



# Österreichische Geologische Gesellschaft Arbeitsgruppe Hydrogeologie

Aufgaben und Methoden der Hydrogeologie im Rahmen des Grundwasser- und Trinkwasserschutzes in Karstgebieten

ÖGG-Exkursionsführer 14: 2. Österreichischer Hydrogeologentag Höllengebirge 1993

S.2-15

Wien, Oktober 1993

## Exkursionsroute und Haltepunkte Höllengebirge

von HARALD WIMMER

mit 11 Abbildungen

*Kalkvoralpen  
Höllengebirgen  
Hydrogeologie  
Exkursion*

### Inhalt

	Zusammenfassung .....	3
1.	Exkursionsroute 19.6.1993 .....	3
2.	Haltepunkte .....	3
2.1.	Übersicht .....	3
2.2.	Erläuterungen zu den Haltepunkten .....	5
2.2.1.	Haltepunkt 1: St.Lorenz / Golfplatz .....	5
2.2.2.	Haltepunkt 2: Mitterweißenbach / Trauntal .....	5
2.2.3.	Haltepunkt 3: Langwies / Miesenbachquellen und Schusterbachquellen .....	5
2.2.4.	Haltepunkt 4: Karsthochfläche Feuerkogelplateau .....	7
2.2.5.	Haltepunkt 5: Westliches Höllengebirge .....	7
2.2.6.	Haltepunkt 6: Äußeres Weißenbachtal / Schwarzenbach .....	7
2.2.7.	Haltepunkt 7: Äußeres Weißenbachtal / Gimbach .....	7
2.2.8.	Haltepunkt 8: Äußeres Weißenbachtal / Röhrlingmoosquellen .....	7
2.2.9.	Haltepunkt 9: Mitterweißenbachtal / Höllbach .....	12
2.2.10.	Haltepunkt 10: Mitterweißenbachtal / Pegelstelle .....	12
	Literatur, Unterlagen .....	15

### Anschrift des Verfassers

Dr.Harald WIMMER  
Geologische Bundesanstalt  
Fachabteilung Hydrogeologie  
Rasumofskygasse 23  
A-1031 Wien  
0222-7125674/58

## Zusammenfassung

Die Arbeitsgruppe Hydrogeologie der Österreichischen Geologischen Gesellschaft veranstaltete vom 18.-19.6.1993 im Raum Mondsee-Höllengebirge den 2.Österreichischen Hydrogeologentag.

Der erste Tag war den Aufgaben und Methoden der Hydrogeologie im Rahmen des Grundwasser- und Trinkwasserschutzes in Karstgebieten gewidmet.

Am zweiten Tag fand eine karsthydrologische Exkursion im Gebiet des Höllengebirges statt. Dabei wurden Methoden und Ergebnisse laufender und abgeschlossener Forschungsprojekte mit Bezug auf das Exkursionsgebiet vorgestellt und diskutiert.

## 1. Exkursionsroute 19.6.1993 (s.Abb.1)

Busfahrt von Mondsee über St.Lorenz, Scharflingpaß, Wolfgangsee, Bad Ischl, Langwies nach Ebensee. Seilbahnfahrt auf Feuerkogel.

Weiterfahrt von Ebensee über Altmünster und Großalm nach Steinbach/Attersee.

Von hier ins Weißenbachtal bis Mitterweißenbach und zurück nach Mondsee.

## 2. Haltepunkte

### 2.1. Übersicht

1. St.Lorenz/Golfplatz  
Demonstration einer Beobachtungssonde im Grundwasserschutzgebiet
2. Mitterweißenbach  
Schongebietsuntersuchungen Trauntal
3. Langwies  
Hydrologie und Hydrogeologie der Miesenbachquellen und Schusterbachquellen
4. Ebensee  
Karsthochfläche Feuerkogelplateau
5. Weißenbach am Attersee  
Hydrologie des westlichen Höllengebirges
6. Äußeres Weißenbachtal  
Hydrologie des Schwarzenbaches
7. Äußeres Weißenbachtal  
Hydrologie des Gimbaches
8. Äußeres Weißenbachtal  
Schongebietsuntersuchungen im Bereich der Röhrlingmoos-Quellen
9. Mitterweißenbachtal  
Hydrologie des Höllbaches
10. Mitterweißenbachtal/Pegel  
Hydrologie des Mitterweißenbachtals  
Charakteristika Leonsberg / Höllengebirge

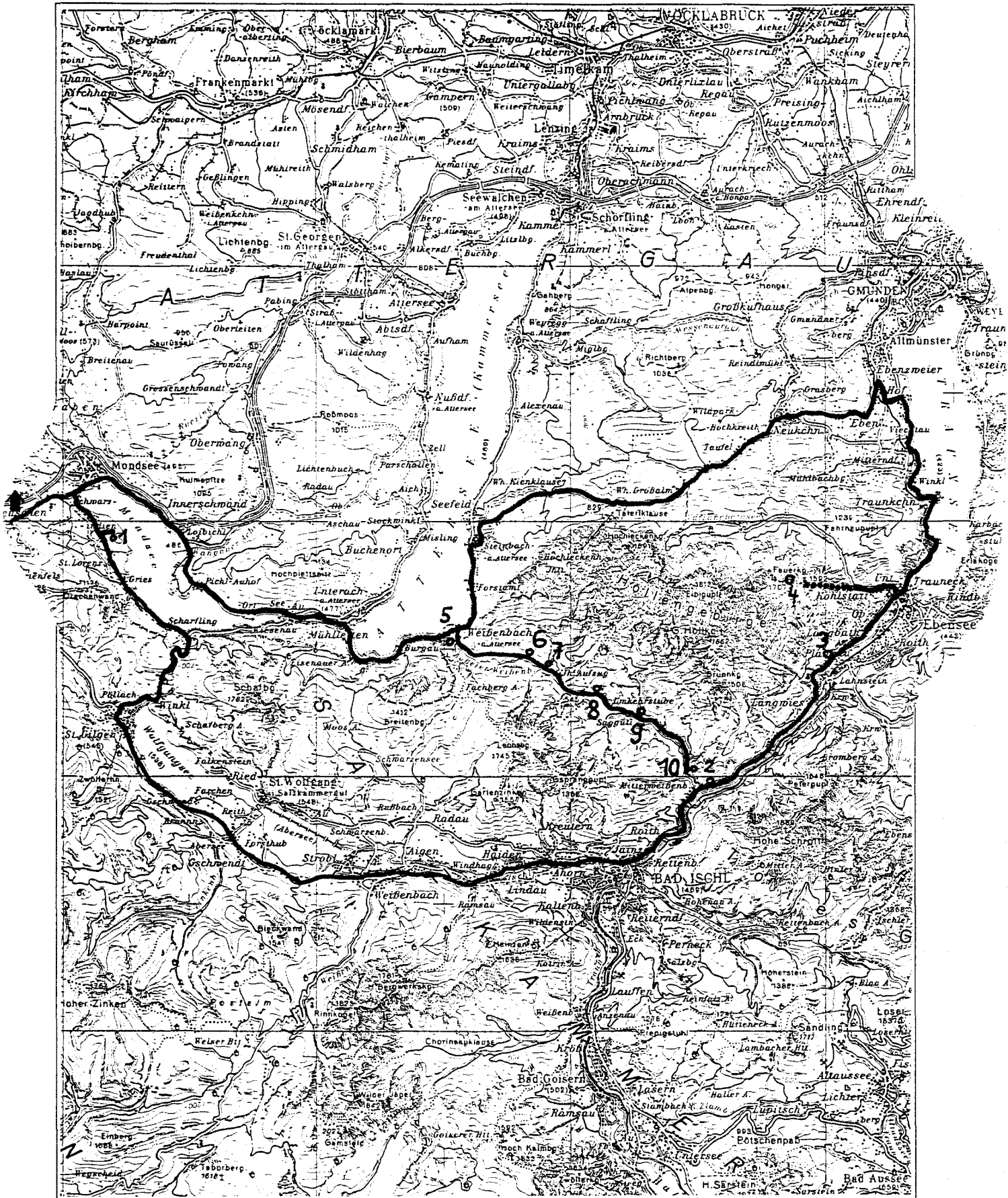


Abb.1: Exkursionsroute des 2. Österreichischen Hydrogeologentages 19.6.1993  
 Kartengrundlage: Österreichische Karte 1:200.000 B.-A.f.Eich-u.Vermessungswesen Wien

2.2. Erläuterungen zu den Haltepunkten

2.2.1. Haltepunkt 1  
St.Lorenz / Golfplatz

R.NIEDERREITER demonstriert anhand einer fix installierten Beobachtungssonde und einer Videokamera seine Methodik zur Erkundung und Probenahme in Böden und Grundwasserkörpern.

