

# Nutzung von DWD-Schneemessinformationen zur Optimierung der Schneedecke in LARSIM

Daniel Varga (Hydron)

LUBW - Referat 43 - Hydrologie, Hochwasservorhersage



Baden-Württemberg

# Gliederung

- Schneemodellierung und LARSIM
- Schneemessung
- Schneegrenze
- Ausblick und Fazit

# Schneemodellierung und LARSIM

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

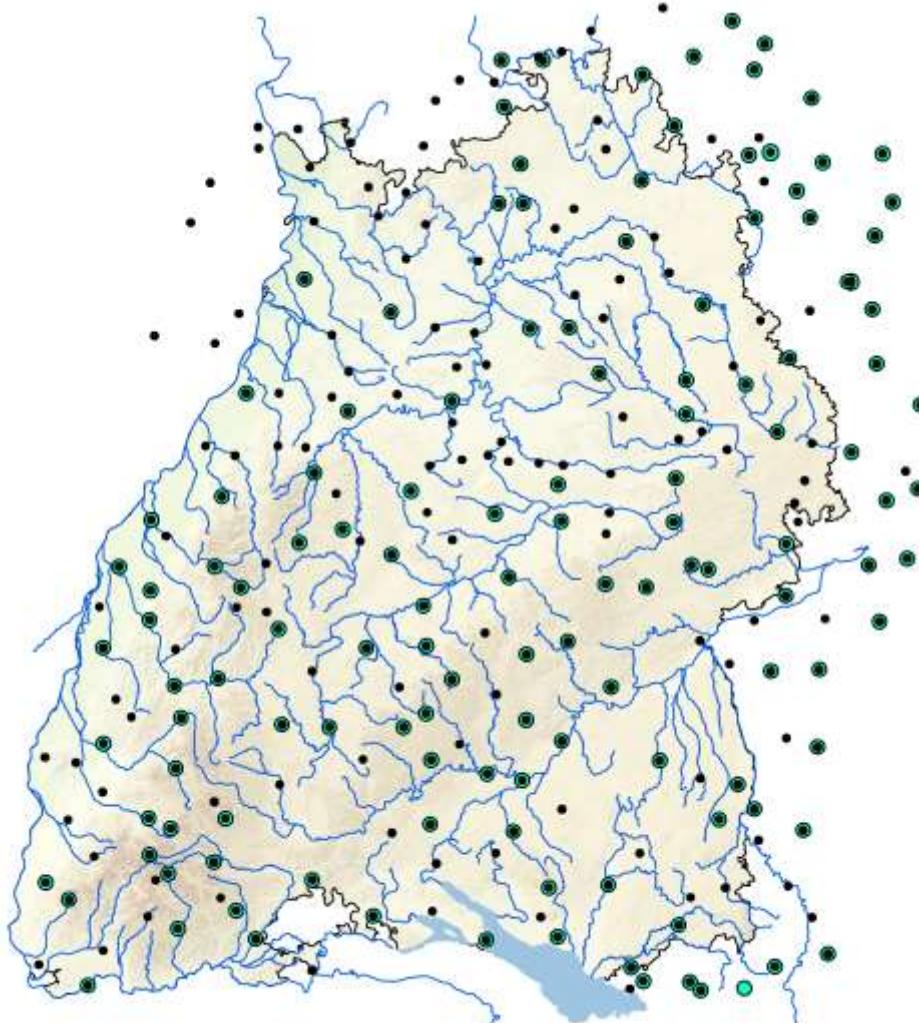
- Niederschlag und Temperatur als Input für LARSIM in ausreichender Dichte vorhanden.
- Zu geringe Messnetzdichte für Schneehöhe und Schneewasseräquivalent (Tendenz fallend, da DWD Messnetzdichte weiter erniedrigt. Bsp. Feldberg)
- ➔ Nutzung von Schneemesswerten für LARSIM unzuverlässig bzw. ungenügend
- ➔ Interne Zustände in LARSIM unterscheiden sich von Realität
- ➔ Nachführung notwendig (Programm SnowUpdate)

