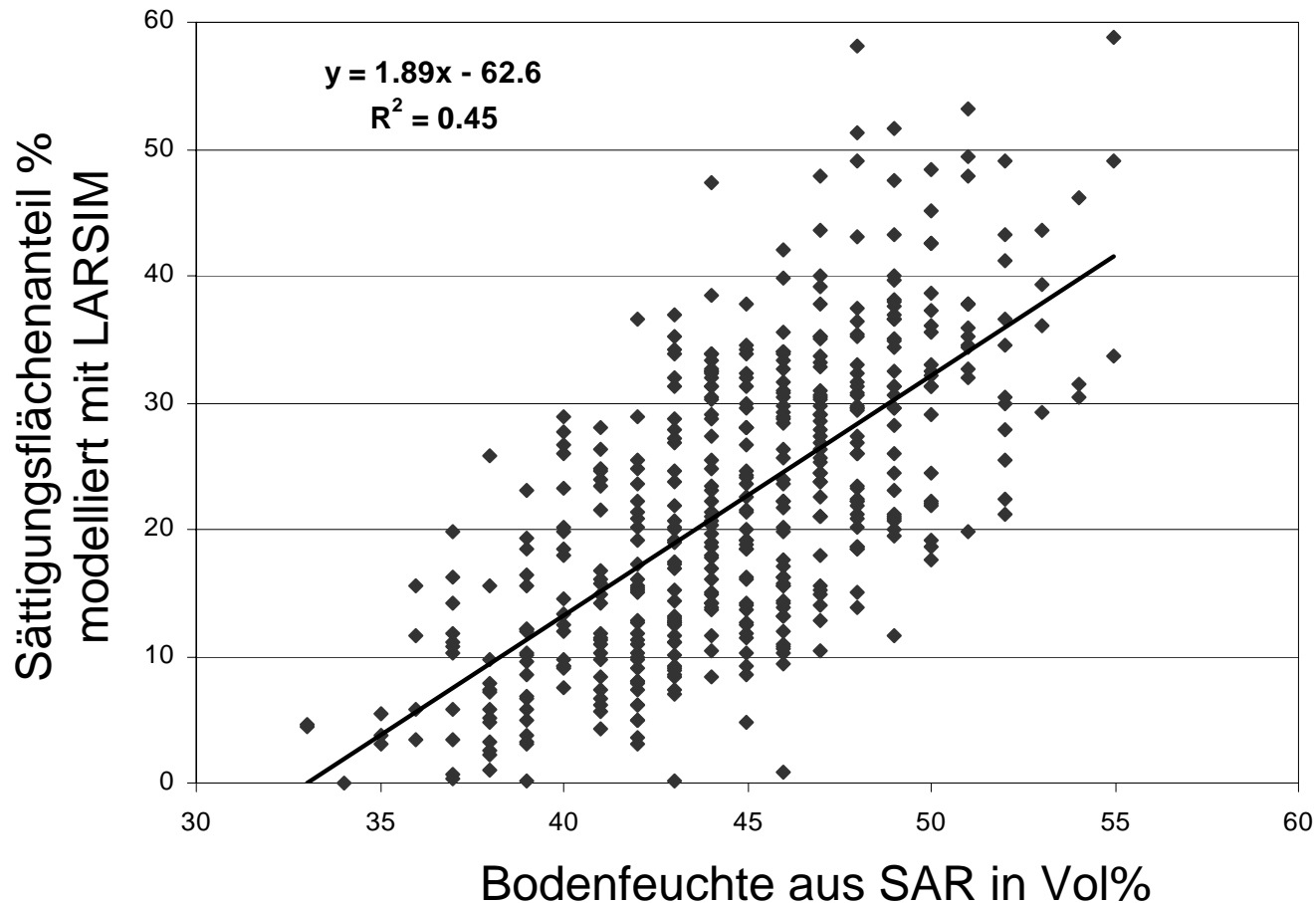
Aufbau des LARSIM Models im Wasserhaushaltsmodus

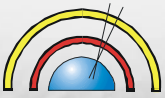




Wie kann die Bodenfeuchte in LARSIM genutzt werden?

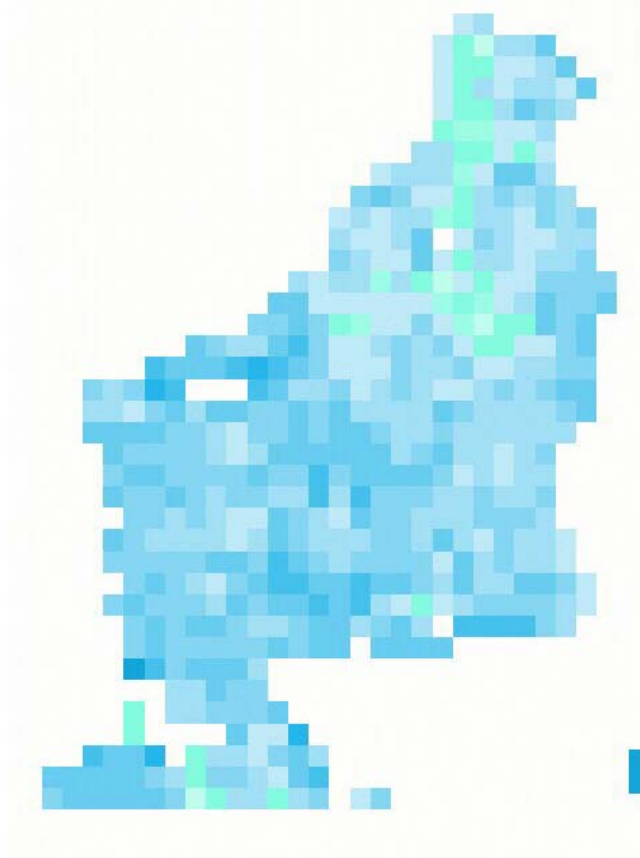
**Beziehung SAR Bodenfeuchte / Sättigungsflächenanteil
(20 Pixel, 23 Termine)**



