

KARSTQUELLEN - MONITORING 1996 UND EREIGNISKAMPAGNEN 1996

Nationalpark Karstprogramm

Teilprojekte Nr. 1603-7.1./96 und 7.2./96

Harald Haseke

Molln - Salzburg
Berichtsdatum: 15. Dezember 1996

Dr. Harald Haseke
UVP Koordinationsbüro
Getreidegasse 14, A-5020 Salzburg
☎ 0662/846653-20, FAX: 0662/840396

Ing. Elmar Pröll
Labor Nationalpark Kalkalpen
A-4592 Molln 496
☎ 07584/3491, FAX: Kl.12

Inhaltsverzeichnis

1.	KURZFASSUNG.....	3
2.	KARSTQUELLEN MONITORING.....	19
2.1.	Laussabach (Hintergebirge)	22
2.2.	Grosser Bach (Hintergebirge)	23
2.3.	Steyrfluss und paltenbach (Sengsengebirge).....	24
2.4.	Steyr im Mollner Becken (Vorberge).....	26
2.5.	DAMBACH und Teichfluss.....	27
2.6.	Krumme Steyr - Sengsen-und Hintergebirge.....	28
2.7.	Probenstellen Karstquellen- Monitoring: ERGÄNZUNGEN 1996	30
2.8.	Laussabach	30
2.8.2.	Steyr	30
2.8.3.	I.8.3. Teichl	31
2.9.	Probenstellen Karstquellen-Monitoring:	32
3.	KARSTQUELLEN MONITORING TP 1603-7.1.....	38
3.1.	Sonderkampagne I (16.03.1996): Ablaufprotokoll	40
3.2.	Sonderkampagne II (26.10.1996): Ablaufprotokoll	40
3.3.	Sonderkampagne 3 (16.11.1996): Ablaufprotokoll.....	41
3.4.	Limnologisch-faunistische Beprobung 26.10 und 16.11.1996:.....	42
4.	ANMERKUNGEN ZUR MESSWERTERMITTLUNG IM GELÄNDE 1996.....	44
4.1.	MONITORING und Spezialkampagnen:	44
4.2.	EREIGNISKAMPAGNEN:	44
5.	DOKUMENTATION DER MEßERGEBNISSE 1996	45
6.	FELDMESSUNGEN:	46
7.	LABOR - PARAMETER.....	47
8.	EXTERNE ANALYSEN	48

Beilagen (Anhang):

Elmar PRÖLL, Kurzfassung Laborhandbuch 1996	67ff.
Probenstellen: Hinweise zur Entnahmequalität (PROBQU96.XLS,XLC)	Anhang A
Sonderbeprobungen 1996: Isotopen, Emergenz	Anhang B
Karte der Meßstellen 1:50.000	Anhang C
Detailplan des Quellbezirkes Rettenbach-Fischbach	Karte 1
Detailplan der Rettenbachhöhle mit Probenstellenverzeichnis	Karte 2
	Karte 3

1. Kurzfassung

Das hier beschriebene Projekt läuft im Rahmen des Nationalpark-Karstprogrammes und ist der organisatorisch-fachliche Rahmen für die Dokumentation einer Reihe von synoptischen, fachlich aufeinander aufbauenden und damit auch synergistischen Meßdaten und Beobachtungen.

Die Kampagnen des „**Karstquellen-Monitoring**“ im Gebiet des Nationalparks Kalkalpen/OÖ werden seit 1991 jahreszeitlich mit synoptischen Einfachmessungen ausgeführt, seit 1994 viermal jährlich. Sie decken rund 40 größere Quellen aus einem Sample von knapp 800 bekannten Ursprüngen ab. Seit 1991 haben insgesamt 20 derartige Kampagnen stattgefunden. Die „Ereigniskampagnen“ laufen seit 1995 und beobachten gezielt wenige Quellen und Zubringer in deren Einzugsgebieten zu bestimmten Witterungsabläufen in sehr engem Rhythmus (1996: zwei Kampagnen, dreistündlich). Bis zum Stichtag haben drei derartige Intensivtermine stattgefunden.

Die nachfolgend protokollierten hydrographischen, hydrochemischen und hydrobiologischen Messungen und Beobachtungen fanden zu folgenden Terminen statt:

❶	"Hochwinter" Normalbeprobung, 33 Quellen	NQ	23.-27.01.1996
❷	"Frühling - Schneeschmelze" Intensivkampagne, 2 + 8 Quellen	MQ+/HQ	21.-24.04.1996
❸	"Frühling - Schneeschmelze" Normalbeprobung, 36 Quellen	MQ	02.-04.05.1996
❹	"Sommerliches Mittelwasser" Normalbeprobung, 37 Quellen	MQ+	10.-13.07.1996
❺	"Sommer-Frontdurchgang" Intensivkampagne, 3 + 9 Quellen	MQ	27.- 30. 08.1996
❻	„Ablaufendes Hochwasser“ Normalbeprobung, 38 Quellen Spezialkampagne Limnologie: 6 Quellen	HQ+/MQ+	22.-25.10.1996
❼	Spezialkampagne Rettenbachhöhle I 8 Probenstellen	MQ	26.10.1996
❽	Spezialkampagne Rettenbachhöhle II 8 Probenstellen	MQ+	16.11.1996

Nach einigen sehr trockenen Jahren der Periode seit 1991 brachte das Jahr 1996 eine sehr nasse, kühle Sommer- und Herbstperiode mit teils sehr hohen Niederschlägen. Mehrmals wurden die Quellen mit Durchflüssen von zehnjährlichen Hochwässern und mehr durchgespült. An einige Meßstellen wie Krumme Steyrling und Rettenbach/Klammstein wurden die höchsten bislang gemessenen Wasserstände registriert. Insgesamt herrschte in den Karst- und Kluftaquiferen die Situation großer Mobilität und die Quellen waren oft mit hohen Trübefrachten aus den Einzugsgebieten und aus den Höhlensedimentlagern beladen.

Neben der Fortschreibung der hydrochemischen, hydrophysikalischen und seuchenhygienisch-mikrobiologischen Messungen wurde 1996 ein besonderes Augenmerk auf die Lebewelt und Limnologie der Quellen, auf die Nährstoffverhältnisse, die erweiterte Mikrobiologie und auf den Umweltisotopengehalt gelegt. Das Karstquellen-Monitoring korrespondierte dabei mit den Teilprojekten 7.4. Zusatzanalytik, 7.5. Mikrobiologie¹, 7.6. Limnologie² und

¹Siehe SCHMIDT, S. (1996b)

8.2. Hydrostatistikauswertungen des Karstprogrammes. Die entsprechenden Zitate und Verweise finden sich im am Ende des Berichtes. Eine Auswertung der **Ergebnisse** ist im Schlußbericht des Karstprogrammes 1994-97 in Vorbereitung.

Die Beprobungen und hydrochemischen Analysen nahm das Labor des Nationalparkes vor. Eine Meßtruppe des Hydrographischen Dienstes führte synchrone Durchflußmessungen an den meisten Probenstellen durch. POM, DOC und Granulometrie lieferte das Institut für Zoologie der Universität Wien und das Institut für Angewandte Geologie der Universität für Bodenkultur Wien. Die Isotopen ^2H , ^3H und ^{18}O werden von der GSF München gemessen.

Die Arbeit wurde im Rahmen der Nationalparkforschung von der Nationalpark-Planungsstelle in Leonstein beauftragt und aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt (Teilprogramme) sowie des Landes Oberösterreich (Laborarbeiten, technische Unterstützung) finanziert.

Summary

The project „Karst springs monitoring“ ist part of the National Parc Karst Program. It is the task force for a lot of specialized measurements in a synoptic and synergistic frame.

The campaigns „**Karst Spring Monitoring**“ in the area of the National Parc Kalkalpen (Upper Austria, southern part around Windischgarsten) exist during 1991 and are executed seasonal, recently four times p.a. The measurement integrates nearby 40 larger fountains from a sample of 800 recognized springs.

The „**Focal Campaigns**“ were started in 1995. In this framework, the observations include only two or three large fountains and their headwater areas during a short period, but in a very dense rhythm of 3-6 hours. Such investigations are carried out in the case of flood, for example in a rain period or during the melting of snow.

In 1996, the following terms for the karst water researches have been executed:

①	"Rigorous winter" Karst Spring Monitoring, 33 springs	low discharge	23.-27.01.1996
②	"Springtime, snow break" Focal Campaign, 2 + 8 springs	medium/high discharge	21.-24.04.1996
③	"Springtime, snow break" Karst Spring Monitoring, 36 springs	medium discharge	02.-04.05.1996
④	"Rainy summer period" Karst Spring Monitoring, 37 springs	medium discharge	10.-13.07.1996
⑤	"Rainy summer event" Focal Campaign, 3 + 9 springs	medium discharge	27.- 30. 08.1996
⑥	„Downrunning flood“ Karst Spring Monitoring, 38 springs Extended Campaign Limnology: 6 springs	very high to med. disch.	22.-25.10.1996
⑦	Special Campaign Rettenbach Cave I 8 investigation points	medium discharge	26.10.1996
⑧	Special Campaign Rettenbach Cave II 8 investigation points	medium discharge	16.11.1996

After some dry years since 1991, 1996 was cold and rainy. Some high rated precipitations, mainly in the late summer and in autumn, entailed maximum flood discharges. At a lot of hydrographic measurement stations, there occurred the highest floods which ever have been registered.

²Vgl. WEIGAND, E. (1997): Teilprojekt 1603-7.6./96, "Limnologisch-choriotopische Charakterisierung und Dynamik ausgewählter Quellöffnungen im Rahmen des Karstquellen-Monitorings". Zum Berichtsdatum in Vorbereitung.

The investigations 1996 included hydrochemical and hydrophysical facts, environmental isotopes and hygienic microbiology, also researches on the makrobenthos, the eucrenal und stygobiontic limnology and ecology, extended microbenthic research at Myxobacteriaceae, Agrobacteriaceae, Streptomyces, Rhizobiae, the organic carbon, suspended matters, sediments and others. The evaluation and summary of the results will be given in a short time as a report by BENISCHKE/HASEKE.

WETTERLAGEN UND HYDROGRAPHISCHE SITUATIONEN

TERMIN ❶: MONITORING I

23. - 26.01.1996

Die für hochwinterliche Verhältnisse konzipierte Tour drohte anfangs an milden Witterungsbedingungen mit ausgeprägter Inversionslage zu scheitern. Während in den Tälern Nebel und Minustemperaturen bis unter -10° vorherrschten, waren in den Höhen örtlich ebenso viele Plusgrade bei geringer Bewölkung zu registrieren. Im Gefolge eines Hochs mit Ostströmung trat aber um den 18. Jänner eine starke Abkühlung ein, sodaß die Vorfluter nach kurzer Zeit in die Niederwasserphase übergingen.

Die Lufttemperatur bei den Quellen lag während der Tour bei -8 bis -3°C . Die Schneeschmelze war in den Vorwochen z.T. bereits angesprungen gewesen, die Situation aber seit rund einer Woche konsolidiert. Dennoch waren bei langsam auslaufenden Quellen noch erhöhte Schüttungen bemerkbar. Unmittelbar in den Talsohlen bis etwa 200 Meter in die Hänge hinauf lagerte eine geschlossene Pulverschneedecke (30-40 cm) mit reichen Reifkristallbildungen, oberhalb der Sprungschichte war es zum radikalen Abbau der Winterdecke gekommen (völlig apere Sonnenlagen) und erst ab 1000 Meter waren wieder zusammenhängende Schneefelder erhalten, nur in steilen Südlagen unterbrochen. Während der Kampagne war der Schnee hart bis pulvrig-reifig.