# Schneemodellierung und LARSIM

- Regionalisierung von Schneemessungen mittels External Drift Kriging (SnowRegio)
- Rechenkern: „Geostatistical Software Library“ GSLIB
- Höheninformation als externe Variable
- Aktueller Stand: Version 7 → laufende Weiterentwicklung
- Abbildung des im Schnee gebundenen Wasservolumens (Wasseräquivalent (WÄ)) als Momentaufnahme
- Nutzung von punktuellen Messdaten oder zusätzlich auch SAT-Daten (operationell nicht angewendet)
  
- Im Folgenden Darstellung der aktuellen Entwicklungen seit Februar 2013.

# Schneemessungen

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg



## DWD-Stationen

	HVZ-Gesamt	in Ba-Wü
Anzahl	300	194
mit WÄ	132	77
mit SH	261	159

1 WÄ-Messung pro 500 km<sup>2</sup>

1 SH-Messung pro 250 km<sup>2</sup>

→ Durchschnittliche Entfernung  
zwischen Stationen:

WÄ – 22 km

SH – 15 km

# Schneemessungen

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

## Wie viel Wasser ist in der Schneedecke gebunden?

- Messstation liefert Daten zu abs. Wasseräquivalent (WÄ):  
→ Bsp: Herrieden (Schneesensor)
- Messtation liefert Daten zu Schneehöhe und spez. WÄ:  
→ Bsp: Baiersbronn-Ruhestein

### Probleme:

- je nach Station wird in unterschiedlichen Intervallen gemessen  
(Schneehöhe täglich, spez. WÄ Mo-Mi-Fr)
- mehr Stationen nur mit Schneehöhe als mit WÄ

### Lösungen:

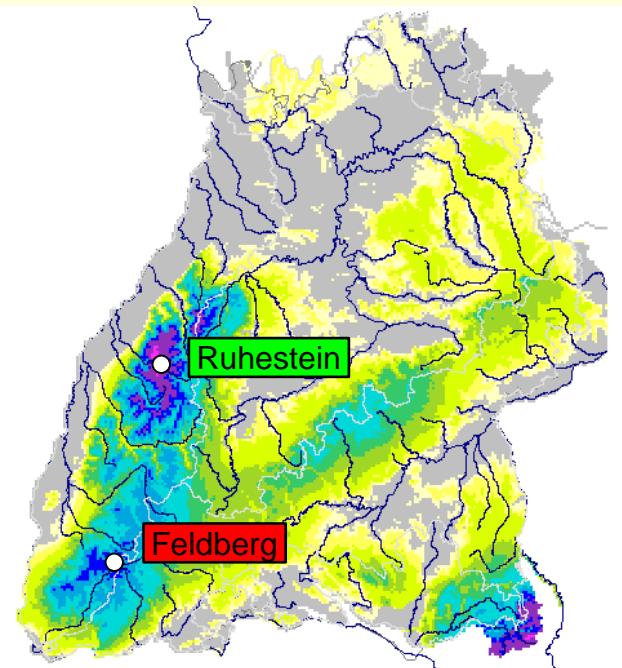
- auch ältere Messwerte benutzen
- Spez. WÄ von Nachbarstation übertragen?
- Kombination der gemessenen Schneehöhe mit spez. WÄ aus LARSIM zur Berechnung des absoluten WÄ ?

