Schneehydrologische Produkte auf GIN

SWE Karten (SWE ABSOLUT und SWE RELATIV**)**

Beschreibung

Die Schneewasseräquivalentkarten (SWE Karten) zeigen eine Abschätzung der Verteilung von Schneewasserressourcen in der Schweiz. Die Karten haben eine rechnerische Auflösung von 1km und haben die Einheit mm Wasseräquivalent. Die Karten basieren auf einer Kombination aus an Messfeldern in flachem Gelände erhobenen Schneedaten und Berechnungen mit diversen numerischen Modellen. Die berechneten Schneekarten berücksichtigen Einflüsse der Topographie und der Vegetation auf die Schneedecke am Boden.

Die Karte "SWE ABSOLUT" zeigt die Situation für einen bestimmten Terminwert. Die Karten werden im Normalfall im Winter jeden Mittwoch aktualisiert und gelten für 6 Uhr morgens. In besonderen Situationen werden die Karten auch häufiger aktualisiert.

Die Karte "SWE RELATIV" zeigt die Differenz der aktuellen Situation zum Mittelwert aller Karten der vergangenen Jahre seit 1998 am gleichen Tag und Monat. Ein positiver Wert (auf der Karte blau dargestellt) bedeutet entsprechend, dass mehr SWE vorhanden ist, als dies zu dieser Jahreszeit an diesem Ort üblich ist.

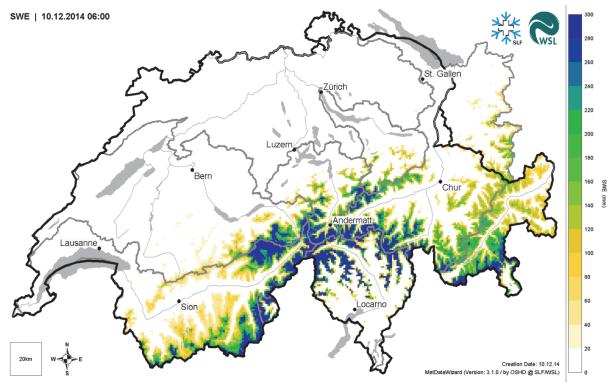


Abb. 1: Produkt SWE ABSOLUT

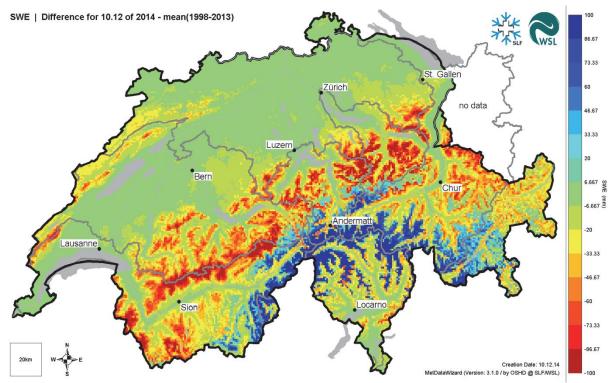


Abb. 2: Produkt SWE RELATIV

Datengrundlage

Folgende Daten gehen in die Karten ein

SWE ABSOLUT

- Tägliche Schneehöheninformation von ca. 400 Stationen / Messfeldern verschiedener Messnetze des aktuellen Winters
- Stündliche und tägliche Niederschlags- und Temperaturdaten SWE RELATIV
- Tägliche Schneehöheninformation von ca. 300 Stationen / Messfeldern verschiedener Messnetze seit 1998
- Stündliche und tägliche Niederschlags- und Temperaturdaten seit 1998

Methodik

In einem ersten Schritt werden sämtliche Daten zur Schneehöhe (HS) mit Hilfe eines Schneedichtemodels in SWE umgerechnet. SWE und HS sind über die mittlere Dichte der Schneedecke (b) miteinander verknüpft

Daten von über 10000 einzelnen Schneeprofilen aus den Schweizer Alpen zeigen, dass SWE relativ gut mit HS korreliert, ②b sich jedoch weder aus SWE noch aus HS leicht ableiten lässt und offenbar andere Faktoren eine wichtige Rolle spielen. Es gibt eine Reihe von Modellen, die diese Problematik gelöst haben. Wir berechnen SWE basierend auf einem parametrischen Schneedichtemodel, welches die Schichtung der Schneedecke auflöst.