2.2.2. Haltepunkt 2  
Mitterweißenbach / Trauntal

P.BAUMGARTNER (s.Beitrag "Anmerkungen zum...") führt in die Hydrogeologie des Trauntales ein und erläutert seine von ihm angewandten Methoden im Rahmen der Vorarbeiten zur Erstellung eines Schongebietsvorschlages für das Trauntal zwischen Ebensee und Bad Ischl.

2.2.3. Haltepunkt 3  
Langwies / Miesbachquellen und Schusterbachquellen

R.BENISCHKE erläutert die hydrologische Charakteristik der beiden Karst-Großquellen (s.Abb.2 und sein Beitrag "Zur Hydrogeologie...").

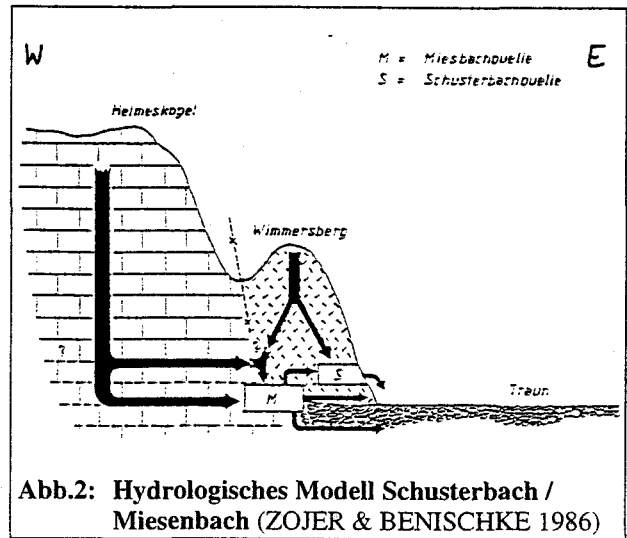
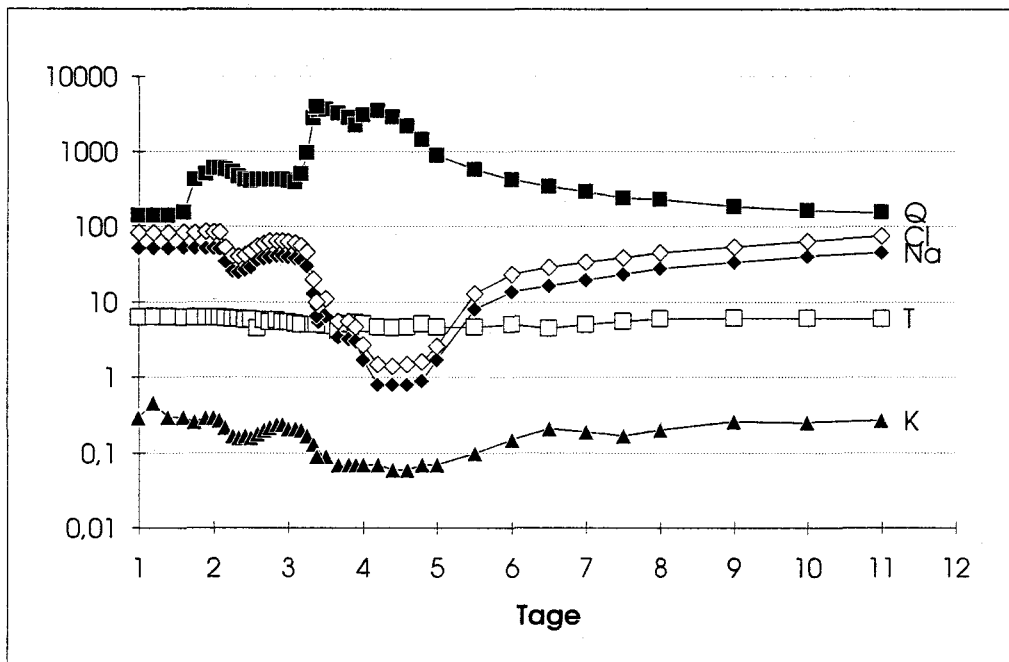


Abb.2: Hydrologisches Modell Schusterbach / Miesbach (ZOJER & BENISCHKE 1986)

H.WIMMER erläutert die hydrochemische und hydrologische Variation der Quellen in Abhängigkeit von Tageszeit, Jahreszeit und meteorologischem Geschehen (s.Abb.3 und 4). Auffällig sind die regelmäßigen und starken Schüttungsschwankungen während der Schneeschmelze, wobei am Nachmittag das Minimum und kurz nach Mitternacht das Maximum der Schüttung erreicht wird.

**KARSTWASSERUNTERSUCHUNG HÖLLENGEBIRGE / OÖ**  
Variationsanalyse ausgewählter Untersuchungsparameter 24.8.-3.9.1984  
**MIESENBACHQUELLE / LANGWIES**



PARAMETER	
Schüttung	l/s
Chlorid	mg
Natrium	mg
Temperatur	°C
Kalium	mg/l

**DATENGRUNDLAGE**

H.ZOJER  
& R.BENISCHKE  
Hydrogeologie der  
nördlichen  
Kalkvorlpen  
Höllengebirge  
Schafberg  
1986


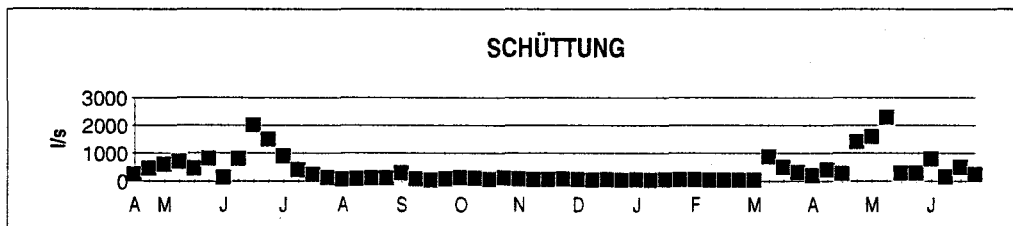
 Grafik:  
H. Wimmer 10/93

Abb.3: Hydrochemische Variationsanalyse der Miesbachquelle 24.8.-3.9.1984  
Datengrundlage: ZOJER & BENISCHKE (1986)

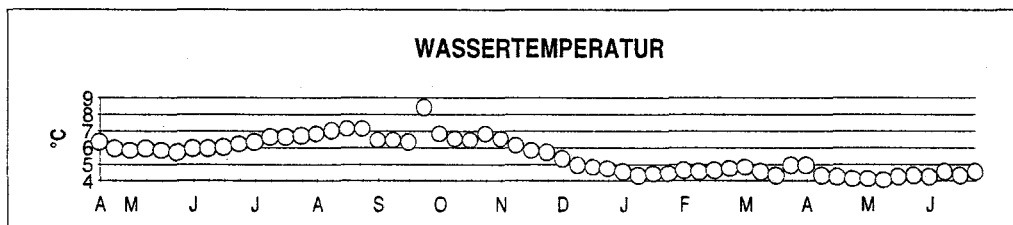
## KARSTWASSERUNTERSUCHUNG HÖLLENGBIRGE / OÖ

### Variation ausgewählter Milieuparameter April 1992 - Juni 1993

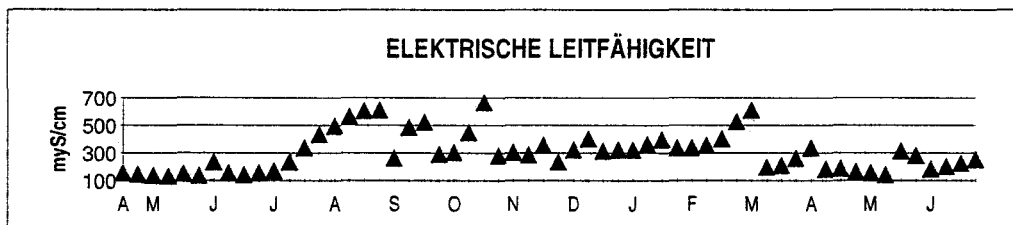
### MIESENBACHQUELLE



Minimum:	20
Maximum:	2300
Mittelwert:	370
St.-Abw.:	504
Abs.Var.:	2280
Rel.Var.%:	99