Teilnehmer: Haseke, Schmidt

Meßdaten: Durchfluß (Hydrographischer Dienst)
Hydrophysik und Hydrochemie (Labor Nationalpark)
Mikrobiologie (Hygiene-Institut Graz)
DOC (Labor der Univ. für Zoologie Wien)
Isotopen (Rückstellproben, GSF München)

Tageswetterlagenbeschreibungen für den Zeitraum 22. Jänner bis 27. Jänner 1996³

(BOGNER/MAHRINGER)

22. Jänner 1996: Weiterhin winterliches Hochdruckwetter. Wolkenlos, sonnig und niederschlagsfrei. Im Bereich Feuerkogel in den Tälern ganztags Nebel, oberhalb einer Inversion mit einer Obergrenze bei 1200m wärmer als gestern. In den Niederungen lagen die Temperaturen etwa bei den Werten der Vortage, in Windischgarsten war es föhnig. Mäßiger Wind aus südlichen Richtungen.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.0	53	0	-1.8	1.0	-3.9	58	7.5	3.2	7.2	S	wls
Schoberstein	0.0			-4.7	-1.2	-7.2	63		5.4	13.9	SE	---
Windischgarsten	0.0	18	0	-5.2	4.4	-13.5	72	6.9	2.3	18.6	vrb	
Rettenbach	---			-8.9	-2.9	-12.8	89					
Pyhrnpaß												wls
Molln	0.0	15	0									
Breitenau	0.0	30	0									
Bodinggraben	0.0	50	0									
Klaus	0.0	11	0									
St.Pankraz	0.0	4	0									
Linzerhaus	0.0	75	0									
KleinPyhrngas	0.0	0	0									

³Auszüge aus: BOGNER, M. & LEHNER, T. & MAHRINGER, G. (1996), Tageswetterlagen

23. Jänner 1996: Abnehmender Hochdruckeinfluß. Vormittags geringe, hohe Bewölkung, am Nachmittag nahm die Bewölkung zu. Sonnig und niederschlagsfrei, die geringen Niederschlagsmengen stammen von den Morgenstunden des nächsten Tages. Mäßiger Wind aus südlichen Richtungen. Auf den Bergen kam es zu einer deutlichen Erwärmung, in den Niederungen blieb es kalt.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.2	53	0	1.5	3.6	-1.4	45	7.7	3.7	8.2	SW	wol
Schoberstein	0.5			-1.7	1.3	-5.6	57		1.9	7.2	SE	---
Windischgarsten	0.0	18	0	-6.8	-0.5	-11.7	91	7.0	0.8	6.2	SW	
Rettenbach	---			-3.2	4.5	-9.5	77					
Pyhrnpaß												wol
Molln	0.2	14	0									
Breitenau	0.0	30	0									
Bodinggraben	0.4	50	1									
Klaus	0.0	10	0									
St.Pankraz	0.0	4	0									
Linzerhaus	0.0	75	0									
KleinPyhrngas	0.0	0	0									

24. Jänner 1996: Eine Okklusion erfaßte die Region. Am Vormittag leichter Schneefall und ganztags bedeckt, Berge teilweise in Wolken. Ab Mittag hörte es zu schneien auf und die Bewölkung lockerte auf. Oberhalb einer Inversion war es mild, in den Niederungen blieb es kalt. Mäßiger bis kräftiger Wind aus südlichen Richtungen.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.0	53	0	1.5	3.3	-0.3	77	0.9	4.5	9.6	S	bed
Schoberstein	1.6			-4.8	2.2	-10.2	87		3.1	8.3	SE	inW
Windischgarsten	0.0	18	0	-4.7	-1.2	-6.6	88	0.4	0.8	5.1	NW	
Rettenbach	---			-4.8	-1.0	-7.0	84					
Pyhrnpaß												bed
Molln	0.9	12	0									
Breitenau	1.0	30	0									
Bodinggraben	1.0	50	4									
Klaus	0.0	10	0									
St.Pankraz	0.0	4	0									
Linzerhaus	0.0	75	0									
KleinPyhrngas	0.0	0	0									

25. Jänner 1996: Störungsabzug. Am Vormittag war es stärker bewölkt und in den Niederungen großteils neblig. Ab Mittag Bewölkungsauflockerung und sonnig. Weiterhin schwacher bis mäßiger Wind aus südlichen Richtungen. Ganztags niederschlagsfrei, oberhalb einer Inversion weiterhin mild, in den übrigen Gebieten deutlich kälter als am Vortag.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.0	53	0	1.0	3.1	-1.0	61	4.5	2.7	6.5	S	wol
Schoberstein	0.0			-7.1	-0.2	-12.3	87		3.6	9.6	SE	wol
Windischgarsten	0.0	18	0	-6.8	-1.0	-10.3	86	5.4	0.7	4.9	vrb	
Rettenbach	---			-7.0	-1.4	-11.0	83					
Pyhrnpaß												wol
Molln	0.0	12	0									
Breitenau	0.0	30	0									
Bodinggraben	0.0	52	0									
Klaus	0.0	10	0									
St.Pankraz	0.0	3	0									
Linzerhaus	0.0	75	0									
KleinPyhrngas	0.0	0	0									

26. Jänner 1996: Schwacher Hochdruckeinfluß. Oberhalb einer Inversion mit einer Obergrenze bei 1100m sonnig und sehr mild. Ganztags stärkere hohe Bewölkung und niederschlagsfrei. Schwacher bis mäßiger aus südlichen Richtungen. In den Nebelgebieten kühlte es etwas ab.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
---------	----	------	------	------	------	------	----	-----	-------	-------	-----	-----

Feuerkogel	0.0	53	0	2.3	4.4	0.9	53	6.0	5.1	10.6	S	wol
Schoberstein	0.0			2.8	7.6	-0.8	54		1.5	5.7	SE	wol
Windischgarsten	0.0	18	0	-8.3	-2.5	-10.5	88	5.6	0.6	3.6	SW	
Rettenbach	---			-9.4	-3.2	-12.1	85					
Pyhrnpaß												wol
Molln	0.0	12	0									
Breitenau	0.0	30	0									
Bodinggraben	0.0	51	0									
Klaus	0.0	10	0									
St.Pankraz	0.0	3	0									
Linzerhaus	0.0	75	0									
KleinPyhrgas	0.0	0	0									

27. Jänner 1996: Störungseinfluß. Meist stark bewölkt, am Vormittag noch sonnige Abschnitte. Im Bereich Mollner Becken ganztags dunstig. Schwacher Wind aus westlichen Richtungen. Tagsüber niederschlagsfrei, die Niederschlagsmengen stammen vom nächsten Morgen. Auf den Bergen kühlte es gegenüber den Vortagen ab, in den Niederungen blieb es weiterhin kalt.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	1.5	52	0	-1.7	1.1	-2.9	90	2.3	2.0	5.8	NW	stb
Schoberstein	0.8			-2.2	1.5	-5.4	88		2.9	11.1	W	stb
Windischgarsten	2.0	18	3	-7.0	-2.3	-12.0	89	4.4	0.6	3.0	SW	
Rettenbach	---			-8.0	-2.4	-13.2	86					
Pyhrnpaß												stb
Molln	0.8	11	2									
Breitenau	1.2	30	5									
Bodinggraben	0.5	50	2									
Klaus	2.5	10	2									
St.Pankraz	2.8	3	2									
Linzerhaus	1.2	75	5									
KleinPyhrgas	1.9	0	3									

TERMIN ②: EREIGNIS I

21.-24.04.1996

Für die erste Intensivkampagne sollte die Schneeschmelze möglichst früh beprobt werden. Dies war zu den gegebenen Terminen der Fall, die beiden ausgewählten Probenstellen - Steyern Quelle und Hintere Rettenbachquelle - waren mit ausgeprägten Tagesgängen bei erheblicher Tageserwärmung aktiv, und zwar jeweils bis zu ihren obersten Übersprüngen. Während die Schneedecke südseitig bereits in die Plateaulagen oberhalb 1300 Meter zurückgezogen war, traten ost- und nordseitig größere Firnfelder ab 850 Meter auf und ab 1100 Meter war die Schneedecke noch geschlossen. In den Hochlagen der Feichtau (1250 - 1500m) war die Winterdecke noch so gut wie vollständig erhalten, die Bäche und die Baumscheiben waren nur vereinzelt ausgeapert und die durchschnittliche Höhe des firnig-sulzigen feuchten Schnees betrug 1,5 Meter. Dennoch waren auch die hochgelegenen Gerinne bereits stark aktiv.

Teilnehmer: Brandstätter, Haseke, Hofer, Pennetzdorfer, Pröll, Schmidt, Vogel.

Meßdaten: Durchfluß (Hydrographischer Dienst)
Hydrophysik und Hydrochemie (Labor Nationalpark)
Mikrobiologie I (Hygiene-Institut Graz)
Mikrobiologie II (Inst.f.Angew. Mikrobiologie, BOKU Wien)
DOC (Labor der Univ. für Zoologie Wien)
Isotopen (Rückstellproben, GSF München)

Tageswetterlagenbeschreibungen für den Zeitraum 20. April - 24. April 1996

(BOGNER/MAHRINGER)

20. April 1996: Anhaltende Hochdruckwetterlage. Am Vormittag geringe, hohe Bewölkung, nachmittags vereinzelt Cumulusbewölkung, in den Tälern dunstig. Schwacher Wind aus unterschiedlichen Richtungen, sonnig und niederschlagsfrei und in der Höhe sehr trocken. Es kam in allen Höhen zu einer Erwärmung, die Temperaturen erreichten bereits frühlingshafte Werte. Die Nullgradgrenze lag bei 3000m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.0	95		9.9	13.0	7.1	37	13.5	2.2	9.0	vrh	hei
Schoberstein	0.0			12.9	16.6	9.7	34		1.9	7.3	vrh	hei
Windischgarsten	0.0			12.8	25.2	1.3	59	12.5	0.7	6.1	E	
Rettenbach	0.1			10.7	24.5	-0.3	62					
Steyernquelle	0.0			10.4	22.9	0.0	62					
Pyhrnpaß												---
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	0.0											
Klaus	0.0											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0	98										
KleinPyhrngas	0.0											

21. April 1996: Hochdruckeinfluß. Zufuhr warmer, trockener Luftmassen aus Süd. Ganztags wolkenlos, sonnig und niederschlagsfrei. Schwacher bis mäßiger Wind aus südlichen Richtungen. Auf den Bergen weiterhin sehr trocken und in allen Höhenlagen warm. Die Nullgradgrenze lag bei 3000m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.0	85		10.8	13.6	7.8	33	13.4	2.8	7.1	vrh	wls
Schoberstein	0.0			14.6	19.4	11.3	30		2.1	9.1	S	wls
Windischgarsten	0.0			15.0	24.7	3.9	53	12.5	1.4	9.8	SE	
Rettenbach	0.0			12.6	24.3	2.1	58					
Steyernquelle	0.0			12.9	24.0	2.3	55					
Pyhrnpaß												wls
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	0.0											
Klaus	0.0											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0	95										
KleinPyhrngas	0.0											

