

# Die Fidelisque

Clemens Mathis

## 1 Lage

Die Fidelisque entspringt im Gargellental, einem Seitental des Montafons, in einer ausgeprägten Quellmulde in 1300 m Seehöhe knapp oberhalb der Straße unweit der Fideliskapelle. In der Umgebung treten noch eine Reihe weiterer Quellen aus, von denen die höher liegenden Sarotlaquellen hervorzuheben sind.

## 2 Geologische Situation

Die Quellen entspringen aus einem klassischen tektonischen Fenster. Das Sarotlamassiv (Sarotlaspitze 2563 m, Madrisa 2770 m) ist das Grenzgebirge zur Schweiz und wird aus wasserundurchlässigen Gneisen, Glimmerschiefern und Amphiboliten der Silvrettadecke aufgebaut. Auf der Schweizer Seite sind allerdings stark verkarstete Sulzfluhkalke weit verbreitet, die einer tieferen tektonischen Decke angehören und unter die Silvrettadecke eintauchen. Das Gargellental schneidet an einer Stelle diese unterlagernden Kalke an (tektonisches Fenster) und genau dort treten die Fidelis- und Sarotlaquellen aus.

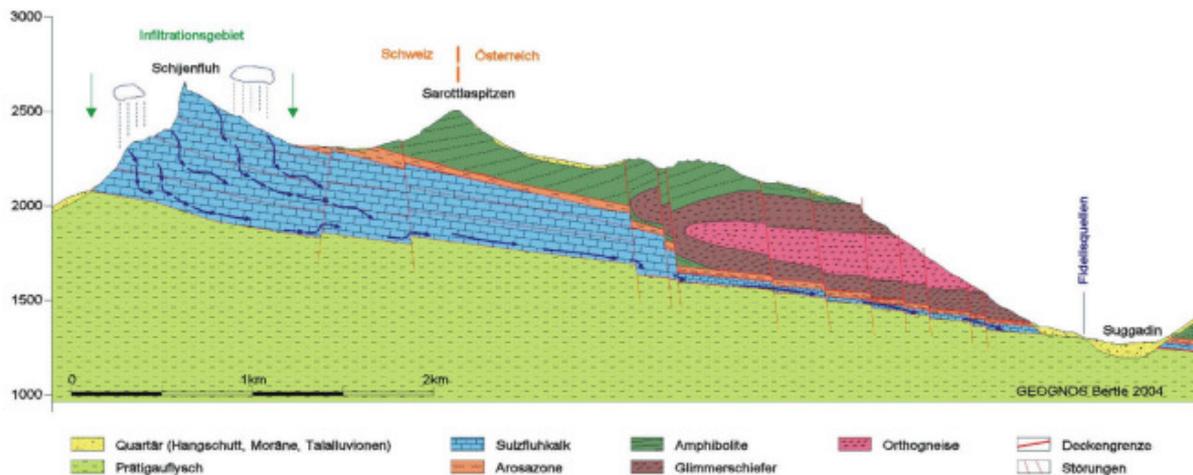


Abbildung 1: Geologischer Schnitt durch das Sarotlamassiv (GEOGNOS Bertle 2004)

Der Verdacht, das Einzugsgebiet der Quellen könnte jenseits des Gebirgszuges auf Schweizer Seite liegen, war nahe liegend. In der Planungsphase für die weitere Wasserkraftnutzung der Ill wurden von den Vorarlberger Illwerken in den Jahren 1937 und 1938 Quellschüttungsmessungen durchgeführt. Im Jahr 1968 wurde das Späleologische Institut, damals eine nachgeordnete Dienststelle des Hydrographischen Zentralbüros, von den Vorarlberger Ill-

werken mit der Durchführung eines Markierungsversuches beauftragt. Das Ergebnis war eindeutig, die Verbindung von einer Wasserschwinde im schweizerischen Sulzfluhgebiet zu den Quellen im Gargellental konnte nachgewiesen werden, damit war auch der von den Geologen angenommene Deckenbau des Gebirges bestätigt.