# Schneemessungen

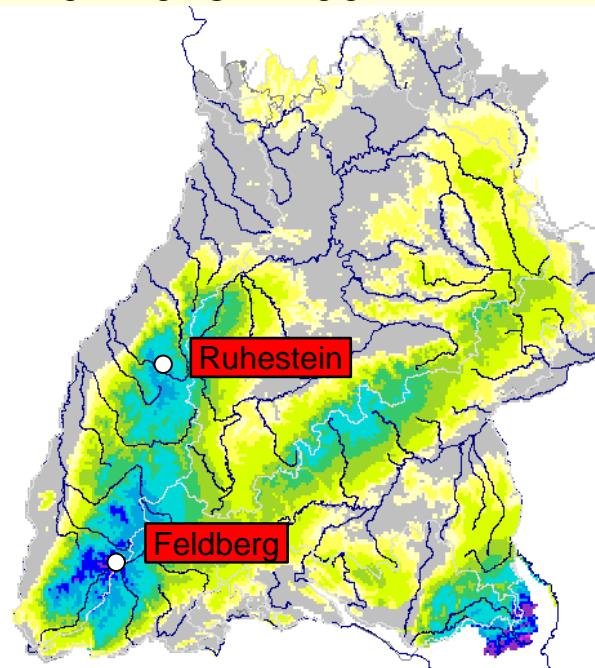
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

aktuell      veraltet

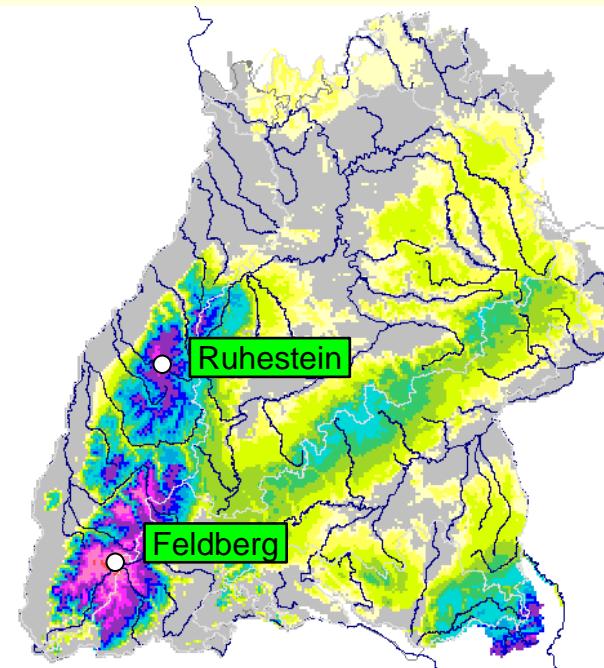
22.02.2013 10:00



22.02.2013 14:00



23.02.2013 10:00



- Max. Alter des Messwertes, der berücksichtigt werden soll als Parameter
- Trotz aktuellerer Schneehöhe, „alten“ Messwert WÄ nutzen
- ➔ besser veralteten Messwert benutzen, als Fehlwert setzen

gemessenes Wasseräquivalent [mm]	
0.00 <=	2.00
2.00 <=	5.00
5.00 <=	10.00
10.00 <=	20.00
20.00 <=	30.00
30.00 <=	40.00
40.00 <=	60.00
60.00 <=	80.00
80.00 <=	100.00
100.00 <=	150.00
150.00 <=	200.00
200.00 <=	300.00
300.00 <=	400.00
400.00 <=	500.00
500.00 <=	750.00
750.00 <=	Rest