In einem zweiten Schritt wird aus den Niederschlags- und Temperaturdaten eine erste Schätzung der landesweiten SWE-Verteilung (räumliche Auflösung von 1km) mit Hilfe eines Schneedeckenmodells für jeden Tag berechnet. Dieses Modell berücksichtigt den Einfluss von Topografie und Vegetation auf die Schneedecke spezifisch für jeden Kartenpixel.

Im letzten Schritt werden die modellierten SWE-Karten mit den verfügbaren Schneemessdaten (siehe erster Schritt) mit Hilfe von Datenassimilationsverfahren abgeglichen. Durch diese Verknüpfung werden die Informationen aller verwendeten Datenquellen zu einem verbesserten SWE-Produkt kombiniert.

Interpretationshilfen

- Die Karten zeigen die Verteilung von SWE räumlich relativ hoch aufgelöst. Dies soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Karten (bei der jetzigen Methodik) nur jene Muster wiedergeben können, welche auch durch die bestehenden Messnetze aufgelöst werden. Die Angaben beziehen sich auf den Mittelwert innerhalb eines Rasterquadrates. Dabei ist zu beachten, dass insbesondere im Frühling die Schneeverhältnisse innerhalb eines 1km Rasterquadrats sehr variabel sein können.
- Die Karten werden regelmässig aktualisiert. Dabei werden jeweils alle repräsentativen und verfügbaren aber nicht immer die gleichen Datenquellen berücksichtigt. Ende April messen noch die meisten Beobachter, Anfang Mai oder nach Ende der lokalen Skisaison hören einige mit den Messungen auf. Deshalb sind Karten von einer zur nächsten Aktualisierung nicht unbedingt vergleichbar, und Differenzen zwischen zwei solcher aufeinanderfolgenden Karten sollten nicht beurteilt werden. Selbstverständlich lassen sich solche Differenzen im Einzelfall spezifisch berechnen, dann aber jeweils nur basierend auf einer einheitlichen Datenbasis für beide Terminwerte.

SWE Klimatologien (SWE INDEX und SWE PROFIL)

Beschreibung

Der Schneewasserwertindex (SWE INDEX) zeigt die zeitliche Entwicklung der Schneewasserressourcen in der Schweiz. Dies für den aktuellen Winter und alle vergangenen Winter seit 1998 sowie deren Mittelwert. Der SWE Index wird als räumlicher Mittelwert täglicher SWE Karten berechnet.

Die Höhenverteilung der Schneewasserressourcen werden im Produkt SWE PROFIL dargestellt. Dabei wird die Verteilung aus allen Pixelwerten innerhalb eines Aggregationsgebietes als Medianwert über 100m breite Höhenklassen berechnet. Zum Vergleich wird das sowohl die Höhenverteilung für das aktuellen Datum als auch für den gleichen Tag und Monat aller vergangenen Jahre seit 1998 gezeigt.

Beide Produkte (SWE INDEX und SWE PROFIL) werden einerseits auf dem gesamten Gebiet sowie andererseits für 6 Regionen separat berechnet:



- 1) Gesamtes Gebiet (Abb. 1, Gesamtgebiet)
- 2) Region Aare (Abb. 3, orange markiert)
- 3) Region Reuss (Abb. 3, grün markiert)
- 4) Region Limmat (Abb. 3, rot markiert)
- 5) Region Alpenrhein (Abb. 3, gelb markiert)
- 6) Region Tessin (Abb. 3, violett markiert)
- 7) Region Rhone (Abb. 3, hellblau markiert)

Abb. 3: Definition der Regionen

Beide Produkte haben die Einheit mm Wasseräquivalent und werden auf Basis täglicher SWE Karten seit 1998 äquivalent zur Datenbasis für das Produkt *SWE RELATIV* berechnet.