### **3 Ausbau zur Hydrographischen Quellmessstelle**

Der Hydrographische Dienst Vorarlberg errichtete im Jahr 1998 an der Fidelisquelle eine Messstelle im Sinne der Hydrographieverordnung. Die Messsonden für Wassertemperatur, Leitfähigkeit und Trübung wurden direkt an einem Quellaustritt installiert, das Messwehr zur Wasserstandserhebung mittels Drucksonde wurde unmittelbar oberhalb der Straße errichtet.

Die Erstellung der Schlüsselkurve zur Abflussbestimmung gestaltete sich sehr schwierig, weil der Quellbach wesentlich mehr Geschiebe mitbrachte als erwartet. Dadurch wurde das Messgerinne trotz der kurzen Strecke vom Ursprung bis zum Messwehr immer wieder zugeschottert, musste häufig geräumt werden (siehe Abb. 2) und der stark schwankende Wellenschlag beeinflusste die Drucksonde sehr. Blitzschläge und Vermurungen führten zu Datenausfällen und auch mit der Stromversorgung gab es anfangs arge Probleme. Ing. Heinz Gesson vom Hydrographischen Dienst Vorarlberg gelangen aber zwei wesentliche Innovationen. Er installierte erstmals in Österreich eine Kleinstturbine zur Stromversorgung einer Messstelle des Hydrographischen Dienstes und konstruierte eine spezielle Schürze zur Wasserspiegelberuhigung im Messgerinne. Dadurch konnte die Qualität der Daten wesentlich verbessert werden.



*Abbildung 2: Das alte Messgerinne musste öfter geräumt werden*



*Abbildung 3: Überlauf des gefassten Quellbereiches*

Im Jahr 2002 wurden die nordöstlichen Äste der Fidelisquelle von der Gemeinde St. Gallenkirch in drei getrennten Sektoren mittels horizontalen Sammeldränleitungen für die Trink-

wasserversorgung gefasst. Die Quelfassungen wurden mit Überlaufrohren und Froschkla-  
pen ausgestattet (siehe Abb. 3), auch der Quellsammelschacht hat einen Überlauf in den  
Bach. Seit der Fertigstellung der Quelfassung werden 25 l/s für die energetische Nutzung  
über eine Druckrohrleitung zu einem Trinkwasserkraftwerk und für die Wasserversorgung  
von St. Gallenkirch abgeleitet.

Während der Fassung für die Bauarbeiten musste die Quellmessstelle in den Jahren 2002  
und 2003 vorübergehend eingestellt werden. Nunmehr sind die Messsonden für die Tempe-  
ratur, die Leitfähigkeit und die Trübung im Quellsammelschacht eingebaut, das Messwehr  
musste versetzt werden und befindet sich nun unterhalb der Straße (siehe Abb. 4 und 5).  
Seit der Quelfassung steht nun auch ein Stromanschluss zur Verfügung, und im Jahr 2005  
wurde eine Datenfernübertragung mit GSM eingerichtet.



*Abbildung 4: Quellgebiet und Bauwerk der Wasserfassung*      *Abbildung 5: neues Messwehr*

## **4 Ergebnisse der Quellmessstelle**

Die Fidelisquelle zeigt ganz ausgeprägte individuelle Jahresganglinien. Die Grundschüttung ist sehr ausgeglichen und beträgt von November bis Mai ca. 80 l/s. Im Mai steigt die Schüt-  
tung meist jäh an und zeigt dann ausgeprägte Schneeschmelztagesgänge. Zu diesem Zeit-  
punkt liegt im Gargellental in der Umgebung der Quelle kein Schnee mehr, aber jenseits des  
Kammes im Sulzfluhgebiet in über 2000 m Seehöhe setzt zu diesem Zeitpunkt die Schnee-  
schmelze ein.

