

## FORSCHUNGSSTATION STODERZINKEN

## BEDEUTUNG FÜR DIE WASSERWIRTSCHAFT

## BETEILIGTE INSTITUTIONEN

Für den Schutz und für die nachhaltige Nutzung der Ressource Wasser ist das Verständnis des Prozesses und der Dynamik der Grundwasserneubildung und der Entwässerungsdynamik auf Almstandorten unumgänglich. Im Jahr 2005 wurde in einem repräsentativen Almgebiet in den Nördlichen Kalkalpen an der Westseite des Stoderzinkens (1830 m Seehöhe), Obersteiermark eine Gebirgslsimeterstation errichtet, um aktuelle und zukünftige Probleme des Boden- und Grundwasserschutzes und der Trinkwasserversorgung bearbeiten zu können.

Das Ziel der Station ist, mit Hilfe eines wägbaren monolithischen Lysimeters, sowie eines Bodenwassersammlers und einer Wetterstation einen Einblick in Wasser- und Stoffbilanzen im System Atmosphäre-Boden-Sickerwasser zu bekommen.

Die Bedeutung der Bodenwassermessstelle Stoderzinken, ist aus dem gesetzlichen Auftrag der Erhebung des Wasserkreislaufes (§59c WRG 1959, Wasserkreislauberhebungsverordnung), in welchem neben den allgemein bekannten Größen Niederschlag, Oberflächenwasser und Grundwasser auch die Passage der ungesättigten Zone zu erfassen ist, abzuleiten. Bezogen auf die Steiermark wird den gesetzlichen Vorgaben insofern entsprochen, als die Bodenwassermessstellen in folgenden Gebieten errichtet wurden und betrieben werden:

Name der Messstelle	Geologie	Bodennutzung
Wagna	Quartäre Talfüllung des Leibnitzer Feldes	Landw. Versuchsflächen
Kalsdorf	Quartäre Talfüllung des Grazer Feldes	Intensiver Feldgemüsebau, Verkehrswege, Industrie und Gewerbe
Zeltweg - Stadlmoar	Quartäre Talfüllung des Aichfeldes	Grünland, Flugplatz
Stoderzinken	Mesozoisches Kalkalpin	Almweidewirtschaft, Tourismus, Sport
Grassnitzberg (C-Probe)	Tertiäre Sedimente	Weinbau
Zaraberg (C-Probe)	Tertiärer Vulkanismus u. altquartäre Sedimente	Weinbau

Mit einer Bodenwassermessstelle können zahlreiche Messgrößen sowohl zum Wasserhaushalt (innerhalb des Wasserkreislaufes) und zum Stoffhaushalt von Böden erfasst werden.

In vereinfachter Form kann mit einer solchen Messstelle das in den Boden infiltrierte Niederschlagswasser als Sickerwasser direkt gemessen werden oder über das Gewicht des Lysimeters bestimmt werden.

Mit dieser Bestimmung der Sickerwassermenge kann durch Differenzbildung zwischen Niederschlags- und Sickerwassermenge die Menge des verdunsteten Niederschlagswassers sowie der Anteil des Niederschlages, der zur Grundwasserneubildung beiträgt, ermittelt werden.

Die Messstelle Stoderzinken hat für die Hydrographie im Rahmen ihrer Aufgaben größte Bedeutung, da mit ihr erstmalig in Österreich die Vorgänge zur Versickerung, Verdunstung und Grundwasserneubildung im hochalpinen Bereich erfasst werden können.

LFZ Raumberg-Gumpenstein  
Ansprechpartner:  
Dr. Markus Herndl



Universität Graz  
Ansprechpartner:  
Dr. Steffen Birk  
Dr. Gerfried Winkler



FA 19a Wasserwirtschaft  
Ansprechpartner:  
Dr. Gunther Suetter



Technische Errichtung und Betreuung erfolgt durch

UMS GmbH  
Ansprechpartner:  
DI Georg von Unold



Die Bedeutung der Erkenntnisse für die Wasserwirtschaft und Umwelt liegt im besseren Verständnis der Grundwasserneubildungsprozesse und der Entwässerungsdynamik von Karstgebirgsstöcken. Für die Landwirtschaft können die Ergebnisse zu einem besseren Verständnis von Almökosystemen und dessen Beitrag zur Grundwasserneubildung führen.



