

Zusammenfassung Bachelor-Thesis 2019

# Bestimmen des Schneewas- seräquivalents aus GPS Daten



**Autorin: Nadine Biland**

**Examinator/in: Prof. Dr. David Grimm  
Dr. Ladina Steiner**

**Experte: Prof. Dr. Dante Salvini**

# Bestimmen des Schneewasseräquivalents aus GPS Daten

Seit mehreren Jahren bestimmt das Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) im Testgebiet Weissfluhjoch in Davos die im Schnee enthaltene Wassermenge (Schneewasseräquivalent (SWE)) mit verschiedenen Messsystemen. Für das neue zusätzliche Messsystem werden zwei GPS-Antennen benötigt und die Auswertung mit einer komplexen Software durchgeführt. Da das SLF von einer einfacher bedienbaren Software für die Auswertung profitieren würde, wird in dieser Arbeit geprüft, ob die beiden Standardsoftwares Leica Infinity und RTKlib für diese Auswertungen geeignet sind.

**Schlagworte:** Schneewasseräquivalent, GPS, RTKlib, Leica Infinity, Postprocessing, Refraktometrie

## 1. Einführung

Das SWE wird beispielsweise dafür benötigt, um das mögliche Hochwasser im Frühjahr vorhersagen zu können oder um Dächer vor dem Einsturz zu bewahren.



Abb. 1: Hochwasser ([www.handelszeitung.ch](http://www.handelszeitung.ch))



Abb. 2: Dacheinsturz auf Grund zu hoher Schneebelastung ([www.20min.ch](http://www.20min.ch))

Gemäss Steiner (2019) kann das SWE mit Hilfe zweier GPS-Antennen bestimmt werden. Dazu ist eine Antenne am Boden montiert, welche bereits beim ersten Schneefall mit Schnee bedeckt wird. Die andere Antenne ist auf einer Höhe von circa fünf Meter angebracht und dient als Referenzstation. Die Messungen wurden über drei Jahre durchgeführt und mit Hilfe der komplexen Software Bernese ausgewertet. Es ergab sich, dass das SWE durch die Höhendifferenz der beiden Antennen bestimmt werden kann.

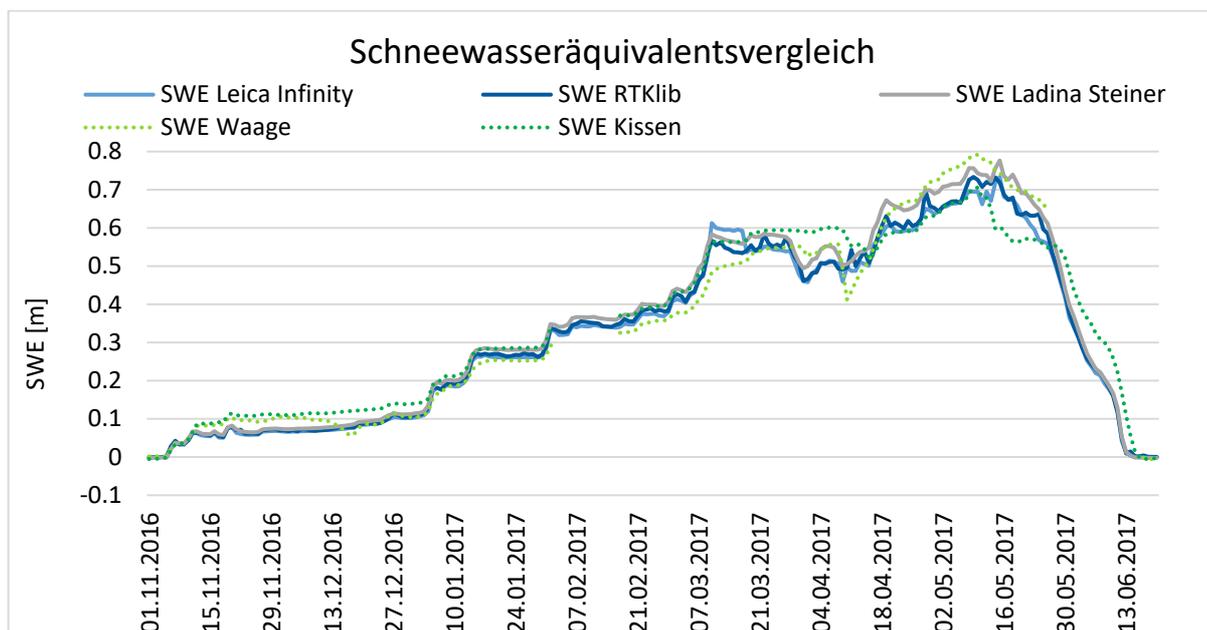
Da eine einfacher bedienbare Software dem SLF die Arbeit erleichtern würde, wird in dieser Arbeit untersucht, ob die Auswertungen mit den Softwares Leica Infinity und RTKlib durchführbar sind.

## 2. Vorgehen

Mit beiden Programmen werden die Daten der Saison 2016/2017 in der gesamten Schneeperiode ausgewertet. Das SWE wird jeweils tagesweise eruiert. Zum Vergleich dienen die Daten von Steiner (2019) und diejenigen der anderen Messsysteme.

## 3. Resultate

Die erhaltenen SWE werden mit den Daten von Steiner und den Daten der Schneewaage und des Schneekissens verglichen und die Abweichungen zueinander genauer untersucht. Die folgende Tabelle zeigt, dass die Resultate von RTKlib und Leica Infinity bis auf maximal 8 cm mit denen von Steiner übereinstimmen.



Tab. 1: Schneewasseräquivalent von September 2016 bis Juni 2017

## 4. Fazit

Alle Resultate liegen innerhalb der geforderten 10% Abweichung vom ausgewerteten SWE. Die Auswertung ist dementsprechend mit beiden Programmen durchführbar.

*Referenz: Steiner, L. Snow Water Equivalent Observations Using Refracted GPS Signals. Doktorarbeit, Eidgenössische Technische Hochschule ETH, Zürich: ETH Zürich, 2019.*

## 5. Kontakt

Autorin:	Nadine Biland	nadine.biland@gmx.ch
Examinator/in:	Prof. Dr. David Grimm	david.grimm@fhnw.ch
	Dr. Ladina Steiner	ladinasteiner@ethz.ch
Experte:	Prof. Dr. Dante Salvini	dante.salvini@fhnw.ch