22. April 1996: Keine Änderung der Wetterlage. Hochdruckeinfluß, geringe Bewölkung, sonnig, niederschlagsfrei und sommerliche Temperaturen. Mäßiger Wind aus unterschiedlichen Richtungen. Die Nullgradgrenze lag bei 2900m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.0	75		11.3	13.9	8.9	32	12.6	4.4	11.3	NW	hei
Schoberstein	0.0			15.4	20.6	13.0	29		2.6	6.8	vrh	---
Windischgarsten	0.0			15.6	25.0	4.0	53	12.2	1.4	12.6	vrh	
Rettenbach	0.0			13.1	24.5	2.2	56					
Steyernquelle	0.0			13.2	24.7	2.3	54					
Pyhrnpaß												hei
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	0.0											
Klaus	0.0											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0	90										
KleinPyhrngas	0.0											

23. April 1996: Hochdruckeinfluß. Tagsüber meist geringe Bewölkung, am späten Nachmittag hohe und mittelhohe Bewölkung. Föhnige Südwestströmung, sonnig und niederschlagsfrei. Die Temperaturen erreichten die höchsten Werte des Monats. Die Nullgradgrenze stieg auf 3300m an.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.1	68		12.7	15.5	10.4	35	12.2	2.9	10.6	vrh	hei
Schoberstein	0.0			16.6	19.9	13.5	30		1.3	13.5	calm	---
Windischgarsten	0.0			16.4	25.5	7.7	58	11.2	1.5	10.2	SE	
Rettenbach	0.0			14.9	25.3	6.3	53					
Steyernquelle	0.0			14.7	25.5	5.2	56					hei
Pyhrnpaß												
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	0.0											
Klaus	0.0											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0	85										
KleinPyhrngas	0.0											

24. April 1996: Störungseinfluß. Am Vormittag kam es zu einem Kaltfrontdurchgang, gegen 9 Uhr setzte in der Region Niederschlag ein, welcher bis zum Nachmittag andauerte. Gegen Mitternacht kam es erneut zu Regen. Ganztags starke, geschlossene Bewölkung, Berge in Wolken. Die Temperaturen sanken um etwa 10°C gegenüber dem Vortag, die Nullgradgrenze sank auf 2300m. Mäßiger bis kräftiger Wind aus westlichen Richtungen.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	16.3	60		4.5	11.2	2.8	97	0.0	3.6	14.9	NW	inW
Schoberstein	12.8			6.7	13.1	4.7	94		4.8	18.5	W	inW
Windischgarsten	9.4			10.7	12.9	7.6	93	0.0	1.1	7.2	vrh	
Rettenbach	7.6			9.2	12.3	5.5	89					
Steyernquelle	8.2			10.3	14.6	6.9	87					
Pyhrnpaß												bed
Molln	9.1											
Breitenau	9.2											
Bodinggraben	8.6											
Klaus	9.1											
St.Pankraz	5.9											
Linzerhaus	9.0	80										
KleinPyhrngas	9.3											

TERMIN ③: MONITORING II

02.-04.05.1996

Die zweite Monitoring-Tour wurde in einer Phase recht wechselhaften Witterungsgeschehens durchgeführt. Vor allem infolge von Regenfällen war die Schneedecke in den höheren Lagen innerhalb einer Woche enorm rasch abgebaut worden und die Schmelze in den niedriger gelegenen Quellen war bereits in der ablaufenden Phase. Vor und zu Beginn der Kampagne war es sehr warm, gegen Abend des 3.5. traten jedoch einige Regenschauer bei beginnender Abkühlung auf und am 4.5. war es mit einigen unergiebigem Schauern, die ab 1300 Meter als Graupel niedergingen, empfindlich kühl geworden. Die Schneedecke war dennoch sulzig und tiefgründig durchfeuchtet und auch in den höheren Lagen des Sengsen- und Hintergebirges bereits stark aufgelöst.

Teilnehmer: Haseke, Panzenböck, Pröll, Schmidt, Weigand

Meßdaten: Durchfluß (Hydrographischer Dienst)

Hydrophysik und Hydrochemie (Labor Nationalpark)

Mikrobiologie I (Hygiene-Institut Graz)

DOC (Labor der Univ. für Zoologie Wien)

Isotopen (Rückstellproben, GSF München)

Tageswetterlagenbeschreibungen für den Zeitraum 1. Mai - 4. Mai 1996

(BOGNER/MAHRINGER)

1. Mai 1996: Nach Störungsdurchgang in der Nacht am Morgen noch Regen, der gegen 10 Uhr aufhörte. Ganztags geschlossene Bewölkung, Berge in Wolken. Schwacher Wind aus unterschiedlichen Richtungen, die Temperaturen lagen etwa 1°C unter jenen des Vortags. Die Nullgradgrenze lag bei 2400m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.5	20		---	---	---	---	0.6	---	---	---	inW
Schoberstein	1.0			7.8	10.0	5.8	96		1.4	8.3	vrb	inW
Windischgarsten	0.0			12.8	19.4	7.0	84	3.4	0.7	4.1	vrb	
Rettenbach	1.0			11.8	19.1	5.3	82					
Steyernquelle	---			12.2	17.7	6.9	86					
Phyrnpaß												stb
Molln	4.6											
Breitenau	2.1											
Bodinggraben	6.0											
Klaus	0.0											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0	50										
KleinPyhrgas	0.0											

2. Mai 1996: Südwestliche Höhenströmung. In den Morgenstunden noch stärker bewölkt, ab Vormittag Bewölkungsauflockerung und sonnig. Schwacher Wind aus südlichen Richtungen und vereinzelt Regenschauer. Es kam zu einer Erwärmung gegenüber dem Vortag, es war deutlich trockener. Die Nullgradgrenze lag bei 2600m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	1.4	17		---	---	---	---	10.8	---	---	---	wol
Schoberstein	0.0			11.2	16.1	8.1	62		2.8	9.6	S	wol
Windischgarsten	0.0			14.7	22.1	5.2	55	12.6	2.6	14.7	SE	
Rettenbach	0.0			12.3	21.5	3.5	63					
Steyernquelle	---			12.5	22.3	3.5	68					
Phyrnpaß												wol
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	0.0											
Klaus	0.0											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0	40										
KleinPyhrgas	0.0											

3. Mai 1996: Störungseinfluß. Ganztags starke Bewölkung, Berge größtenteils in Wolken. Am Nachmittag überquerte eine Kaltfront die Region, es kam zu Niederschlägen und einer deutlichen Abkühlung. Die Temperaturen lagen 6-8°C unter jenen des Vortages. Schwacher bis mäßiger Wind aus westlichen Richtungen, welcher beim Frontdurchgang kräftig auffrischte. Die Nullgradgrenze sank auf 1800m ab.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	4.5	15		---	---	---	---	0.6	---	---	---	inW
Schoberstein	6.0			4.3	9.0	0.0	84		3.9	17.3	SW	inW
Windischgarsten	7.7			9.2	14.4	3.9	82	2.2	2.0	12.5	NW	
Rettenbach	3.7			7.9	14.2	1.1	81					
Steyernquelle	---			8.1	14.0	2.3	80					
Phyrnpaß												stb
Molln	8.9											
Breitenau	9.6											
Bodinggraben	9.5											
Klaus	10.8											
St.Pankraz	7.8											
Linzerhaus	8.5	30										
KleinPyhrgas	4.5											

4. Mai 1996: Westwetterlage. Ganztags starke Bewölkung mit sonnigen Abschnitten am Nachmittag. Tagsüber war es niederschlagsfrei, die Niederschlagsmengen stammen von den Morgenstunden des nächsten Tages. Mäßiger Wind aus westlicher Richtung, ähnliche Temperaturen wie am Vortag. Die Nullgradgrenze lag weiterhin bei 1800m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	4.6	15	2	---	---	---	---	6.4	---	---	---	stb
Schoberstein	2.5			4.5	8.5	1.4	78		4.1	15.4	W	stb
Windischgarsten	6.0			8.6	17.0	2.4	80	7.1	1.2	9.4	vrb	
Rettenbach	6.5			7.6	15.6	0.9	80					
Steyernquelle	6.6			7.6	14.8	1.2	80					
Phyrnpaß												stb
Molln	2.8											
Breitenau	6.8											
Bodinggraben	6.0											
Klaus	3.3											
St.Pankraz	6.7											
Linzerhaus	7.0	20										
KleinPyhrngas	7.8											

TERMIN 4: MONITORING III

10.-13.07.1996

Die im Anschluß an die „Schafkälte“ durchgeführte Tour fiel in eine Phase sehr kühler, langdauernd durchfeuchteter Witterungsverhältnisse. Die Böden waren vollständig durchnäßt, die Gerinne und Quellen führten oberes Mittel- bis leichtes Hochwasser und bei Taltemperaturen zwischen 8 und 12°C schneite es bis gegen 1400 Meter herab, sodaß die Hochgebirgsquellen in ihrer Schüttung deutlich reduziert wirkten. Diese Umstände blieben während der gesamten Tour infolge häufiger Regenschauer recht stabil.

Teilnehmer: Haseke, Hofer, Pröll, Schmidt

Meßdaten: Hydrophysik und Hydrochemie (Labor Nationalpark)

Mikrobiologie I (Hygiene-Institut Graz)

DOC (Labor der Univ. für Zoologie Wien)

Isotopen (Rückstellproben, GSF München)

Tageswetterlagenbeschreibungen für den Zeitraum 9. Juli - 13. Juli 1996

(BOGNER/MAHRINGER)

9. Juli 1996: Nordwestwetterlage. Ganztags starke Bewölkung. Nach ergiebigen Niederschlägen in der Nacht (siehe Werte vom Vortag) nur noch am Vormittag Regenschauer, ab Mittag niederschlagsfrei. Weiterhin kräftiger bis stürmischer Wind aus westlichen Richtungen und für die Jahreszeit zu kalt. Die Nullgradgrenze lag bei 1900m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	---			2.2	5.0	0.6	89	2.2	11.3	31.7	NW	stb
Schoberstein	---			3.3	5.3	1.6	87		10.2	25.8	W	stb
Windischgarsten	4.7			10.2	13.2	7.1	77	1.6	2.5	13.0	NW	
Rettenbach	4.2			8.7	12.8	6.0	84					
Steyernquelle	2.5			10.2	12.5	7.8	73					
Feichtaualm	3.6			3.7	5.8	2.0	89		6.2	18.5	SW	
Pyhrnpaß												stb
Eiseneck	3.9											
Vorderreutherstein	2.4											
Merkensteinbründl	---											
Molln	1.7											
Breitenau	1.8											
Bodinggraben	1.3											
Klaus	5.3											
St.Pankraz	7.6											
Linzerhaus	19.4											
KleinPyhrngas	3.1											