# Schneegrenze

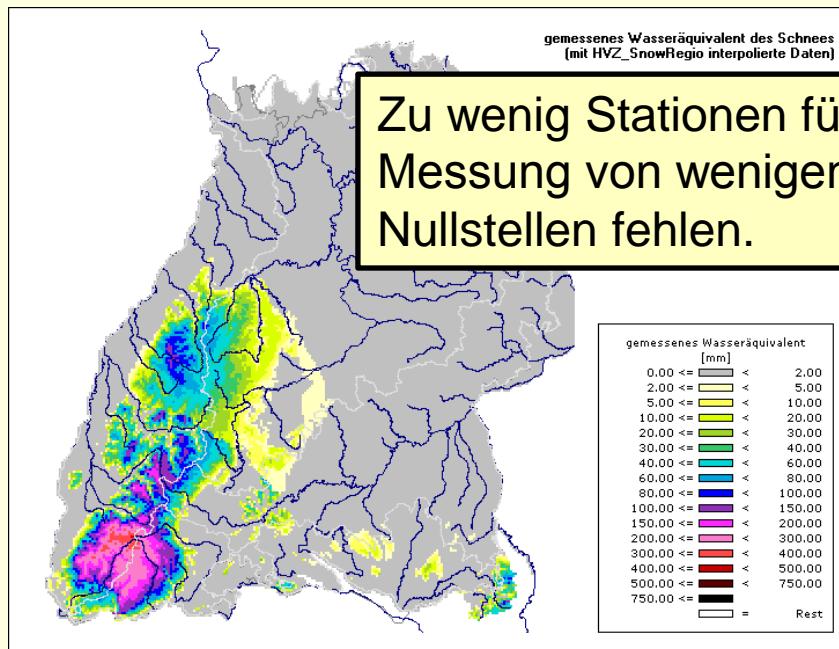
Wo liegt kein Schnee mehr, bzw. wo ist das im Schnee gebundene Wasser zum Abfluss gekommen?

- spez. WÄ kann nur bei Schneehöhe > 5 cm gemessen werden
- Die Information „kein Schnee“ wird unterschiedlich bereitgestellt
  - 1.) abs. WÄ = 0
  - 2.) Schneehöhe = 0
  - 3.) Datensatz zu Schneehöhe fehlt vollständig  
(Fehlwert oder kein Schnee?)

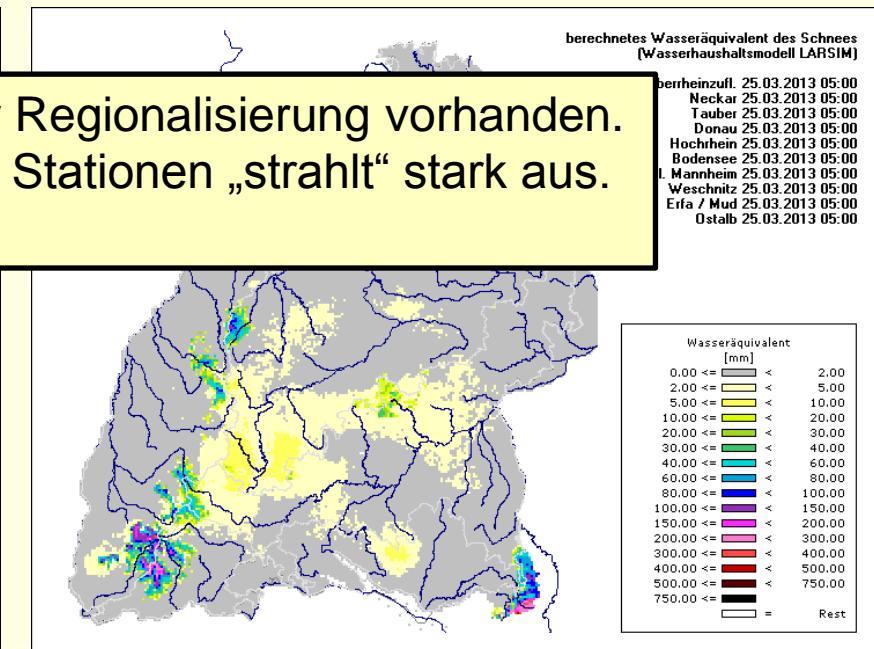
# Schneegrenze

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

## Regionalisiertes Schneewasseräquivalent SnowRegio



## Berechnetes Schnee- Wasseräquivalent aus LARSIM



Input: gemessenes Wasseräquivalent  
und Schneehöhe, Momentaufnahme

Input: Niederschlag und Temperatur,  
operationeller Betrieb

# Schneegrenze

Lösungen:

- Berücksichtigung von Schneehöhe als zusätzlichen Parameter, wenn gemessenes WÄ = Fehlwert  
wenn Schneehöhe < Schwellwert → WÄ = 0
- Berücksichtigung von Schneebedeckungsgrad

/	0 %	„kein Schnee“	
R	< 10 %	„Reste“	
F	10 – 50 %	„Flecken“	
D	50 – 100 %	„Durchbrochen“	
G	100%	„Geschlossen“	

Im XML-Datensatz des DWD als <M\_We\_Snb.TN\_t.Wert> abgelegt.

