

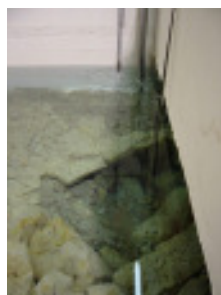
ANHANG

**Quellmessstellenposter zur Veranstaltung
„10 Jahre Quellbeobachtung im Hydrographischen Dienst“
am 10. November 2005**

Windener Quelle



Quellhaus

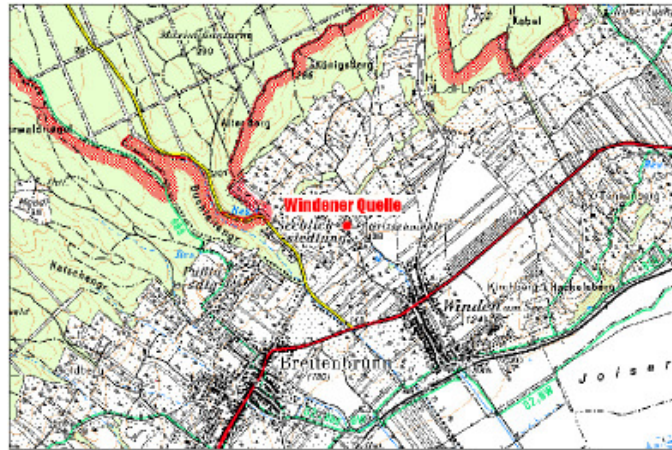


Quellaustritt

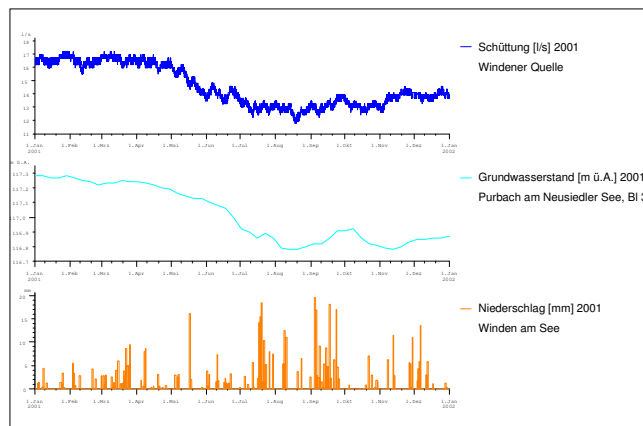
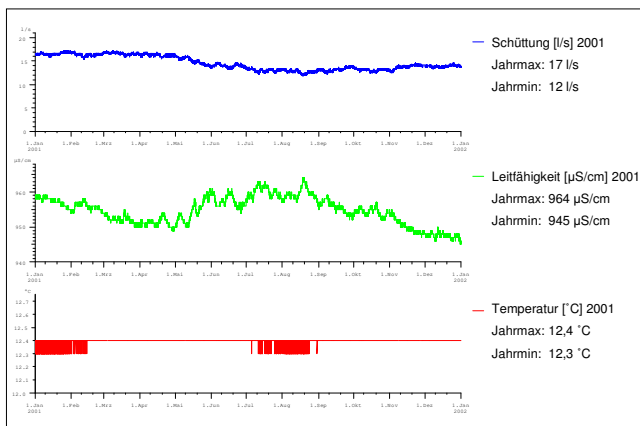
Messwehr und Ablauf



Trübungsmessung



Vorfluter:	Windener Bach
Gebirgsgruppe:	Leithagebirge u. östliches Vorland
Gemeinde:	Winden am See
Seehöhe:	143 m ü.A.
Quellart:	Karstquelle
Nutzung:	Wasserversorgung, WGEV-Messst.
Beobachtung seit:	1. August 1999
Parameter:	Schüttung Leitfähigkeit Temperatur Trübung
Schüttungsbereich:	9 - 17 l/s



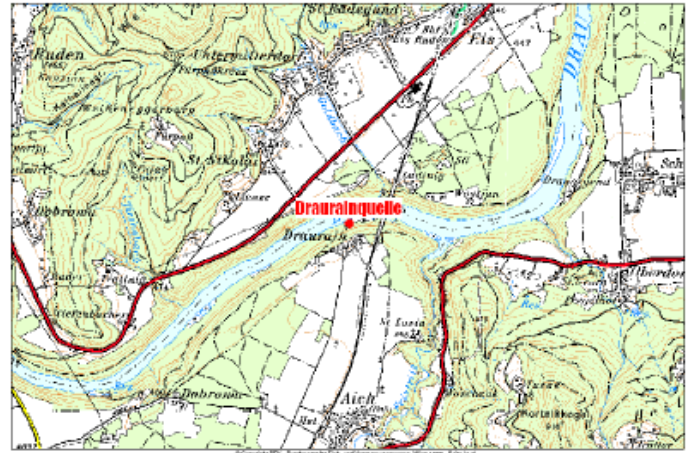
Die Ermittlung der Schüttung erfolgt folgendermaßen:

- Aufzeichnung des Wasserstandes oberhalb des Messwehrs mittels Drucksonde
- Erstellung eines Pegelschlüssels aufgrund von vierteljährlichen Durchflussmessungen
- Umrechnung des Wasserstandes in Schüttung

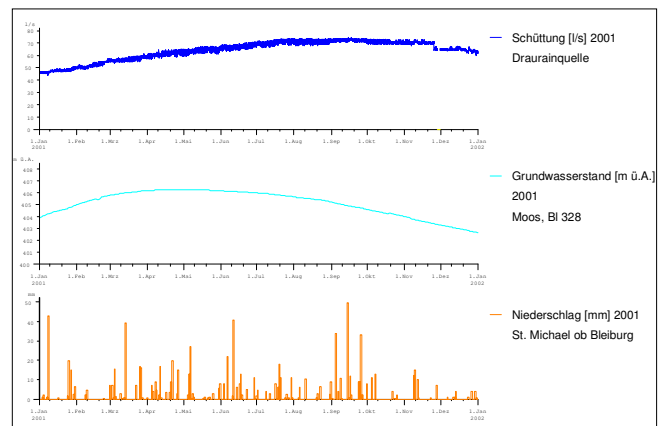
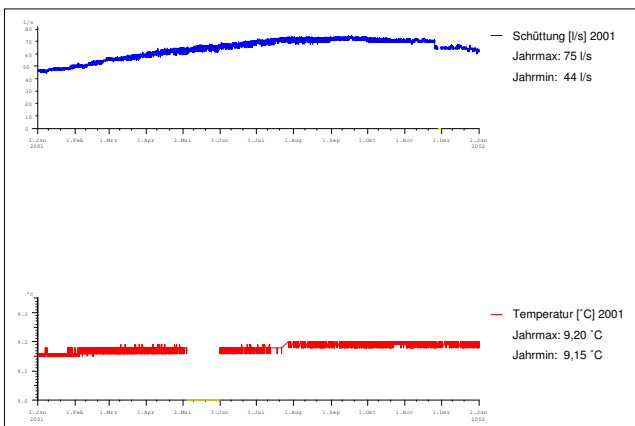
Messeinrichtung von der Firma Logotronic

Purbach, BI 31 ist die nächstgelegene Grundwasseremesstelle

Draurainquelle



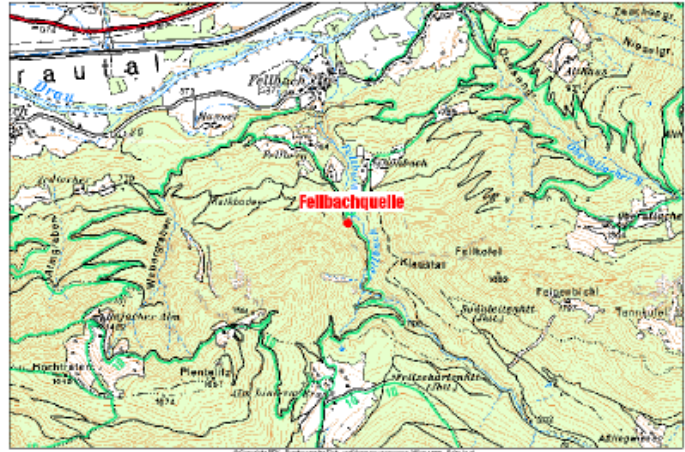
Vorfluter:	Drau
Gebirgsgruppe:	Mittleres Jauntal
Gemeinde:	Bleiburg
Seehöhe:	390 m. ü.A.
Quellart:	Grundwasserquelle
Nutzung:	WGEV-Messstelle
Beobachtet seit:	1. Jänner 1999
Parameter:	Schüttung
	Leitfähigkeit
	Temperatur
	Trübung
Schüttungsbereich:	30 – 75 l/s



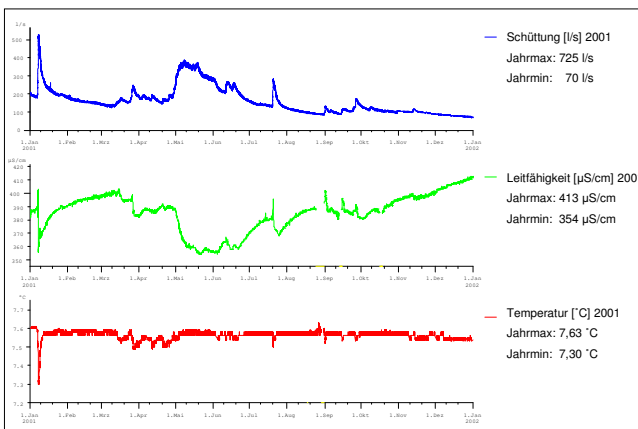
Der Quellaustritt der Draurainquelle liegt unmittelbar neben der Drau. Die Multiparametersonde zur Aufzeichnung von Temperatur, Leitfähigkeit und Trübung liegt direkt am Quellaustritt. Die Drucksonde zur Registrierung des Wasserstandes im Messtrog. Zusätzlich wird zur Aufzeichnung des Wasserstandes ein Schwimmerschreiber verwendet. Bei der Messung der Leitfähigkeit kam es an dieser Messstelle längere Zeit zu technischen Problemen.

Hier sehr gut ersichtlich ist der Zusammenhang zwischen der Quellschüttung und der Grundwasserspiegellage eines nahe liegenden Grundwasserpiegels.

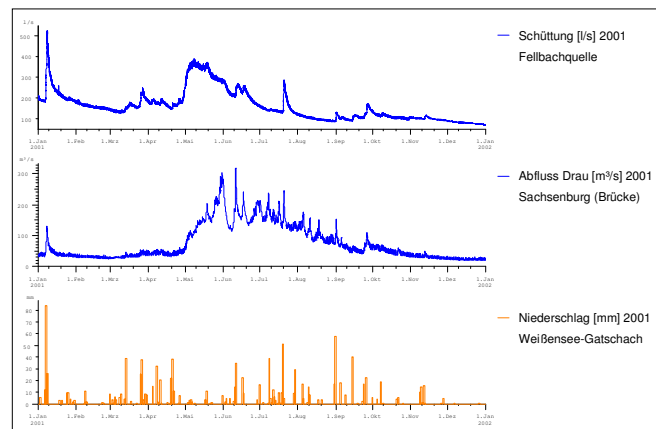
Fellbachquelle



Vorfluter: **Fellbach**
 Gebirgsgruppe: **Latschur**
 Gemeinde: **Kleblach - Lind**
 Seehöhe: **888 m ü.A.**
 Quellart: **verdeckte Karstquelle**
 Nutzung: **WGEV-Messstelle**
 Beobachtet seit: **25. Mai 1999**
 Parameter: **Schüttung**
Leitfähigkeit
Temperatur
Trübung
 Schüttungsbereich: **60 – 700 l/s**



Die Fellbachquelle liegt im oberen Drauzal, nahe Kleblach/Lind im „Grundgraben“, am Fuße der Felberger Alm. Sie weist große Schüttungsunterschiede und eine ausgezeichnete Trinkwasserqualität auf. Temperatur und Leitfähigkeit werden mittels Multiparametersonde direkt am Quellaustritt, etwa 30m vom Datensammler entfernt aufgezeichnet, während sich die Trübungs- sowie die Pegelsonde im etwas beruhigten Strömungsbereich des Messtrogs befinden.