10. Juli 1996: Anhaltende Nordwestwetterlage. Geschlossene Bewölkung, Berge in Wolken, verbreitet Regen oder Regenschauer. Weiterhin kräftiger bis stürmischer Wind aus westlichen Richtungen. Es blieb für die Jahreszeit zu kalt. Die Nullgradgrenze lag bei 2200m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	---			4.0	5.7	2.0	97	0.0	7.0	22.0	NW	inW
Schoberstein	---			4.1	6.0	2.7	96		6.4	19.0	W	inW
Windischgarsten	9.6			10.0	11.5	8.6	95	0.0	0.4	5.3	vrb	
Rettenbach	8.8			8.9	10.7	7.3	94					
Steyernquelle	5.0			10.1	11.5	8.4	91					
Feichtaualm	6.4			4.8	6.3	3.3	95		3.3	10.1	W	
Pyhrnpaß												inW
Eiseneck	7.7											
Vorderreutherstein	7.4											
Merkensteinbründl	---											
Molln	6.3											
Breitenau	6.6											
Bodinggraben	11.2											
Klaus	9.3											
St.Pankraz	10.9											
Linzerhaus	4.8											
KleinPyhrgas	8.8											

11. Juli 1996: Keine wesentliche Änderung der Wetterlage. Ganztags stark bewölkt und vereinzelt Regenschauer. Der Großteil der Niederschlagsmengen stammt von den Morgenstunden des nächsten Tages. Weiterhin kräftiger Wind und etwas wärmer als an den Vortagen, jedoch für die Jahreszeit weiterhin zu kalt. Die Nullgradgrenze stieg auf 2800m an.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	---			---	---	---	---	2.0	6.9	20.0	NW	stb
Schoberstein	---			6.8	9.8	5.5	94		3.6	15.7	NW	stb
Windischgarsten	24.5			12.6	18.0	9.6	86	2.1	1.0	10.8	W	
Rettenbach	29.3			11.5	16.0	8.3	89					
Steyernquelle	14.8			12.7	16.7	10.1	86					
Feichtaualm	20.3			7.0	9.0	5.8	95		3.7	10.9	SW	
Pyhrnpaß												stb
Eiseneck	20.1											
Vorderreutherstein	17.1											
Merkensteinbründl	28.7											
Molln	12.2											
Breitenau	30.2											
Bodinggraben	34.6											
Klaus	10.7											
St.Pankraz	17.5											
Linzerhaus	16.9											
KleinPyhrgas	17.8											

12. Juli 1996: Nordwestwetterlage. Weiterhin stark bewölkt, mit Auflockerungen um die Mittagszeit. In der Früh kam es zu einem Warmfrontdurchgang, Niederschläge fielen bis am späten Nachmittag. Kräftiger Wind und die Temperaturen stiegen leicht an, die Nullgradgrenze lag bei 3200m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	---			---	---	---		0.1	6.3	21.7	NW	stb
Schoberstein	---			8.6	11.3	6.0	89		6.3	18.1	NW	stb
Windischgarsten	5.8			13.5	19.2	9.5	92	1.7	0.5	4.2	E	
Rettenbach	12.0			11.9	17.9	7.2	92					
Steyernquelle	7.2			13.2	18.5	8.7	92					
Feichtaualm	14.5			8.7	11.9	6.7	94		3.5	12.4	SW	

Pyhrnpaß												stb
Eiseneck	11.2											
Vorderreutherstein	10.7											
Merkensteinbründl	18.5											
Molln	5.9											
Breitenau	7.1											
Bodinggraben	8.9											
Klaus	8.1											
St.Pankraz	8.2											
Linzerhaus	6.8											
KleinPyhrngas	5.9											

13. Juli 1996: Schwacher Hochdruckeinfluß setzte sich durch. Geringe Bewölkung und sonnig. Ganztags niederschlagsfrei, schwacher Wind aus westlichen Richtungen. Die Temperaturen stiegen und erreichten annähernd sommerliche Werte. Die Nullgradgrenze lag bei 3300m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	---			---	---	---		9.6	2.7	7.7	NW	wol
Schoberstein	---			14.4	18.5	10.3	68		1.9	7.5	W	wol
Windischgarsten	0.0			17.3	26.7	7.3	75	13.3	0.8	5.0	vrh	
Rettenbach	0.3			15.0	25.9	4.7	79					
Steyernquelle	0.0			15.5	25.0	5.6	79					
Feichtaualm	0.0			13.3	18.5	7.3	79		0.5	6.9	calm	
Pyhrnpaß												hei
Eiseneck	0.0											
Vorderreutherstein	0.0											
Merkensteinbründl	0.0											
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	0.0											
Klaus	0.0											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0											
KleinPyhrngas	0.0											

TERMIN ⑤: EREIGNIS II

27.08. - 30.08.1996

Für die Durchführung der Kampagne wurde lange zugewartet, da unbedingt auf eine an eine trockenere Periode folgende Durchflutungswelle Wert gelegt wurde. Diese trockenere Periode wollte sich jedoch lange nicht einstellen. Mit Beginn der Ereigniskampagne am 27.8. war das Wetter lau, ein Föhn-einbruch drängte die prognostizierten Niederschläge ab. Erst am folgenden Tag gegen Mittag ging ein mittelstarker Regen nieder. In der Folge klangen die Niederschläge langsam ab, am 29. und 30.8. herrschte praktisch trockenes Wetter und mit der ablaufenden, schwachen Welle wurden die Messungen dann eingestellt. Dennoch wurde ein zwar kurzer, aber eindeutiger Durchgang in voller Länge erfaßt.

Teilnehmer: Haseke, Pröll, Schmidt, 5 Helfer

Meßdaten: Durchfluß (Hydrographischer Dienst)
 Hydrophysik und Hydrochemie (Labor Nationalpark)
 Mikrobiologie I (Hygiene-Institut Graz)
 Mikrobiologie II (Inst.f.Angew. Mikrobiologie, BOKU Wien)
 DOC (Labor der Univ. für Zoologie Wien)
 Isotopen (Rückstellproben, GSF München)
 Trübstoffe, Sedimentologie (Inst.f. Geologie, BOKU Wien)

Tageswetterlagenbeschreibungen für den Zeitraum 26. August - 30. August 1996
 (BOGNER/MAHRINGER)

26. August 1996: Zwischenhocheinfluß. Bis zum späten Nachmittag war es aufgelockert bewölkt, danach nahm die Bewölkung zu. Sonnig und tagsüber niederschlagsfrei. Gegen 19 Uhr setzte in der Region Niederschlag ein, welcher etwa bis Mitternacht anhielt. Nach einer kalten Nacht stiegen die Temperaturen wieder deutlich an. Schwacher Wind aus unterschiedlichen Richtungen, die Nullgradgrenze lag bei 3100m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	13.2			10.9	14.7	8.2	77	9.3	1.8	8.0	vrb	wol
Schoberstein	6.5			12.5	16.9	9.7	76		2.3	7.2	E	---
Windischgarsten	2.7			16.0	26.0	8.1	79	9.2	0.8	9.4	NW	
Rettenbach	1.2			14.8	25.0	6.3	80					
Steyernquelle	6.3			14.0	21.2	6.6	86					
Feichtaualm	6.2			12.1	16.9	6.8	82		0.5	5.2	E	
Pyhrnpaß												wol
Eiseneck	6.4											
Vorderreutherstein	7.3											
Merkensteinbründl	7.2											
Molln	8.9											
Breitenau	5.4											
Bodinggraben	3.2											
Klaus	7.3											
St.Pankraz	9.2											
Linzerhaus	0.9											
KleinPyhrgas	0.0											

27. August 1996: Zufuhr feuchter Luftmassen aus Südwest. Ganztags geschlossene Bewölkung, schwacher Wind und lokal traten Regenschauer auf. Die Temperaturen lagen unter den Werten des Vortages, die Nullgradgrenze lag bei 3300m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.0			10.4	12.4	8.7	92	0.0	2.2	10.5	S	inW
Schoberstein	0.1			11.3	13.4	9.8	95		1.3	9.2	calm	inW
Windischgarsten	0.0			16.4	21.8	12.4	87	4.5	0.8	5.2	vrb	
Rettenbach	0.0			15.3	20.9	10.3	86					
Steyernquelle	0.0			15.6	18.9	11.7	91					
Feichtaualm	0.0			11.7	14.3	9.5	94		0.2	7.6	calm	
Pyhrnpaß												stb
Eiseneck	0.0											
Vorderreutherstein	0.0											
Merkensteinbründl	0.0											
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	2.2											
Klaus	0.1											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0											
KleinPyhrgas	0.0											

28. August 1996: Kaltfrontdurchgang aus West. Ganztags geschlossene Bewölkung und ergiebiger Niederschlag. Mit dem Kaltfrontdurchgang am Vormittag kühlte es deutlich ab, die Nullgradgrenze sank unter 3000m ab. Mäßiger bis kräftiger Wind aus westlichen Richtungen.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	17.4			7.6	12.6	4.9	87	0.0	4.5	12.8	NW	inW
Schoberstein	15.7			8.9	13.8	5.6	90		4.6	16.9	W	inW
Windischgarsten	24.4			13.7	19.4	11.0	92	0.4	1.4	9.6	vrb	
Rettenbach	23.8			12.1	16.2	10.0	94					
Steyernquelle	22.4			12.4	15.9	10.4	95					
Feichtaualm	24.0			10.1	14.6	6.4	87		2.4	13.4	W	
Pyhrnpaß												bed

Eiseneck	25.4		
Vorderreutherstein	22.1		
Merkensteinbründl	24.9		
Molln	17.1		
Breitenau	21.4		
Bodinggraben	16.1		
Klaus	21.1		
St.Pankraz	19.5		
Linzerhaus	29.1		
KleinPyhrgas	23.0		

29. August 1996: Zwischenhocheinfluß bei südlicher Höhenströmung. Nach anfangs noch stärkerer Bewölkung war es tagsüber gering bewölkt, sonnig und niederschlagsfrei. Schwacher Wind aus unterschiedlichen Richtungen. Die Temperaturen erreichten ähnliche Werte als am Vortag, es war für die Jahreszeit zu kühl. Die Nullgradgrenze lag bei 2700m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.0			7.5	10.1	4.8	89	6.2	2.3	10.4	vrh	wol
Schoberstein	0.1			8.9	13.5	5.1	87		2.7	8.6	vrh	wol
Windischgarsten	0.0			14.3	21.5	9.9	83	9.0	0.7	5.1	vrh	
Rettenbach	0.0			13.1	20.7	8.0	84					
Steyernquelle	0.0			12.4	16.3	9.5	92					
Feichtaualm	0.0			9.4	14.1	5.5	87		0.6	9.4	calm	
Pyhrnpaß												wol
Eiseneck	0.0											
Vorderreutherstein	0.0											
Merkensteinbründl	0.0											
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	0.0											
Klaus	0.0											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0											
KleinPyhrgas	0.0											

30. August 1996: radientschwache Wetterlage. Ganztags starke Bewölkung und niederschlagsfrei. Mäßiger bis kräftiger Wind aus Nordwest, es blieb weiterhin für die Jahreszeit zu kühl. Die Nullgradgrenze stieg auf 3000m an.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Feuerkogel	0.0			6.9	8.4	5.3	91	0.1	3.0	8.7	NW	stb
Schoberstein	0.0			8.6	11.9	6.7	84		2.1	8.1	NW	stb
Windischgarsten	0.0			13.9	18.7	10.3	83	1.3	0.6	5.0	NW	
Rettenbach	0.0			12.2	18.4	8.0	88					
Steyernquelle	0.0			13.0	16.8	9.5	89					
Feichtaualm	0.0			8.5	10.4	7.3	91		1.0	4.4	SW	
Pyhrnpaß												stb