# Ausblick

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

Schneehöhe  
(SH) [cm]

SWE (spez)  
[mm/cm]

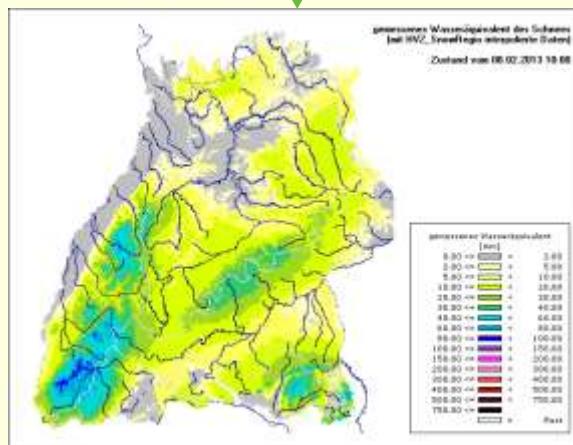
SWE (abs)  
[mm]

Schneebedeckungsgrad

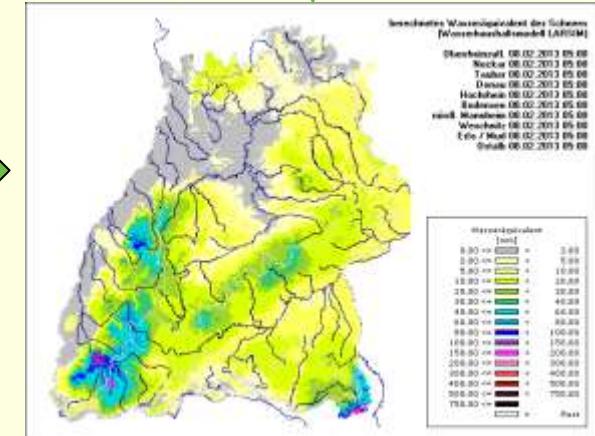
$$\text{SWE(spez)} \times \text{SH} = \text{SWE(abs)}$$

SnowRegio

LARSIM



Bei Differenz  
→ Nachführung



Input: gemessenes Wasseräquivalent  
Schneehöhe Schneebedeckungsgrad  
Momentaufnahme