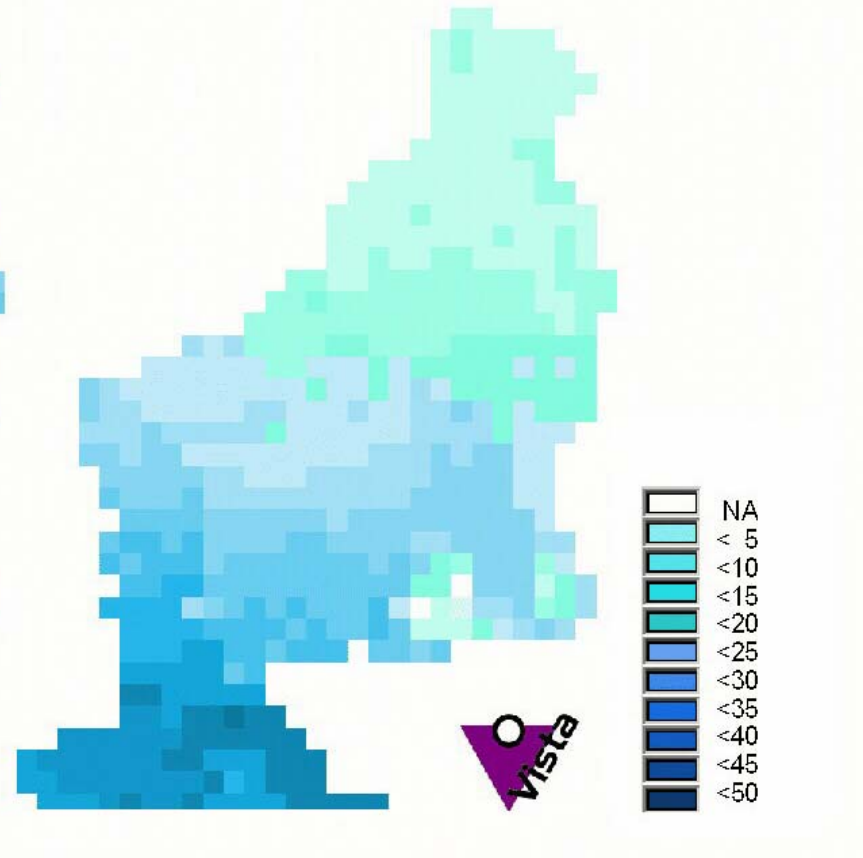


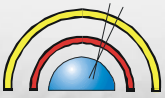
Simulierter und aus SAR Daten abgeleiteter Sättigungsflächenindex