Eiseneck	0.0		
Vorderreutherstein	0.0		
Merkensteinbründl	0.0		
Molln	0.0		
Breitenau	0.0		
Bodinggraben	0.0		
Klaus	0.0		
St.Pankraz	0.0		
Linzerhaus	0.0		
KleinPyhrgas	0.0		

TERMIN ⑥: MONITORING IV

22.10. - 25.10.1996

Bereits im September, eine Woche nach der enttäuschend verlaufenen „Ereigniskampagne“, hatte ein irreguläres Hochwasser den bislang höchsten je beobachteten Wasserstand an der Krummen Steyrling gebracht. Der unkalkulierbare Witterungsverlauf führte auch bei der Oktobertour dazu, daß das Vorhaben „herbstliches Niederwasser“ um ein Haar in eine HQ₃₀-Kampagne hätte umdefiniert werden müssen. Ein unvorhergesehenes Starkregenereignis vom 20.10. mittags bis 21.10.nachts (Summe: örtlich bis über 300 mm in drei Tagen!) brachte die Quellen vor allem des Raumes Windischgarsten an ihre Maximalkapazitäten, obwohl oberhalb 1500m Schnee fiel. Am Pießlingursprung und am Hinteren Rettenbach waren Höchststände zu vermerken (HRQ PG Klammstein: 320 cm, ca. 35 cbm/s), im Großen Bach wurde die langjährige Pegelstelle abgeräumt. Der Mollner Bach flutete weite Wiesenbereiche und floß auch am 26.10. noch stark. Mit Beginn der Monitoring-Fahrt waren die Niederschläge vorbei und es konnte kontinuierlich ablaufendes Hochwasser ohne weitere Störungen beprobt werden. Es traf sich nicht ungünstig, daß für diese Periode auch die große Einzugsgebiets-Abflußmeßkampagne des Hydrographischen Dienstes angesetzt war. Trotz der widrigen Umstände konnte der Großteil der Messungen ausgeführt werden. Mit dem 26.10. war der Mittelwasserstatus wieder erreicht.

Teilnehmer: Haseke, Pröll, Schmidt; Heuritsch + Koll., Knapp, Menne, Panzenböck, Weigand, Wimmer + Koll.

Meßdaten: Durchfluß (Hydrographischer Dienst)
Hydrophysik und Hydrochemie (Labor Nationalpark)
Mikrobiologie I (Hygiene-Institut Graz)
Mikrobiologie II (Inst.f.Angew. Mikrobiologie, BOKU Wien)
Mikrobiologie III (B. Menne)
DOC (Labor der Univ. für Zoologie Wien)
Isotopen (Rückstellproben, GSF München)

Tageswetterlagenbeschreibungen für den Zeitraum 20. Oktober - 26. Oktober 1996

20. Oktober 1996: Nordwestwetterlage. Ganztags geschlossene Bewölkung und ergiebiger Niederschlag. Oberhalb 1500m fiel Schnee. Kräftiger bis stürmischer Wind aus westlichen Richtungen. Die Nullgradgrenze lag bei 1500m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Schoberstein	45.5			3.2	4.7	1.6	92		10.1	26.7	W	bed
Windischgarsten	34.2			---	---	---	---	---	---	---	---	
Rettenbach	45.2			5.8	7.8	4.5	95					
Steyernquelle	67.4											
Feichtaualm	66.5			1.8	3.4	0.4	93		5.6	16.9	W	
Pyhrnpass												bed
Eiseneck	69.4											
Vorderreutherstein	60.5											
Merkensteinbründl	76.7											
Molln	29.2											
Breitenau	40.5											
Bodinggraben	---											
Klaus	53.3											
St.Pankraz	42.2											
Linzerhaus	---											
KleinPyhrngas	34.3											

21. Oktober 1996: Weiterhin Nordwestwetterlage und Durchzug einer Warmfront. Geschlossene Bewölkung, Berge in Wolken. Weiterhin ganztags ergiebige Niederschläge. Die hohe Niederschlagssumme am Merkensteinbründl war durch Abschmelzen von Schnee des Vortages bedingt. Kräftiger bis stürmischer Wind aus westlichen Richtungen. Die Temperaturen stiegen gegenüber dem Vortag an, die Nullgradgrenze stieg auf 2300m an.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Schoberstein	74.1			5.3	7.8	3.0	98		8.5	28.9	NW	---
Windischgarsten	69.5			---	---	---	---	---	---	---	---	

Rettenbach	96.5			6.8	9.1	5.0	96					
Steyernquelle	74.0											
Feichtaualm	75.9			4.2	6.6	1.5	99		6.9	19.1	SW	
Pyhrnpass												bed
Eiseneck	80.4											
Vorderreutherstein	69.1											
Merkensteinbründl	157.2											
Molln	61.5											
Breitenau	68.4											
Bodinggraben	80.4											
Klaus	63.3											
St.Pankraz	63.6											
Linzerhaus	---											
KleinPyhrngas	57.5											

22. Oktober 1996: Kräftige nordwestliche Höhenströmung. In der Region war es ganztags stark bewölkt, die Niederschlagsphase der letzten Tage endete am Vormittag. Auf den Bergen wurde es kälter, in den Tälern ähnliche Temperaturen als am Vortag. Die Nullgradgrenze sank auf 1700m ab.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Schoberstein	1.1			3.0	6.1	1.1	90		7.9	25.7	NW	stb
Windischgarsten	0.0			---	---	---	---	---	---	---	---	
Rettenbach	0.0			7.2	10.1	3.5	80					
Steyernquelle	0.6											
Feichtaualm	0.0			1.6	4.3	0.0	92		5.8	20.1	SW	
Pyhrnpass												stb
Eiseneck	0.0											
Vorderreutherstein	0.4											
Merkensteinbründl	0.8											
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	1.5											
Klaus	0.0											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0											
KleinPyhrngas	0.0											

23. Oktober 1996: Beginnender Hochdruckeinfluß. Vormittags noch stärkere Bewölkung, ab Mittag Bewölkungsauflockerung und sonnig. Vereinzelt wurden Regenschauer beobachtet, schwacher bis mäßiger Wind aus westlichen Richtungen. Die Temperaturen änderten sich wenig, die Nullgradgrenze stieg auf 2000m an.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Schoberstein	0.0			2.1	6.0	0.8	86		2.0	11.7	NW	wol
Windischgarsten	0.0			---	---	---	---	---	---	---	---	
Rettenbach	0.0			4.8	12.8	-1.8	81					
Steyernquelle	0.0											
Feichtaualm	0.0			0.4	4.7	-2.0	89		1.1	6.1	SW	
Pyhrnpass												wol
Eiseneck	0.1											
Vorderreutherstein	0.0											
Merkensteinbründl	0.5											
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	0.4											
Klaus	0.0											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0											
KleinPyhrngas	0.0											

24. Oktober 1996: Hochdruckeinfluß. Geringe hohe Bewölkung, in den Niederungen (Mollner Becken) ganztags dunstig. Sonnig und lokal unergiebig Niederschlag. Schwacher bis mäßiger Wind aus unterschiedlichen Richtungen. Auf den Bergen ähnliche Temperaturen, in den Nebelgebieten wurde es kälter. Die Nullgradgrenze lag bei 3000m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Schoberstein	0.0			1.3	4.2	-0.8	80		3.3	7.5	SE	hei
Windischgarsten	0.0			---	---	---	---	---	---	---	---	
Rettenbach	0.1			0.2	8.6	-3.5	92					
Steyernquelle	0.1											
Feichtaualm	0.2			0.2	4.9	-2.2	81		0.4	3.3	calm	
Pyhrnpass												hei
Eiseneck	0.0											
Vorderreutherstein	0.0											
Merkensteinbründl	0.4											
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	0.2											
Klaus	0.2											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0											
KleinPyhrngas	0.0											

25. Oktober 1996: Weiterhin Hochdruckeinfluß. Wolkenlos, sonnig und lokal einige Regenschauer. Auf den Bergen kam es zu einer deutlichen Erwärmung und es war trocken, in den Nebellagen blieb es kalt. Schwach windig, die Nullgradgrenze lag bei 3000m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Schoberstein	0.0			6.5	10.1	1.8	33		1.6	8.6	SE	wls
Windischgarsten	0.0			---	---	---	---	---	---	---	---	
Rettenbach	0.1			-1.1	6.8	-4.8	93					
Steyernquelle	0.1											
Feichtaualm	0.0			3.2	9.8	-0.9	39		0.2	4.9	calm	
Pyhrnpass												wls
Eiseneck	0.0											
Vorderreutherstein	0.0											
Merkensteinbründl	1.3											
Molln	0.0											
Breitenau	0.0											
Bodinggraben	0.0											
Klaus	0.0											
St.Pankraz	0.0											
Linzerhaus	0.0											
KleinPyhrngas	0.0											

26. Oktober 1996: Abnehmender Hochdruckeinfluß. Am Vormittag war es noch gering bewölkt, gegen Mittag Bewölkungsverdichtung. Mit dem Durchzug einer Störung kam es am Nachmittag zu Niederschlägen. Mäßiger Wind aus westlichen Richtungen. Die Temperaturen erreichten auf den Bergen ähnliche Werte als am Vortag, in den Niederungen wurde es wärmer. Die Nullgradgrenze lag bei 2800m.

Station	NS	Sges	Sneu	Tmit	Tmax	Tmin	RF	Son	WGmit	WGmax	HWR	Bew
Schoberstein	0.6			5.2	8.2	3.8	90		5.1	12.6	NW	stb
Windischgarsten	2.2			---	---	---	---	---	---	---	---	
Rettenbach	2.3			3.0	12.5	-3.6	92					
Steyernquelle	0.9											
Feichtaualm	1.2			4.4	7.5	3.0	92		3.1	9.7	SW	
Pyhrnpass												stb
Eiseneck	1.2											
Vorderreutherstein	0.7											
Merkensteinbründl	6.7											

Molln	0.6		
Breitenau	1.8		
Bodinggraben	0.0		
Klaus	0.6		
St.Pankraz	2.8		
Linzerhaus	3.9		
KleinPyrggas	0.0		

TERMIN ⑦ und ⑧: Sonderkampagnen Rettenbachhöhle 26.10. und 16.11.1996

Im Anschluß an Monitoring 4/96 sowie an den Workshop II wurde die Rettenbachhöhle (Quellsystem HRQ) an ihren wesentlichen Wasservorkommen, d.s. 8 Probenstellen, durchgemessen. Seit dem Abklingen der Niederschläge am 22.10. war die Situation trocken geblieben und die Höhlengerinne führten Niederwasser.

Am 16.11.96 wurde diese Meßserie wiederholt. Die Situation war erhöhter Wasserstand sowohl im Quellsystem wie auch in der Höhle, Tendenz stark fallend. Neuschneefall war am Vortag bei steigenden Temperaturen in Regen übergegangen und es war leichter Schmelzeinfluß nachzuweisen.

Tageswetterlagenbeschreibungen und meteorologische Kenngrößen der Meßstation Hinterer Rettenbach für den Zeitraum 15. November - 16. November 1996

(BOGNER/MAHRINGER)

15. November 1996: Zufuhr feuchter Luftmassen bei südwestlicher Höhenströmung. Ganztags geschlossene Bewölkung, Berge in Wolken. Im Bereich Hinterer Rettenbach kam es ganztags zu Niederschlägen. Die Temperaturen lagen geringfügig unter den Werten des Vortags. Die Nullgradgrenze lag bei 2700m.