Input: Niederschlag und Temperatur  
operationeller Betrieb

# Fazit

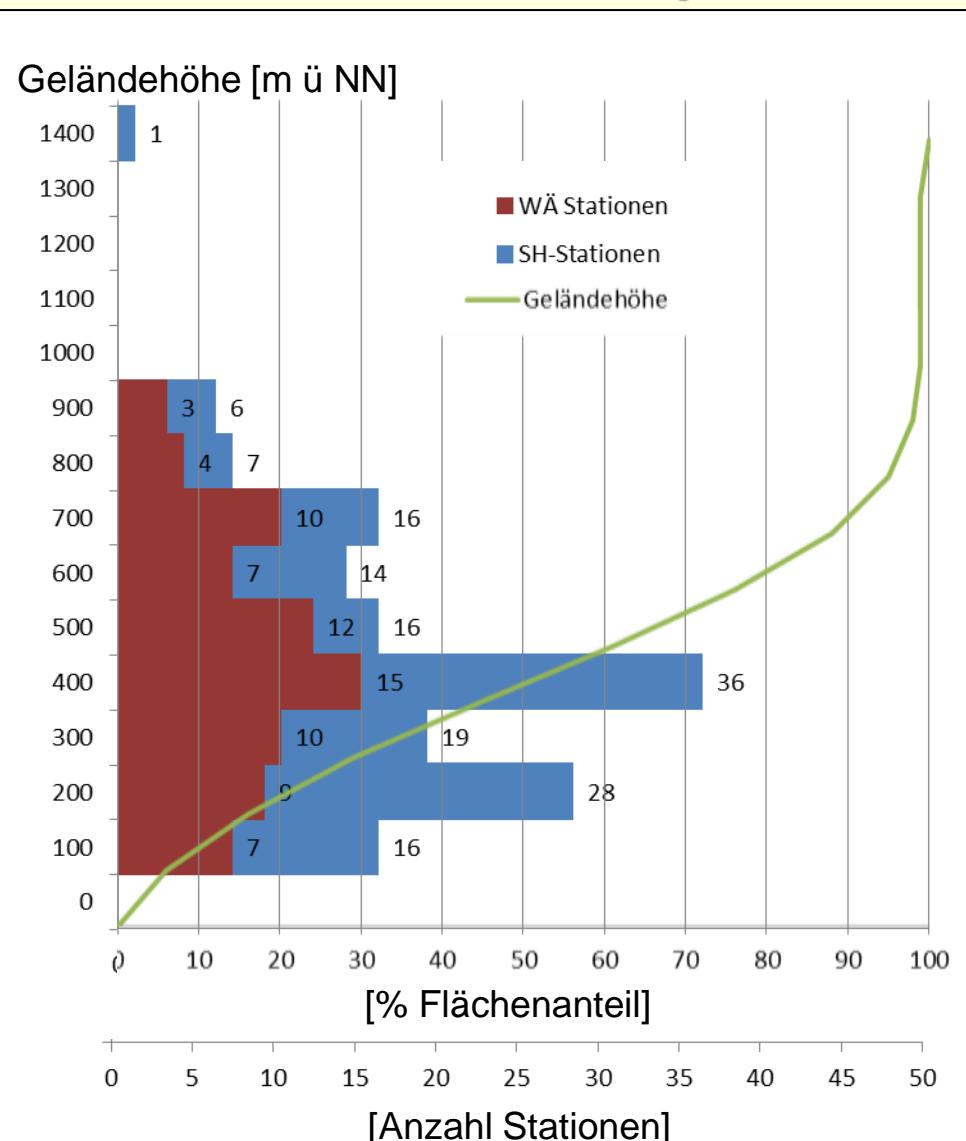
- Die Nachführung des Zustandes in LARSIM kann durch externe Informationen unterstützt werden
- SnowRegio liefert gute Möglichkeiten zum Vergleich der aktuellen Schneedecke in LARSIM mit Messungen in Realität
- Unzureichende Messungen einer Komponente (Wasseräquivalent) können durch andere Komponenten ersetzt werden um Schneegrenze besser bestimmen zu können
- Weiterentwicklung wird im nächsten Winter operationell getestet (da historische Messdaten zum Bedeckungsgrad nicht vorliegen)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