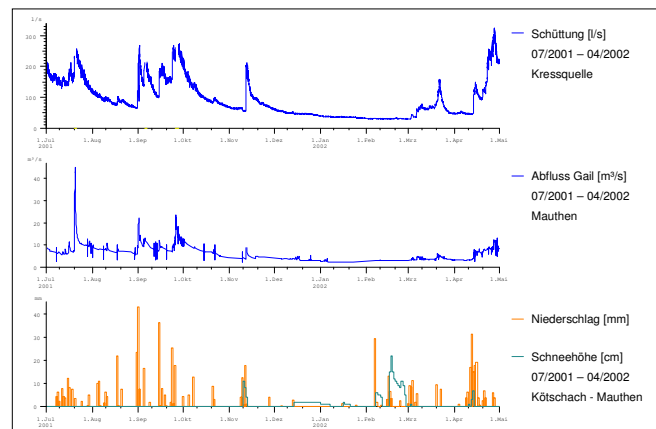
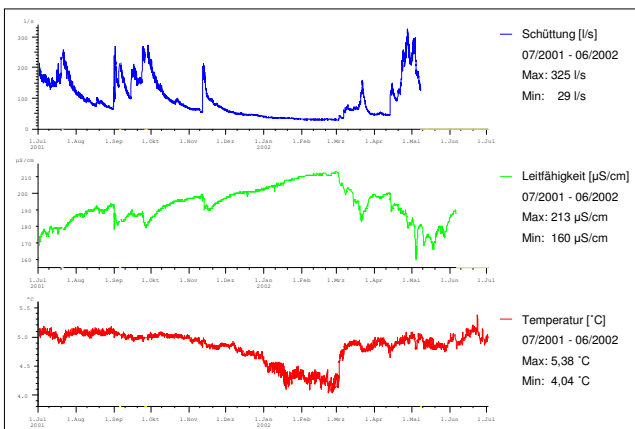


Hier wird die Schüttung der Fellbachquelle mit dem Abfluss der Messstation Sachsenburg an der Drauzal verglichen. Zudem kann man einen schönen Zusammenhang zwischen Niederschlag und Quellschüttung erkennen

Kressquelle



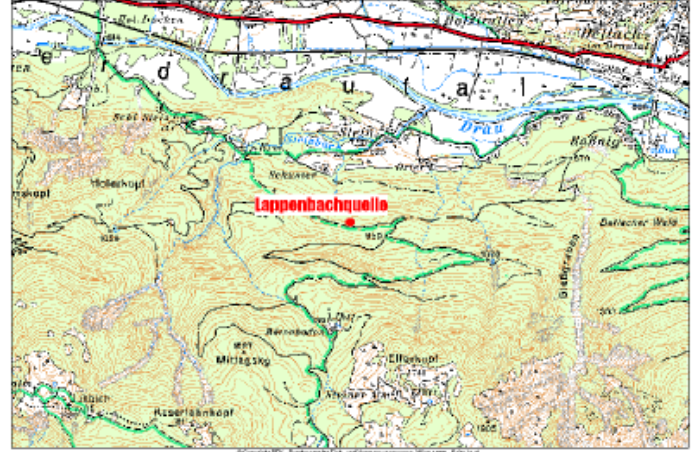
Vorfluter: **Mahlbach**
Gebirgsgruppe: **Westliche Karnische Kalkalpen**
Gemeinde: **Kötschach - Mauthen**
Seehöhe: **1.090 m. ü.A.**
Quellart: **Karstquelle**
Nutzung: **WGEV-Messstelle**
Beobachtet seit: **1. Oktober 2000**
Parameter: **Schüttung**
Leitfähigkeit
Temperatur
Trübung
Schüttungsbereich: **50 – 1.300 l/s**



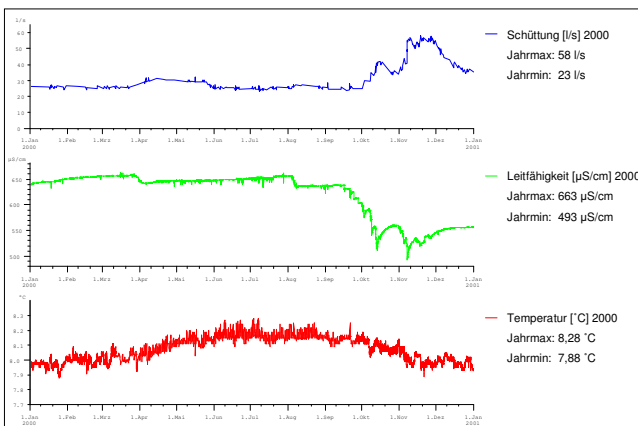
Die Kressquelle befindet sich im oberen Gailtal, nahe Kötschach/Mauthen im Karnischen Alpenkamm, auf der Würmlacher Alm. Die Quelle wird derzeit nicht genutzt, ist aber für eine mögliche Kraftwerkseinbindung vorgesehen. Temperatur, Leitfähigkeit und Trübung werden hier direkt im Messgerinne mittels Multiparametersonde registriert.

Vergleicht man die Schüttung der Quelle mit dem Abfluss der Gail, kann man das fast zeitgleiche Reagieren auf Niederschlagsereignisse sehr gut erkennen. Zudem trägt auch die Schneeschmelze im Frühjahr zum Anstieg der Schüttung bei.

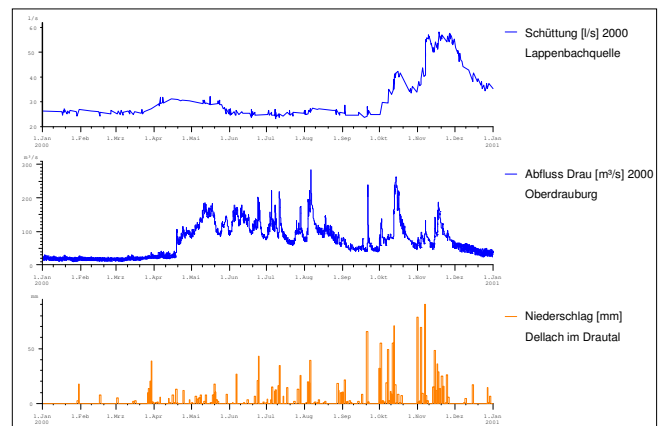
Lappenbachquelle



Vorfluter: **Dielenbach**
Gebirgsgruppe: **Nockberg**
Gemeinde: **Dellach im Drautal**
Seehöhe: **870 m ü.A.**
Quellart: **Karstquelle**
Nutzung: **keine Nutzung**
Beobachtet seit: **1. Jänner 1999**
Parameter: **Schüttung**
Leitfähigkeit
Temperatur
Trübung
Schüttungsbereich: **20 – 80 l/s**

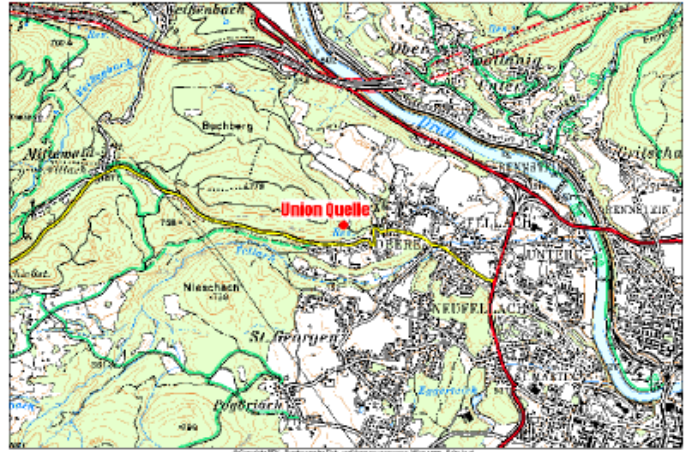


Die Multiparametersonde zur Registrierung von Temperatur und Leitfähigkeit befindet sich hier direkt am Quellaustritt. Trübungssonde und Drucksonde zur Pegelmessung im Messtrog. Im Herbst ist hier sehr deutlich das Abnehmen der Leitfähigkeit im Zuge des Anstiegs der Schüttung erkennbar.

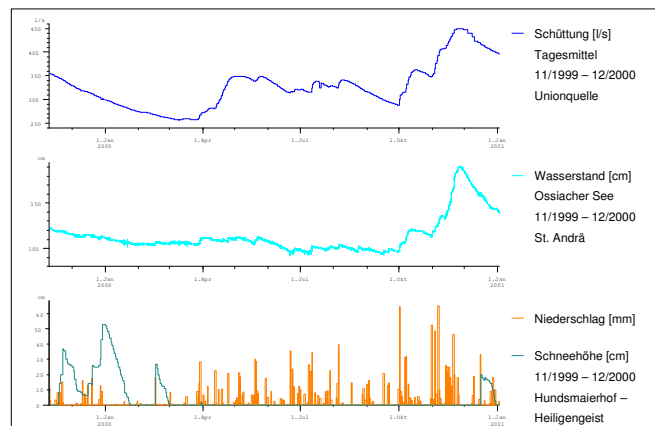
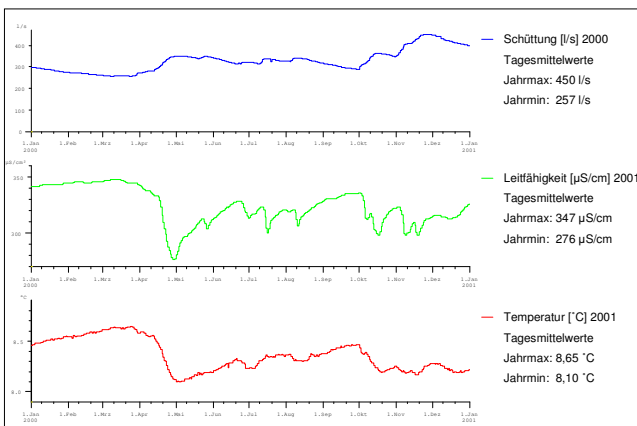


Hier ein Vergleich zwischen der Quellschüttung und dem Abfluss einer nahe liegenden Oberflächenwasserstation an der Drau (Oberdrauburg). Zur weiteren Korrelation werden hier die Niederschlagswerte (Tagessummen) von Dellach herangezogen.

Unionquelle



Vorfluter:	Drau
Gebirgsgruppe:	Pungart
Gemeinde:	Villach
Seehöhe:	556 m. ü.A.
Quellart:	Karstquelle
Nutzung:	Wasserversorgung, WGEV-Messst.
Beobachtet seit:	2. Jänner 1995
Parameter:	Schüttung Leitfähigkeit Temperatur Trübung
Schüttungsbereich:	220 – 450 l/s



Die Unionquelle wird zur Wasserversorgung der Stadt Villach genutzt. Neben den Parametern Schüttung, Leitfähigkeit, Temperatur und Trübung, welche von den Wasserwerken Villach an den Hydrographischen Dienst Kärnten übermittelt werden, werden zusätzlich noch viele Qualitätsparameter registriert.

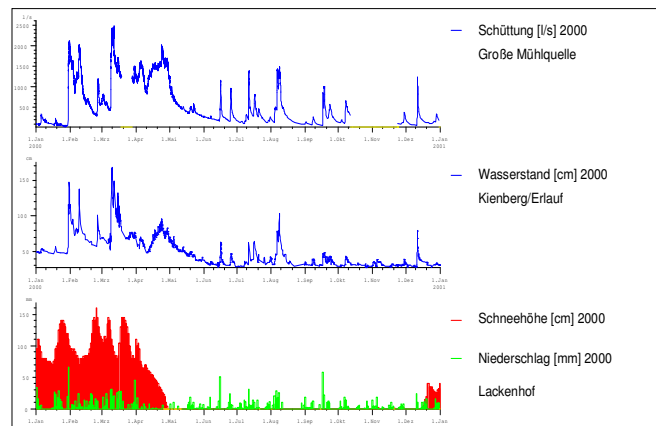
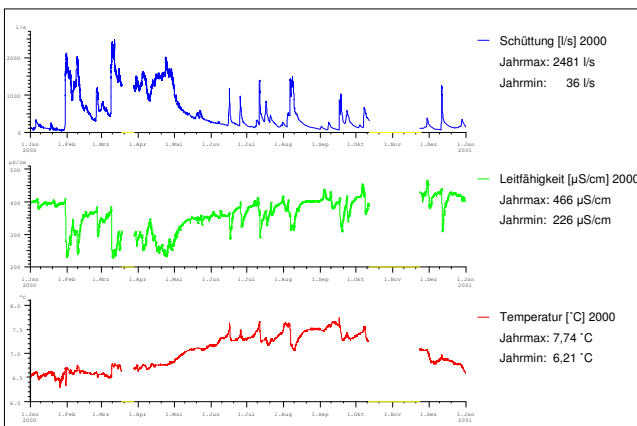
Die Quelle befindet sich etwas nördlich von Villach, in der KG Obere Fellach, ganz in der Nähe befindet sich auch die Thomasquelle, welche ebenfalls zur Trinkwasserversorgung herangezogen wird.

Verglichen wird hier die Schüttung der Unionquelle mit dem Wasserstand des nahe liegenden Ossiachersees, sowie der Niederschlagsmessstation Hundsmaierhof am Dobratsch.