Bei der Niederschlagsstation Lünensee der Vorarlberger Illwerke wird in ähnlicher Höhenlage  
und Exposition neben Niederschlag und Schnee auch die Lufttemperatur gemessen. Ver-  
gleicht man nun in Schönwetterphasen die Lufttemperatur und den Gang der Schneedecke  
beim Lünensee und die Schüttungsganglinie der Fidelisquelle, so bemerkt man, dass die  
Schneesmelztagesgänge in der Quelle mit 2,5 Tagen Verzögerung auftreten und bei ei-

nem Temperatursturz im Einzugsgebiet dafür noch 2,5 Tage nachklingen (siehe Abb.6). Diese Erkenntnis aus den hydrographischen Routineparametern bestätigt den seinerzeitigen Markierungsversuch. Es wurden sommerliche Spitzenschüttungen von mehr als 600 l/s beobachtet.

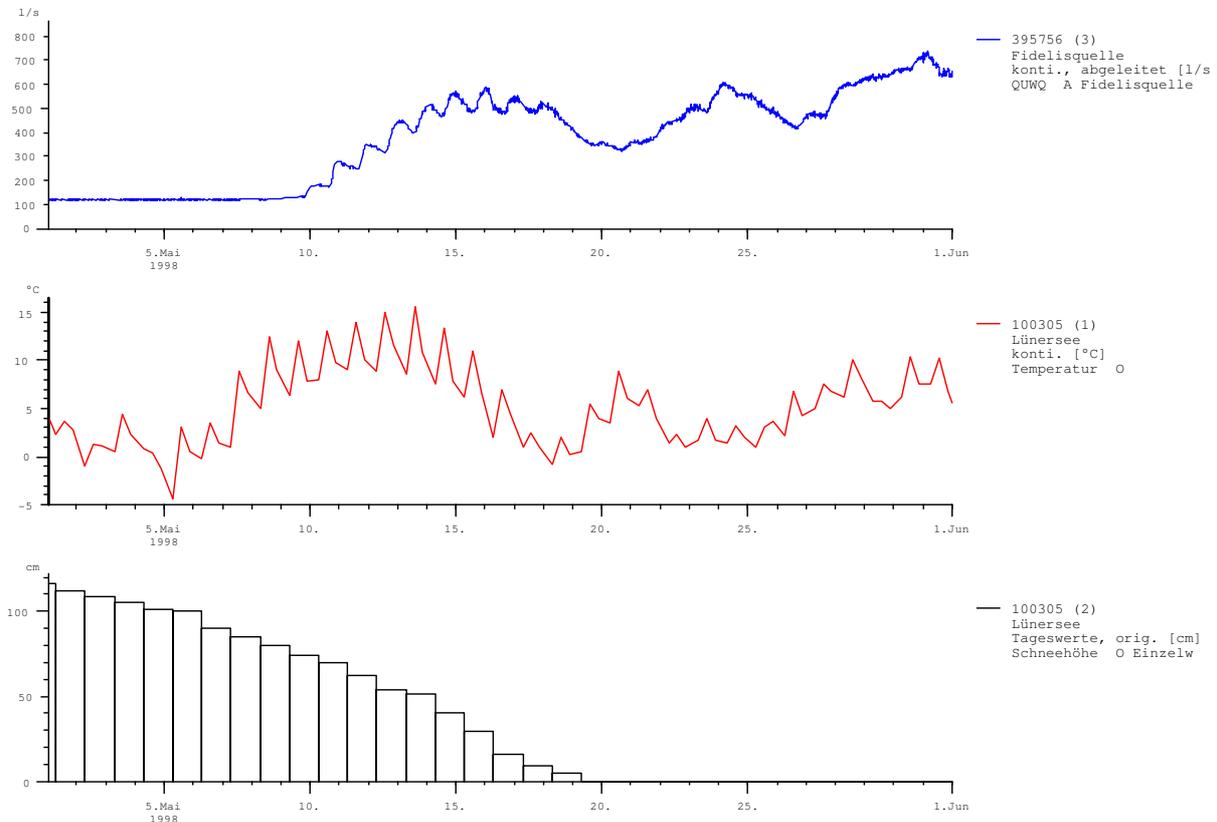


Abbildung 6: Schüttung der Fidelisquelle, Lufttemperatur und Schneehöhe an der dem Einzugsgebiet der Quelle vergleichbaren Station Lünensee im Mai 1998

