

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: 24 (2012)
Heft: 94

Artikel: Dem Wildwasser lauschen
Autor: Morel, Philippe
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-967912>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Dem Wildwasser lauschen

Wo und wann fliesst im Gebirge wie viel Wasser ab? Im Wallis läuft ein wissenschaftlicher Versuch mit meteorologischen und hydrologischen Stationen. *Von Philippe Morel, Bilder Thomas Andenmatten*

Während im Mittelland bereits der Sommer Einzug hält, macht in den höheren Lagen des Walliser Val Ferret der Winter zögerlich dem Frühling Platz. Auf der Alp Mont-Percé in 2000 Meter Höhe treffen Blüten und Firnschnee aufeinander. Hier endet die Strasse, und die Forschenden des Labors für Umweltfluidmechanik und Hydrologie der ETH Lausanne, das von Marc Parlange geleitet wird, laden ihr Material aus dem Kleinbus. Das Tagesprogramm? Einige der 26 meteorologischen Stationen einrichten, die zu ihrem Messnetzwerk gehören. Weil sie dem harten Winter nicht gewachsen sind, müssen die Stationen jeden Frühling neu installiert werden. Zwei Wissenschaftler reparieren eine Schnee-Messstation, die vor zwei Tagen von einem Tourenskifahrer als defekt gemeldet wurde.

Interessant für die Behörden

Nachdem das Material aufgeladen und die Funkverbindung getestet ist, machen sich Raphaël Mutzner und Arnaud Jutzeler, mit einem GPS-Empfänger und Fotografien ausgerüstet, auf die Suche nach der Station 1241. Vor Ort beginnt die Arbeit: den Mast aufrichten, die Sensoren für die Messung von Niederschlägen, Temperatur und Luftfeuchtigkeit, Sonneneinstrahlung und Windgeschwindigkeit anbringen und anschliessen, genauso wie die Solarzelle, welche die Stromversorgung sicherstellt. Nun heben sie noch ein Loch aus, in das sie Sensoren zur Messung der Bodenfeuchtigkeit und -temperatur platzieren. Eine Aufgabe, die bei dem steinigen Boden gar nicht so einfach ist.

«Der obere Teil des Einzugsgebiets der Dranse de Ferret erstreckt sich über eine Fläche von zwanzig Quadratkilometern», erklärt Raphaël Mutzner. «Dank dem dichten Netz von Stationen können wir hydro-



meteorologische Daten für verschiedene Höhen und Bodenarten sammeln.» Genau diese Vielfalt steht im Zentrum des Projekts. Die Daten werden in die Modelle eingespeist und die Simulationen mit der Wirklichkeit verglichen. Wenn die Modelle genügend robust sind, können die Wissenschaftler damit ihre hydrologischen Theorien und Hypothesen zur Dynamik eines Einzugsgebiets überprüfen. Diese Forschung hat aber auch eine praktische Seite. «Durch die Modellierung der Hydrologie eines Einzugsgebiets möchten wir die Abflussmenge prognostizieren können», sagt der Forscher.

Diese Information interessiert auch die lokalen Behörden. «Bei starken Niederschlägen schwellen die Gebirgsbäche des Val Ferret an, nicht selten kommt es zu Murgängen», sagt Jean-François Thétaz, Gemeinderatspräsident von Orsières. «Um die Schäden möglichst gering halten und die Bevölkerung schützen zu können, sind wir daran interessiert, die Funktionsweise eines Einzugsgebiets zu verstehen oder – noch besser – solche Ereignisse vorherzusehen.»

Die Wahl fiel auf das Val Ferret, weil es im oberen Teil des Tals keine Infrastruktur gibt: Dämme und Stauseen fehlen ebenso wie künstlich beschneite Skipisten. Mit den Erkenntnissen, welche die Forscher in diesem Tal gewinnen wollen, sollten auch

Forschen im Freien:
Nach dem Aufstieg (links) erfolgt der Aufbau einer meteorologischen Messstation (oben).