Große Mühlquelle



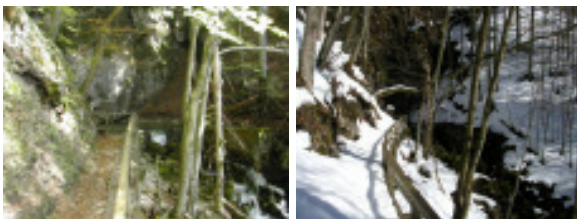
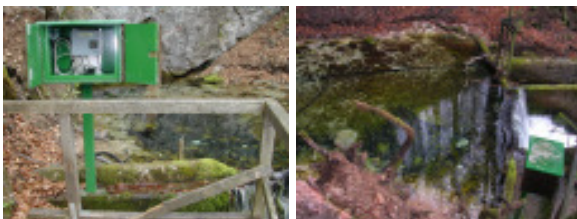
Vorfluter:	Erlauf
Gebirgsgruppe:	Ötztal
Gemeinde:	Gaming
Seehöhe:	540 m ü.A.
Quellart:	Karstquelle
Nutzung:	WGEV-Messstelle
Beobachtet seit:	12. Jänner 1995
Parameter:	Schüttung
	Leitfähigkeit
	Temperatur
	Trübung
Schüttungsbereich:	36 – 2.850 l/s



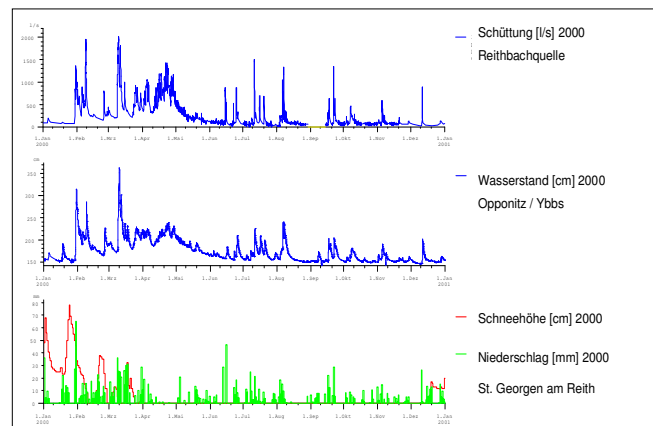
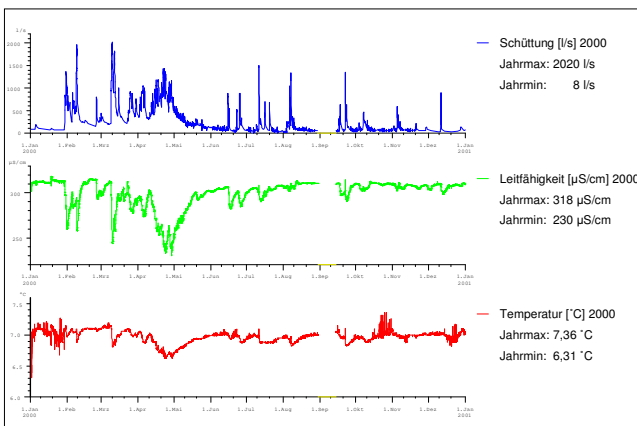
Die Große Mühlquelle entwässert einen hochalpinen Karbonatstock (Ötztal 1893 m) in den Nördlichen Kalkalpen und weist als Karstquelle hohe Schüttungsschwankungen auf. Die Quellschüttung ist im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze am höchsten und geht im Sommer, Herbst und Winter markant zurück. Niederschlagsereignisse im Sommer und Herbst verursachen kurzzeitige Schüttungsspitzen. Die Leitfähigkeit variiert in Abhängigkeit von der Schüttung, wobei höhere Schüttungsmengen eine Verringerung der Leitfähigkeit verursachen. Die Temperatur des Quellwassers liegt zwischen etwa 6,2° und 8,0 °C und weist einen charakteristischen Jahresgang auf, wobei die höchsten Temperaturen von Juni bis September auftreten, und die niedrigsten von Jänner bis März.

Die Abhängigkeit der Quellschüttung von Schneeschmelze und Niederschlagsereignissen ist für das Jahr 2000 dargestellt: der Schüttungsrückgang von 1500 l/s auf 200 l/s zwischen Ende April und Mitte Juni 2000 beginnt unmittelbar am Ende der Schneeschmelze. Auf einzelne Starkniederschlagsereignisse (50 mm Mitte Juni 2000) oder niederschlagsreiche Wochen (Anfang August 2000) reagiert die Große Mühlquelle praktisch sofort mit markanten und kurzzeitigen Schüttungsspitzen.

Reithbachquelle

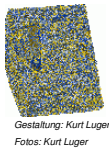


Vorfluter:	Ybbs
Gebirgsgruppe:	Prochenberg - Friesling
Gemeinde:	St. Georgen am Reith
Seehöhe:	560 m ü.A.
Quellart:	Karstquelle (gefasst)
Nutzung:	WGEV-Messstelle
Beobachtet seit:	7. April 1995
Parameter:	Schüttung Leitfähigkeit Temperatur Trübung
Schüttungsbereich:	0 – 15.421 l/s



Die Reithbachquelle in den Nördlichen Kalkalpen entwässert den Hauptdolomitstock des Friesling (1339 m). Die Schüttung dieser Karstquelle schwankte im Jahr 2000 zwischen 8 l/s und 2000 l/s, wobei die Schüttungsspitzen an die Schneeschmelze und diskrete Niederschlagsereignisse gebunden sind. Die Ganglinie der Leitfähigkeit stellt ein fast exaktes Spiegelbild der Schüttungslinie dar. Die Temperaturkurve schwankt innerhalb verhältnismäßig enger Grenzen (ca. 0,8 °C).

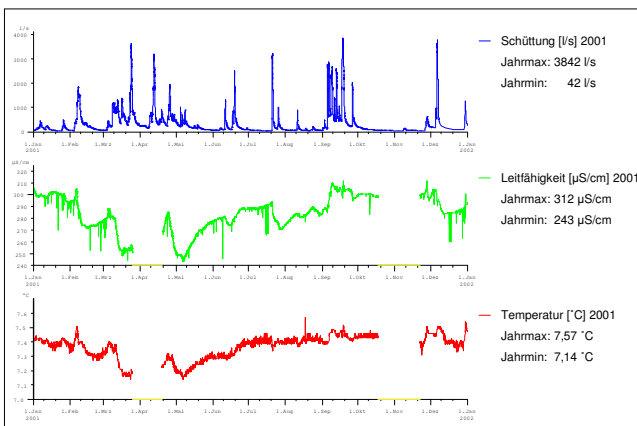
Wie auch bei der Steinbachquelle, weist die Ganglinie der Reithbachquelle eine hohe Übereinstimmung mit der Ganglinie der Ybbs bei Opponitz auf. Der Zusammenhang zwischen den Schüttungsspitzen der Reithbachquelle und Schneeschmelze bzw. Niederschlagsverteilung ist deutlich erkennbar.



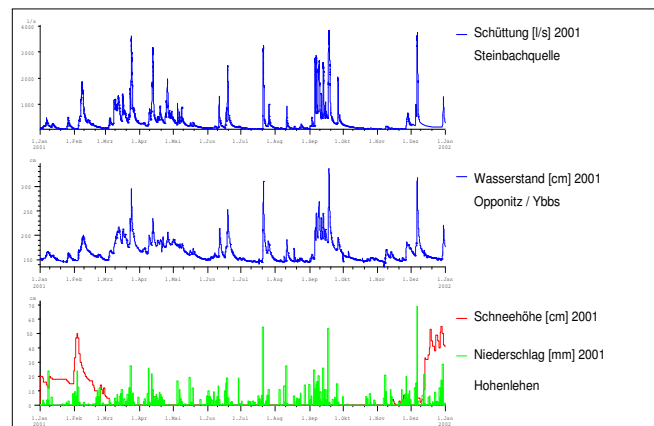
Steinbachquelle



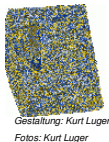
Vorfluter:	Ybbs
Gebirgsgruppe:	Oisberg
Gemeinde:	Hollenstein an der Ybbs
Seehöhe:	500 m ü.A.
Quellart:	Karstquelle
Nutzung:	keine Nutzung
Beobachtet seit:	1. Juli 1999
Parameter:	Schüttung
	Leitfähigkeit
	Temperatur
	Trübung
Schüttungsbereich:	25 – 10.100 l/s



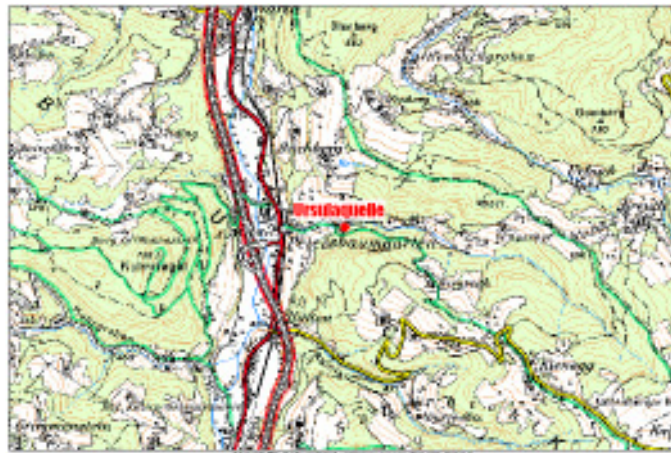
Die Steinbachquelle in den Nördlichen Kalkalpen entwässert den Oisberg (1405 m), der in erster Linie aus Hauptdolomit aufgebaut ist. Die Schüttung dieser Karstquelle reagiert unmittelbar auf Niederschlagsereignisse. Die Leitfähigkeit ist mit den Schüttungsanstiegen von Februar bis August 2001 negativ korreliert, der Schüttungsanstieg im September 2001 geht jedoch mit einem deutlichen Anstieg der Leitfähigkeit einher. Die Temperaturkurve weist nur eine minimale Schwankungsbreite von ca. 0,5 °C auf.



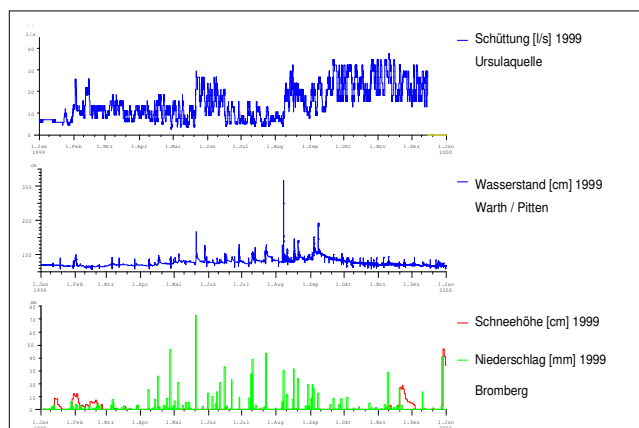
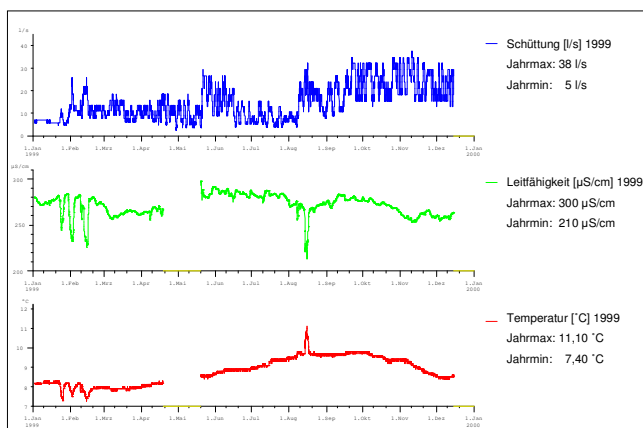
Die Ganglinie der Ybbs bei Opponitz und der Steinbachquelle weisen eine hohe Übereinstimmung auf: gewissermaßen kann das Einzugsgebiet der Steinbachquelle als repräsentativer Ausschnitt des Einzugsgebietes der Ybbs bei Opponitz angesehen werden. Der Zusammenhang zwischen den Schüttungsspitzen der Steinbachquelle und der Schneeschmelze bzw. Niederschlagsverteilung ist deutlich erkennbar.



Ursulaquelle



Vorfluter:	Pitten
Gebirgsgruppe:	Bucklige Welt östl. v. Pitten
Gemeinde:	Warth
Seehöhe:	420 m ü.A.
Quellart:	Karstquelle
Nutzung:	Zentrale Wasserversorgung
Beobachtet seit:	1. Jänner 1995
Parameter:	Schüttung
	Leitfähigkeit
	Temperatur
	Trübung
Schüttungsbereich:	0 - 50 l/s



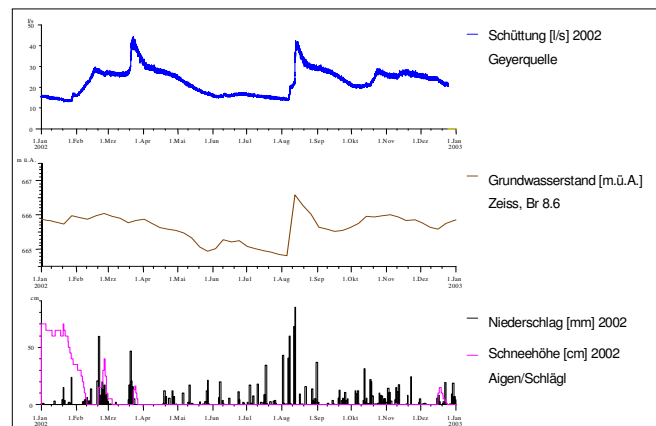
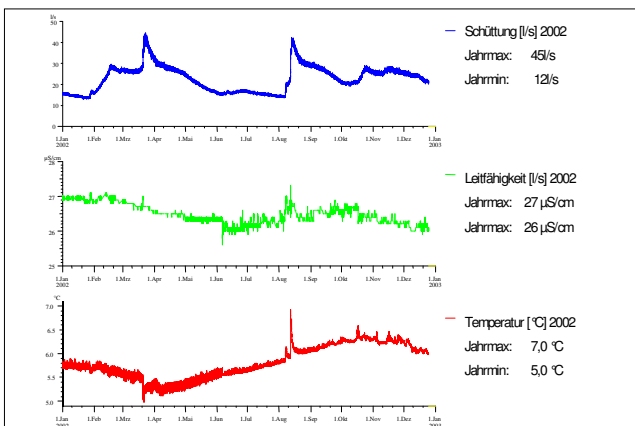
Das Einzugsgebiet der Ursulaquelle wird aus zentralalpinen Karbonaten und Glimmerschiefern aufgebaut, die höchsten Erhebungen im Einzugsgebiet liegen zwischen 700 und 800 m Seehöhe (Bucklige Welt). Kurzfristige Schüttungsspitzen im Jänner und Februar 1999, sowie im August 1999 bewirken ebenso kurzfristige Rückgänge der Leitfähigkeit (Verdünnungseffekt). Die Wassertemperatur weist einen ruhigen Jahresgang auf, die Schwankungsbreite mit etwa 3 °C muss jedoch als vergleichsweise hoch bezeichnet werden. Die negativen Temperaturspitzen im Jänner und Februar und der positive Ausreißer Mitte August zeigen, dass in diesen Fällen Oberflächenwasser verhältnismäßig rasch in die Quelfassung eintritt.