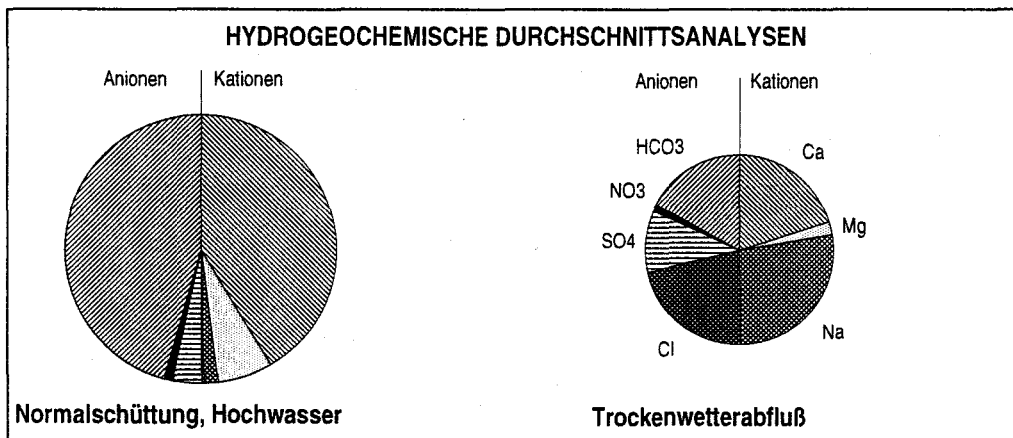
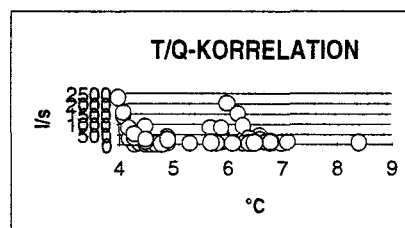
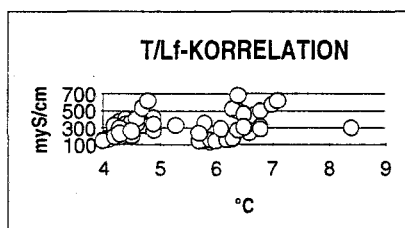
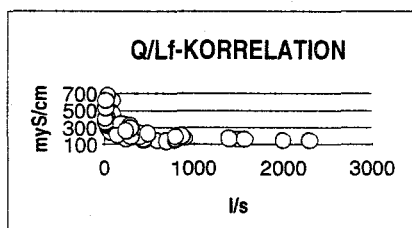


Minimum:	4,0
Maximum:	8,4
Mittelwert:	5,5
St.-Abw.:	1,1
Abs.Var.:	4,4
Rel.Var.%:	52,4



Minimum:	134
Maximum:	670
Mittelwert:	308
St.-Abw.:	142
Abs.Var.:	536
Rel.Var.%:	80

Monate April 1992 - Juni 1993



#### DATENGRUNDLAGE

**H.WIMMER**  
 Karsthydrologische  
 Dauerbeobachtungen  
 im Höllengebirge  
 1992-1993  
  
**P.KLEIN**  
 Hydrogeochemische  
 Untersuchungen 1993

Grafik:  
 H. Wimmer 10/93

Abb.4: Milieuparameteruntersuchungen Miesenbachquelle 1992-1993  
 Datengrundlage: KLEIN (1993) und WIMMER (1993)

**2.2.4. Haltepunkt 4  
Karsthochfläche Feuerkogelplateau**

Im Zuge der Besteigung des Heumahdgupfes von der Bergstation der Feuerkogelseilbahn aus wird die Problematik der Karstgefährdung und damit der Zusammenhang mit möglichen Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität der Karstquellen sichtbar.

Im Anschluß daran erläutert R.PAVUZA (s.Beitrag "Die Höhlen...") Methodik und Stand der Arbeiten zur Österreichischen Karstgefährdungskarte, von der aus finanziellen Gründen erst wenige Kartenblätter erschienen sind.

R.BENISCHKE weist auf den tektonisch bedingten signifikanten Entwässerungsunterschied zwischen Höllengebirgs-Südseite und -Nordseite hin.

**2.2.5. Haltepunkt 5  
Westliches Höllengebirge**

W.KOLLMANN berichtet über die im Raum Weißenbach durchgeführten subaquatischen Messungen, die Hinweise auf unter dem Seespiegelniveau in beträchtlicher Menge austretende Karstwässer der Höllengebirgs-Westseite erbrachten.

M.BECKE erläutert die im Zuge einer Tiefbohrung aufgeschlossene Sedimentabfolge im Schüttungsdelta des Äußeren Weißenbaches.

GOK		486,0m	
-10m	Kies	476,0	
		474,2	höchster Grundwasserstand
-13m	Grobschotter	473,0	
-20m	Kies	466,0	
-53m	Seeton	433,0	
-60m	Grobschotter	426,0	
-62m	Kies	424,0	Felsoberkante nicht erreicht

**2.2.6. Haltepunkt 6  
Äußeres Weißenbachtal / Schwarzenbach**

W.GAMERITH und H.WIMMER erläutern die hydrologisch stark von den anderen Großquellen des Höllengebirges abweichende Charakteristik der Schwarzenbachquelle.

Diese tritt knapp über dem Talniveau aus dem Wettersteindolomit aus.

Die Quelle fällt nie trocken, die bisher beobachteten Schüttungsmaxima liegen bei 10.000 l/s, die Minima bei 50 l/s (gemessen an der Straßenbrücke).

Die Analyse des Schüttungsverhaltens bei Herbstniederschlägen zeigt, daß die Quelle erst 2 Tage nach dem Niederschlagsereignis anspringt und mindestens 9 Tage braucht, bevor wieder Trockenwetterabflußverhältnisse hergestellt sind.

In Abb.5 werden die Ergebnisse der Dauerbeobachtungen von WIMMER 1992-93 dargestellt.

Ähnlich wie bei der Miesenbachquelle lassen sich bei geringen Schüttungen erhöhte NaCl-Konzentrationen feststellen. Das durchschnittliche Ca/Mg-Verhältnis beträgt 4:1.

**2.2.7. Haltepunkt 7  
Äußeres Weißenbachtal / Gimbach**

Im Bereich des Einstieges zu den Gimbachkaskaden (Wettersteindolomit) wird durch M.BECKE, W.KOLLMANN und H.WIMMER auf die Problematik der systematischen Erfassung von Karstgrundwasser-Aufschlüssen verwiesen. Besonders diskutiert wird die Aussagekraft und damit der Wert von Messungen der Milieuparameter (s.Abb.6), die so wie im Bereich des Haltepunktes in einiger Entfernung vom eigentlichen Quellaustritt erfolgen. Simultane Messungen durch H.WIMMER am Quellaustritt und bei Eintritt des Baches in die Talsohle ergaben fast identische Bilder hinsichtlich des Chemismus. Eine Veränderung der Zusammensetzung wird durch fehlende Versickerungsmöglichkeiten und das Fehlen nennenswerter Zuflüsse bei gleichzeitig großem Abfluß verhindert. Lediglich große Differenzen zwischen Wasser- und Lufttemperatur sowie starke Niederschlagsereignisse und die Schneeschmelze wirken sich nachvollziehbar verändernd auf die Milieuparameter aus.

Die Quelle entwässert Wettersteinkalk und Hangendpartien von Wettersteindolomit und fällt (so wie alle großen Höllengebirgs-Quellen) nie trocken. Die bisher beobachteten Schüttungsmaxima liegen bei 9.000 l/s, die Minima bei 50 l/s.

Die Analyse des Schüttungsverhaltens bei Herbstniederschlägen zeigt, daß die Quelle einen Tag nach dem Niederschlagsereignis anspringt. 6-7 Tage später ist wieder Trockenwetterabfluß erreicht.

Neben den Karbonaten wirken sich noch Sulfate verändernd auf die Gesamtmineralisation aus. Das Ca-Mg-Verhältnis liegt im Durchschnitt bei 5:1.