Die elektrische Leitfähigkeit und die Wassertemperatur verlaufen gegengleich zur Schüttung, was dem normalen Verhalten einer Karstquelle entspricht. Die Leitfähigkeit zeigt allerdings eine Besonderheit, die bisher nur bei ganz wenigen Quellen beobachtet wurde. Nach der langen winterlichen Niederwasserphase erfolgt mit dem allerersten starken Anstieg der Schüttung auch ein jäher Anstieg der Leitfähigkeit, die dann nach einigen Stunden ebenso rasch abfällt (siehe Abb.7).

Dr. Völkl hat in einem Vortrag bei der Quelltagung 2002 in Wildalpen berichtet, dass dieses Phänomen bei eingehenden Untersuchungen in der Rettenbachhöhle im Nationalpark Kalkalpen auf Myxobakterien zurückgeführt werden kann. Diese Mikroorganismen kommen in großer Zahl vor allem in der semiphreatischen, also der nur zeitweise wassergefüllten Zone in den Karstgefäßen im Gebirge vor. Das würde nun bedeuten, dass jener unterirdische Wasserlauf, der die Schneeschmelzwässer und die sommerlichen Niederschläge zur Quelle

leitet, unter 1000 Meter mächtiger Überlagerung von nicht verkarstungsfähigem kristallinen Gestein, in teilweise luftefüllten Höhlenräumen fließt! Das würde auch die Verzögerung von 2,5 Tagen erklären, denn in einem geschlossenen hydraulischen System müsste die Schüttung sofort anspringen, auch wenn etwa ein Markierungsstoff einige Tage braucht. Auf jeden Fall kommen in der Quelle aber Wässer aus zumindest zwei verschiedenen Wasserkörpern zum Austritt, wie der ausgeglichene Basisabfluss zeigt.

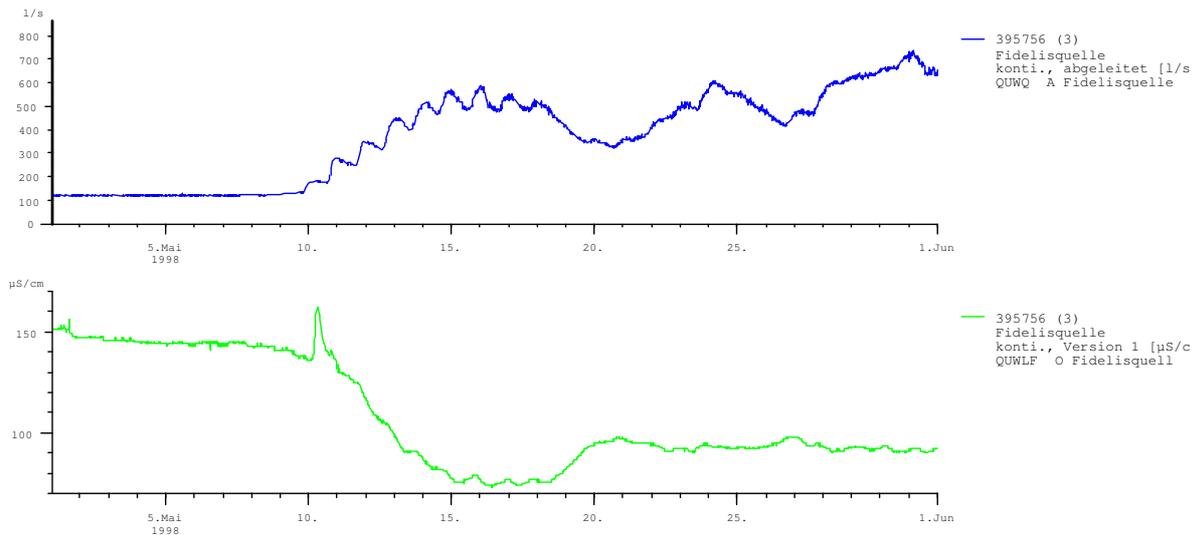


Abbildung 7: Schüttung und elektrische Leitfähigkeit der Fidelisquelle im Mai 1998