Gegenüberstellung der Quellschüttung, der Ganglinie der Pitten als Vorfluter und des Niederschlagsgeschehens: der Rückgang der Quellschüttung im Zeitraum Mitte Juni bis Anfang August bei zum Teil ergiebigen Niederschlägen zeigt an, dass in diesem Zeitraum aufgrund der Evapotranspiration kaum eine Grundwasserneubildung erfolgte.

Geyerquelle



Vorfluter:	Bügelbach
Gebirgsgruppe:	Mühlviertel zw. Staatsgr. u. Mühl
Gemeinde:	Aigen
Seehöhe:	877 m ü.A.
Quellart:	Hangschuttquelle
Nutzung:	Wasserversorgung
Beobachtung seit:	1. Juli 1998
Parameter:	Schüttung
	Leitfähigkeit
	Temperatur
	Trübung
Schüttungsbereich:	5 - 45 l/s



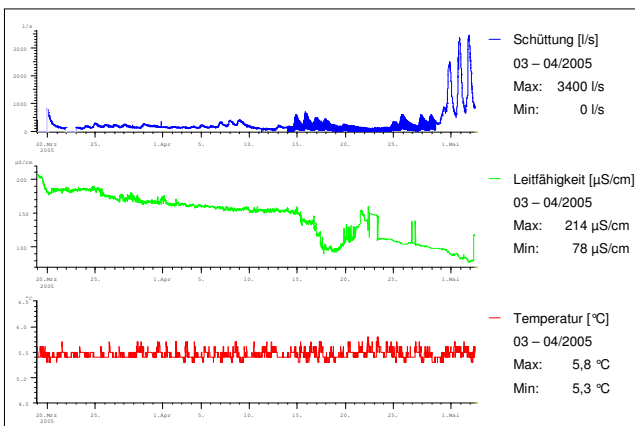
Typisch für die Geyerquelle ist die hohe Schüttung auf Grund der Schneeschmelze im Frühjahr (März, April). Die Leitfähigkeit ist im Quellwasser der Böhmisches Masse (Granit) sehr niedrig und weist auch kaum Schwankungen auf. Auch die Wassertemperatur hat einen sehr gleichmäßigen Verlauf. Bei allen Parametern sind jedoch Spitzen beim Extremhochwasser August 2002 zu beobachten.

Die Grundwasservergleichsstation Zeiss zeigt einen sehr ähnlichen Verlauf wie die Quellschüttung der Geyerquelle. Die Reaktion auf die Schneeschmelze fällt auf Grund der niedrigeren Seehöhe in Zeiss und der dadurch auch bedingten geringeren Schneehöhe weniger extrem aus. Mit dem Beginn des Abbaues der Schneedecke ist automatisch der Anstieg der Quellschüttung verbunden. Die Grundwasserneubildung zufolge des Schneeschmelzvorgangs ist stärker als auf Grund der großen Niederschlagsmengen im August.

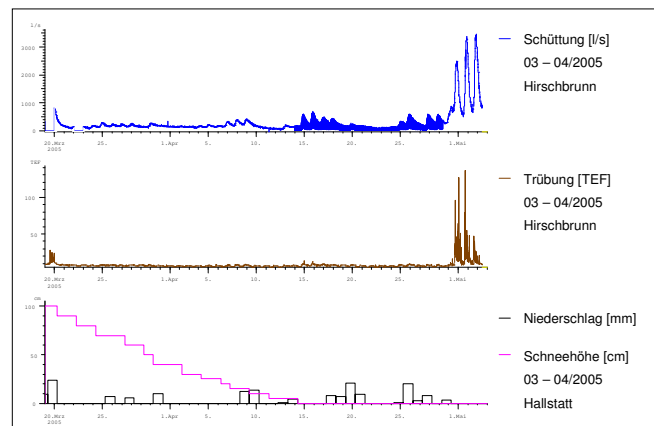
Hirschbrunn



Vorfluter:	Hallstättersee
Gebirgsgruppe:	Hirlatz
Gemeinde:	Hallstatt
Seehöhe:	508 m ü.A.
Quellart:	Karstquelle
Nutzung:	WGEV-Messstelle
Beobachtung seit:	1. Dezember 1997
Parameter:	Schüttung (ab 2005)
	Leitfähigkeit
	Temperatur
	Trübung
Schüttungsbereich:	0 – 3.400 l/s



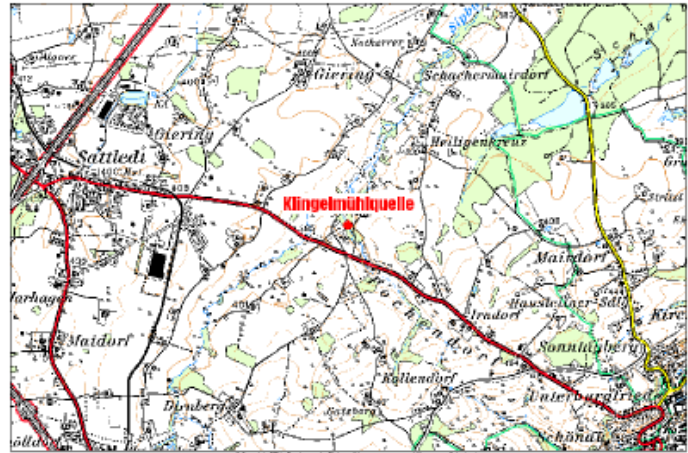
Die Schüttung wird mittels einer induktiven Geschwindigkeitsmesssonde, die 16 m unter dem Wasserspiegel durch Höhlentaucher eingebaut wurde, ermittelt. Bei der Schüttung sind ab Mitte April deutliche Tagesgänge (Schneeschmelze) ersichtlich, die sich allerdings bei der Temperatur und der Leitfähigkeit nicht zeigen. Lediglich ein deutlicher Abfall der Leitfähigkeit zeigt den Beginn der Schneeschmelze an.



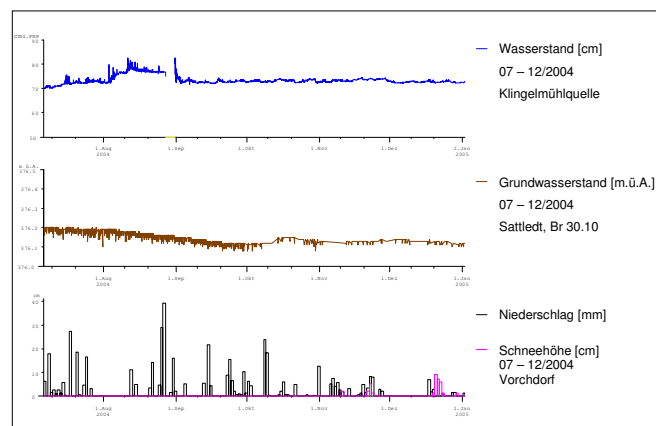
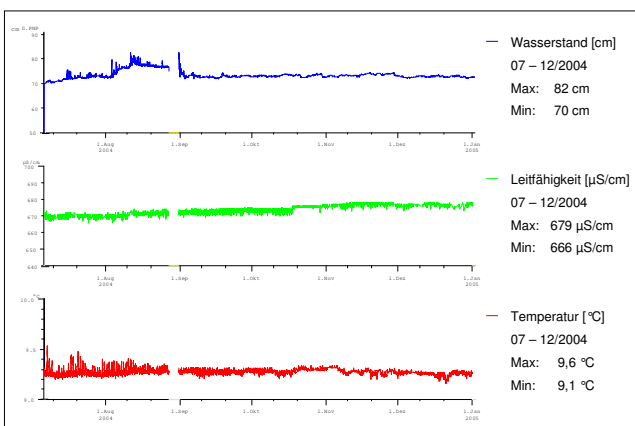
Bei der Schüttungs- und Trübungsganglinie lässt sich keine Niederschlagsabhängigkeit erkennen. Vielmehr besteht ein Zusammenhang zwischen der Schneeschmelze und den beiden Parametern.

Anfang Mai wurden Lufttemperaturen von über 20 °C gemessen, dies führte zur Schneeschmelze in den höher gelegenen Teilen des Einzugsgebiets und somit zu den markanten Spitzen bei Schüttung und Trübung.

Klingelmühlquelle



Vorfluter:	Sipbach
Gebirgsgruppe:	Alpenvorland zw. Traun u. Krems
Gemeinde:	Sattledt
Seehöhe:	386 m ü.A.
Quellart:	Grundwasserquelle
Nutzung:	keine Nutzung (ehem. Kraftwerk)
Beobachtung seit:	6. Juli 2004
Parameter:	Schüttung
	Leitfähigkeit
	Temperatur
	Trübung
Schüttungsbereich:	50 - 100 l/s



Die Klingelmühlquelle, auch Sattledterquelle genannt, ist eine typische Quelle für die Traun-Enns-Platte im Voralpenland. Die Überdeckung beträgt durchschnittlich 30 bis 40 m.

Die jahreszeitlichen Schwankungen sind sehr gering. Lediglich bei der Schneeschmelze und bei größeren Niederschlagsereignissen werden Schwankungen der Schüttung registriert.

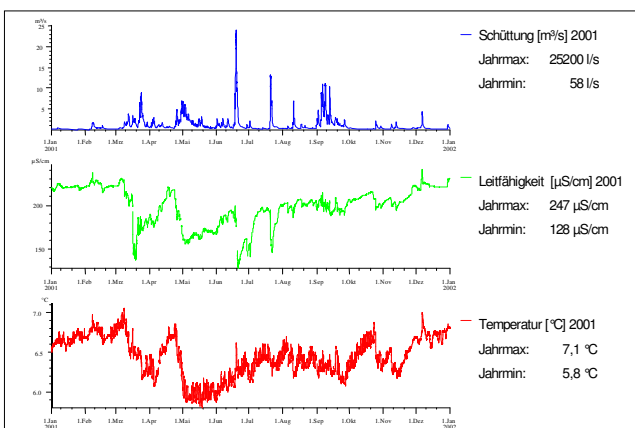
Die Messwerte der Leitfähigkeit und der Wassertemperatur liegen auf dem gleichen Niveau wie im Grundwasser.

Trotz der geringen Entfernung der Klingelmühlquelle zur Grundwassermessstation Sattledt, lassen sich kaum Gemeinsamkeiten aus den Ganglinien herauslesen. Die Ausnahme bilden die geringen jahreszeitlichen Schwankungen, die durch die große Überdeckung bedingt sind. Dadurch zeigen auch große Tagesniederschläge kaum Auswirkungen im Ganglinienverlauf.

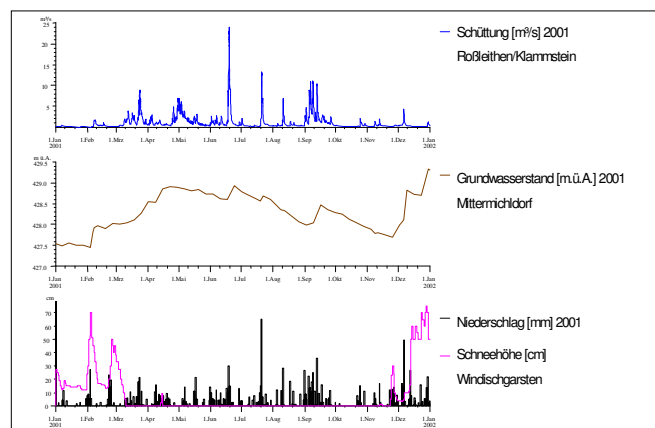
Rettenbachquelle



Vorfluter:	Hinterer Rettenbach
Gebirgsgruppe:	Sengengebirge
Gemeinde:	Roßleithen
Seehöhe:	613 m ü.A.
Quellart:	Karstquelle
Nutzung:	WGEV-Messst., (ehem. Fischteiche)
Beobachtung seit:	1. April 1999
Parameter:	Schüttung Leitfähigkeit Temperatur Trübung
Schüttungsbereich:	40 – 22.000 l/s