Forschungsstation  
am Stoderzinken

raum  
gum

Wissenschaft im Dienst  
der Landwirtschaft,  
Umwelt und  
Wasserwirtschaft

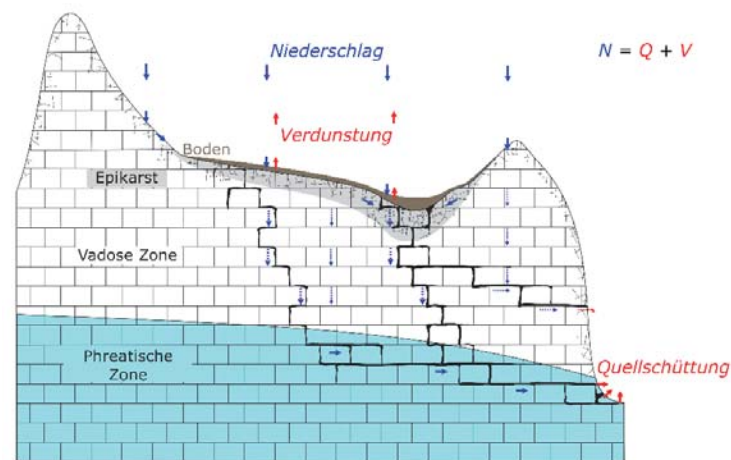


www.raumberg-gumpenstein.at



## WASSERKREISLAUF IN KARSTGEBIETEN

Rund die Hälfte des österreichischen Trinkwassers wird aus Quellwässern in Karstgebieten gewonnen. Die an diesen Quellen austretenden Karstwässer werden durch versickernde Niederschläge immer wieder erneuert (Grundwasserneubildung). Der auf der Erdoberfläche auftretende Niederschlag erreicht jedoch nur teilweise das Grundwasser (Phreatische Zone). Niederschlagswasser, das sich in Mulden sammelt oder Pflanzenoberflächen benetzt, geht durch Verdunstung in Wasserdampf über; die in den Boden sickern Niederschläge werden teilweise von Pflanzenwurzeln aufgenommen und durch die oberirdischen Organe der Pflanzen ebenfalls verdunstet.



Da die Bodenluft einen hohen Gehalt an Kohlendioxid aufweist, sind die unter den Einflussbereich der Pflanzenwurzeln vordringenden Sickerwässer stark mit Kohlensäure angereichert und in der Lage Karbonatgesteine wie Kalkstein zu lösen. Das Eindringen solcher Sickerwässer in wasserwegsame Trennfugen von Karbonatgesteinen führt daher zur Entstehung von Lösungshohlräumen (Verkarstung). Oberflächennah kann sich ein als Epikarst bezeichneter, besonders stark verkarsteter Horizont ausbilden, in dem das Sickerwasser vorübergehend gespeichert wird.

Um schließlich ins Grundwasser zu gelangen, müssen die Sickerwässer eine oft sehr mächtige teilgesättigte (vadose) Zone passieren. In Bereichen mit stark verkarstem Gestein, zum Beispiel unterhalb von Dolinen, geschieht dies sehr rasch; eine langsamere, flächenhafte Versickerung erfolgt jedoch auch über das Trennfugensystem nicht oder kaum verkarsteter Gesteine.



Innerhalb der vadosen Zone können sich Sickerwässer in Karsthohlräumen sammeln und zur Bildung von Höhlenbächen führen, die lokal an der Oberfläche austreten. Im Allgemeinen ist die Wasserbewegung in der vadosen Zone jedoch nach unten gerichtet und führt zur Neubildung des Karstgrundwassers.

In den durch Gesteinslösung erweiterten Karsthohlräumen kann das Grundwasser sehr rasch zur Quelle hin abfließen. Ein erheblicher Teil des neugebildeten Karstgrundwassers wird jedoch zunächst in nicht oder kaum verkarsteten Trennfugen gespeichert und kann damit auch in niederschlagsarmen Zeiten zur Aufrechterhaltung der Quellschüttung beitragen.