SASIM aus SAR

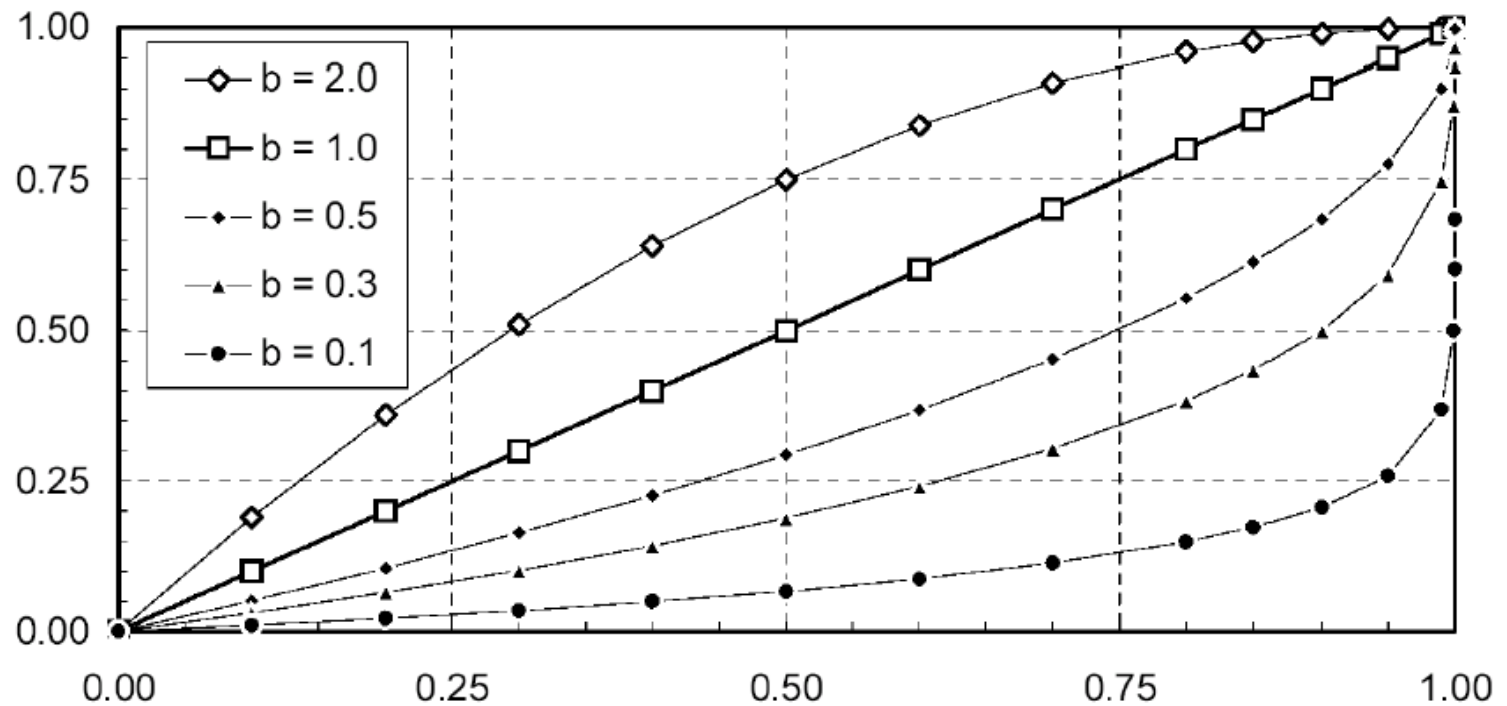


SASIM aus LARSIM



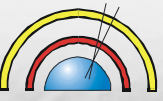


Einfluß des b-Parameters in LARSIM auf die Bodenfeuchte-Sättigungsflächen-Funktion



Anteil des aktuellen Wassergehaltes im Boden zum maximalen Wassergehalt

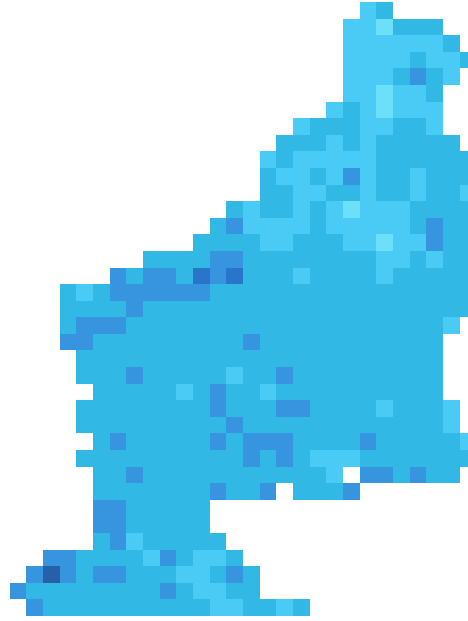
(aus Bremicker, 2000)



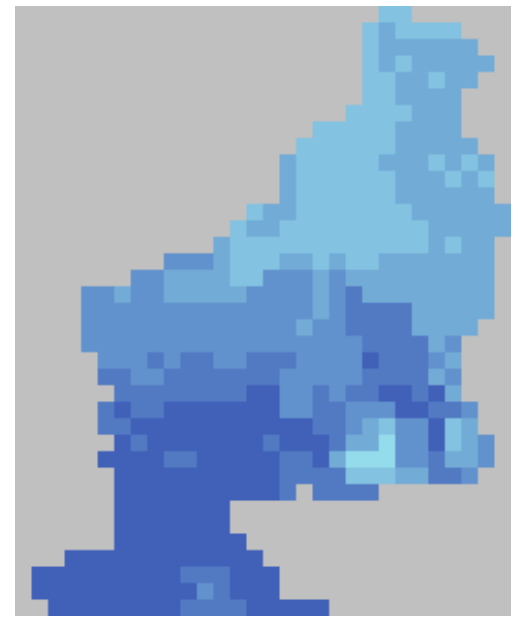
Assimilationsidee: Optimierung des b-Parameters über den beobachteten Sättigungsflächenindex



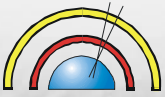
Modelliert mit
LARSIM mit
 $b = 0.15$



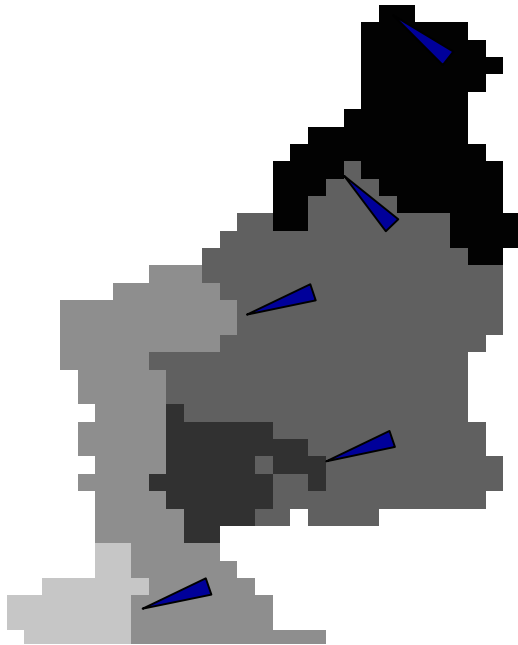
Abgeleitet
aus SAR



Modelliert mit
LARSIM mit
 $b = 0.7$



Ergebnis der Bestimmung des b-Parameters



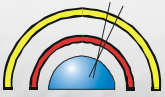
**Standard Ansatz:
Kalibrierung an
Pegelmessungen**