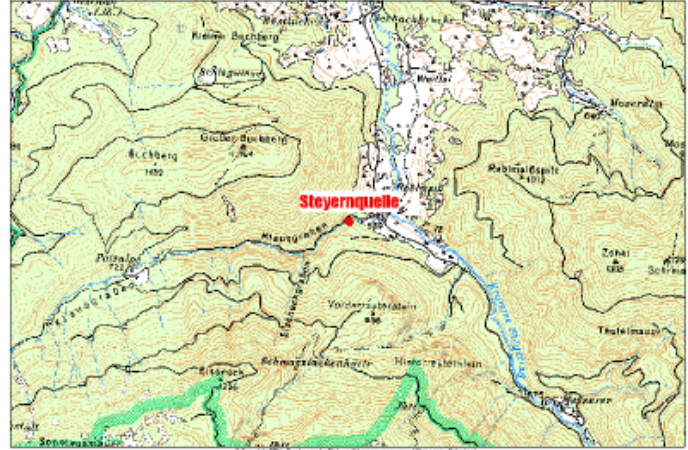
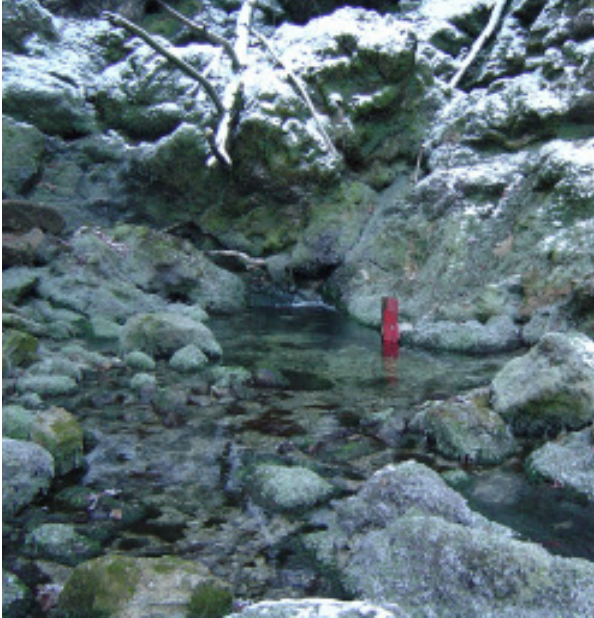


Bei dieser Quelle findet man sehr hohe Abflussspitzen vor. Dazu gegengleich erfolgt gut sichtbar ein Absinken der Leitfähigkeit. Weniger stark ausgeprägt zeigt sich dieser Effekt bei der Wassertemperatur. Dies dürfte auch mit dem Quellursprung im ehemaligen Fischkalter zusammenhängen. Die große Wasserfläche bewirkt eine Dämpfung der Schwankung.

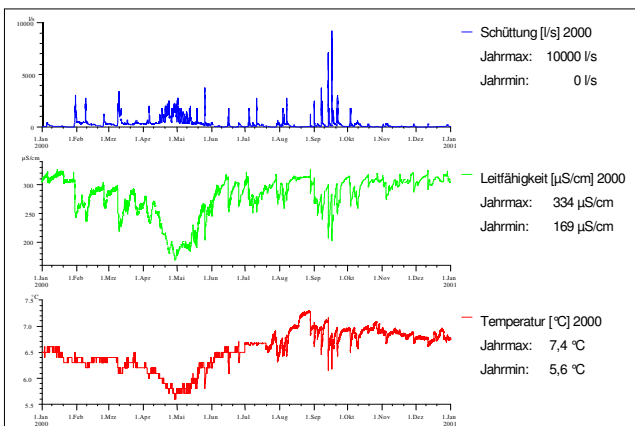


Wie bei den meisten Karstquellen ist auch bei der Rettenbachquelle die starke Abhängigkeit vom Niederschlag erkennbar. Mit 12 bis 24 Stunden Verzögerung nach dem Ablauf von größeren Niederschlagsereignissen beginnt die Quellschüttung rapide zu steigen. Bei winterlichen Ereignissen jedoch bleibt auf Grund des hoch gelegenen Einzugsgebietes, das Niederwasser bestehen - eine Schneedecke baut sich auf. Die Grundwassermessstation Mittermichldorf liegt auf einer niedrigeren Seehöhe. Dadurch sind bei dieser Messstelle, im Vergleich zur Quelle, auch bei den winterlichen Niederschlagsereignissen Anstiege zu verzeichnen.

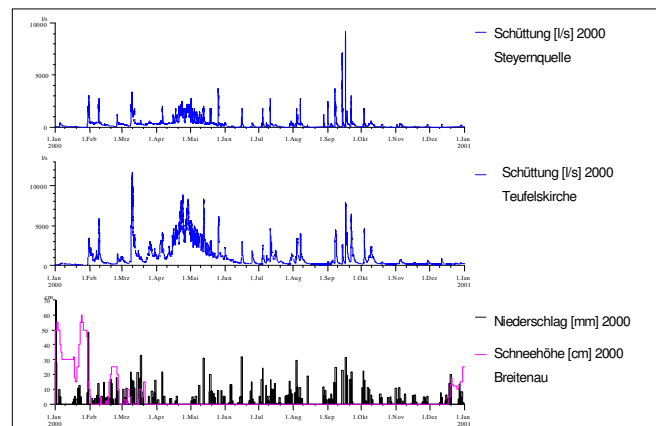
Steyernquelle



Vorfluter:	Krumme Steyerling
Gebirgsgruppe:	Ramsauer Größtenberg
Gemeinde:	Molln
Seehöhe:	546 m ü.A.
Quellart:	Karstquelle
Nutzung:	Kraftwerk, WGEV-Messstelle
Beobachtung seit:	1. Jänner 1998
Parameter:	Schüttung
	Leitfähigkeit
	Temperatur
	Trübung
Schüttungsbereich:	0 – 40.000 l/s



Die Quelle zeichnet sich durch hohe Schüttungsschwankungen aus. In Niederwasserzeiten fällt die Quelle trocken. Daher sind die Temperatur- und Leitfähigkeitsmesssonde in einem Nebenaustritt (Fassung für eine Wasserkraftanlage) installiert. Bei Schüttungsanstiegen ist jeweils gegengleich das Abfallen der Wassertemperatur und der Leitfähigkeit zu beobachten.

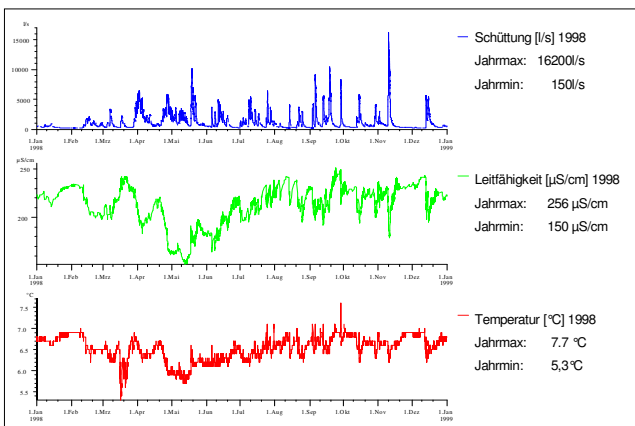


Der Vergleich der Quellschüttungen der Steyernquelle mit der Teufelskirche zeigt einen beinahe synchronen Verlauf, wobei die Wasserführungen der Teufelskirche wesentlich höher liegen. Jede Abflussspitze ist bei beiden Quellen vorhanden, da das Einzugsgebiet beider Quellen im Sengsengebirge liegt. Alle größeren sommerlichen und winterlichen Niederschläge in flüssiger Form bewirken hohe Schüttungsspitzen. Vom Spätherbst bis zur Schneeschmelze findet jährlich wiederkehrend die Niederwasserzeit statt.

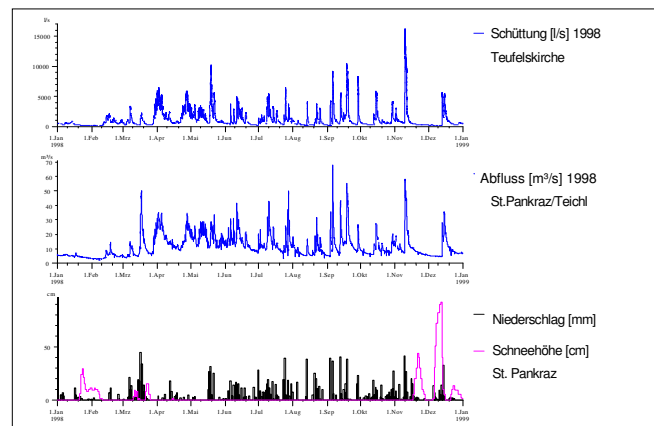
Teufelskirche



Vorfluter: **Vorderer Rettenbach**
Gebirgsgruppe: **Sengengebirge**
Gemeinde: **St. Pankraz**
Seehöhe: **544 m ü.A.**
Quellart: **Karstquelle**
Nutzung: **WGEV-Messstelle**
Beobachtung seit: **10. August 1995**
Parameter: **Schüttung**
Leitfähigkeit
Temperatur
Trübung
Schüttungsbereich: **30 - 37.200 l/s**



Besonders auffällig sind die starken Schwankungen der Schüttung. Beim Ansteigen der Wasserführung ist gegengleich das Absinken der Leitfähigkeit und der Wassertemperatur zu beobachten.

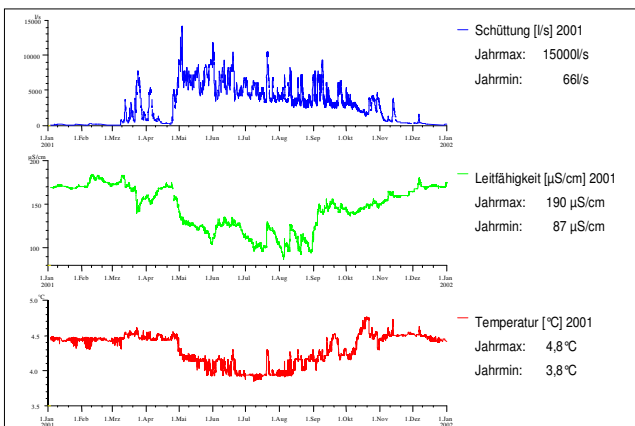


Die meisten Hochwasserspitzen der Quelle Teufelskirche sind auch im Abfluss des großen Vorfluters Teichl wieder erkennbar. Die starke Witterungsabhängigkeit ist von der Niederschlags- und Schneehöhenganglinie ablesbar.

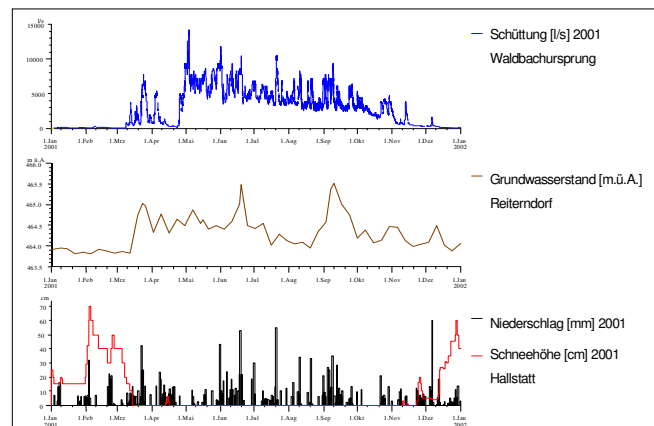
Waldbachursprung



Vorfluter: **Waldbach**
Gebirgsgruppe: **Hirlatz**
Gemeinde: **Hallstatt**
Seehöhe: **874 m ü.A.**
Quellart: **Karstquelle**
Nutzung: **WGEV-Messst.,
(ehem. Wasserversorgung)**
Beobachtung seit: **1. März 1996**
Parameter: **Schüttung
Leitfähigkeit
Temperatur
Trübung**
Schüttungsbereich: **10 – 12.000 l/s**

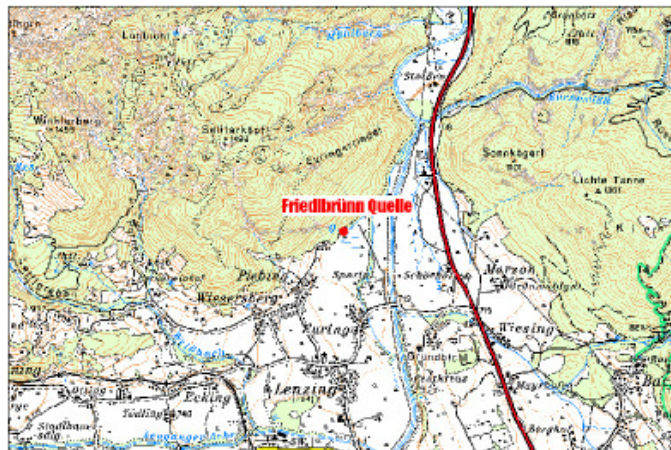


Das Haupteinzugsgebiet des Waldbachursprungs liegt am Hallstatt-Gletscher. Typisch dafür sind die Schüttungsganglinie mit niedrigen Abflüssen in der kalten Jahreszeit und die erst spät beginnenden Schneeschmelze, die bis in den Spätherbst andauert. Mit steigendem Abfluss sinken die Leitfähigkeit und die Wassertemperatur ab. Somit werden die niedrigsten Wassertemperaturen im Sommer (Schneeschmelzwasser) und die höchsten im Winter gemessen (länger im Gebirgsstock verweilendes Wasser).