Station	NS	Tmit	Tmax	Tmin	RF
Rettenbach	19.5	1.5	6.3	-0.6	96

16. November 1996: Weiterhin Zufuhr feuchter Luftmassen aus Südwest. Ganztags stark bewölkt, verbreitet Hochnebel mit einer Obergrenze bei etwa 1000m. Im Bereich Hinterer Rettenbach kam es am Vormittag noch zu Niederschlägen, ab Mittag war es niederschlagsfrei. Ähnliche Temperaturen als am Vortag, die Nullgradgrenze lag bei 2500m.

Station	NS	Tmit	Tmax	Tmin	RF
Rettenbach	2.6	2.2	4.0	1.4	97

SAISONALE BEOBACHTUNGEN (FORTSCHREIBUNG) UND BESCHREIBUNG NEUER PROBENSTELLEN

2. Karstquellen monitoring

Liste der Beobachtungsstellen:

Die Probenstellen sind nach der Vorfluterlage gereiht. Die Flussnummern sind die gültigen Positionierungen nach dem Flußverzeichnis des HZB, in dem alle erhobenen Wasserprobenstellen der Nationalparkforschung dokumentiert sind. **Bitte beachten:** Aufgrund der Quelldokumentation 1994/95 wurden etliche Fluß-Nummern genauer spezifiziert bzw. in Einzelfällen neu geordnet und damit verändert!

Das Gebiet nennt die größere geographische Einheit, zu der die Quelle gehört:

BO	=Bosruck
HA	=Hallermauern
MO	=Mollner Berge und Becken / Vorland
RH	=Reichraminger Hintergebirge
SG	=Sengsengebirge

TO
WATotes Gebirge
=Warscheneck**Aus der Beobachtung genommen:**

Flussnummer	Quellname	Kürzel	Gebiet
33-138-1-EB	Quelle unter der Karlhütte	KARL	RH
37-14-1-AG	Obere Hilgerbachquellen	HIL	SG
35-34-1-ED	Nicklbachquellen	NIQ	SG

Neu in die Beobachtung aufgenommen:

33-138-1-CE	Rotkreuzquelle (für Qu. Karlhütte)	ROK	RH
33-138-2-	Quelle S Laussabauernalm	LABA	HA
33-138-7-A	Quelle westlich Sagmauer	SAG	RH
34-02-3-ECB	Geiernesthüttenquelle 2	GEIER	RH
35-01-	Steyr Ursprung	STUR	TO
35-27-AB	Riegeln Quelle (Staudamm Klaus)	RIEG	MO
36-	Teichl Ursprung	TEIU	WA
36-17-DDA	Quelle östlich St. Pankraz	ROHR	SG

Vollständige Liste der Dauer-Beobachtungsstellen 1996:

Flussnummer	Quellname	Kürzel	Gebiet
33-138-1-CE	Rotkreuzquelle	ROK	HA/RH
33-138-2-	Quelle S Laussabauernalm	LABA	HA
33-138-7-A	Quelle unter Sagmauer	SAG	RH
33-138-13-AA	Quelle westlich Unterlaussa	LAUS	RH
34-02-1-ABC	Ameisbachquelle	AMQ	RH
34-02-3-ECB	Geiernesthüttenquelle 2	GEIER	RH
34-02-3-GB	Haselhöhle (Goldloch)	GOLD	RH
34-02-3-J	Haselquelle 3	HAS3	RH
34-02-4-1-ACA	Sitzenbachquelle	SIQ	RH
34-02-4-2-DBC	Ahorntalquelle	AHO	RH
34-02-4-2-F	Jörglalmquelle	JÖA	RH
34-02-4-2-I	Jörglgraben Klammquellen	JÖQ	RH
34-09-C	Predigtstuhlquelle Nord	PRED-N	RH
34-16-1-OA	Quelle im Großweißenbach	WEIS	RH
35-01-	Steyr Ursprung	STUR	TO
35-20-BBB	Rettenbachquelle (BBA: Teufelskirche)	VRQ	SG

35-27-AB	Riegeln Quelle (Staudamm Klaus)	RIEG	MO
35-28-DAA	Quelle Geigengrub	EFF	MO
35-34-1-ACB	Feichtauseequelle	FEIS	SG
35-34-1-D	Sonntagmauerquelle	SONN	SG
35-34-2-CA	Kaltwasserquelle	KALT	SG
35-34-7-BA	Paltental Karstquelle	PALT	MO
35-34-7-DA	Trinkwasserquelle Ramsau	RAMS	MO
35-43-AB	Rinnende Mauer	RIM	MO
36-01-	Teichl Ursprung	TEIU	WA
36-06-4-ABA	Dambach Ursprung (Untere Quellen)	DAMU	BO
36-06-6-CD	Rohol Quelle Rosenau	ROSE	RH
36-08-1-A	Piessling Ursprung	PIES	WA
36-12-1-HA	Fischbachquelle (Rettenbachreith)	FIQ	SG
36-12-2-BDA	Hintere Rettenbachquelle	HRQ	SG
36-17-DDA	Quelle östlich St. Pankraz	ROHR	SG
37-03-JB	Krahlalmquellen Nord	KRA	SG
37-04-E	Quelle bei der Umkehrhütte	BLÖ	SG
37-04-KB	Hochsattelquelle	HOCH	SG
37-09-AB	Maulaufloch	MAUL	RH
37-09-HB	Reutersteinquelle	REUT	SG
37-12-AB	Steyern Quelle	STEY	SG
37-14-3-A	Welchauquelle	WEL	MO
37-19-ABB	Köhlerschmiedequelle M2	KÖHL	MO
37-21-M	Wunderluckenquelle 2	WULU	MO

2.1. Laussabach (Hintergebirge)

33-138-1-CE

Rotkreuz Heilquelle / ROK (HA/RH)

Wie bereits angekündigt, wurde die westlich vom Sickerquellenhorizont "KARL" situierte "Rotkreuzquelle" für 1996 in Gebrauch genommen. Näheres siehe in der Quelldokumentation 1995. Die Quelle fließt außerordentlich konstant und zeigt sich von den Außenbedingungen unbeeindruckt. Es sind auch keinerlei Übersprünge oder andere Spuren etwaiger Schwankungen erkennbar. Geologisch kommt die Quelle aus der Schichtgrenze der Werfener Sandsteine zu den Reichenhaller Rauhwacken und somit aus der ältesten geologischen Formation aller im Quellmonitoring beobachteten Meßstellen.

33-138-2-

Quelle S Laussabauernalm / LABA (HA)

Die breitflächig austretende moosige Blockquelle wurde erstmals bei der Oktoberkampagne beprobt. Der Hauptaustritt dieser aus der Straßenböschung am südlichen Almende ausströmenden Quelle ist gefaßt. Nach dem ersten Augenschein dürfte sie relativ konstant, ohne große Schwankungen, fließen. Jedenfalls waren auch nach den großen Hochwässern keine Übersprünge zu verzeichnen.

33-138-7-A

Quelle westlich Sagmauer / SAG (RH)

Zum Wintertermin war die Quelle so gut wie trocken, jedenfalls aber nicht mehr meßbar. Zur Schneeschmelze jedoch wurde der Felstobel des Überlaufes erstmals aktiv angetroffen, er schüttete rund 10 Sekundenliter aus weiten Spalten der Schichtgrenze und unterhalb der Straßenbrücke drangen wallerartig einige Zutritte aus der Sohle. Insgesamt war die Quelle auf 20-25 l/s angeschwollen. Nach dem Lokalaugenschein besteht weiterhin der Verdacht auf verdeckte Zutritte direkt in den Laussabach. - Der knapp oberhalb der Straße von orogr. links zutretende Steilgraben war zu den Terminen 2 bis 4 ebenfalls dotiert. Er dürfte aus einer Quelle rund 50 Meter oberhalb des Übersprunges dotiert werden, kann jedoch mit diesem nicht zusammenhängen, da die Quelle auch fließt, wenn der Übersprung bereits trocken liegt. Dieses Gerinne versickert im Schuttkegel oberhalb der Straße, sein Wiederaustritt konnte aus einem Rohr etwa 30m bachab der Quellbachmündung lokalisiert werden und fließt sonach nicht der Quelle im Durchlaß zu. - Zum Sommerregen-Termin bot die Quelle ein prachtvolles Bild: Die Übersprungkaskade gischtete mit geschätzt 100 Sekundenliter aus etlichen Felsspalten herab und die Messung im Durchlaß war wegen der starken Strömung bereits problematisch. Es mußte ein Blockverbau gebaut werden, um das schießende Wasser etwas abzulenken und Zutritt zur üblichen Meßstelle zu bekommen.

Im Oktober war der Übersprung bereits wieder außer Funktion, aus der Sohle des Durchlasses drangen jedoch verschiedentlich starke Waller auf.

33-138-13-A

Laussaquelle / LAUS (RH)

Zum Wintertermin wenig auffällig bei üblicher Schüttung, auch zur Schneeschmelze war keine besondere Schwankung bemerkbar. Die Quelle fließt sehr konstant und es sind keine Spuren von Übersprünge etc. bemerkbar. Bei Hochwasser macht sich nur ein deutlich erhöhter Strömungsdruck bemerkbar, die Quelle „schießt“, der Hang oberhalb hält aber dicht.

2.2. Grosser Bach (Hintergebirge)

34-02-1-AB

Ameisbachquellen / AMQ (RH)

Zum ersten Termin war der Quellhorizont mit Tourenskiern gut zu erreichen, im Gegensatz zum Vorjahr jedoch völlig ausgeapert. Trotz der hochwinterlichen Situation auch diesmal reichlich Wasser. Zur Schmelze war die Quelle bei großen Firnfeldern im Einzugsgebiet stark aktiv und setzte alle Übersprünge in Betrieb. Ebenso im Sommer und Herbst, hier war vor allem der rechte Quellast sehr stark und die Gesamtschüttung wurde mit 60 bis 80 Sekundenliter angeschätzt. Die Gesamtkapazität des Horizontes dürfte nicht sehr viel höher sein.

34-02-3-ECB

Geiernesthüttenquelle 2 / GEIER (RH)

Mit Frühjahr 1996 in die Beobachtung genommen, schüttete die Quelle zu allen Terminen relativ gleichmäßig und kräftig. Der vorbeifließende Graßlgraben-Bach liegt meist trocken und es ist vor allem das Verhältnis der oberstromigen, bachnahen Quelle zur Versickerungsstrecke unklar. Beim herbstlichen HQ-Termin war der Graßlgraben ausgeföhrt und hatte die Straße in einen Zustand nahe der Unbefahrbarkeit gebracht.

