

Weingartner R., Herweg D., Liniger H., Rist S., Schädler B., Graefe B., Hoelzle M., Reynard E. (2010). Wasserknappheit in inneralpinen Regionen – Optionen für eine nachhaltige Wassernutzung in der Region Crans-Montana-Sierre (Wallis). *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung* 54(4), 251-252.

## Neue Projekte

### **Wasserknappheit in inneralpinen Regionen – Optionen für eine nachhaltige Wassernutzung in der Region Crans-Montana-Sierre (Wallis)**

**Water scarcity in inner-Alpine regions – options for sustainable water use in the region Crans-Montana-Sierre (Valais canton)**

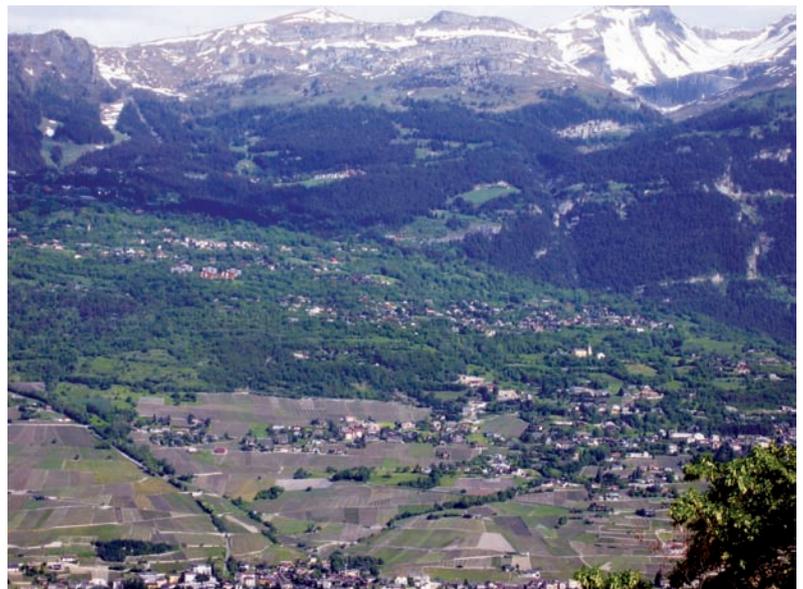
Der Klimawandel sowie die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen werden das Wasserdargebot und den Wasserverbrauch vermutlich in einigen Jahrzehnten verändern und können damit zu Interessenkonflikten führen. Besonders anfällig hierfür dürften die trockenen Regionen der Alpen sein.

Die Wasserverteilung im Alpenraum erfolgt heute meist auf der Ebene der Gemeinden. Das Wassermanagement ist Ausdruck des historisch gewachsenen Wechselspiels zwischen biophysischen und sozialen Faktoren. Die Regulierung dieser sozio-ökologischen Dynamik steht im Zentrum des Wassermanagements, welches bestimmt, wo Wasser als öffentliches Gut gefasst und gespeichert wird und wie es über sozial verhandelte Regeln an die verschiedenen Wassernutzer verteilt wird. Dabei konnte bisher meist davon ausgegangen werden, dass sich das Dargebot von Wasser – im Rahmen der natürlichen jährlichen und saisonalen Schwankungen – mehr oder weniger konstant hält. In der Folge konzentrierte sich das Wassermanagement auf die Zuteilung des verfügbaren Wassers, und zwar in Funktion des Wasserbedarfs. Man ging also stets davon aus, dass das Wasserdargebot nicht limitierend sei. Da sich dies aber mit dem Klimawandel – zumindest saisonal – ändern könnte, muss das Wassermanagement grundsätzlich neu überdacht werden: Welches sind die zu erwartenden Veränderungen im Wasserdargebot, und wie können die Akteure, die über Zuteilung und Nutzung des Wassers entscheiden, konstruktiv darauf reagieren? Dies sind zentrale Fragen, denen sich das im Folgenden kurz vorgestellte Forschungsprojekt „MontanAqua“ widmen wird.