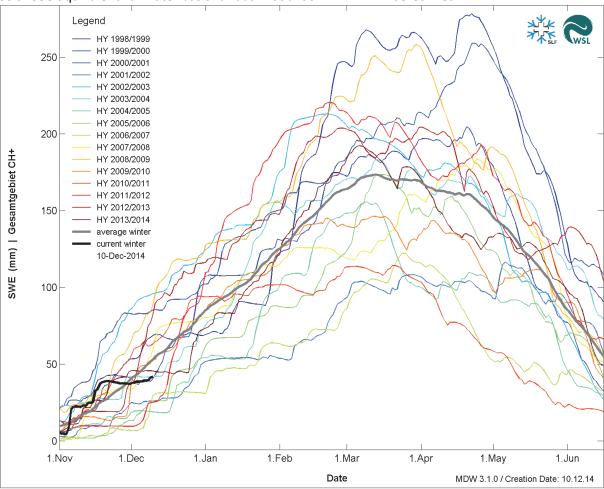


Abb. 4: Produkt SWE INDEX (hier für die Gesamtregion)

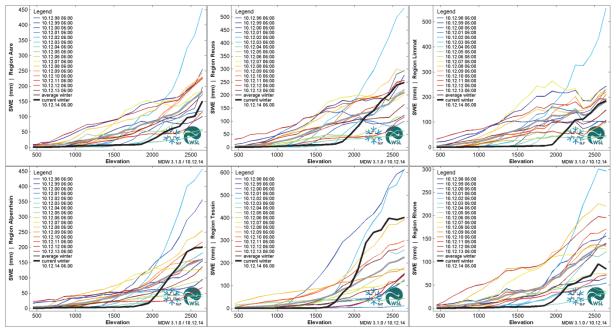


Abb. 5: Produkt SWE PROFIL (hier regionale Auswertungen)

Datengrundlage

- Tägliche Schneehöheninformation von ca. 300 Stationen / Messfeldern verschiedener Messnetze seit1998
- Stündliche und tägliche Niederschlags- und Temperaturdaten seit 1998

Interpretationshilfen

- Der SWE INDEX ist ein Aggregat über alle Höhenstufen. Wenn der Index z.B. überdurchschnittliche SWE Mengen im Tessin angibt, muss das nicht unbedingt an der Schneesituation
 in tiefen oder mittleren Lagen liegen. Umgekehrt kann die SWE Menge insgesamt unterdurchschnittlich sein, obschon gleichzeitig in Tallagen ungewöhnlich viel Schnee liegen mag.
 Eine solcher Fall lässt sich dadurch erklären, dass die Schneesituation in den höheren Lagen
 i.d.R einen grösseren Einfluss auf das Gebietsmittel hat.
- Das SWE PROFIL ist ein Aggregat über eine jeweils grosse Region. Wenn gemäss Profil noch durchschnittlich 100 mm SWE auf eine Höhe von 1500 müM liegt, muss das nicht für die gesamte Region gelten und Teile der Region können auf dieser Höhe bereits ausgeapert sein.

Schneedeckenzustand (SCHNEEZUSTAND)

Beschreibung

Die Schneedeckenzustandskarten (SCHNEEZUSTAND) zeigen eine Abschätzung der Abflussbereitschaft der Schneedecke. Generell werden 4 Klassen zum Schneezustand unterschieden.