34-02-3-G

Haselhöhle - Goldloch / GOLD (RH)

34-02-3-J

Haselquelle 3 / HAS3 (RH)

Das Goldloch (Hauptquelle) war 1996 nur im Hochwinter dank einer Kombination aus Watanzug und Neopren problemlos erreichbar, die prachtvollen Eisbildungen waren kein Hindernis. Nur der Aufstieg zur Höhle war etwas vereist. Höhle und Quelle schütteten trotz der Froststarre bei -10°C kräftig. HAS3 war wie immer von der aktuellen Situation unbeeindruckt, ebenso HAS2. Während HAS3 auch zur Schneeschmelze und bei den Hochwässern unverändert blieb, widersetzte sich das Goldloch erfolgreich der weiteren Beprobung: Die untere Klamm kann bei mehr als 1,5 cbm/s nicht mehr überwunden werden und wird überdies zu gefährlich. HAS3 dürfte einen Übersprung besitzen, und zwar an der Straße nach rund 30 Höhenmeter Steigung, ca. 60-80m von der Quelle entfernt. Hier waren nach dem Oktober-HQ sehr deutliche Ablaufspuren sichtbar. Die Quelle war aber leider nicht mehr aktiv.

34-02-4-AC

Sitzenbachquelle / SIQ (RH)

Im Winter wurde die Quelle nicht besucht, da die Langfirst-Südhänge bei unpassierbarer unterer Straße z.T. völlig ausgeapert waren und damit ein unmäßiger Zeitaufwand vorzusehen war. Zum Frühjahrstermin konnte die Quelle zu Fuß erreicht werden. Bei schon ziemlich weit abgebauter Firndecke schüttete vor allem der untere Quellmund sehr stark, es waren jedoch keine Übersprünge aktiv. Anders im Sommer, hier warfen insgesamt drei Klüfte oberhalb des Probenpunktes insgesamt ca. 7-8 Sekundenliter aus, der gesamte Horizont brachte gut 80-100 l/s, wobei vor allem die unteren Quellen wieder sehr stark waren. Nach dem Oktoberhochwasser wurde die Quelle wegen des Straßenzustandes nicht aufgesucht.

34-02-4-2-DB

Ahorntalquelle / AHO (RH)

Die Quelle schüttete im Hochwinter überraschend verlässlich rund 3 Sekundenliter, im Frühling zeigte sie sich auf insgesamt gut 25 l/s angeschwollen, der oberste Überlauf im abschlie-

ßenden Felstobel war angesprungen. Die selbe Situation wurde im Sommer und Herbst angetroffen. Im Oktober war ein oberhalb des Übersprunges herabschießender Wasserfall mit einigen Sekundenlitern sichtbar.

34-02-4-2-F

Jörglalmquelle / JÖA (RH)

Im Winter war das Quellfeld vollständig ausgeapert, rundherum war die Schneedecke durchgehend ausgebildet. Zur Schneeschmelze war das weitere Umfeld bereits aper, der traurige Zustand der Verwüstung dieser Quelle einmal mehr offensichtlich. Im Sommer und Herbst wurde ein breiter Blockhorizont ca. 3 Meter nördlich oberhalb des Normalaustrittes aktiviert, die Gesamtschüttung mochte an die 50 l/s betragen haben. Das Quellumfeld ist derzeit mit meterhohen Hochstauden (Brennesselflor) dicht verwachsen. Aus einer speziellen Hydrobiidenbesammlung (Quellschnecken) geht hervor, daß die Quelle eine reiche Population einer bis dato unbekannten Art der Gattung Hauffenia besitzt.

34-02-4-2-I

Jörglgraben Klammquellen / JÖQ (RH)

Normalschüttung dieser wenig schwankenden Quelle auch im Hochwinter, die Trasse war nur mit Tourenskiern passierbar. Im Frühjahr stark aktiv, ebenso im Sommer, wo vor allem die beiden unteren Austritte mächtig angeschwollen waren, während die Probenstelle nur wenig stärker als sonst war. Im Oktober hatte das Hochwasser aus den Quellen die Kraft, die Straßendurchlässe zu verschottern und die Trasse mit tiefen Einrissen bis nahe an die Zerstörung zu zerfurchen.

34-09-B und C

Predigtstuhlquelle Nord / PRED-N (RH)

Zu allen Terminen zeigte sich diese Großquelle kräftig dotiert, zur Schneeschmelze sprangen die bachabwärtigen Entlastungsklüfte bereits zögernd an. Bei leichtem Sommerhochwasser, das die Bachdurchquerung problematisch machte, waren nicht nur die Quellaustritte samt den unteren Klüften voll aktiv, es war auch an Ablaufspuren zu sehen, daß der Siphon des mittleren Höhlenloches unmittelbar vor der Beprobung aktiv gewesen sein mußte. Der Wasserspiegel befand sich bei der Probennahme ca. 1,5 Meter unter der Schwelle. Im Oktober war die Quelle wegen des hochwasserführenden Reichramingbaches nicht erreichbar.

34-16-1-O

Quelle im Großweißenbach / WEIS (RH)

Die Schüttung der Dolomitquelle schwankte zwar in geringem Rahmen (ca. 1:3), warf aber immer sehr klares, sauberes Wasser aus. Zum Sommer- und Herbsttermin zeigte sich die Quelle von den hohen Wasserständen wie immer unbeeindruckt. Diese hochinteressante, von den meisten Karstquellen deutlich unterschiedliche Quelle sollte in eine Ereigniskampagne integriert werden.

2.3. Steyrfluss und paltenbach (Sengengebirge)

35-01-

Steyr Ursprung / STUR (TO)

Der erstmal im Juli 96 beprobte Steyr Ursprung beeindruckte als breiter, insgesamt sicher über 1000 Sekundenliter sehr kaltes und mineralarmes Wasser schüttender Schutt- und

Blockquellen-Horizont. Beprobt wurde ein wegnaher, nach seinem Moosbewuchs als perennierend einzustufender relativ kleiner Austritt unterhalb der großen Quellnischen, da die Gefahr besteht, daß diese bei NQ trocken fallen. Eine endgültige Festlegung kann erst bei Niederwasser erfolgen.

35-20-BB

Vordere Rettenbachquelle - Teufelskirche / VRQ (SG)

Im Hochwinter war erwartungsgemäß nur mehr der Quelltümpel aktiv. Ablaufspuren zeigten, daß die Austritte im Zuge der vorangegangenen Schmelze etwa 30 Meter nach oben gewandert gewesen waren. Die Schneeschmelze aktivierte die beiden unteren Quelfelder bis an die Kapazitätsgrenze, die Teufelskirche war jedoch zum Beprobungszeitpunkt schon wieder inaktiv. Beim Julitermin war die Teufelskirche nur schwach aktiv, der normalerweise große Quelltümpel vor dem Portal nur eine ca. 50x50cm weite Lacke, während das Wasser erst unterhalb aus dem Blockwerk hervordrang. Hier machte sich sichtlich der Schneefall in den Hochlagen bemerkbar. Im Oktober war die Teufelskirche 3 Tage nach Durchgang der Hochwasserwelle schon wieder inaktiv, die unteren Quelfelder standen jedoch unter hohem Druck.

35-27-A

Riegeln Quelle / RIEG (MO)

Diese neu im Programm befindliche Quelle schüttete im Winter relativ stark, im Frühjahr und Sommer waren die Ausläufe aus den Fassungen (vor allem der untere Auslaß bei der Brückenrampe) deutlich höher dotiert, während die vom 1. bis 3.Termin beprobte Sickerquelle aus dem Nagelfluh recht gleichmäßig fließen dürfte. Nach den bisherigen Beobachtungen zählt die Quelle zu den wenig schwankenden und bezieht ihr Wasser möglicherweise aus den südlichen Hochkaren des Effertsbaches (Roßau, Seeau). Ab Herbst wird die Quelle, nach Akkordierung mit dem KW Klaus der EKW AG, in der komfortablen unteren Quellstube beprobt. Ein Markierungsversuch zur Ermittlung der Quellwasserherkunft wird im Zuge des Projekts Umfahrung Klaus der Pyhrnautobahn AG für 1997 erwogen.

35-28-DA

Quelle Geigengrub (Effertsbach Reservoir) / EFF (MO)

Zum Wintertermin war noch erhöhte Restschüttung aus der Föhnschmelze zu registrieren (schwacher Überlauf der Quelfassung), im Mai, Juli und Oktober schüttete derselbe stark. Beprobt wurde daher immer am Quellmund bzw. direkt am Auslaufrohr der Fassung. Die Quelle zeigte ansonsten keine Auffälligkeiten. An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, daß der gesamte Effertsbach hydrologisch neu aufgenommen und ergänzt wurde⁴.

35-34-1-AC

Feichtauseequelle / FEIS (SG)

Die Quelle wurde aus Zeit- und Personalmangel im Winter nicht aufgesucht. Zum Frühlingstermin zeigte sich die Quelle gewohnt stark, obwohl der See - bei gutem Füllstand - noch zu 7/8 zugefroren war. Doch war auch diesmal ziemlich genau unter der Naturschutztafel am Weg (Westufer) ein wallerartiger Quellzutritt am westlichen Seeufer erkennbar. Im Juli 96 präsentierte sich der Horizont infolge der nassen Witterung sehr verwachsen und, parallel zum Hochstand des Sees, durchwegs gut dotiert. Die selbe Situation wurde im Oktober angetroffen, trotz frisch gebildeter dünner Eisdecke waren die Waller bei der Tafel stark aktiv.

⁴BECHTOLD, D. und HASEKE, H.: Quellaufnahme Pyhrnautobahn AG, Trasse Steyrbrücke - Frauenstein.. - Unveröff. Bericht und Karten, Salzburg - Seeham 1996.

35-34-1-D

Sonntagmauerquelle / SONN (SG)

Die Quelle wurde aus Zeit- und Personalmangel zum Ersttermin nicht aufgesucht. Im Mai schüttete sie kräftig, aber nur aus dem gewohnten Quellmund, ebenso im Sommer. Im Oktober war die Übersprungspalte angesprungen gewesen, konnte aber nicht mehr aktiv angetroffen werden.

35-34-1-EC/ED

Quellen am Niklbachsteg / NIQ (SG)

Die Quelle wurde aus Zeit- und Personalmangel zum Erst- und Dritttermin nicht aufgesucht. Im Frühjahr war das Quellfeld kräftig aktiv. Der durchwegs sehr saubere, mineralstoffarme und der Kaltwasserquelle sehr ähnliche Horizont wurde dann aufgrund der Probenstellendichte in diesem Gebiet und aufgrund des langwierigen Anstieges aus dem Programm genommen.

35-34-2-C

Kaltwasserquelle / KALT (SG)

Im Winter bei niedriger Schüttung vereist und verschneit, zeigte sich die Quelle im Mai, im Juli und im Oktober sehr kräftig dotiert. Die Probenstelle wurde endgültig in Richtung Wasserfall, zur Blockhöhlenquelle, verlegt, da der vordere Meßpunkt bei Mittel- bis Hochwasser nicht länger vertretbar ist (Austritt ca. 30m oberhalb!).

35-34-7-D

Paltental Karstquelle / PALT (MO)

Im Winter lag das Quellfeld trocken, den Rest des Jahres war es aus allen Zutritten stark aktiv. Im Jahr 1996 fiel die Quelle wahrscheinlich nie trocken, 'was in den Jahren vorher oftmals der Fall gewesen war.

35-34-7-K

Trinkwasserquelle Ramsau / RAMS (MO)

Zum Ersttermin war die schwach fließende Quelle infolge der Eisbildungen nur schwer erreichbar. Im Frühling kräftig, ohne weitere Auffälligkeiten, ebenso im Juli. Im Oktober konnte die Quelle unmittelbar mit dem ablaufenden Hochwasser beprobt werden. Alle kartierten Übersprünge waren stark aktiv, zusätzlich drangen an mehreren Stellen Wasseradern aus Kleinklüften im Waldboden aus. Die Gesamtschüttung mochte an die 150 l/s betragen haben.