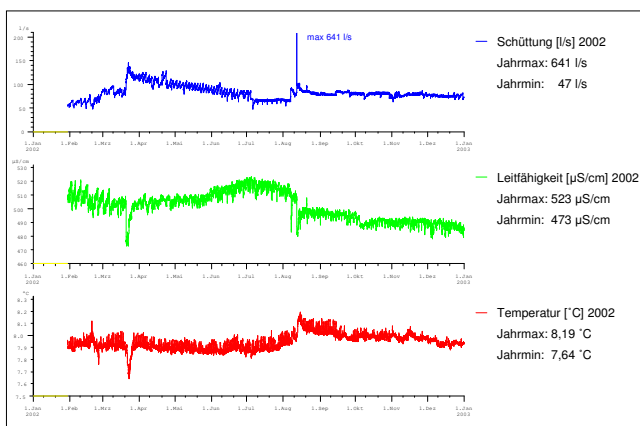


Die Schüttung des Waldbachursprungs lässt sich gut mit den Wasserspiegelschwankungen bei der Grundwassermessstelle Reiterndorf (Traungrundwasser) vergleichen. Die einzelnen Spitzenabflüsse sowie das winterliche Niederwasser bilden sich auch großteils in der Grundwasserganglinie wieder ab. Deutlich ersichtlich ist auch der Zusammenhang des Schneedecken Ab- und Aufbaus mit der Wasserführung der Quelle und der Grundwasserhöhe. Örtliche sommerliche Starkregenereignisse bilden sich großteils nur in der Schüttungsganglinie ab.

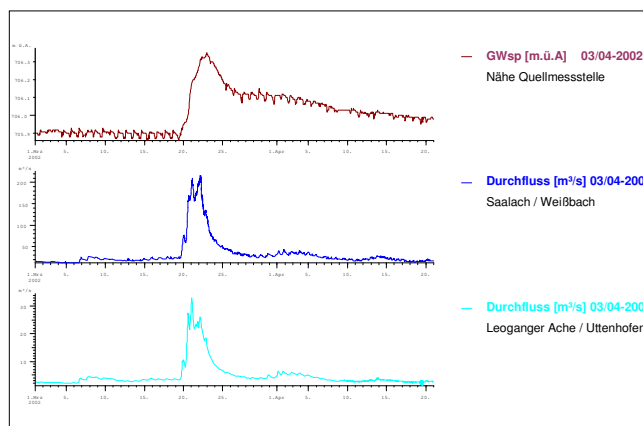
Friedlbrünn Quelle



Vorfluter:	Saalach
Gebirgsgruppe:	Leoganger Steinberge
Gemeinde:	Saalfelden am Steinernen Meer
Seehöhe:	706 m ü.A.
Quellart:	Grundwasserquelle
Nutzung:	Wasserversorgung
Beobachtung seit:	9. September 1997
Parameter:	Schüttung Leitfähigkeit Temperatur Trübung
Schüttungsbereich:	40 – 640 l/s



Die Schüttung der Friedlbrünnquelle unterliegt keinen ausgeprägten Schwankungen im Jahresverlauf. Auffällig ist das extreme Schüttungsmaximum im Zusammenhang mit dem Hochwasserereignis am 12. August 2002. Die Leitfähigkeit sinkt kurzfristig in der zweiten Märzhälfte auf das Jahresminimum ab. Zur gleichen Zeit ist ein sprunghafter Anstieg der Quellschüttung mit einer gleichzeitigen Temperaturabnahme zu verzeichnen. Der Jahresgang der Temperatur zeigt neben dieser Ausnahme nur eine geringe Schwankungsbreite um ein Mittel von rund 7,9 °C. Ein ausgeprägtes Temperaturminimum durch Beeinflussung von Schneeschmelzwasser ist nicht gegeben.



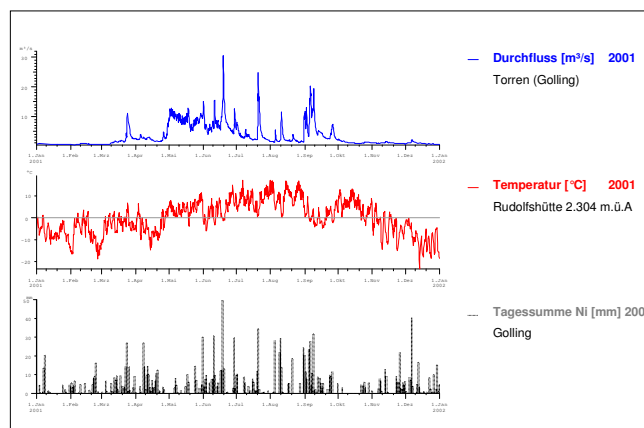
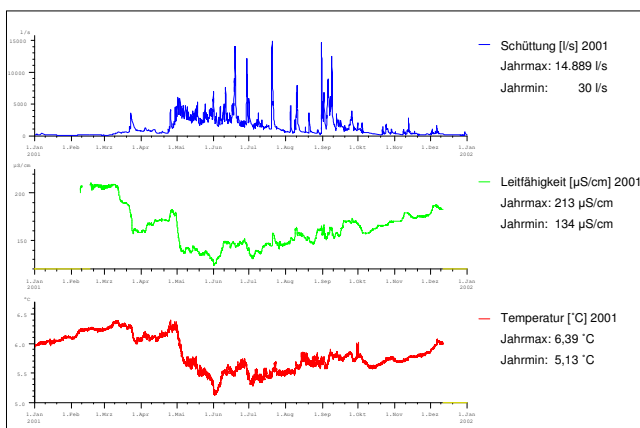
Die Abflussganglinien der Leoganger Ache und der Saalach, deren Messstellen sich in mittlerer Entfernung zur Friedlbrünnquelle befinden, zeigen ebenso wie die Quelle im Zeitraum 20 - 25. März den ersten Spitzenabfluss im Jahr 2002 an.

Der Grundwasserbeobachtungspegel, der ca. 50 m in südlicher Richtung von der Quelle situiert ist, reagiert ebenfalls auf die in diesem Zeitraum gefallenen Niederschläge. Allerdings ist bis zum Erreichen des Grundwasserhochstandes eine deutlich Zeitverzögerung von ca. 2 - 3 Tage zu erkennen.

Gollinger Wasserfall



Vorfluter:	Schwarzbach
Gebirgsgruppe:	Göll - Rossfeld
Gemeinde:	Golling an der Salzach
Seehöhe:	555 m ü.A.
Quellart:	Karstquelle
Nutzung:	Wasserversorgung, WGEV-Messst.
Beobachtung seit:	8. Mai 1996
Parameter:	Schüttung Leitfähigkeit Temperatur Trübung
Schüttungsbereich:	20 – 20.000 l/s



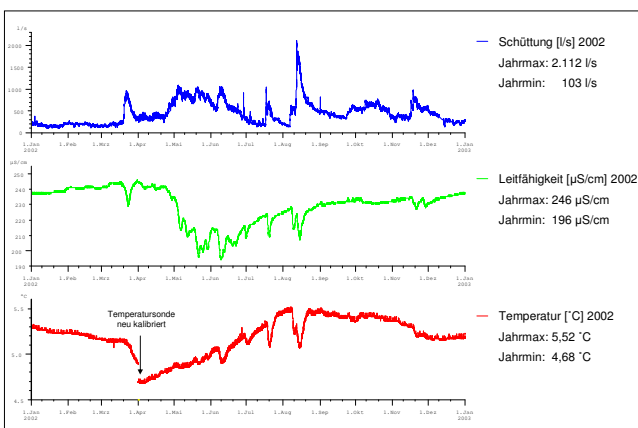
Die Hauptentwässerung des Göll-Gebirgsmassives erfolgt durch die Karstriesenquelle des Gollinger Wasserfalls, der einem Höhlenportal in 580 m Seehöhe im äußersten Osten des Gebirges entspringt. Typisch für die Karstquelle Gollinger Wasserfall ist die ausgeprägte Schüttungsschwankung im Jahresverlauf mit beachtlichen jährlichen Spitzen im Bereich von 10.000 bis 15.000 l/s. Mit zunehmender Schüttung nimmt tendenziell auch die Leitfähigkeit bis Anfang Juni ab, um dann bis Jahresende wieder anzusteigen.
Der Jahresgang der Temperatur zeigt nur eine geringe Schwankung um ein Mittel von rund 5,8 °C mit Temperaturminima durch Beeinflussung von Schneeschmelzwasser.

Die Abflussganglinie der Torren am Ausgang des Bluntautaales (Entfernung ca. 2,5 km) zeigt ein ähnliches Bild. Die Torren wird von Quellen gespeist, die einen großen Teil des südlich gelegenen Hagengebirges entwässern. Erst mit Temperaturen über dem Gefrierpunkt und dem Beginn der Schneeschmelze in einer Höhe zwischen 1500 und 2000 m ü.A erfolgt eine merkliche Dotation der Karsthöhlsysteme. Ein sprunghafter Anstieg des Abflusses ist zu beobachten. Mit höheren Temperaturen im Zeitraum Mitte Juni bis Mitte Oktober ist aber auch ein deutlicher Zusammenhang des Abflussverhaltens mit Gebietsniederschlagsereignissen festzustellen.

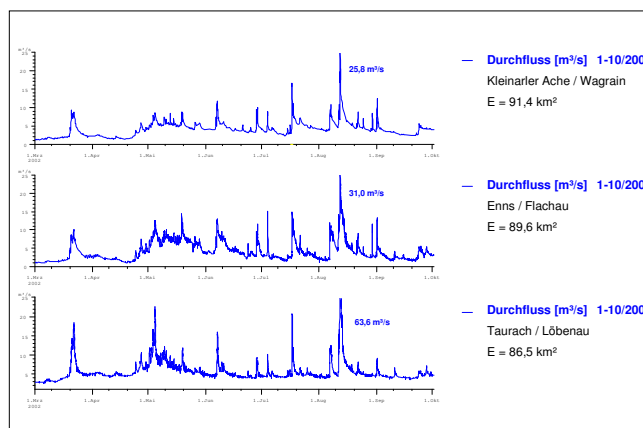
Marbachquelle



Vorfluter: **Enns**
Gebirgsgruppe: **Mosermundl**
Gemeinde: **Flachau**
Seehöhe: **1.055 m ü.A.**
Quellart: **Karstquelle**
Nutzung: **Wasserversorgung**
Beobachtung seit: **3. September 1997**
Parameter: **Schüttung**
Leitfähigkeit
Temperatur
Trübung
Schüttungsbereich: **150 – 3.100 l/s**



Die Marbachquelle unterliegt als Karstquelle ausgeprägten Schüttungsschwankungen. Im Jahresverlauf sind Spitzenschüttungen bis im Bereich von 3.000 l/s möglich. Jede Schüttungsspitze bzw. steigende Ergiebigkeit ist mit einer gleichzeitigen Abnahme der Leitfähigkeit verbunden und in obiger Gangliniengegenüberstellung gut zu erkennen. Der Jahresgang der Temperatur zeigt ebenfalls eine deutliche Schwankung im Jahresverlauf wenngleich auch nur in der Spannweite von einem Grad mit einem Temperaturminimum von 4,7 °C Anfangs April. Ursache ist die Beeinflussung durch Schneeschmelzwasser.

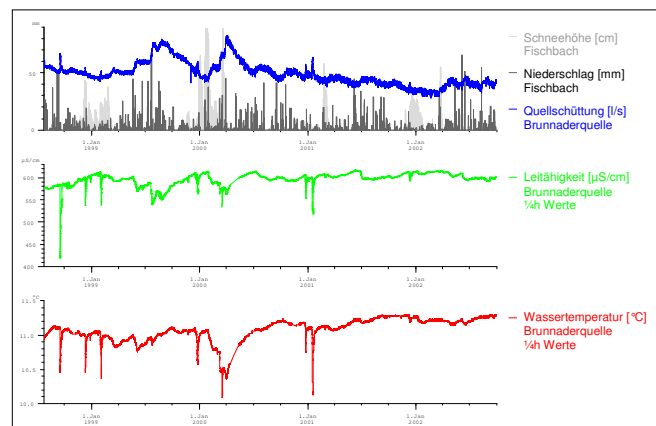
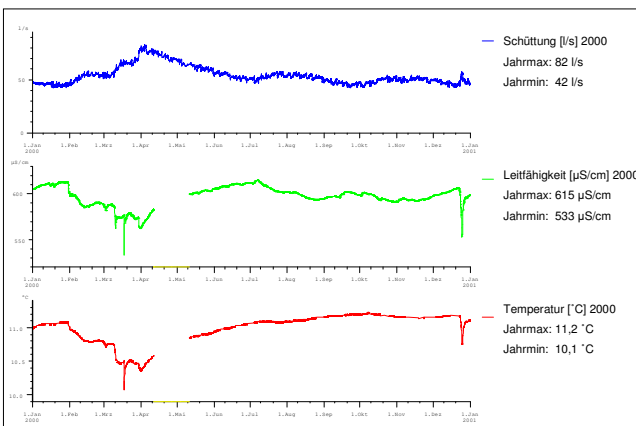


Als Gegenüberstellung zur Quellschüttung der Marbachquelle sind die Abflüsse dreier annähernd parallel verlaufender Flussläufe dargestellt. Die Täler erstrecken sich in nordsüdlicher Richtung und sind westlich und östlich des Ennstals gelegen. Die Enns selbst stellt die Vorflut für den Marbach bzw. für den Pleißingbach dar. Alle drei Einzugsgebiete besitzen in etwa die gleiche Einzugsgebietsgröße. Nicht allein durch unterschiedliche Regenspenden zeigen sich beim Hochwasserereignis im August 2002 sehr deutliche Unterschiede im Abfluss bzw. in der Abflussspende. (Die Spitzenabflüsse wurden aus der Achsenskalierung gelöst und sind angegeben.)