**2.2.8. Haltepunkt 8  
Äußeres Weißenbachtal /  
Röhringmoosquellen**

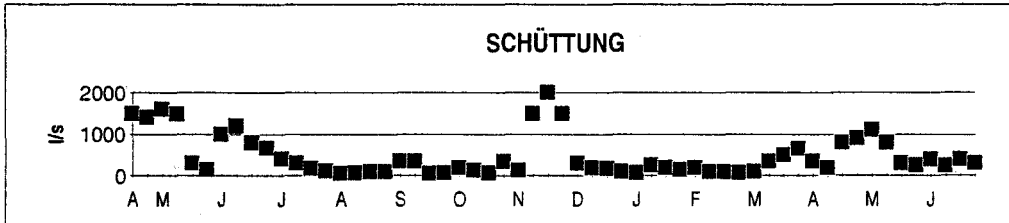
M.BECKE (s.Beitrag "Hydrologische Erkundungen...") erläutert hier im Bereich der Talwasserscheide den Stand seiner hydrogeologischen Arbeiten zur Entwicklung eines Schongebietsvorschlages Weißenbachtal (s.Abb.7). Dabei wird u.a. eine Klärung der Einzugsgebiete der Quellwässer (Höllengebirge / Leonsberg) erwartet.

Die Erläuterung der zeitlichen Entwicklung der Milieuparameter durch H.WIMMER ist in Abb.8 zusammengefaßt. Auffällig sind geringe Schüttungsschwankungen, die auf den Dämpfungseffekt der Alluvionen zurückzuführen sind. Die starke Magnesium-Betonung des Chemismus weist auf die vorwiegend dolomitische Herkunft des Wassers hin.

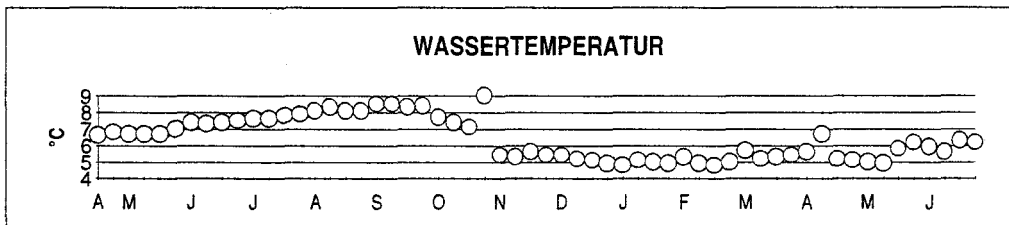
## KARSTWASSERUNTERSUCHUNG HÖLLENGBERGE / OÖ

### Variation ausgewählter Milieuparameter April 1992 - Juni 1993

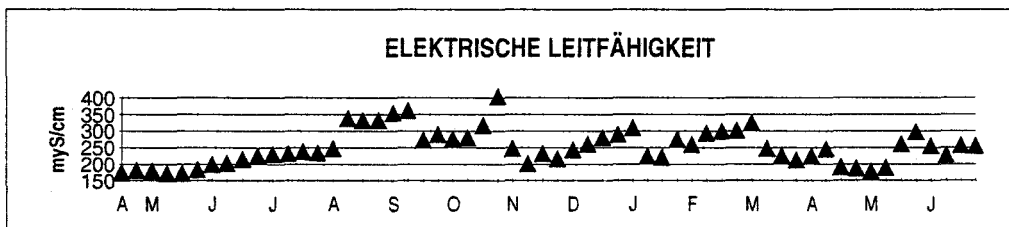
### SCHWARZENBACHQUELLE



Minimum:	50
Maximum:	2000
Mittelwert:	477
St.-Abw.:	495
Abs.Var.:	1950
Rel.Var.%:	98

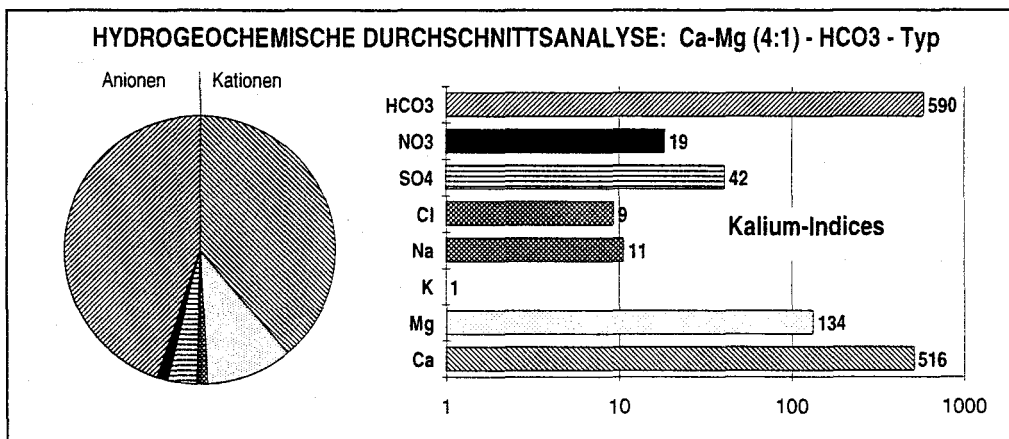
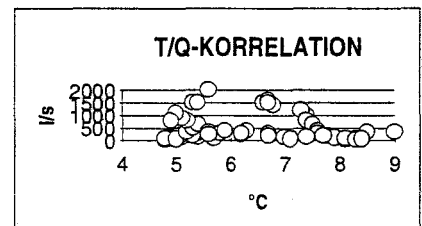
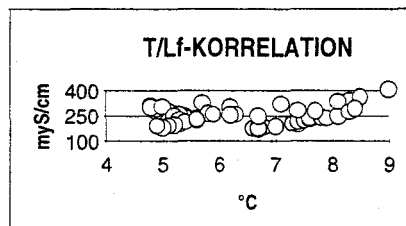
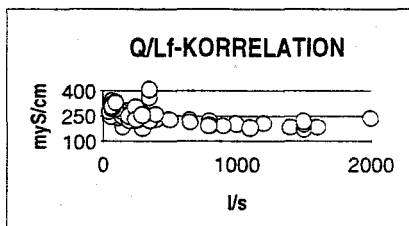


Minimum:	4,8
Maximum:	9,0
Mittelwert:	6,4
St.-Abw.:	1,3
Abs.Var.:	4,2
Rel.Var.%:	46,7



Minimum:	172
Maximum:	405
Mittelwert:	252
St.-Abw.:	53
Abs.Var.:	233
Rel.Var.%:	58

Monate April 1992 - Juni 1993



#### DATENGRUNDLAGE

H.WIMMER  
Karsthydrologische  
Dauerbeobachtungen  
im Höllengebirge  
1992-1993

P.KLEIN  
Hydrogeochemische  
Untersuchungen 1993

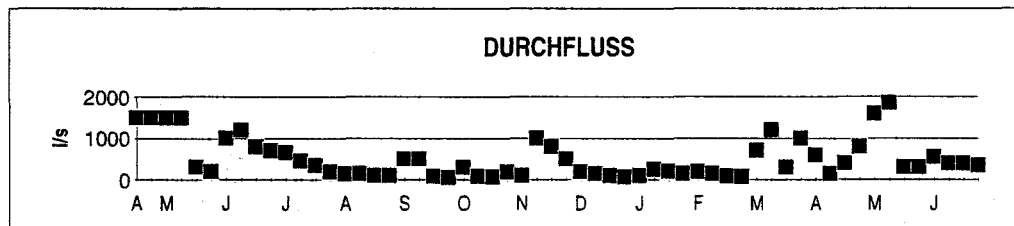
Grafik:  
H. Wimmer 10/93

Abb.5: Entwicklung der Milieuparameterunter der Schwarzenbachquelle 1992-1993  
Datengrundlage: KLEIN (1993) und WIMMER (1993)

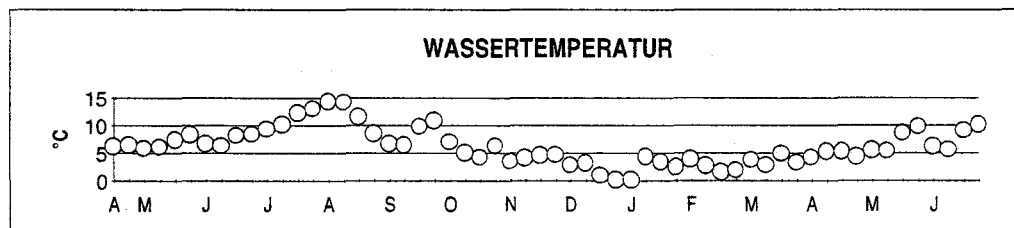
## KARSTWASSERUNTERSUCHUNG HÖLLENGBIRGE / OÖ