Energiesparende Kommunikation

Die Messstationen des Projekts wurden an der ETH Lausanne im Rahmen des Nationalen Forschungsschwerpunkts «Mobile Informations- und Kommunikationssysteme» (NFS Mics) entwickelt. Die Stationen können untereinander kommunizieren und ihre Daten über ihr eigenes Netzwerk in Echtzeit an die Hauptstation senden. Diese sendet die Daten via Mobilfunknetz an die ETH Lausanne, wo sie von den Forschenden in ein digitales Modell integriert werden. So benötigen die Stationen weniger Energie für die Kommunikation, und abgelegene oder verdeckte Stationen können die anderen als Relais benutzen. Ausserdem müssen die Forschenden die 26 Stationen nicht regelmässig für das Einsammeln der Daten aufsuchen, und wenn ein Sensor nicht mehr funktioniert, bemerken sie dies sofort. Für die kommerzielle Nutzung dieser Technologie ist heute das Start-up Sensor Scope zuständig.



Experiment am Berg: Während der eine Forscher die Kochsalzlösung präpariert (links), bringt der andere die Sonde im Fluss an.

Prognosen für andere Gebirgsflüsse möglich sein, falls die dazu erforderlichen Messwerte vorliegen.

Während die Arbeiten zügig voranschreiten, geht ein böiger Wind. Von Italien her künden dunkle Wolken Regen an. Die Forschenden prüfen die Funktion der Sensoren und senden die gesammelten Daten zur Hauptstation flussabwärts, welche die Daten in Echtzeit an die Server der ETH Lausanne übermittelt. Nun ist alles in Ordnung. Auch die letzte Aufgabe ist wichtig: Die Kabel müssen sorgfältig vergraben werden, damit ihnen die Zähne der vom Winter ausgehungerten oder neugierigen Murmeltiere nichts anhaben können. Bei ihrem nächsten Besuch werden die Wissenschaftler die Station zusätzlich mit einem Zaun vor den kräftigen Eringer-Kühen schützen, die bald auf die Alp ziehen werden. Nachdem die erste Station installiert ist, kehren die Forscher zu ihrem Fahrzeug zurück. Bei der weiter unten liegenden Brücke sind Sensoren installiert, mit denen die Abflussmenge der Dranse de Ferret gemessen wird. «Das ist nicht so einfach, wie es klingt», erklärt Raphaël Mutzner. «Wir nehmen die Messung halbdirekt vor: Einerseits messen die Sensoren fortlaufend den Wasserstand, andererseits messen wir die Abflussmenge punktuell mit einem Markierungsstoff. Indem wir jeweils dem Wasser-



stand zu einem bestimmten Zeitpunkt den entsprechenden Abflusswert zuordnen, können wir eine Kalibrierungskurve erstellen. Damit lässt sich der Abfluss bei einem bestimmten Wasserstand berechnen.» Da jedoch das Flussbett sich ständig verändert, muss dieses Verfahren Jahr für Jahr wiederholt werden.

Kochsalz im Flusswasser

Zweihundert Meter oberhalb der Brücke lösen die Forscher zehn Kilogramm Kochsalz in einem Becken auf. Zurück bei der Brücke, kalibriert Raphaël Mutzner sein Instrument zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers. Auf sein Zeichen hin leitet Arnaud Jutzeler die Salzlösung in den Fluss. Weniger als eine Minute später registriert das Messgerät die Ankunft der Salzwolke. Mit der aufgezeichneten Kurve lässt sich der Abfluss berechnen: knapp 2000 Liter pro Sekunde.

Das schlechte Wetter erreicht dieses Gebiet erst gegen Abend. Werden die Niederschläge zu einem Anstieg der Abflussmenge führen? Oder wird die Abflussmenge geringer, weil durch die Wetterabkühlung die Schneeschmelze zurückgeht? Morgen werden es die Forscher in ihrem Büro in Lausanne erfahren. ■