- Aper / Schneefrei (grün / no snow)
- Durchfeuchteter, isothermer Schnee (0°C), sofort abflussbereit (rot / wet snow)
- Mehrheitlich durchfeuchteter und isothermer Schnee, partiell abflussbereit (blau / partly wet)
- Trockner oder nur partiell durchfeuchteter Schnee, nicht abflussbereit (weiss / dry snow)

Datengrundlage und Methodik

Der Schneedeckenzustand wird direkt aus Daten des Schneedeckenmodells abgeleitet. In die oben genannte Vierfach-Klassifizierung gehen folgende Informationen ein.

- Schneewasseräquivalent
- Schneebedeckungsgrad
- Flüssigwassergehalt der Schneedecke
- Aktuelle Schneeschmelzrate

_

Bei partieller Schneebedeckung oder einem mittleren Schneewasseräquivalent von unter 10 mm wird die Klassifizierung unterdrückt und apere/schneefreie Verhältnisse angegeben.

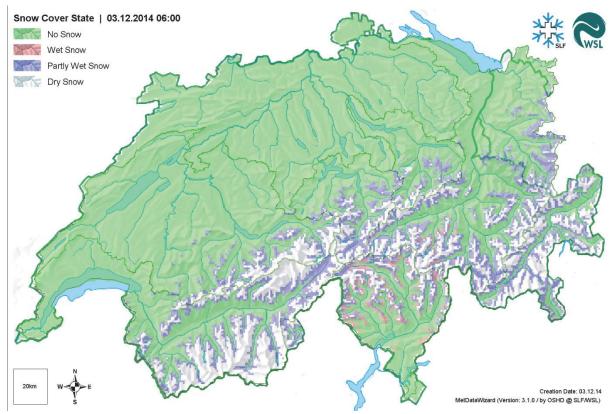


Abb. 6: Produkt SCHNEEZUSTAND

Interpretationshilfen

- Nicht nur die Schneemächtigkeit, insbesondere auch der Schneedeckenzustand ist schon kleinräumig einer starken Variabilität unterworfen. Es ist daher schwierig eine sinnvolle Klassifizierung für 1km Rasterquadrate zu definieren. Die gewählte Klassifizierung versucht die im Pixel häufigste Klassifizierung wiederzugeben.
- Was bedeutet Abflussbereitschaft? Vereinfacht dargestellt wird vor Beginn der Schneeschmelze ein positiver Überschuss der Energiebilanz zunächst dazu aufgewendet, die Schneedecke gesamthaft auf 0°C zu bringen. Erst dann beginnt die Schneedecke von oben nach unten zu durchfeuchten. Erst wenn die maximale Aufnahmekapazität der Schneedecke für Schmelzwasser erreicht ist, ist die Schneedecke abflussbereit. Abflussbereit bedeutet aber nicht, dass Schmelzwasser auch tatsächlich abgegeben wird. Das ist nur dann der Fall, wenn zusätzlicher Schnee schmilzt, bzw. wenn die Gesamtenergiebilanz der Schneedecke einen positiven Überschuss aufweist.

Anhang

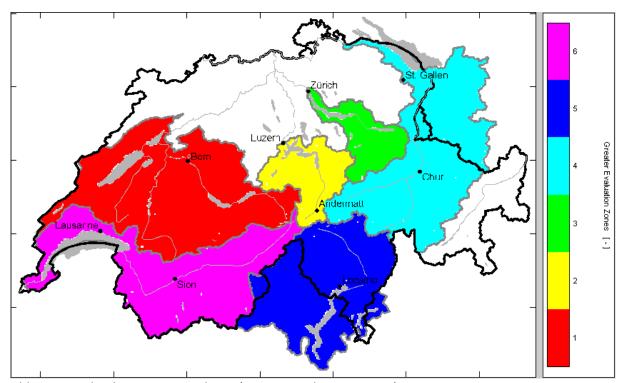


Abb. 7: Berücksichtige Einzugsgebiete (Greater Evaluation Zones)



Abb. 8: Karte Gebietsdefinition MEZ