Brunnaderquelle



Vorfluter:	Sulzbach
Gebirgsgruppe:	Waldheimat
Gemeinde:	Fischbach
Seehöhe:	745 m ü.A.
Quellart:	verdeckte Karstquelle
Nutzung:	Kraftwerk, WGEV-Messstelle
Beobachtung seit:	14. Juli 1998
Parameter:	Schüttung Leitfähigkeit Temperatur Trübung
Schüttungsbereich:	25 - 85 l/s



Die Brunnaderquelle ist eine verdeckte Karstquelle die aus einer Einschaltung von Semmering Quarzit im Bereich der Fischbacher Alpen entspringt. In einem Stollen werden direkt am Quellaustritt Wasserstand, elektrische Leitfähigkeit, Wassertemperatur und Trübung gemessen.

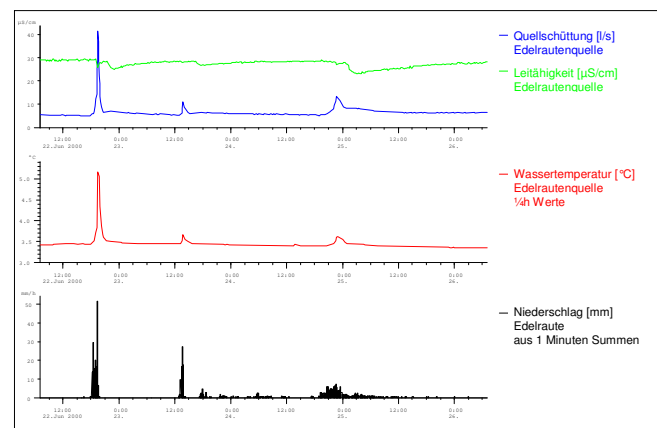
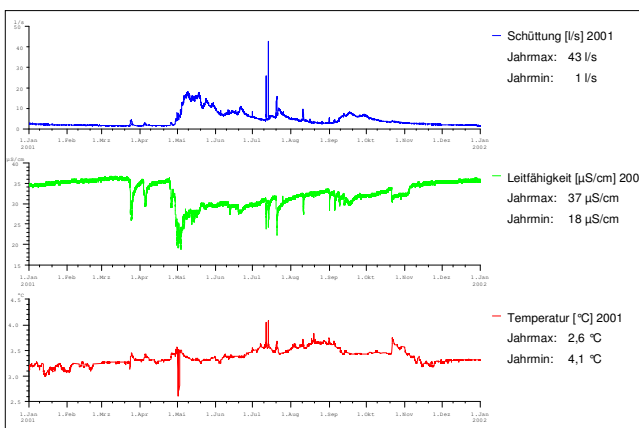
Besonderes Merkmal der Brunnaderquelle sind die hohen Werte der elektrischen Leitfähigkeit von über 600 µS/cm und der Wassertemperatur von über 11 °C im Mittel.

Edelrautenquelle



Vorfluter: **Edelrautenquelle**
 Gebirgsgruppe: **Bösenstein**
 Gemeinde: **Hohentauern**
 Seehöhe: **1.715 m ü.A.**
 Quellart: **Hangschuttquelle**
 Nutzung: **Wasserversorgung, WGEV-Messst.**
 Beobachtung seit: **27. August 1997**
 Parameter: **Schüttung**
Leitfähigkeit
Temperatur

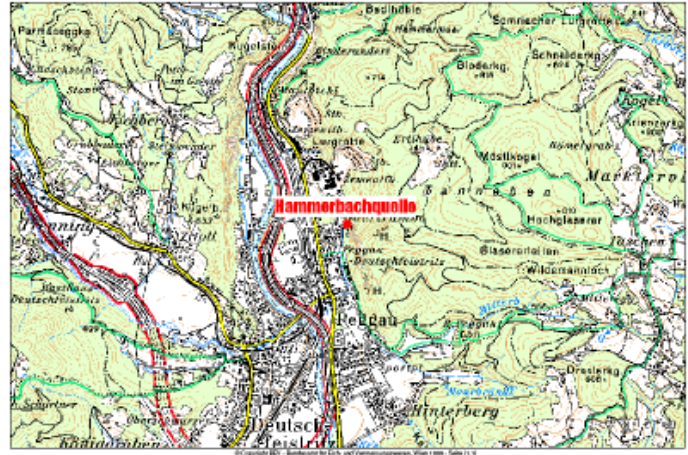
Schüttungsbereich: **0,5 - 85 l/s**



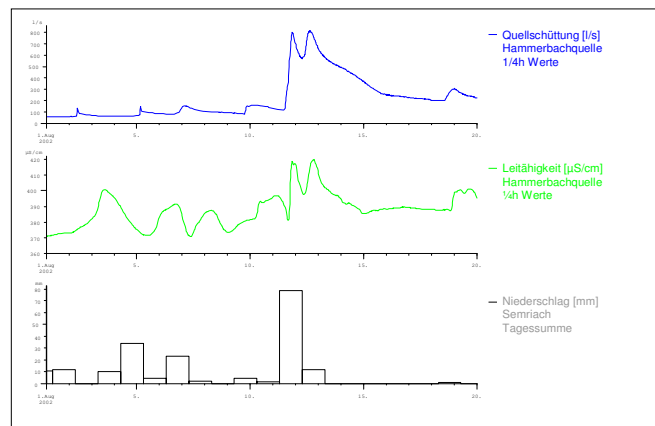
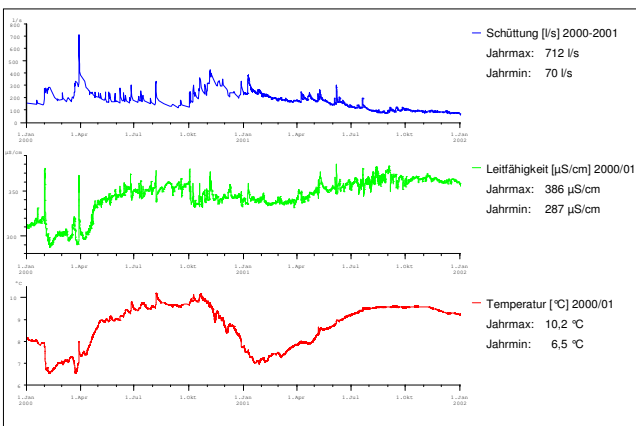
Die Edelrautenquelle ist als Folgequelle in einem glazial geprägten Gelände anzusehen. Ihr Austreten erfolgt am Fuß einer Stirnmoräne, wobei eine Alimентация ausgehend vom Scheibelsee offensichtlich entlang der Basisfläche dieser Stirnmoräne erfolgt.
 Wassertemperatur und Leitfähigkeit werden direkt an einem Quellaustritt erfasst, die Schüttung im Messgerinne mit einem Thompson-Überfall.

Die charakteristische Dynamik von Schüttung, Wassertemperatur und Leitfähigkeit wird mit dem Füllstand des Scheibelsees in Verbindung gebracht. Es ist davon auszugehen, dass bei höheren Wasserständen im Scheibelsee z.B. nach Niederschlagsereignissen kolmatierte Bereiche des Seebeckens von der Wassersäule überschritten werden und somit eine verbesserte und raschere Dotierung der Edelrautenquelle erfolgt.

Hammerbachquelle



Vorfluter:	Hammerbach
Gebirgsgruppe:	Tanneben
Gemeinde:	Peggau
Seehöhe:	410 m ü.A.
Quellart:	Karstquelle
Nutzung:	WGEV-Messstelle
Beobachtung seit:	1. Jänner 1995
Parameter:	Schüttung Leitfähigkeit Temperatur Trübung
Schüttungsbereich:	42 - 960 l/s



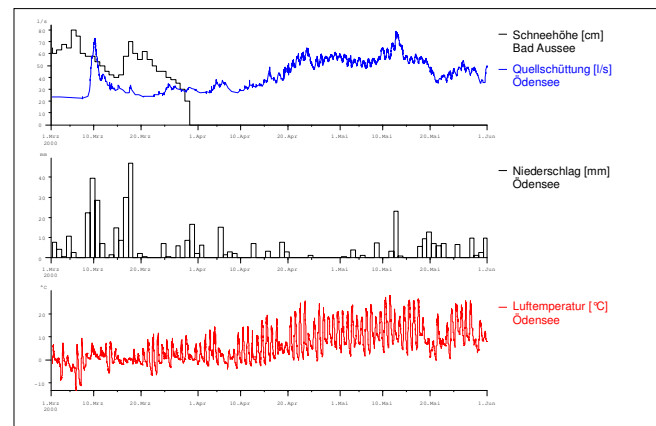
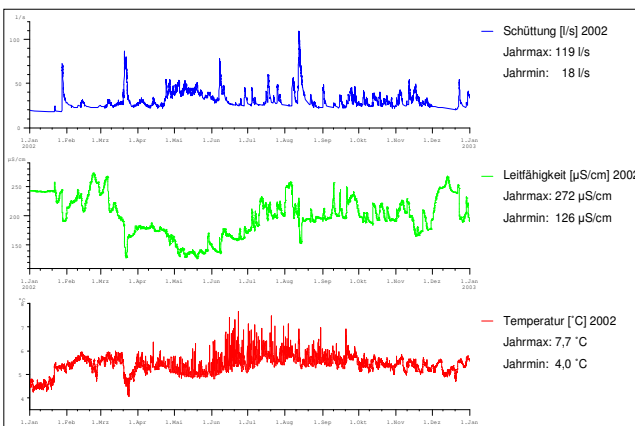
Die Hammerbachquelle entwässert nicht nur Wasser des in der Semriacher Lurgrotte versinkenden Lurbachs sondern auch Sickerwasser aus dem verkarsteten Tannebenstock. Sie zeigt somit eine Mischung von Oberflächenwasser und Karstwasser aus der ungesättigten Zone. Unmittelbar im Bereich des Austrittes befinden sich in einem rechteckförmigen offenen Betonkanal mit Rechtecküberfall die Messeinrichtungen für Wasserstand, Leitfähigkeit, Wassertemperatur und Trübung. Ferner sind hier von Joanneum Research noch weitere Messsonden zur Erfassung chemisch-physikalischer Parameter installiert.

Die obige Grafik zeigt die Veränderung der Parameter Schüttung und elektrische Leitfähigkeit während des Hochwasserereignisses im August 2002. Gut zu erkennen ist die rasche Reaktion der Quelle auf die einzelnen Niederschlagsereignisse. Während des Ereignisses am 12. August kam es zu einem deutlichen Schüttungsanstieg von 100 l/s auf 810 l/s, die elektrische Leitfähigkeit schwankte um etwa 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Ödensee - Kaltwassertrichter



Vorfluter:	Ödenseeτραun
Gebirgsgruppe:	Koppengebirge
Gemeinde:	Pichl
Seehöhe:	770 m ü.A.
Quellart:	verdeckte Karstquelle
Nutzung:	WGEV-Messstelle
Beobachtung seit:	27. April 1998
Parameter:	Schüttung
	Leitfähigkeit
	Temperatur
Schüttungsbereich:	10 – 4.000 l/s



Der Quellaustritt „Kaltwassertrichter“ ist im Bereich von verkarsteten Gesteinen, welche durch mächtige glaziale und postglaziale Sedimente überlagert werden, gelegen. Sein Auftreten entspricht einer „Wallerquelle“. Das Einzugsgebiet wurde mittels Markierungsversuchen bis in den Bereich „Auf dem Stein“ im Dachsteingebiet nachgewiesen.

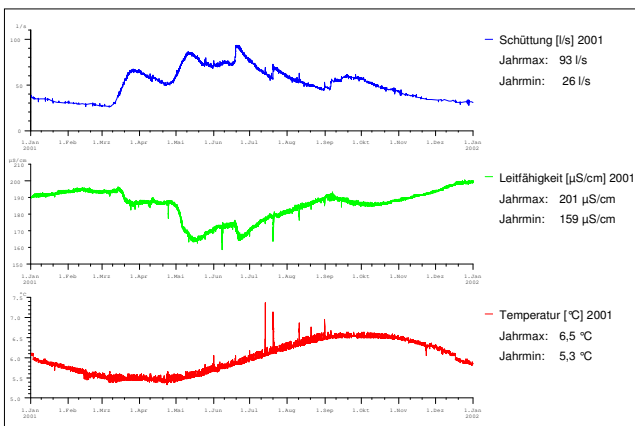
Wasserstand, Wassertemperatur und Leitfähigkeit werden am Abfluss des Quelltrichters in einem Messgerinne mit Rehbock-Überfall erfasst.

In der oberen Grafik ist der Zusammenhang zwischen Niederschlag, Schneedecke, Lufttemperatur und Quellschüttung ersichtlich. Das Niederschlagsdargebot sowie das Wasseräquivalent der Schneedecke bestimmen die Ergiebigkeit der Quellschüttung.