### Variation ausgewählter Milieuparameter April 1992 - Juni 1993

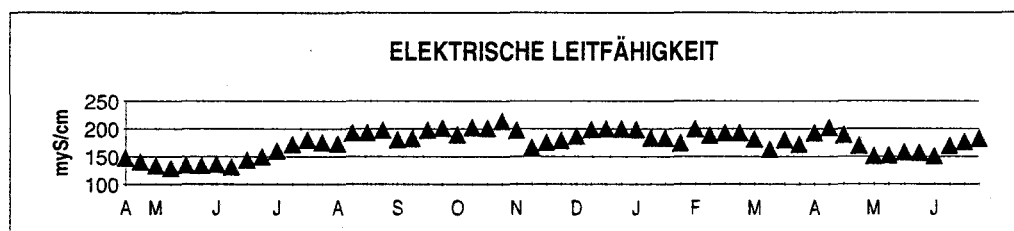
### GIMBACH



Minimum:	50
Maximum:	1850
Mittelwert:	502
St.-Abw.:	474
Abs.Var.:	1800
Rel.Var.%:	97

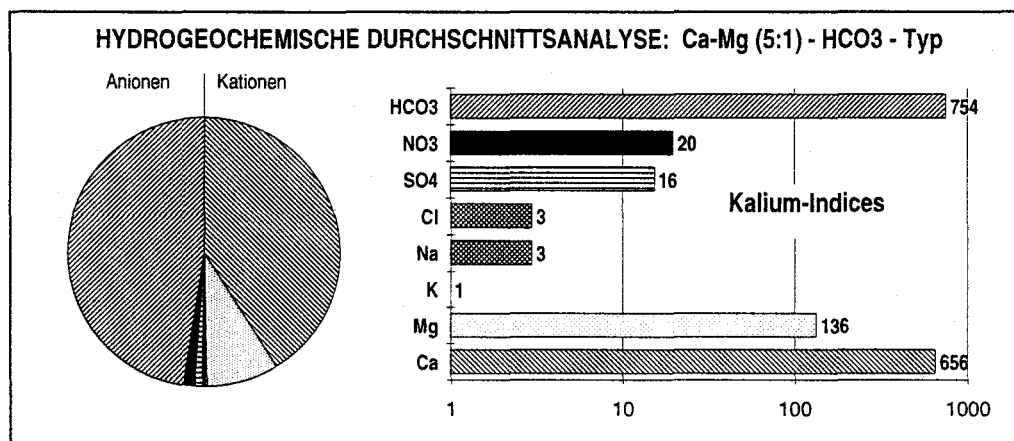
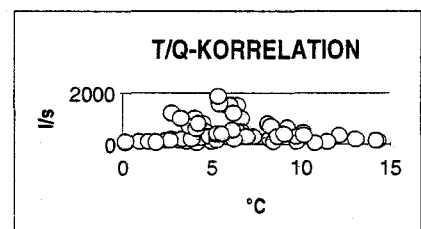
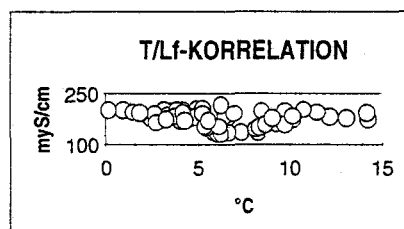
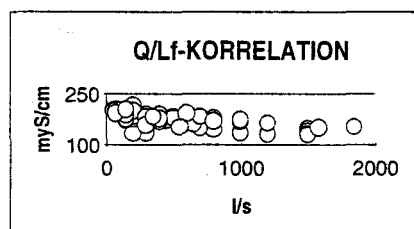


Minimum:	0,2
Maximum:	14,3
Mittelwert:	6,2
St.-Abw.:	3,3
Abs.Var.:	14,1
Rel.Var.%:	98,6



Minimum:	129
Maximum:	214
Mittelwert:	176
St.-Abw.:	22
Abs.Var.:	85
Rel.Var.%:	40

Monate April 1992 - Juni 1993



#### DATENGRUNDLAGE

H.WIMMER  
Karsthydrologische  
Dauerbeobachtungen  
im Höllengebirge  
1992-1993

P.KLEIN  
Hydrogeochemische  
Untersuchungen 1993

Grafik:  
H. Wimmer 10/93

Abb.6: Entwicklung der Milieuparameter der Gimbachquelle 1992-1993  
Datengrundlage: KLEIN (1993) und WIMMER (1993)



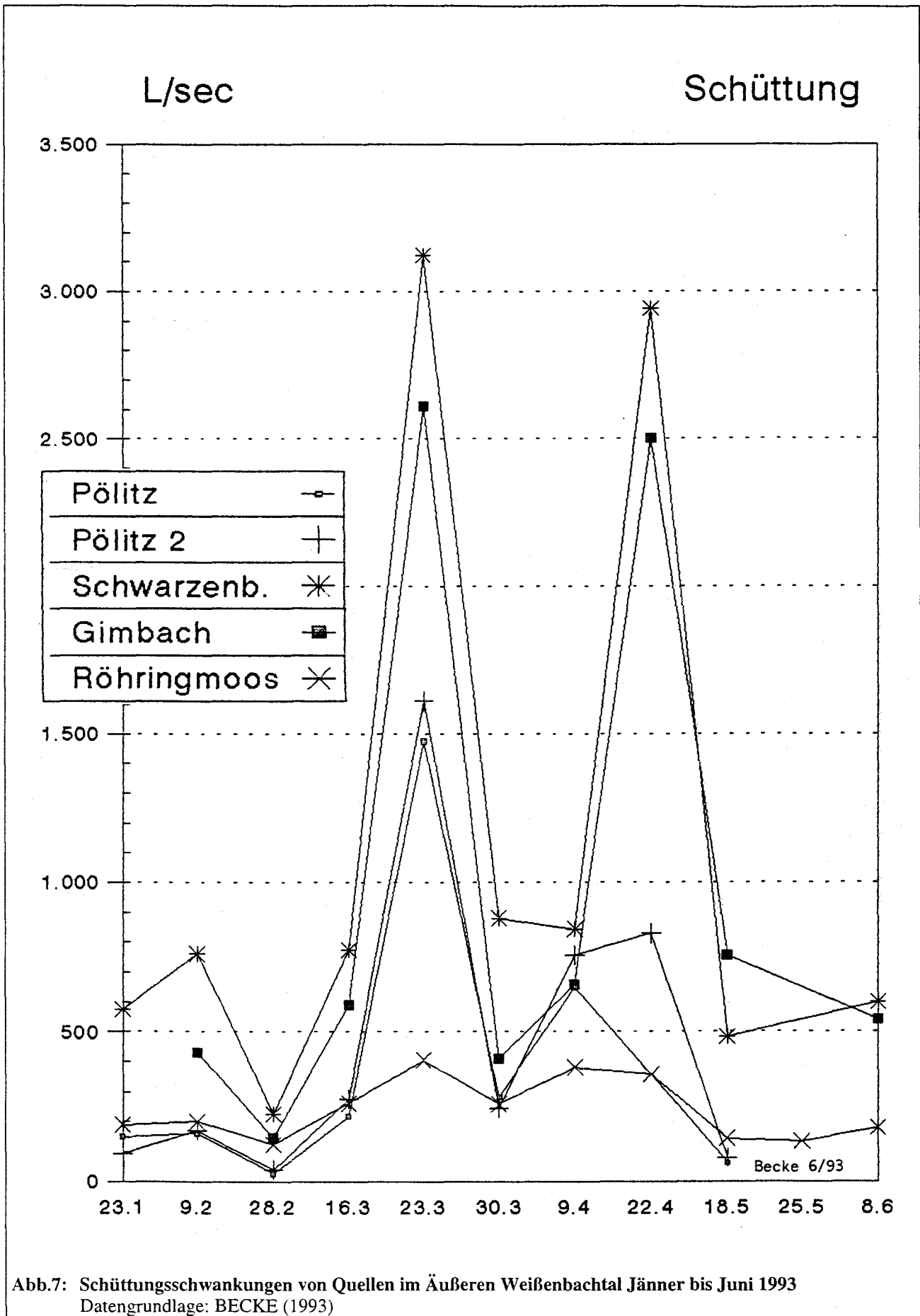
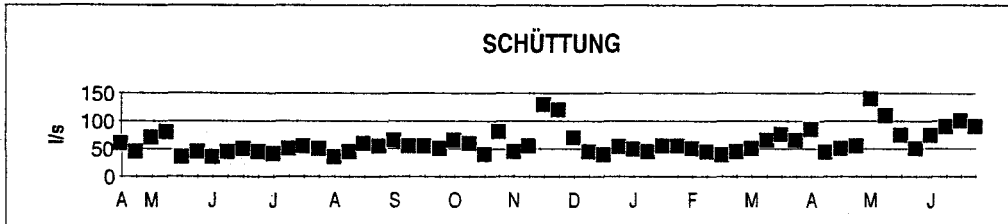