## 5 Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet einer Karstquelle ist meistens sehr schwer festzulegen. Im Fall der Fidelisquelle gibt es aber, wie oben gezeigt, eine Reihe von konkreten Hinweisen auf jenes Einzugsgebiet aus dem eine rasche und direkte Kontamination der Quelle möglich wäre. Das Wissen um die Verzögerung von ca. 2,5 Tagen kann dann von unschätzbarem Wert sein, wenn sich im Einzugsgebiet eine Katastrophe wie etwa der Absturz eines Luftfahrzeuges ereignet. Es bliebe dann ausreichend Zeit, die Quellbeileitung zur Wasserversorgung abzustellen. Der ausgeglichene Basisabfluss, der ein halbes Jahr lang die Quelle ausschließlich speist, ist vor Kontaminationen sicher gut geschützt.

Im Zuge des Projektes zur Trinkwasserfassung wurde von DDr. Heiner Bertle (GEOGNOS BERTLE) eine umfassende Studie mit geologischen Details und Berechnungen über das Einzugsgebiet erstellt, sowie eine Schutzzonenfestlegung getroffen. Für das Einzugsgebiet wird der Bereich zwischen der Gämpfluh Südseite und der Gruoba nördlich der Weißplatte und des Grenzkammes, zuzüglich der Ostabdachung von Scheienfluh und Weißplatte mit einer Größe von 8,5 km<sup>2</sup> und einer mittleren Höhe von 2300 m ü. A. angegeben. Nur 1 km<sup>2</sup> davon befindet sich auf österreichischem Staatsgebiet. Die eigentliche verkarstete Infiltrati-

onsfläche beträgt nur 4,1 km<sup>2</sup>, aber auch das an den Flanken, der aus kristallinem Gestein aufgebauten Gipfelpartien, abfließende Wasser versinkt bei Erreichen des Kalkes in den Untergrund. Die Nutzung des Einzugsgebietes besteht zu 30 % aus Schafweide, der Rest von 70 % ist Ödland, welches nur von Wild, Jägern und Bergsteigern begangen wird.