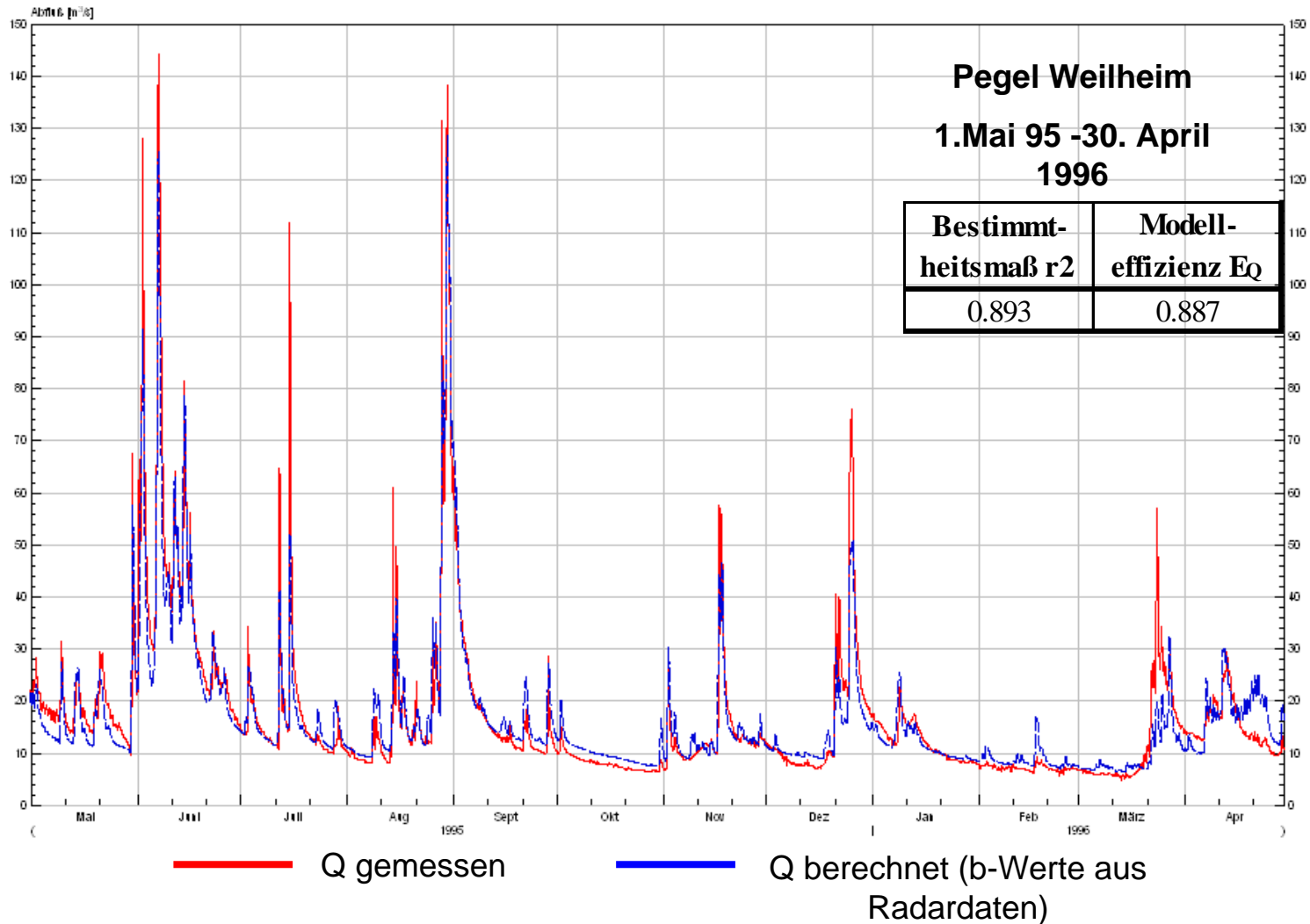
**Berechnet aus
SAR-Daten**

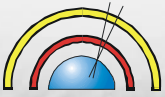
Höhere b-Werte führen zu Erhöhung der SASIM-Werte und damit einer Erhöhung der schnellen Abflußkomponenten.

PKB	Einzugs- gebiet [km ²]	b berechnet	b kalibriert
Oberammergau	114	0.3	0.30
Unternogg	44	0.3	0.60
Peissenberg	294	0.42	0.38
Obernach	42	0.39	0.23
Oberhausen	117	0.49	0.30
Weilheim	601	0.45	0.30
Fischen	709	0.41	0.19