Abb.7: Schüttungsschwankungen von Quellen im Äußeren Weißenbachtal Jänner bis Juni 1993  
 Datengrundlage: BECKE (1993)

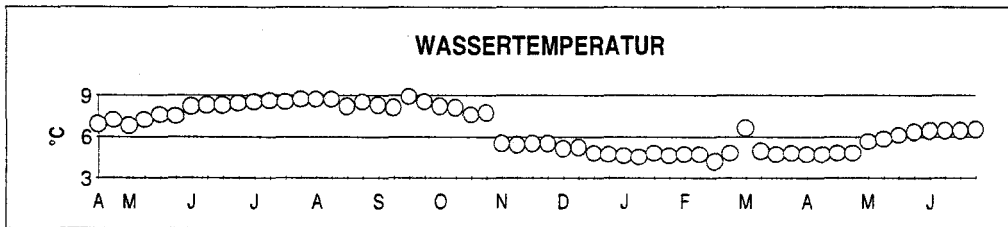
## KARSTWASSERUNTERSUCHUNG HÖLLENGEBIRGE / OÖ

### Variation ausgewählter Milieuparameter April 1992 - Juni 1993

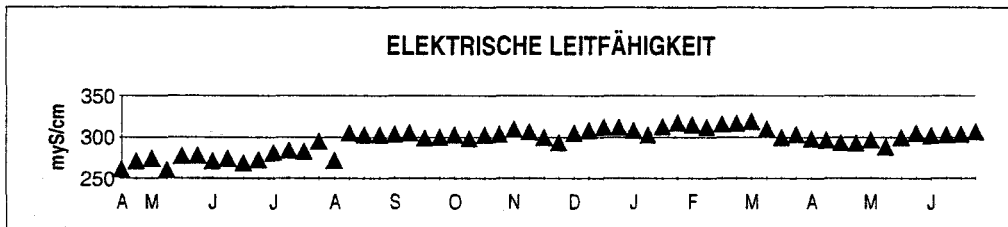
### RÖHRINGMOOS-QUELLE



Minimum:	35
Maximum:	140
Mittelwert:	61
St.-Abw.:	23
Abs.Var.:	105
Rel.Var.%:	75

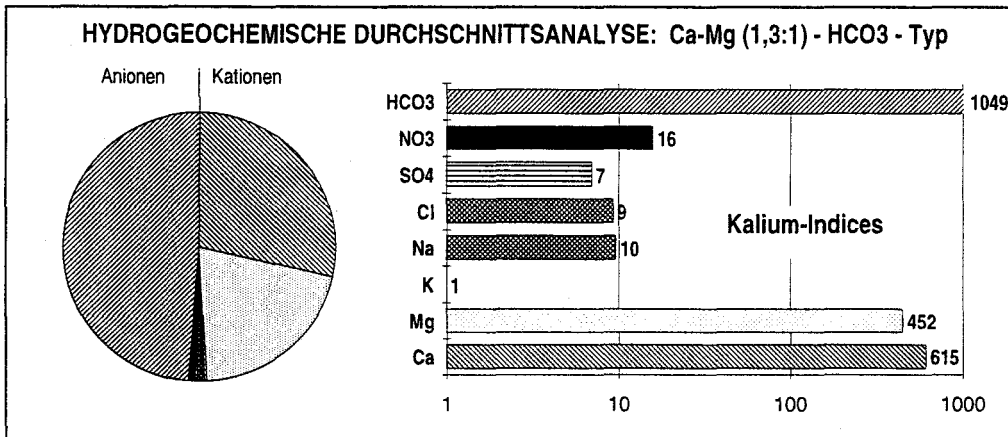
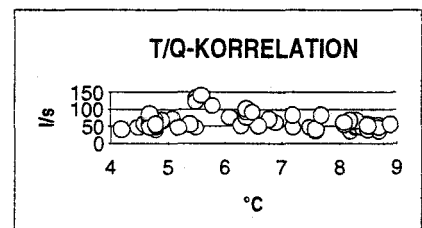
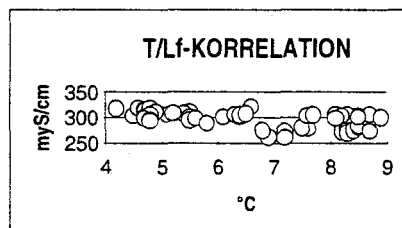
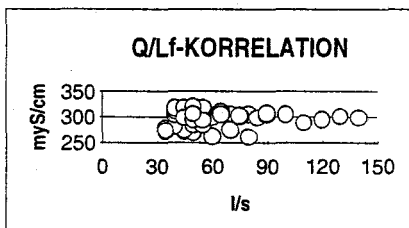


Minimum:	4,2
Maximum:	8,9
Mittelwert:	6,5
St.-Abw.:	1,6
Abs.Var.:	4,7
Rel.Var.%:	52,8



Minimum:	260
Maximum:	320
Mittelwert:	297
St.-Abw.:	15
Abs.Var.:	60
Rel.Var.%:	19

Monate April 1992 - Juni 1993



#### DATENGRUNDLAGE

H.WIMMER  
Karsthydrologische  
Dauerbeobachtungen  
im Hölleengebirge  
1992-1993

P.KLEIN  
Hydrogeochemische  
Untersuchungen 1993

Grafik:  
H. Wimmer 10/93

Abb.8: Entwicklung der Milieuparameter der Röhringmoos-Quellen 1992-1993  
Datengrundlage: KLEIN (1993) und WIMMER (1993)

### 2.2.9. Haltepunkt 9 Mitterweißenbachtal / Höllbach

Gebunden an eine Felsbarriere im Wetterstein-Dolomit entwässert an dieser Stelle der Höllbach sein gesamtes Einzugsgebiet. R.BENISCHKE berichtet über abgeschlossene hydrologische Arbeiten in diesem Gebiet.

Der Chemismus und auch die Geologie des Einzugsgebietes ist mit der Gimbachquelle vergleichbar. Das durchschnittliche Ca/Mg-Verhältnis liegt bei 6:1. Auffällige Schwankungen der sehr geringen NaCl-Konzentrationen konnten nicht beobachtet werden.

Die beobachteten Schüttungsmaxima liegen oberhalb von 10.000 l/s und die Minima liegen bei 25 l/s. Bei der Analyse von Herbstniederschlägen zeigte sich allerdings, daß sich die hydrologische Charakteristik von der der Gimbachquelle dahingehend unterscheidet, daß das Anspringen erst zwei Tage nach dem Niederschlagsereignis erfolgt und die Quelle schon 2-3 Tage später wieder ihr vorheriges Schüttungsverhalten zeigt. Die Ergebnisse von Langzeituntersuchungen 1992-1993 von H.WIMMER sind in Abb.9 dargestellt.

### 2.2.10. Haltepunkt 10 Mitterweißenbachtal / Pegelstelle

In dieser klammartigen Durchbruchsstrecke des Mitterweißenbaches (Hauptdolomit) wird das gesamte Einzugsgebiet des Mitterweißenbaches oberflächlich entwässert. Hier ist die Pegelstelle des Hydrographischen Dienstes situiert. Der Abfluß schließt sowohl die Wässer aus dem südöstlichen Höllengebirge als auch die aus dem nordöstlichen Leonsberg-Gebiet ein.

Ergebnisse von Milieuparameteruntersuchungen von H.WIMMER über den Zeitraum 1992-1993 sind in Abb.10 dargestellt. Diesen sind Durchflußmessungen aus dem Vergleichszeitraum 1984/85 gegenübergestellt (ZOJER & BENISCHKE,1986).

Die Ablagerung von Geschiebe bei Hochwasser im Meßbereich macht hier eine oftmalige Korrektur des Pegelschlüssels notwendig. Der Durchfluß steigt bereits wenige Stunden nach Eintritt eines Niederschlagsereignisses stark an (bis zu 30.000 l/s). Zu Zeiten der Schneeschmelze erreicht der tägliche Abfluß um 14Uhr einen Hochpunkt, um Mitternacht einen Tiefpunkt. Die geringsten gemessenen Durchflußmengen liegen bei 150 l/s.