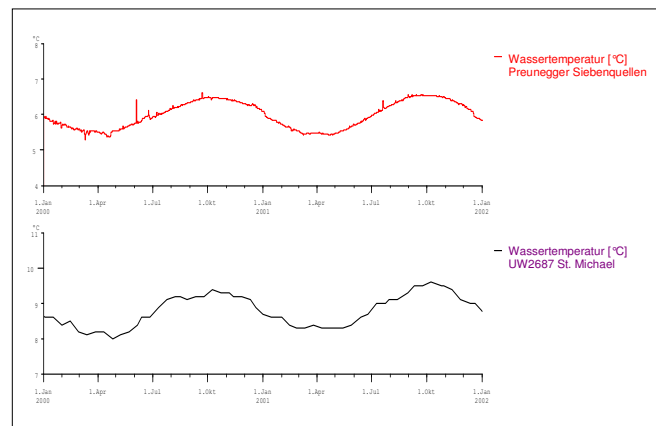
Preunegger Siebenquellen



Vorfluter: **Preuneggbach**
Gebirgsgruppe: **Kalkspitze**
Gemeinde: **Pichl-Preunegg**
Seehöhe: **1.100 m ü.A.**
Quellart: **Grundwasserquelle**
Nutzung: **WGEV-Messstelle**
Beobachtung seit: **1. Jänner 1998**
Parameter: **Schüttung**
Leitfähigkeit
Temperatur
Schüttungsbereich: **25 - 300 l/s**



Die Preunegger Siebenquellen liegen im Schladminger Kristallinkomplex am östlichen Hangfuß des Schobers im Randbereich des Alluviums des Preuneggbaches. Wasserstand, Wassertemperatur und Leitfähigkeit werden ca. 15 m unterhalb der Austrittstellen in einem Messgerinne mit Rehbock-Überfall erfasst.



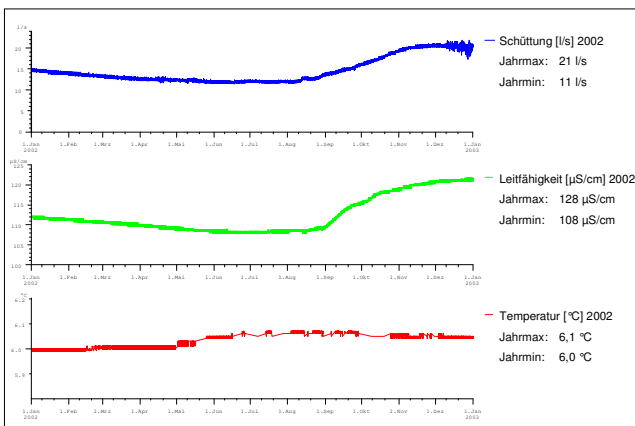
Auffallendstes Merkmal der Preunegger Siebenquellen ist der zeitliche Verlauf der Wassertemperatur. Dieser Verlauf scheint mit einer Verzögerung jahreszeitlich an die Schwankungen der mittleren Lufttemperatur angepasst und bildet somit den Verlauf einer Wassertemperaturanglinie einer Grundwassermessstelle exakt nach. Die Wassertemperatur verdeutlicht eine tiefer reichende Wasserzirkulation mit Anzeichen von Beeinflussungen von Oberflächenwasser bzw. oberflächennahen Wässern bei Hochwasserereignissen.

Reihbachquelle

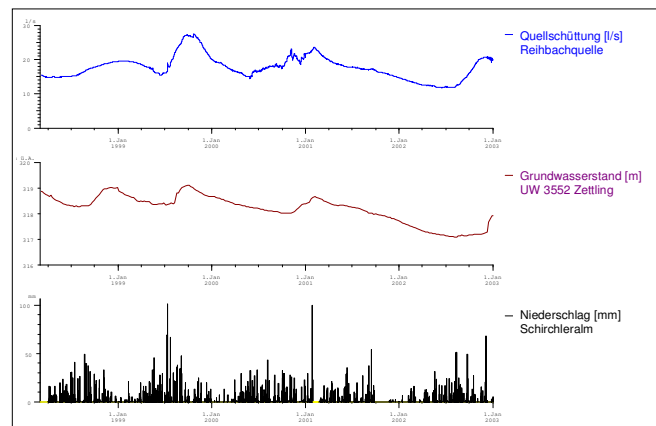


Vorfluter:	Reihbach
Gebirgsgruppe:	Koraln
Gemeinde:	Gressenberg
Seehöhe:	1.360 m ü.A.
Quellart:	Kluftquelle (Marmorzug)
Nutzung:	Wasserversorgung, WGEV-Messst.
Beobachtung seit:	1. Dezember 1996
Parameter:	Schüttung Leitfähigkeit Temperatur

Schüttungsbereich: **11 - 30 l/s**

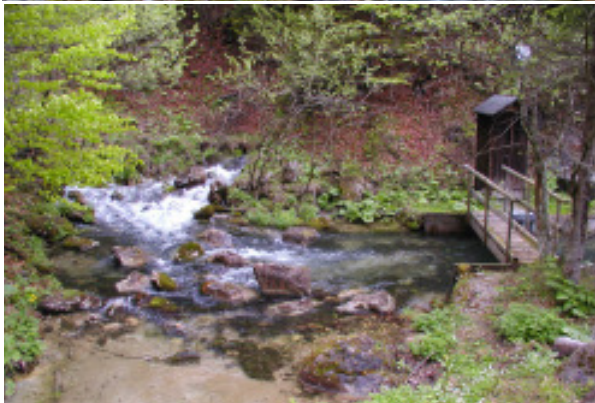


Die Reihbachquelle entspringt aus einer langgestreckten Einschaltung von Marmor mit tektonischen Grenzen im Kristallin der Koralpe.
Bei der gefassten Quelle werden in der Brunnenstube mittels eines Drucksensors der Wasserstand und mittels eines kombinierten Sensors Wassertemperatur und elektrische Leitfähigkeit registriert.

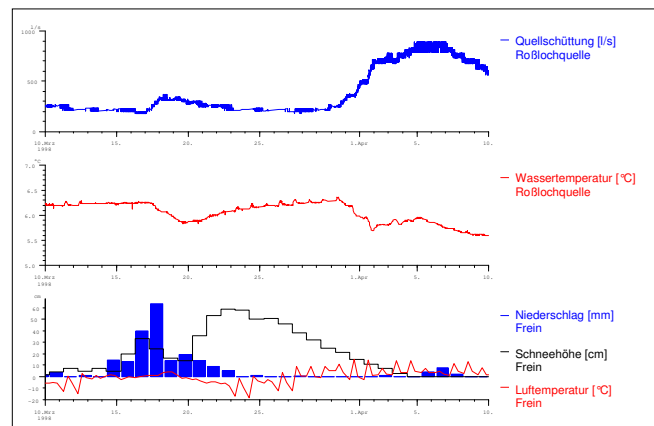
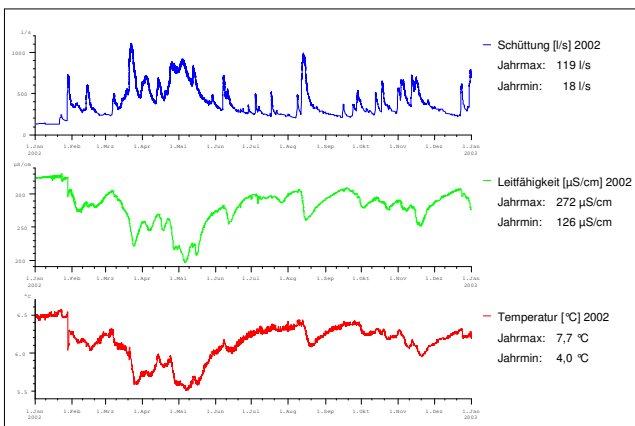


Der zeitliche Verlauf der Quellschüttung an der Reihbachquelle ist vergleichbar mit den Ganglinien eines Porengrundwasserkörpers. Begründet wird dies damit, dass der als Aquifer wirkende Marmorzug von mächtigen Verwitterungssedimenten des Koralpenkristallins überlagert wird und somit eine Alimentation des Marmorzuges nur in stark gedämpfter Form erfolgt.

Roßlochquelle



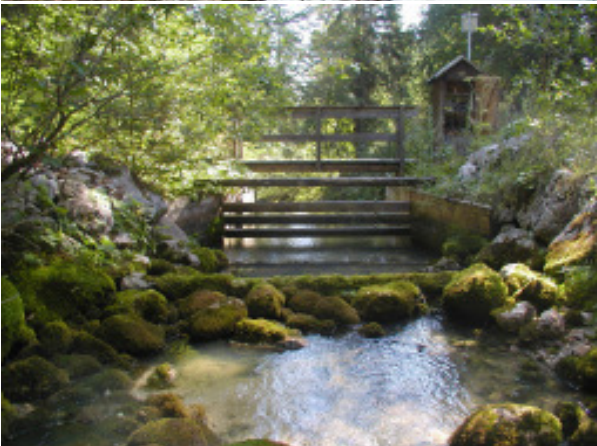
Vorfluter:	Mürz
Gebirgsgruppe:	Königskogel
Gemeinde:	Mürzsteg
Seehöhe:	820 m ü.A.
Quellart:	Karstquelle
Nutzung:	WGEV-Messstelle
Beobachtung seit:	15. Mai 1997
Parameter:	Schüttung
	Leitfähigkeit
	Temperatur
	Trübung
Schüttungsbereich:	120 – 1.300 l/s



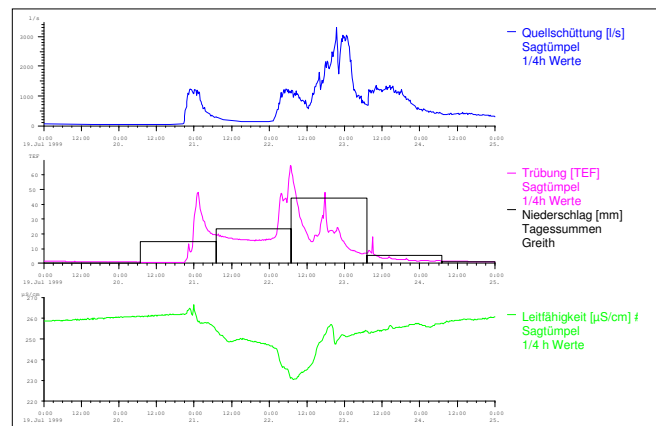
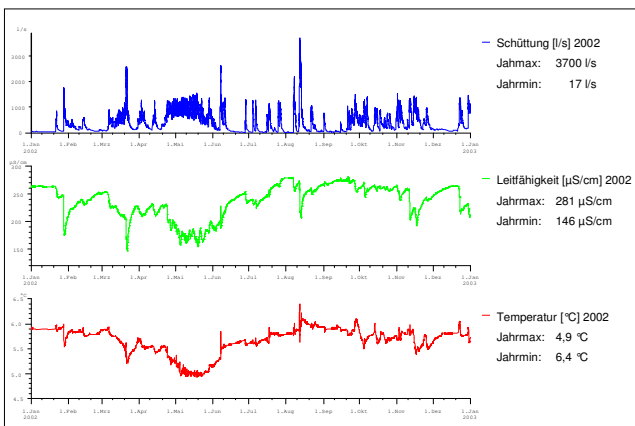
Die Roßlochquelle entspringt in Wettersteinkalken und stellt neben dem Toten Weib eine der mächtigsten Karstquellen im oberen Mürztal dar. Das Einzugsgebiet wird auf Grund der Verläufe der Schüttung und der Temperatur in überwiegend kalkbetonten Abschnitten angenommen. Wasserstand, Wassertemperatur, Leitfähigkeit und Trübung werden knapp unterhalb des Quellaustrittes in einem Messwehr erfasst.

Im zeitliche Verlauf der Quellschüttung und der Wassertemperatur sind deutlich die aktuellen Niederschlags- und Lufttemperaturverhältnisse im Einzugsgebiet der Roßlochquelle abgebildet. Das Niederschlagsdarangebot sowie das Wasseräquivalent der Schneedecke bestimmen unmittelbar die Ergiebigkeit der Quellschüttung.

Sagtümpel



Vorfluter: **Grimmingbach**
 Gebirgsgruppe: **Lawinenstein – Kohlstattgebirge**
 Gemeinde: **Tauplitz**
 Seehöhe: **970 m ü.A.**
 Quellart: **Karstquelle**
 Nutzung: **Wasserversorgung, WGEV-Messst.**
 Beobachtung seit: **29. Juni 1998**
 Parameter: **Schüttung**
Leitfähigkeit
Temperatur
Trübung
 Schüttungsbereich: **10 – 3.800 l/s**



Die Sagtümpelquelle stellt einen der großen Karstaustritte am Südrand des Tauplitzplateaus dar. Vor allem die deutliche Dynamik bei Schüttung, Temperatur und Leitfähigkeit sowie massive Trübungseinbrüche bestätigen die Ergebnisse von Markierungsversuchen. Danach sind nur äußerst geringe Verweilzeiten zwischen Aliminationsgebiet (Tauplitzplateau) und Sagtümpelquelle gegeben und es ist außerdem von großlumigen Wasserwegigkeiten mit geringem Speicher- und Schadstoffrückhaltepotential auszugehen. Wassertemperatur, Leitfähigkeit und Trübung werden in einer Durchflusszelle direkt an der Ableitung gemessen. Der Wasserstand wird ca. 50 m unterhalb des Quellaustrittes in einem Messwehr erfasst.

Anhand des Niederschlagsereignisses vom 19. bis zum 22. Juli 1999 wird die rasche Reaktion der Quellschüttung und der Parameter Leitfähigkeit und Trübung auf Niederschlagsdargebote deutlich gezeigt. Diese äußerst geringen Verweilzeiten mit geringem Schadstoffrückhaltepotential beinhalten für die zentrale Wasserversorgung ein großes Gefahrenpotential an Trübungseinbrüchen.