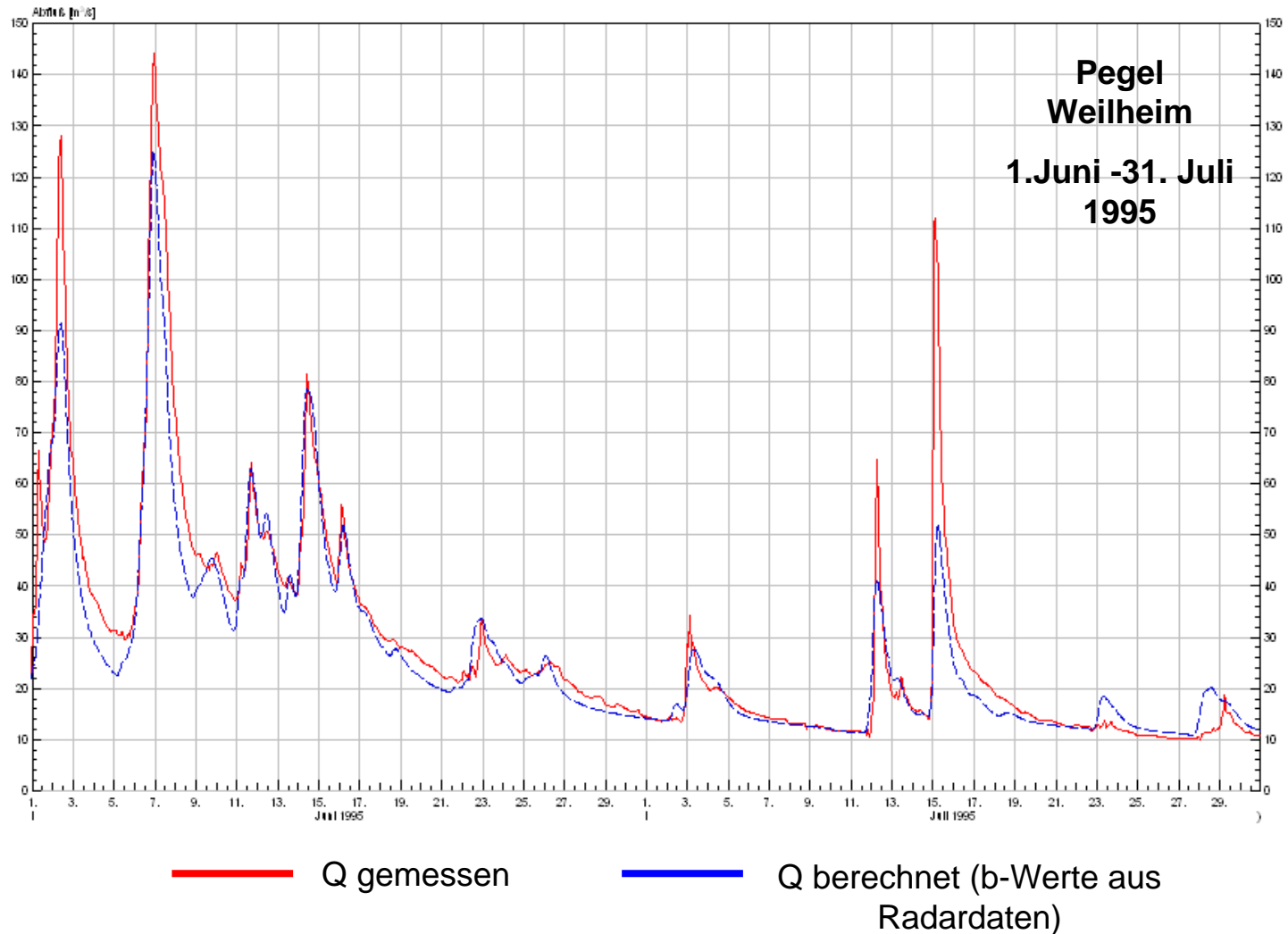


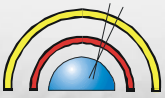
Ergebnis der Modellierung mit b-Parameter aus SAR