## HYDROGEOLOGIE STODERZINKEN

Karstgrundwasserleiter sind für die globale und nationale Trinkwasserversorgung von großer Bedeutung. In Abhängigkeit der geologischen Verhältnisse und der unterschiedlichen Karbonatgesteine können die Speicherfähigkeit und die Entwässerungsdynamik dieser Grundwasserleiter (Aquifer) stark variieren. Unterschiedliche Untersuchungsmethoden ermöglichen eine Beschreibung komplexer Karstsysteme, wie am Beispiel Stoderzinken gezeigt werden kann.

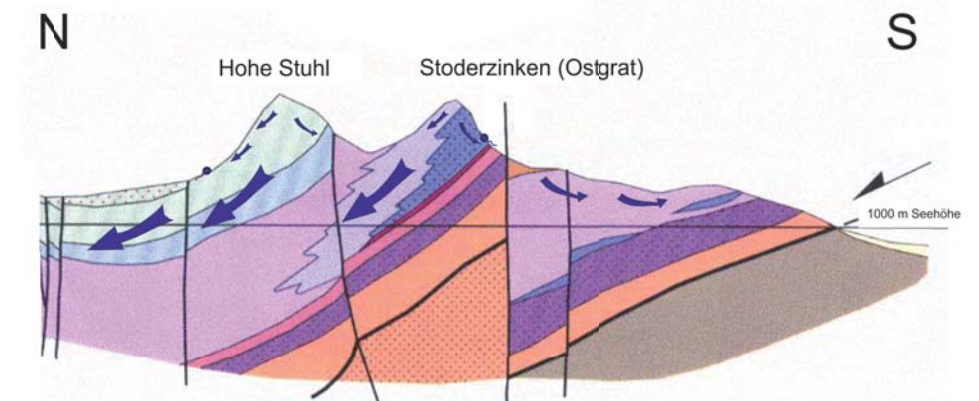
Das Entwässerungssystem des Stoderzinkengebietes wurde mit Hilfe hydrogeologischer Geländeaufnahmen, Analyse des Abflussverhaltens und hydrochemischer Daten ausgewählter Quellwässer charakterisiert. In Kombination mit einer Wasserbilanz wurden unterschiedliche Entwässerungssysteme für das Karst-

richtete Entwässerung (Richtung Dürenbach) ist durch die Ennstalstörung geprägt, die einen komplexen, heterogenen geologischen Aufbau aufweist.

Der Dachsteinkalk konnte als Karstaquifer mit einem geringen Rückhaltevermögen aber sehr guten hydraulischen Durchlässigkeiten und der Wettersteindolomit als gering verkarsteter Kluftaquifer mit besseren Speichereigenschaften aber deutlich geringeren hydraulischen Durchlässigkeiten klassifiziert werden. Es zeigt sich, dass nur ein Teil des infiltrierten Wassers im orographischen Einzugsgebiet Gröbmingbach über diesen entwässert, der restliche Teil fließt vermutlich über ein weitreichendes Karstsystem nach Norden ab. Der jährliche Abfluss des Gradenbaches entspricht in etwa der jährlichen Grundwasserneubildung des Einzugsgebietes. Der wesentlich klei-



Entwässerungsmodell basierend auf dem geologischen Profilschnitt von Mandl 2001



system Stoderzinken differenziert und mittels eines konzeptionellen geologischen Aufbaus ein Entwässerungsmodell erarbeitet. Es zeigt sich, dass die Entwässerung nördlich bis östlich des Stoderzinken über den Gröbmingbach von Dachsteinkalk und westlich und südwestlich des Stoderzinken über den Gradenbach von Wettersteindolomit dominiert ist. Die nach Süden ge-

neren Auslaufkoeffizient des Gradenbaches weist auf eine geringe und nur sehr kleinräumige Verkarstung hin, wodurch eine geringere hydraulische Durchlässigkeit vorliegt. Der heterogene, komplexe geologische Aufbau der Südseite des Stoderzinken bewirkt, dass der jährliche Abfluss des Dürenbaches und Feistergrabenbaches in etwa den jährlichen Grundwasserneubildungen entspricht.