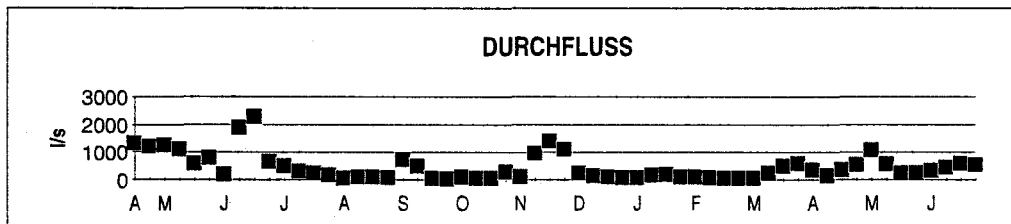
W.KOLLMANN und W.GAMERITH weisen abschließend auf die Verschiedenartigkeit der Entwässerungscharakteristik von Höllengebirge und Leonsberg hin, was in der unterschiedlichen Lithologie der Einzugsgebiete begründet ist.

Dies wird in Abb.11 mit einer Quelldichte-Karte (Anzahl von Quellen pro km<sup>2</sup>) veranschaulicht, die aus den vorliegenden Quell-Kartierungen von GAMERITH & KOLLMANN 1974-1975 sowie von WIMMER 1992-1993 entwickelt wurde.

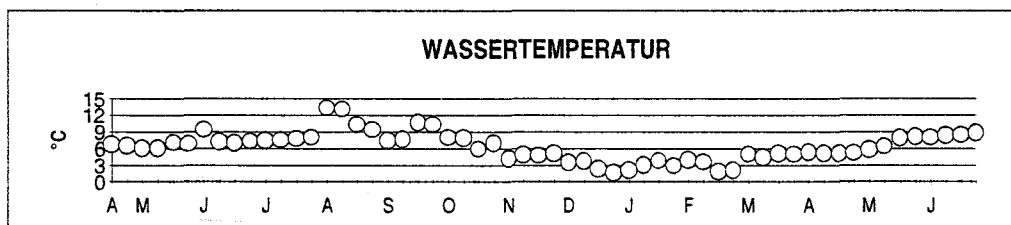
## KARSTWASSERUNTERSUCHUNG HÖLLENGEBIRGE / OÖ

### Variation ausgewählter Milieuparameter April 1992 - Juni 1993

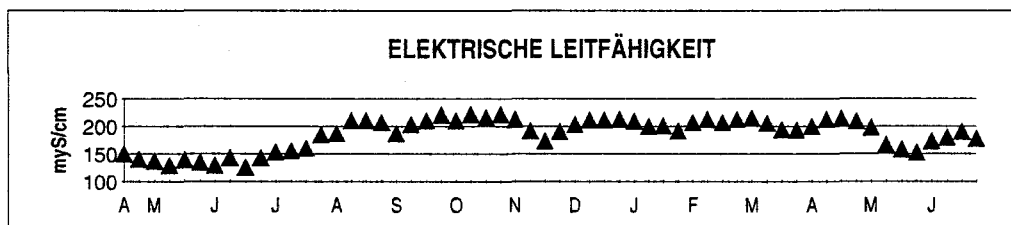
### HÖLLBACH



Minimum:	30
Maximum:	2300
Mittelwert:	459
St.-Abw.:	489
Abs.Var.:	2270
Rel.Var.%:	99

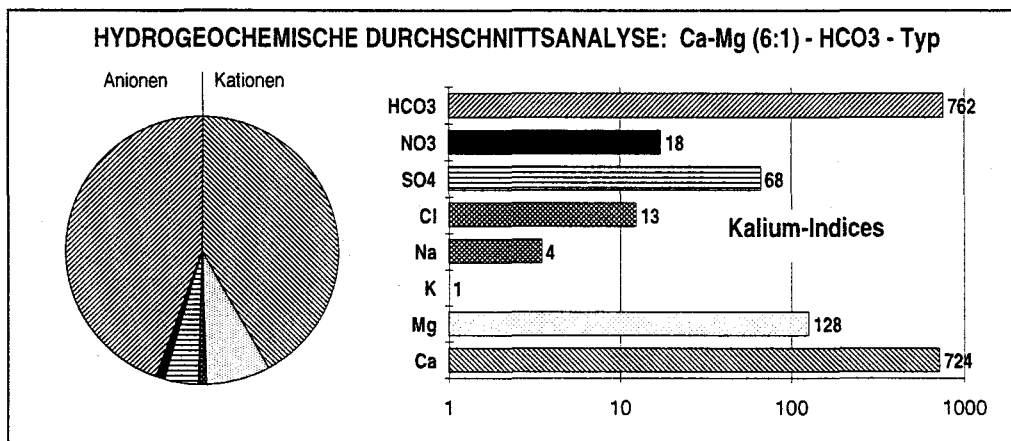
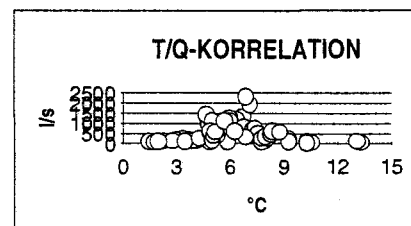
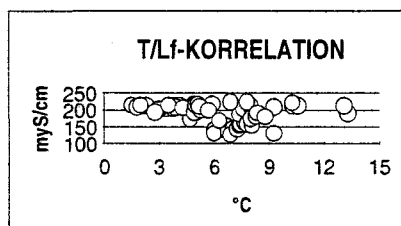
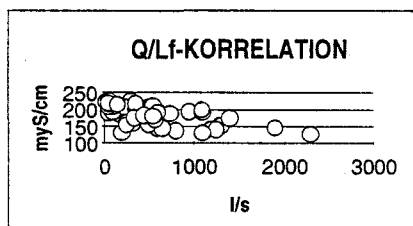


Minimum:	1,5
Maximum:	13,3
Mittelwert:	6,3
St.-Abw.:	2,6
Abs.Var.:	11,8
Rel.Var.%:	88,7



Minimum:	126
Maximum:	223
Mittelwert:	187
St.-Abw.:	29
Abs.Var.:	97
Rel.Var.%:	43

Monate April 1992 - Juni 1993



#### DATENGRUNDLAGE

H.WIMMER  
Karsthydrologische  
Dauerbeobachtungen  
im Höllengebirge  
1992-1993

P.KLEIN  
Hydrogeochemische  
Untersuchungen 1993

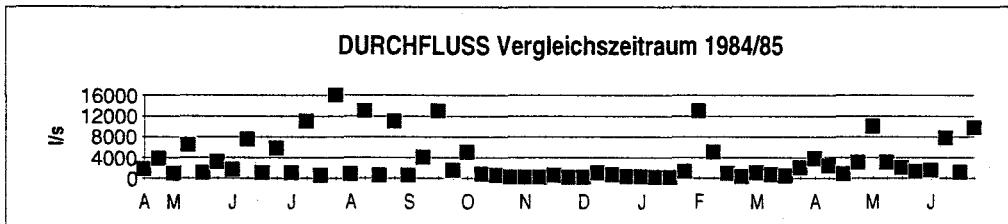
Grafik:  
H. Wimmer 10/93

Abb.9: Entwicklung der Milieuparameter der Höllbachquelle 1992-1993  
Datengrundlage: KLEIN (1993) und WIMMER (1993)

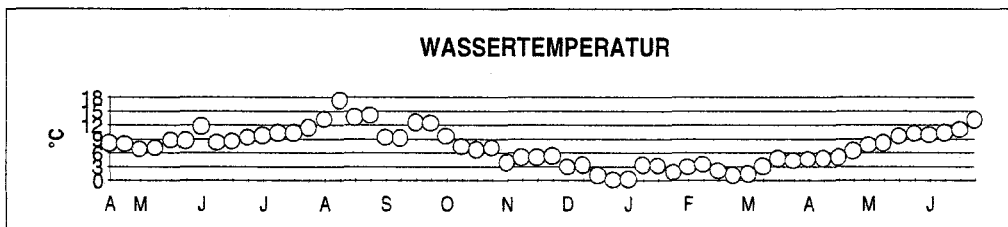
## KARSTWASSERUNTERSUCHUNG HÖLLENGEBIRGE / OÖ