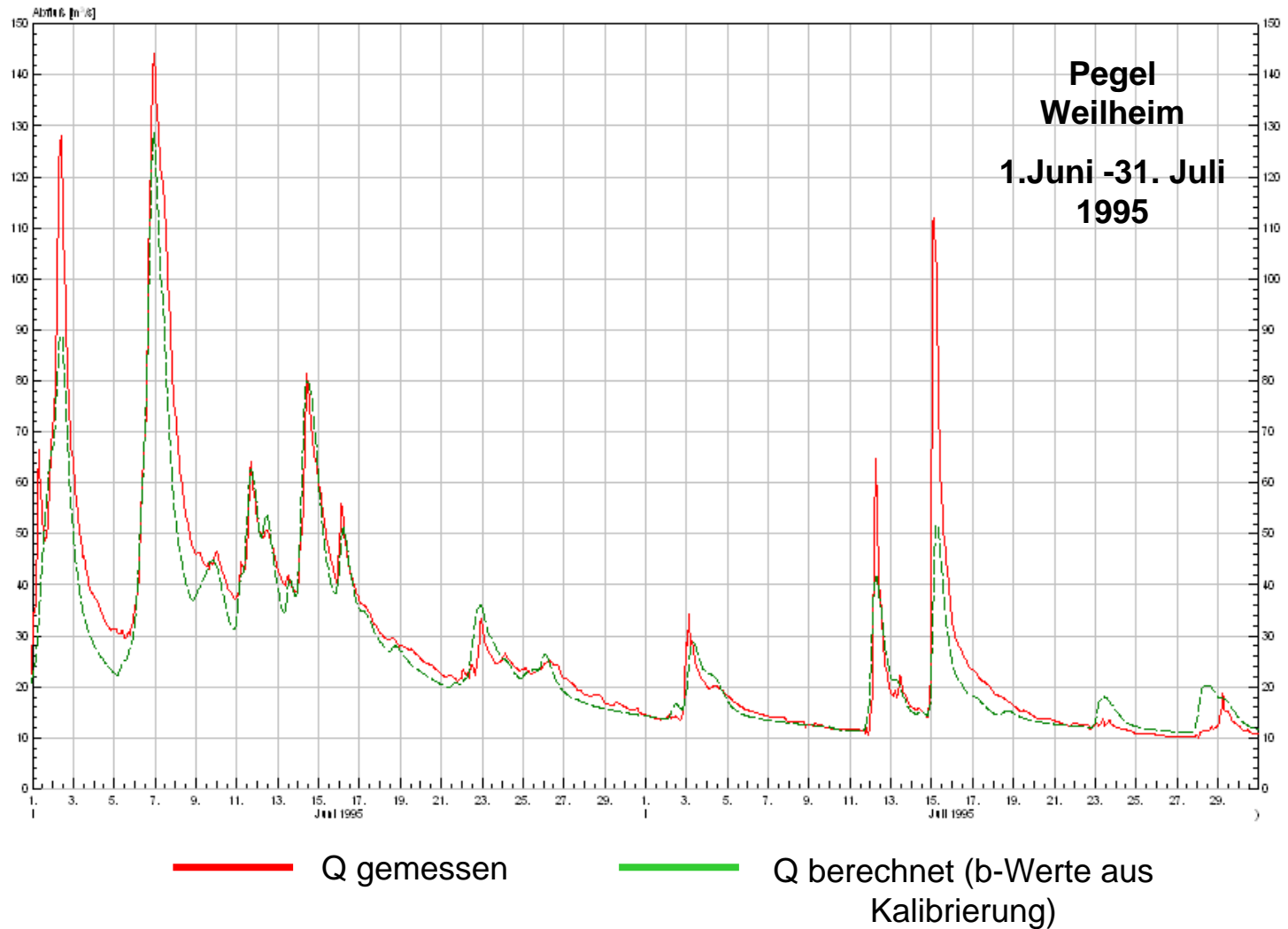


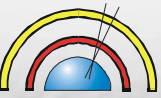
Ergebnis der Modellierung mit b-Parameter aus SAR





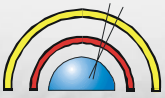
Ergebnis der Modellierung mit b-Parameter aus Kalibrierung an Pegeln



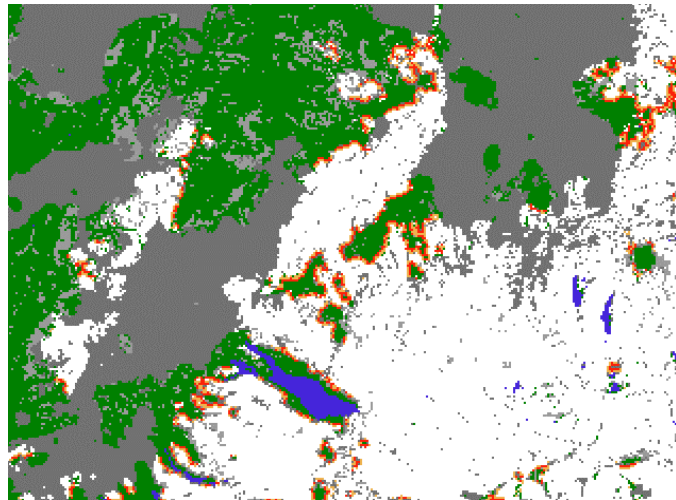


Wie kann die Bodenfeuchte in LARSIM genutzt werden?

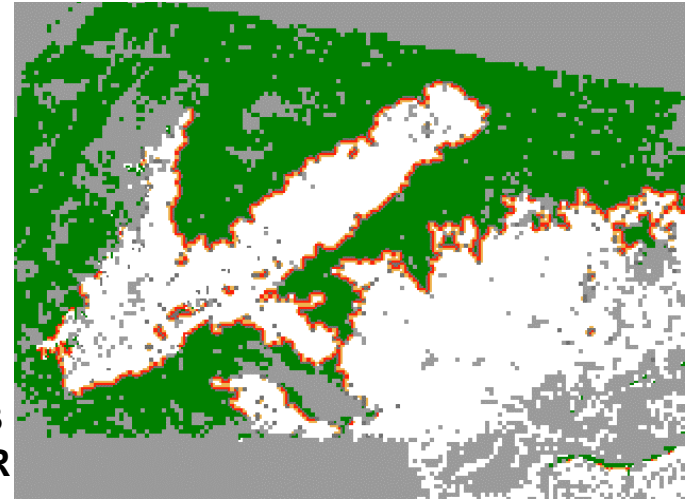
- Die Bodenfeuchteinformation aus SAR zeigte einen Zusammenhang mit den Sättigungsflächenanteil in LARSIM.
- Auf diesem Weg kann ein Bodenparameter in LARSIM (b), der die schnellen Abflußkomponenten steuert, mit Hilfe des Bodenfeuchtekarten ermittelt werden.
- Somit ist eine Kalibrierung des LARSIM Modells mit Hilfe der Radarbilder möglich.
- Diese radarbasierte Kalibrierung besaß für die Ammer dieselbe Güte, wie eine Standardkalibrierung mit Pegelmessungen.
- Die Bodenfeuchtekarten können die Kalibrierung von LARSIM somit in Einzugsgebieten ohne Pegel unterstützen.
- Weitere Ideen?



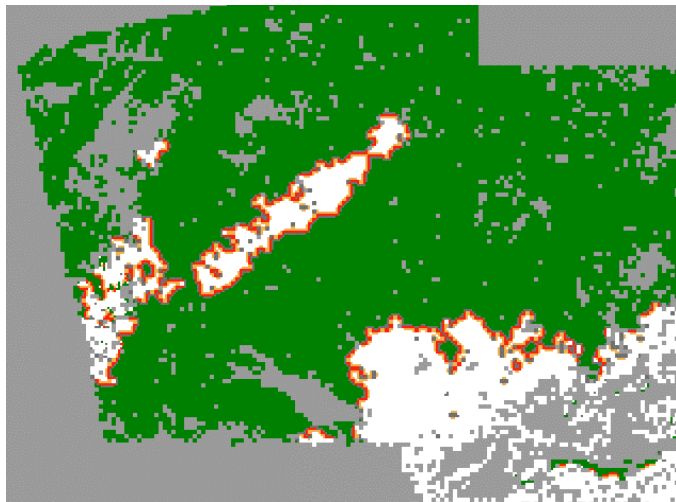
Wie kann die Schneeinformation in LARSIM genutzt werden?