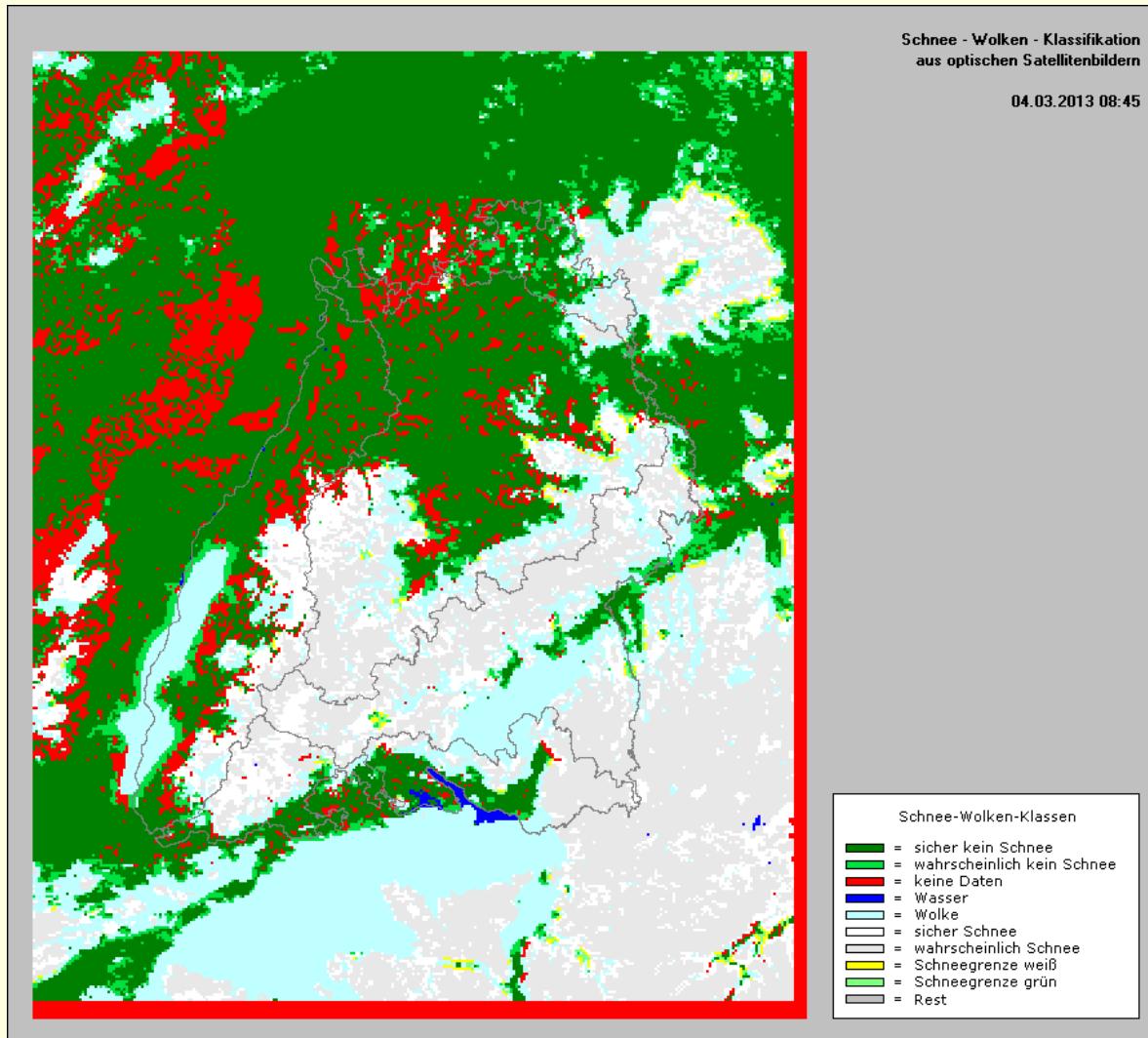
# Schneemessungen

Min [m ü NN]	Max [m ü NN]	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Fläche [%]	WÄ Stationen	SH- Stationen
1000	1491	451.9	1.3	0	1
900	1000	791.1	2.2	3	6
800	900	1490.9	4.2	4	7
700	800	3340.7	9.4	10	16
600	700	5159.3	14.5	7	14
500	600	5412.3	15.2	12	16
400	500	6362.8	17.8	15	36
300	400	4859.6	13.6	10	19
200	300	4214.5	11.8	9	28
100	200	3625.9	10.2	7	16
<b>Baden-Württemberg</b>		<b>35709</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	<b>159</b>



# Beispiele für Satellitenbildauswertung

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg



# Beispiele für Satellitenbildauswertung

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