### Variation ausgewählter Milieuparameter April 1992 - Juni 1993

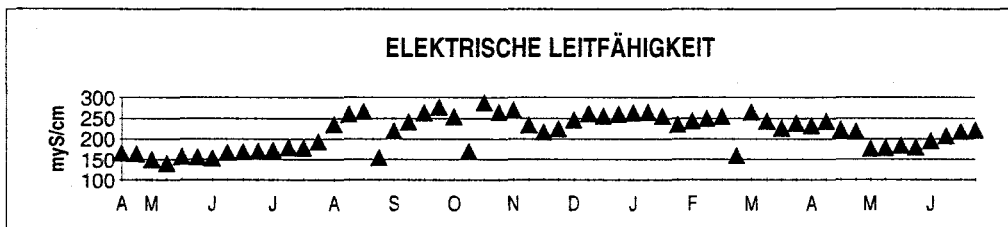
#### MITTERWEISSENBACH PEGELSTELLE



Minimum:	150
Maximum:	16000
Mittelwert:	3233
St.-Abw.:	4076
Abs.Var.:	15850
Rel.Var.%:	99

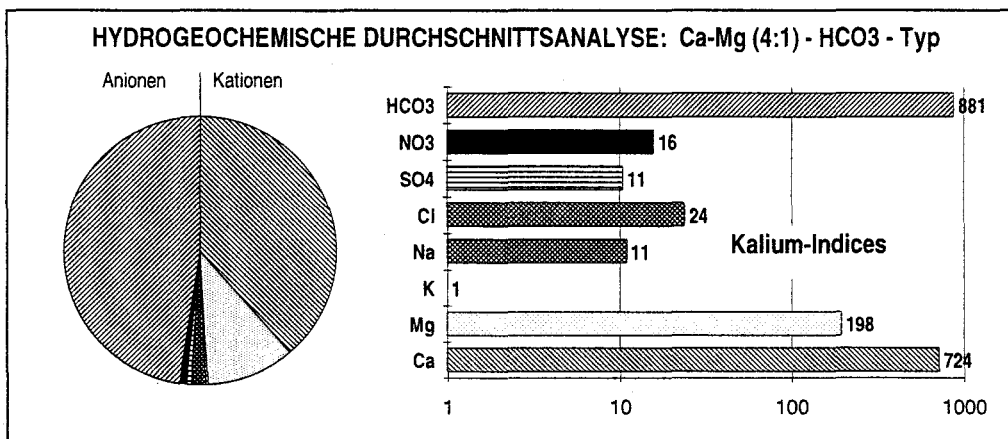
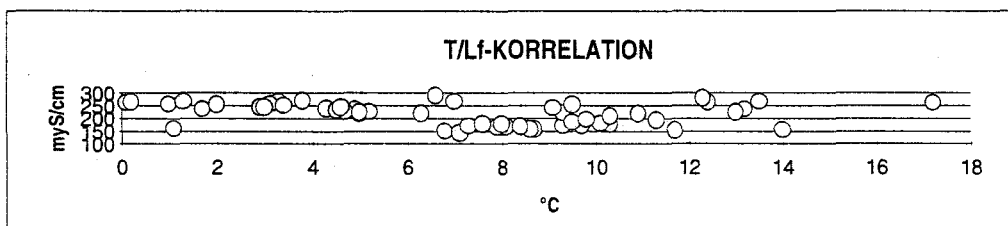


Minimum:	0,1
Maximum:	17,2
Mittelwert:	7,1
St.-Abw.:	3,9
Abs.Var.:	17,1
Rel.Var.%:	99,4



Minimum:	141
Maximum:	288
Mittelwert:	217
St.-Abw.:	42
Abs.Var.:	147
Rel.Var.%:	51

Monate April 1992 - Juni 1993



**DATENGRUNDLAGE**

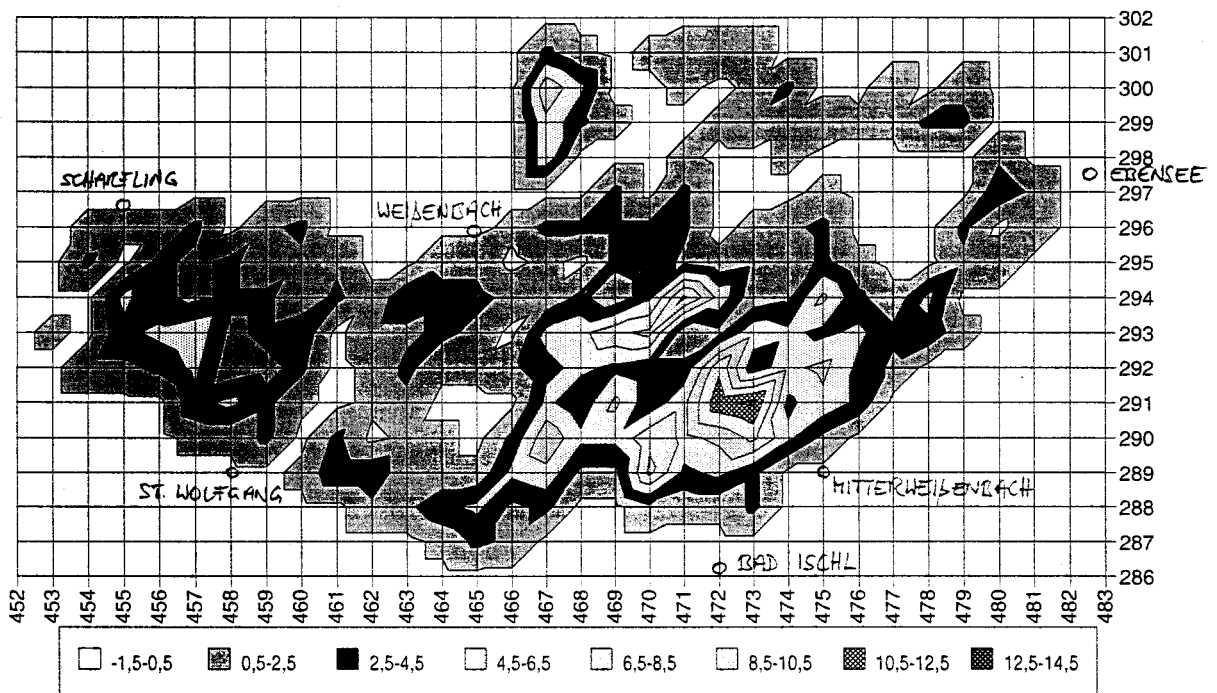
H.WIMMER  
Karsthydrologische  
Dauerbeobachtungen  
im Höllengebirge  
1992-1993  
P.KLEIN  
Hydrogeochemie 1993  
H.ZOJER &  
R.BENISCHKE (1986)

Grafik:  
H. Wimmer 10/93

Abb.10: Entwicklung der Milieuparameter des Mitterweißenbaches 1992-1993  
Datengrundlage: KLEIN (1993) und WIMMER (1992-1993)

## QUELLDICHTEKARTE Schafberg-Leonsberg-Höllengebirge

Kartenblätter: ÖK 65,66,95,96



Bearbeitet nach Quellenaufnahmen von:

W. GAMERITH & W. KOLLMANN (1974-1975)  
H. WIMMER (1992-1993)



Grafik:  
H. Wimmer 10/93

Abb.11: Karte der Quelldichte des Gebietes Schafberg-Leonsberg-Höllengebirge

### Literatur, Unterlagen

- BENISCHKE R. & H. ZOJER (1986): Hydrogeologie der nördlichen Kalkvoralpen, Höllengebirge-Schafberg, Teil V. Endbericht. - Im Auftrag der Österr. Akademie der Wiss. und des Amtes der O.Ö. Landesregierung Abt. Wasserbau, Forschungsgesellschaft Joanneum, Graz.
- GAMERITH, W. & W. KOLLMANN (1976): Bericht der Aufnahmen 1974 und 1975 im Rahmen des MaB- und OECD-Projektes Attersee der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. - Ms., 5 Abb., Wien.
- KLEIN, P. (1993): Hydrogeochemische Variationsuntersuchungen an Karstwässern des Salzkammergutes. - Ms., Geologische Bundesanstalt, Fachabteilungen Geochemie, Wien.
- WIMMER, H. (1992-1993): Karsthydrologische Dauerbeobachtungen, Milieuparameterstudien und hydrochemische Variationsuntersuchungen im Salzkammergut. - Ms., Geologische Bundesanstalt, Fachabteilung Hydrogeologie, Wien.