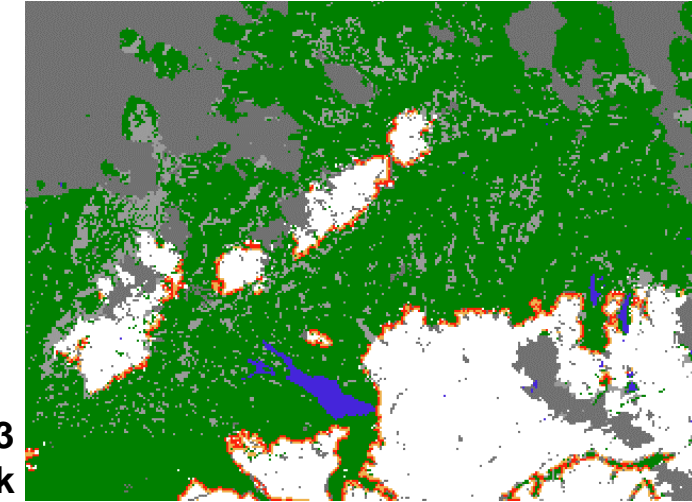
28.02.03
aus Optik



01.03.03
aus SAR

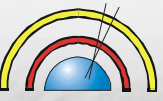


04.03.03
aus SAR

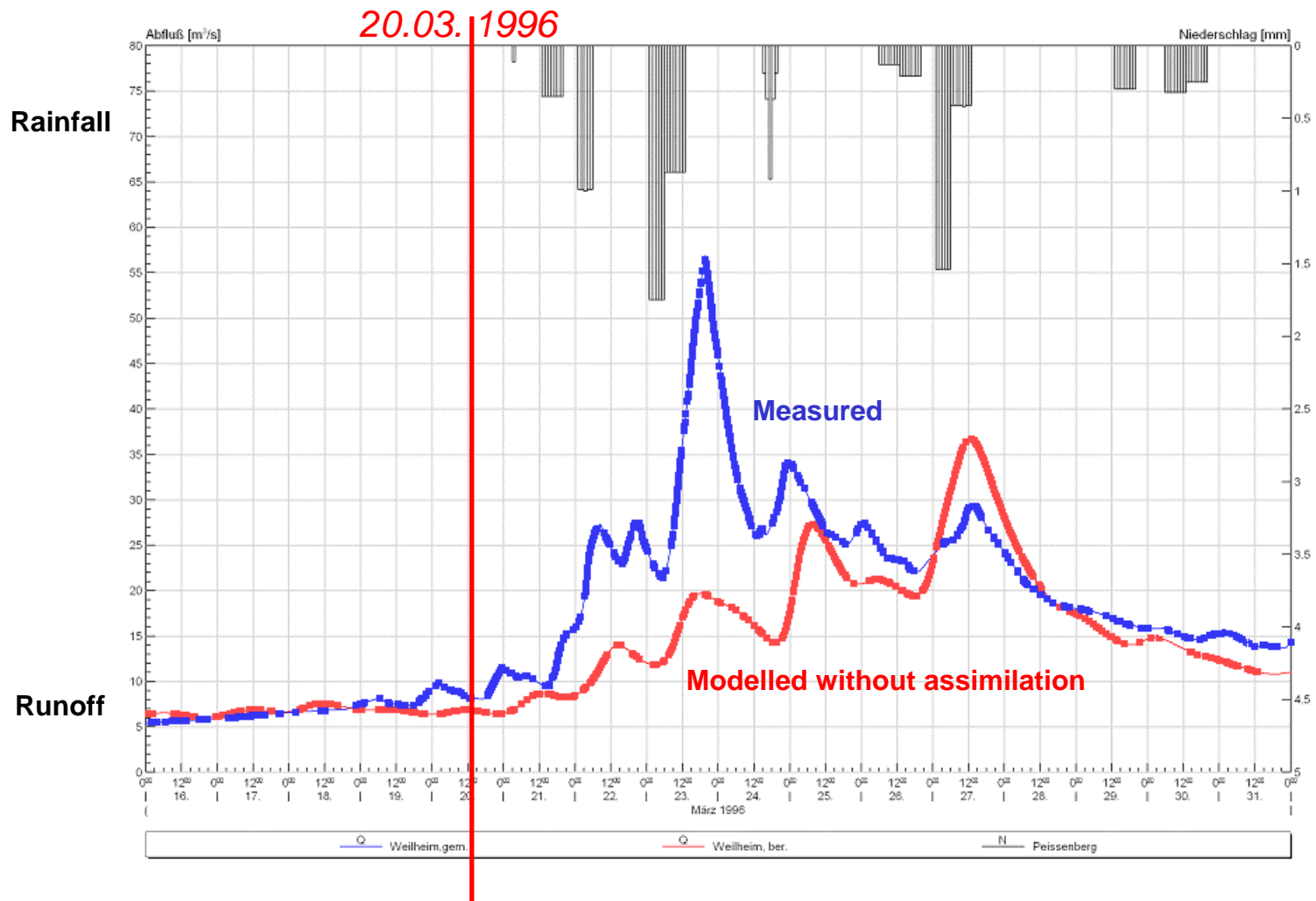


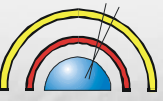
05.03.03
aus Optik



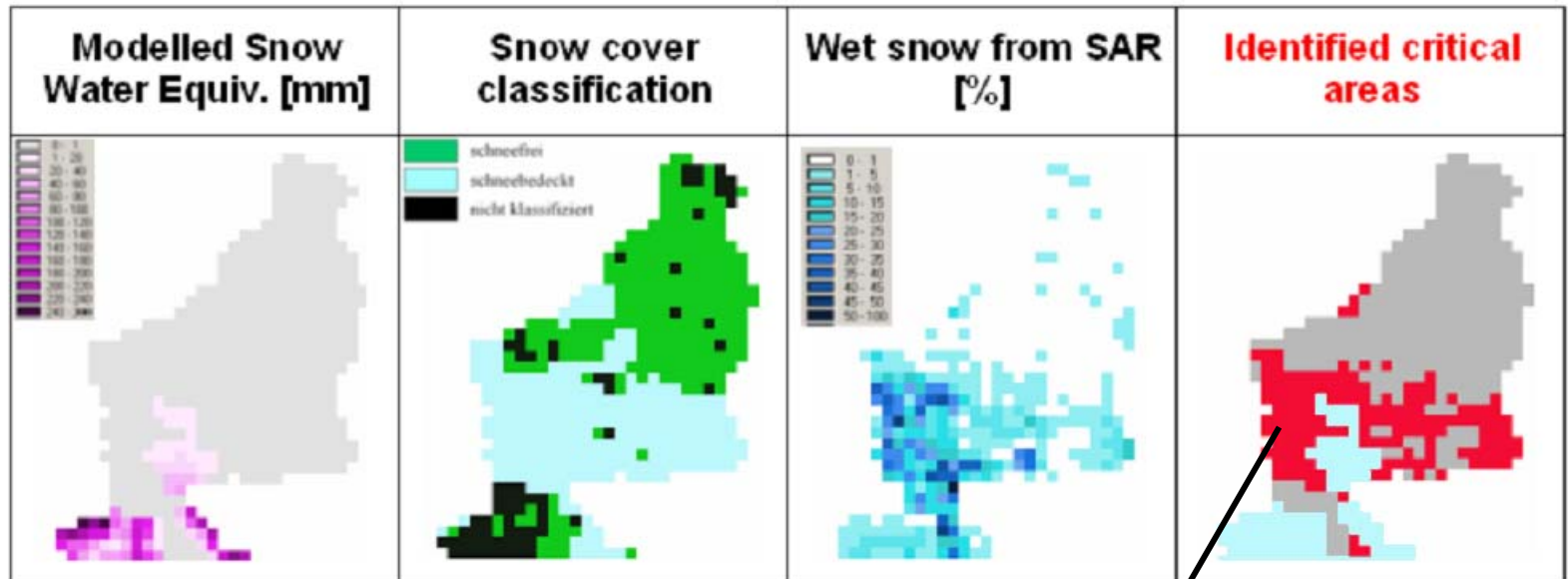


Regen auf eine Schneedecke – eine kritische Situation für ein Hochwasser

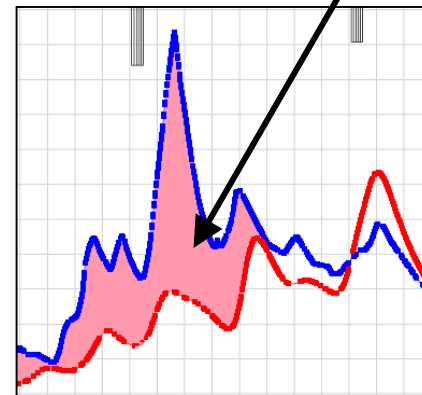


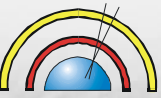


Erkennung von kritischen Situationen durch Beobachtungen aus der Fernerkundung



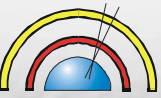
underestimated
snowmelt





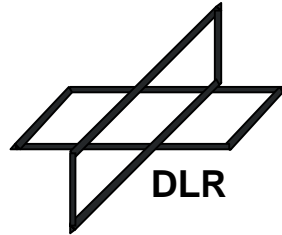
Wie kann die Schneeinformation in LARSIM genutzt werden?

1. Die HVZ nutzt die Informationen zur Schneegrenze wie Stationswerte mit 0.4 mm Schnee. Im Schneemodell von LARSIM wird dann die Grenztemperatur Schnee/Regen modifiziert, bis die beobachtete Schneedecke und die modellierte übereinstimmt.
2. Die Schneeschmelzinformation könnte als weitere Informationsquelle genutzt werden
 - Z.B. durch Identifizierung von kritischen Situation, wenn Modell und Beobachtung voneinander stark abweichen.
 - Weitere Ideen?



Zukunftsaussichten?

Deutsches
Zentrum für
Luft- und
Raumfahrt e.V.



Die Produktentwicklung wurde vom DLR innerhalb von InFerno finanziert.



Die ESA (European Space Agency) fördert in den nächsten 3 Jahren die Schneeprodukterstellung innerhalb der GMES Aktivität Polarview

Einladung

Interessenten an Schneeprodukten sind eingeladen, sich mit uns in Verbindung zu setzen