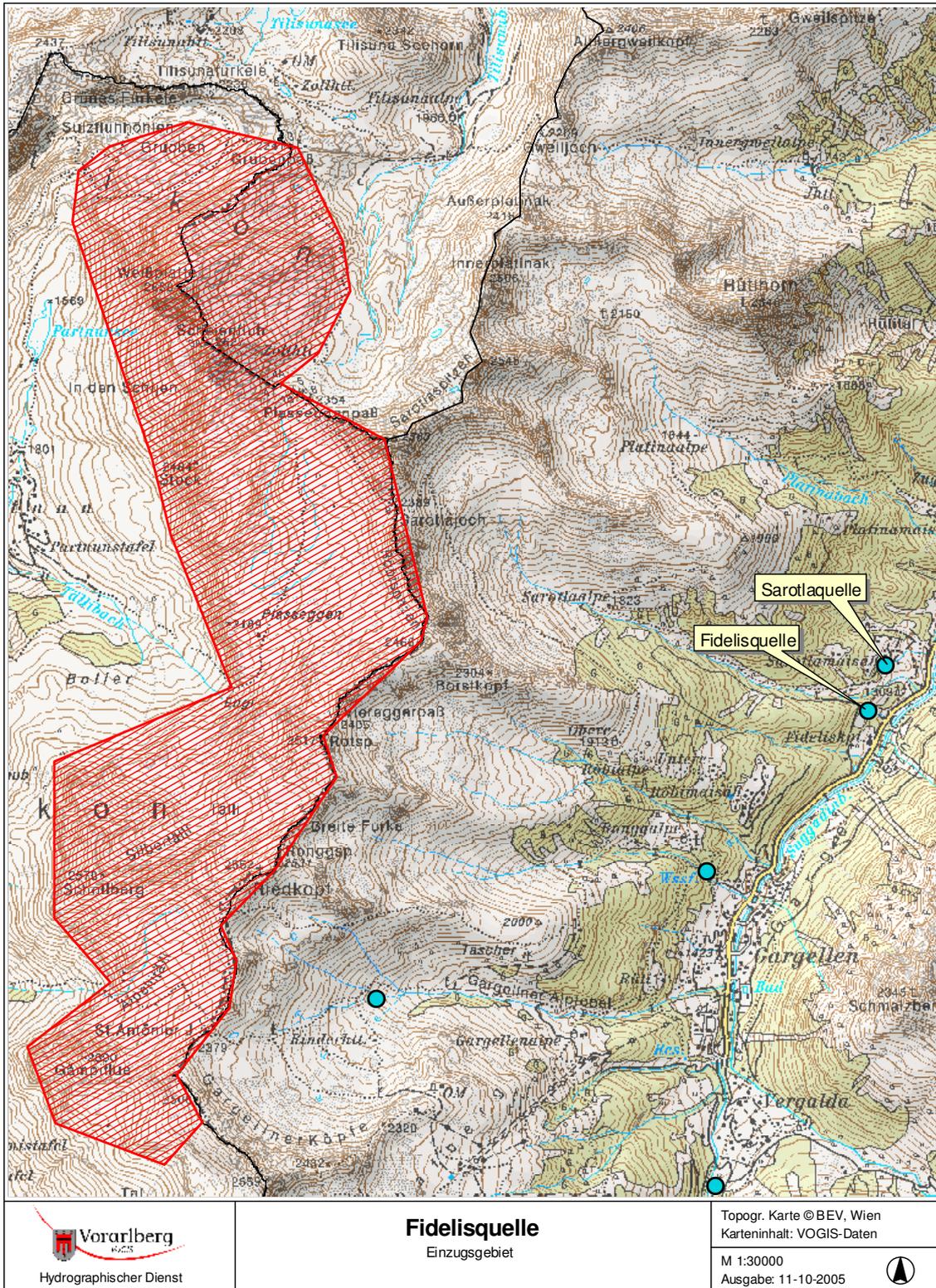


Abbildung 8: Fidelisquelle und ausgewiesenes Einzugsgebiet nach Bertle 2004

In der Studie wird ausgehend von einer aus den umliegenden Niederschlagsmessstellen ermittelten Jahresniederschlagssumme auf die Verdunstungsrate, den Verkarstungsgrad und die Versickerungsfracht eingegangen. Für die Fidelisquelle und die Sarotlaquellen wird dabei eine durchschnittliche jährliche Quellspende von 374 l/s errechnet, die sich im Verhältnis 3:2 auf die beiden Quellen aufteilt. Die Studie der Illwerke aus 1937/1938 kommt zu ähnlichen Werten.

## **6 Literatur und Quellen**

GEOGNOS BERTLE, BERTLE H., 2004: Trinkwasserversorgung St. Gallenkirch Fidelisquellen, Schutzzonenfestlegung Eingabeprojekt.

VÖLKL, G., 2002: Der Myxopeak, Tagungsband (CD-Version), Workshop Quellen, Wildalpen.

## **Anschrift des Verfassers**

Dipl.-Ing. Clemens Mathis  
Amt der Vorarlberger Landesregierung  
Abteilung VIId Wasserwirtschaft  
Fachbereich Informationswirtschaft und Hydrographie  
Josef - Huter - Straße 35  
6901 Bregenz  
email: clemens.mathis@vorarlberg.at