### **Wasserdargebot, -nutzung und -management**

Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms 61 (NFP 61) „Nachhaltige Wassernutzung“ werden seit Februar 2010 in der Region Crans-Montana-Sierre unter dem Projektnamen „MontanAqua“ umfassende interdisziplinäre Untersuchungen durchgeführt. Der Untersuchungsraum ist durch einen sehr großen hydrologischen Gradienten charakterisiert. So beträgt das heutige Wasserdargebot, also die Differenz zwischen Niederschlag und Verdunstung, im Talgrund bei Sierre (550 m ü.M.) rund 150 mm/a und in den Hochlagen (3.000 m ü.M.) über 2.200 mm/a. Die Forschungsarbeiten sollen das heute und in Zukunft verfügbare Wasser im Gebiet, inklusive den im Plaine Morte-Gletscher gespeicherten Ressourcen, räumlich-zeitlich detailliert erfassen und modellieren. Parallel dazu wird der Wasserverbrauch durch die verschiedenen Nutzergruppen bestimmt sowie der zukünftige Wasserverbrauch unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Veränderungen abgeschätzt. Ebenfalls Gegenstand der Untersuchungen ist die heute bestehende rechtliche und praktische

Organisation des Wassermanagements. Damit können aktuelle und zukünftige Konfliktfelder identifiziert werden. Diese Forschungsarbeiten zum Wasserdargebot, zur Wassernutzung und zu den politischen Strukturen werden hauptsächlich im Rahmen von vier Dissertationen (Emmanuel Rey, Martina Kauzlaric, Mariano Bonrisposi und Christine Homewood) durchgeführt. Das Synthesemodul des Projektes wird von Flurina Scheider (Postdoc) betreut und verbindet die einzelnen Forschungsergebnisse mit Hilfe des Brückenkonzeptes der Multifunktionalität der Landschaft. Darunter versteht man die Untersuchung von verschiedenen Funktionen, deren Wechselbeziehungen und deren Prioritäten, die bestimmte Ausschnitte aus der Landschaft (z.B. Zone des Weinbaus, der Landwirtschaft oder der Alpwirtschaft) gleichzeitig erfüllen. Daraus lassen sich bestehende gemeinsame, konkurrierende und widersprüchliche Ansprüche verschiedener Bevölkerungssegmente an ihre Landschaft ableiten. Durch das Aufzeigen von Veränderungen der Multifunktionalität der Landschaft in Funktion von Klimawandelsszenarien und sozioökonomischen Entwicklungsoptionen können zukünftige akteurspezifische Ansprüche an die Landschaft sichtbar, diskutier- und planbar gemacht werden.



**Abbildung**  
Das Untersuchungsgebiet Crans-Montana-Sierre (Photo: Bruno Schädler)

### **Einbezug der lokalen und regionalen Akteure**

Ziel der interdisziplinär koordinierten Untersuchungen ist das Entwickeln von Optionen für eine optimale und gleichzeitig ausgewogene Verteilung und Bewirtschaftung der Wasserressourcen. Dabei wird im Dialog mit den lokalen Akteuren festgelegt, was eine optimale und ausgewogene Bewirtschaftung sein könnte, und zwar unter Berücksichtigung der sich wahrscheinlich ändernden biophysischen und sozio-ökonomischen Faktoren. Damit schafft das Projekt eine Kommunikationsebene, auf der die Forschungsergebnisse für Politik, Verwaltung und Zivilgesellschaft diskutierbar und somit planbar werden. Zu diesem Zweck wurde bereits eine Arbeitsgruppe mit Akteuren aus den Gemein-

den, der Region und dem Kanton gegründet. Sie wird den gesamten Forschungsprozess begleiten und so sicherstellen, dass die Erwartungen und Interessen der Bevölkerung möglichst gut in die Forschungsarbeiten einbezogen werden können.

### Umsetzung der Ergebnisse

Das Forschungsprojekt wird also verschiedene Optionen für ein nachhaltiges zukünftiges Wassermanagement als Entscheidungsgrundlage für die lokale Bevölkerung erarbeiten. Wie vom NFP 61 gefordert, wird mit einer um regionale, nationale und internationale Akteure erweiterten Arbeitsgruppe geprüft, ob und wie die Ergebnisse der Untersuchungen in Crans-Montana-Sierre in vergleichbaren Regionen der Alpen umsetzbar sind.

Insgesamt soll das inter- und transdisziplinäre Forschungsprojekt, das gemeinsam von den Geographischen Instituten der Universitäten Bern (Gruppe für Hydrologie und CDE), Fribourg und Lausanne durchgeführt wird, neues Wissen auf dem Gebiet des nachhaltigeren Wassermanagements generieren.

#### Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Rolf Weingartner, Dr. Karl Herweg, Dr. Hanspeter Liniger,  
PH Dr. Stephan Rist, Dr. Bruno Schädler  
Geographisches Institut Universität Bern  
Hallerstr. 12, 3012 Bern, Schweiz  
wein@giub.unibe.ch

Prof. Olivier Graefe, Prof. Martin Hoelzle  
Geographisches Institut Universität Fribourg  
Chemin du Musée 4, 1700 Fribourg, Schweiz

Prof. Emmanuel Reynard  
Geographisches Institut Universität Lausanne  
Quartier UNIL-Dorigny, Bâtiment Anthropole, 1015 Lausanne,  
Schweiz

### Europäischer Bodenfeuchtesatellit SMOS wird validiert

#### Validation of European Soil Moisture Satellite SMOS

Im November 2009 startete die Europäische Weltraumagentur (ESA) den Umweltforschungssatelliten SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) als Teil ihrer Serie der „Earth Explorer“-Satelliten. Nachdem zunächst erfolgreich geprüft wurde, ob alle Systeme nominell arbeiten, wird die eigentliche wissenschaftliche Mission nun durch Hilfe umfangreicher Geländekampagnen ergänzt, um das Messgerät an Bord des Satelliten zu kalibrieren und zu validieren. Eine der größten europäischen Kampagnen wurde von einem Forscherteam des Departments für Geographie der Ludwig-Maximilians Universität München (LMU) in Zusammenarbeit mit der ESA und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) von Mitte Mai bis Mitte Juni in Süddeutschland durchgeführt.

#### Die SMOS Mission

Die Bodenfeuchte ist eine der Schlüsselgrößen für das Verständnis hydrologischer Prozesse. Sie ist an der Steuerung der

Energie- und Wasserflüsse an der Erdoberfläche und damit entscheidend an der Abflussbildung beteiligt. Von ähnlich hoher Bedeutung ist sie in der Klimaforschung und der Wettervorhersage und dient damit als ein Bindeglied zwischen den Fragestellungen der beiden Fachdisziplinen. Bodenfeuchte wird heute vorwiegend sporadisch und punktuell gemessen. Die existierenden Messnetze sind wegen ihrer zu geringen Messdichte nicht in der Lage, die räumliche und zeitliche Dynamik der Bodenfeuchte abzubilden. Zur weiteren Verbesserung des hydrologischen Prozessverständnisses mit dem Ziel einer verbesserten und prozessbasierten Vorhersage der Abflussbildung, vor allem in nicht-gepegelten Einzugsgebieten, sind genauere und vor allem räumlich explizite Daten über die Dynamik der Bodenfeuchte notwendig.

Zur Bestimmung der Bodenfeuchte misst SMOS die Emission der Erdoberfläche im Mikrowellenbereich bei ca. 1,4 GHz. Diese hängt neben der Temperatur der Oberfläche wesentlich von ihrer Dielektrizitätskonstante ab. Da Wasser von allen natürlichen Stoffen mit 82 den höchsten Wert besitzt, ändert sich die Dielektrizitätskonstante der Erdoberfläche stark mit wechselnder Bodenfeuchte. Aus den Messungen der Mikrowellenemission kann dann über komplexe Auswerteverfahren mit Strahlungstransfermodellen die Bodenfeuchte abgeleitet werden. Hierfür sind Kenntnisse über die Oberflächenrauigkeit und den Bewuchs erforderlich. Da die Mikrowellen im L-Band nicht direkt von der Oberfläche, sondern aus einer oberflächlichen Bodenschicht von variabler Dicke zwischen 5 und 100 cm (je nach Feuchte) emittiert werden, enthalten die empfangenen Signale Informationen über den volumetrischen Wassergehalt des obersten Bodenbereichs. Die Signale der obersten Bodenschicht werden allerdings von den Emissionen des Bewuchses und der Rauigkeit des Bodens teilweise verändert.

Herzstück des Satelliten, der in Abbildung 1 dargestellt ist, ist das interferometrische Mikrowellen-Radiometer MIRAS (Microwave Imaging Radiometer using Aperture Synthesis), ein Sensor mit neuer Technologie, der die natürliche Mikrowellenemission der Erde im Frequenzbereich von 1,4 GHz (L-Band) misst. Er besteht aus 69 sternförmig angeordneten Kleinantennen. Jede davon misst die Strahlungstemperatur der Erdoberfläche. Durch die



Abbildung 1  
SMOS im All (Quelle: ESA)