2.4. Steyr im Mollner Becken (Vorberge)

35-43-A

Rinnende Mauer / RIM (MO)

Immer gleichmäßige Schüttungen, schöne Eisbildungen im Winter. Dem Abbau Aigner Schacher (Bernegger), der die Quelle zum Verschwinden bringen könnte, wurde die naturschutzbehördliche Bewilligung einstweilen unter Hinweis auf dieses Faktum versagt. Ein Teil der Schautafeln ist verschwunden, eine der Tafeln konnte auf einer Schlauchbootfahrt aus dem Flußufer geborgen werden. Es dürfte sich daher um einen Vandalenakt handeln.

Die Quelle wurde faunistisch nachkartiert und wäre nach Ansicht der Biologen wert, mit einer Dissertation bearbeitet zu werden. Die unbedingte Schutzwürdigkeit wurde bei dieser Gelegenheit betont.

2.5. DAMBACH und Teichfluss

36-01-

Teichl Ursprung / TEIU (WA)

Erstmals im Herbst in die Beprobung aufgenommen, fiel trotz des Hochwassers die Konstanz dieser ruhigen Blocktümpelquelle auf. Da die Quelle einen eigenen Schreibpegel besitzt, ist bekannt, daß sie nur im relativ schmalen Band zwischen 200 bis 1000 l/s schwankt. Die Übersprünge befinden sich weiter im Süden.

36-06-4-A

Dambach Ursprung / DAMU (BO)

Im Winter war der Quelltopf völlig trocken, erst über 100 Meter unterhalb konnte im Blockbachbett gemessen werden (konzentrierte Austritte). Zum Maitermin war der See mit den höchsten Übersprüngen aktiv, es wurde dennoch an den unteren Quellen gemessen, was aufgrund des Wasserandranges recht unangenehm war. Das selbe galt für den Sommer- und Herbsttermin.

36-06-6-CD

Roholquelle Rosenau / ROSE (RH)

Bei allen Witterungslagen recht gleichmäßig, nur das Anspringen enger Klüfte über der Fassung signalisiert den fallweise erhöhten Wasserdruck. Im Laufe des Sommers 96 wurden einige der Überfallklüfte bzw. Undichtheiten zwischen Fels und Fassung mit Beton versiegelt. Die recht labile Probenstelle aus dem Schuttmantel ist davon aber nicht betroffen.

36-08-1-A

Piessling Ursprung / PIES (Warscheneck)

Sehr schwache Schüttung im Winter, einige Enten hatten sich den Quelltümpel als Winterstand erkoren und flohen im Dämmerlicht mit gräßlichem Geflatter und Geschnatter. Obwohl dies das erste Mal war, daß solche Besiedlungen beobachtet werden konnten, erhebt sich doch die Frage nach der Beeinflussung v.a. der mikrobiologischen und limnologischen Proben! Im Mai wartete die Quelle nur mit mittlerer Schüttung auf, auch im Juli wirkte die Quelle infolge der Schneefälle deutlich „gebremst“. Anders im Herbst, hier war die Schüttung auf über 30 cbm/s angeschwollen gewesen, zum Probennahmezeitpunkt aber auf ein Zehntel dieses Wertes abgesunken. Verhältnismäßig sehr stark flossen noch die Nebenquellen vom Dümmlerhüttenweg. Zum Herbsttermin wurde der hintere Teil des Siphons nochmals kletternd aufgesucht, um die Limnologie zu vervollständigen. Die Querung über dem Siphon (ca. II+) ist in etwa ebenso schaurig wie die Überschwimmung desselben. Im Winter 1996/97 soll ein Tauchgang in den Siphon mit wissenschaftlicher Begleitung durch den NPK stattfinden.

36-12-1-HA

Fischbachquelle / FIQ (SG)

Gleichmäßige Schüttungen, keine besonderen Beobachtungen. Das Wasser ist bei generell geringer Mineralisierung so gut wie keimfrei und zählt mit zum saubersten im Gebiet. Im Sommer war ziemlich starker Wasserandrang spürbar und Überlaufspuren gingen bis an 8 Meter (Niveaudifferenz +3m) über der Probenstelle ins Blockbett hinauf. Dies signalisiert ein niedriges bis nur mittelhohes Einzugsgebiet, ähnlich der Rettenbachhöhle, da oberhalb 1400 Meter Schnee fiel. Im Oktober konnte die Quelle infolge der zerstörten Straße nicht aufgesucht werden.

36-12-2-BDA

Hintere Rettenbachquelle / HRQ (SG)

Im Winter war die übliche Beprobungsstelle trocken, es mußte am DKM-Austritt BDB beprobt werden, der noch mit ca. 2 Sekundenliter floß. Zur Ereigniskampagne wurden im Tagesverlauf die obersten Übersprünge aktiv (Ü1), während eine Woche später noch die Überläufe 4 und 5 ausliefen, von oben jedoch nur mehr der kleine Budergrabenquell mit kaum 0,5 l/s zutrat. Ähnliche Verhältnisse herrschten im Juli. Das Wasser wird bei den höheren Wasserständen honigartig gelblich.

Der Starkniederschlag im Oktober brachte die bisher beobachtete Maximalschüttung am Pegel von 316 cm = 37,5 cbm/s, der Bach floß bereits niveaugleich mit der Straße. Dies entspricht etwa der Maximalschüttung des Pießling-Ursprunges! Daß daran die Quelle den Hauptanteil hatte, bezeugten die Ablaufspuren eindrucksvoll. So waren nicht nur sämtliche Übersprünge aktiv gewesen, wie die frisch ausgeputzten Bachbetten zeigten. Auch aus dem Portal der Rettenbachhöhle war ein Ausbruch in der geschätzten Dimension von 10 cbm/s (M. Wimmer) beobachtet worden und die Höhle war in ihrem gesamten Verlauf, ideal für die folgende mikrobiologische Beprobung, leergefegt. Auch die aus dem Budergraben herabziehende Klamm war bis in 1m Höhe sauber ausgefräst, sodaß auch dieses Quellfeld (Obere Budergrabenquelle) an die 2 cbm/s gebracht haben dürfte.

36-17-D

Quelle St. Pankraz / ROHR (SG)

Der stärkste Austritt dieser ufernahen Quellgruppe am Teichfluß ist mit einer gemauerten Rinne gefaßt, die in ein Becken mit zwei Rohrausläufen und einem Ausleitungsrohr mündet. Die Meßstelle befindet sich direkt in der Rinne. Soweit bislang beobachtet werden konnte, ist dieser Austritt aus der Grenze Wettersteinkalk-Dolomit sehr beständig und der Höhenlage angemessen (unter 500 Meter) relativ warm. Übersprünge bzw. Spuren davon als Folge der Hochwässer konnten nicht beobachtet werden. Die Quelle dürfte einen großen Teil des Teichbergzuges bzw. der Karstbereiche um Rohrauer Fichten entwässern.

2.6. Krumme Steyrling - Sengsen-und Hintergebirge

37-03-JB

Krahlalmquelle / KRA (SG)

Gleichmäßige Schüttung bei niedrigerer Temperatur im Winter, wenig erhöhte Dotation im Mai und deutlich stärkere Schüttung im Sommer.

37-04-E

Quelle bei der Umkehrhütte/Blöttenbachquelle / BLÖQ (SG)

Die Quelle war im Jänner trocken, im Mai aus allen Spalten voll aktiv, ebenso im Juli bei etwas gelbgrünlicher Tönung. Im Oktober war die Quelle nur mehr mit Watanzügen erreichbar, der Bach toste bereits oberhalb der normalen Übersprünge mit etlichen 100 Sekundenlitern herab.

37-04-KB Hochsattelquelle/Quelle beim Wiederaustritt Blöttenbach / HOCH (SG)

Im Winter mittelaktiv mit sehr schönen Reifkristallen im oberen Quellbett; im Mai und Juli stark dotiert, alle Austritte in breiter Front bei starkem Druck aktiv. Das gleiche Bild im Herbst, mit dem ablaufenden Hochwasser konnte der Bach nur mehr mit Watanzug überquert werden.

37-09-AB

Maulaufloch / MAUL (RH)

Im Winter und Frühjahr mittelstark, im Sommer starke Schüttung bei grauweißlich-trübem Wasser. Interessant war die Situation rund 10 Stunden nach dem Abklingen der Starkniederschläge: Aus dem oberen Höhlenportal flossen am 22.10. um 11:00 noch rund 50 Sekundenliter, um 13:30 waren es noch 2-3 l/s. Während der aufwendigen Beprobung, die mit unfreiwilligen Schwimmübungen in der hochwasserführenden Krummen Steyrling gewürzt war, versiegte der Höhlenaustritt dann gänzlich und lag um 14:30 trocken.

37-09-D

Reutersteinquelle / REUT (SG)

Zum Jännertermin war die Quelle trocken, vorher jedoch aktiv gewesen (Schnee wegwaschen); im Mai erwartungsgemäß stärker dotiert. Im Juli schüttete sie rund 25 l/s bei klarem Wasser, im Oktober gut 100 Liter aus sämtlichen Wallern und Mauslöchern.

37-12-AA

Steyern Quelle / STEY (SG)

Schwache Schüttung im Winter, der Überfall der Quellstube war trocken. Zur Ereigniskampagne wurde der obere Überlauf (großes Höhlendach) in eindrucksvoller Stärke aktiv, eine Ersteigung der Kaskade war gerade noch möglich. Im Mai und Juli zeigte sich jeweils nur mehr der mittlere Überlauf in Funktion gesetzt, das Wasser ist fast stets grau-gelblich trüb. Der Oktober brachte erwartungsgemäß wiederum einen sehr trüben Hochwasserausbruch, der zum Höchststand sicherlich das 1991er Niveau erreicht hatte. Die Spalthöhle rechts oben im Höhlendach dürfte aktiv gewesen sein, da hier das Laub weggefegt war. Am 22.10 um 10:30 war aber eine Aktivität der Höhlenröhre nicht mehr zu beobachten, am 25.10. die Schüttung auf mittleres Niveau am unteren Übersprung abgesunken.

37-14-3-A

Welchauquelle / WEL (MO)

Im Winter schwächlich, zu den anderen Terminen stark dotiert. Das Wasser ist immer klar. Im Oktober war die Quelle geflutet, zwar noch erkennbar, aber nicht zu beproben.

37-19-A

Köhlerschmiedequelle / KÖHL (MO)

Im Laufe der ersten Jahreshälfte wurden unmittelbar über der Quelle (Straße) größere Ausschachtungen vorgenommen, in denen sich Grundwasser zeigte. Die Quelle blieb davon aber unbeeinflusst. Im Juli war der Probennahmepunkt überschwemmt, es trat aber direkt aus dem Spalt des Brückenwiderlagers hochgedrücktes Quellwasser aus, das aufgrund der Feldwerte eindeutig dem Quellsystem zugeordnet werden konnte. Vor dem Umbau der Brücke war davon nichts zu bemerken gewesen. Am 22.10. hatte die stark ausufernde Krumme Steyrling auch diesen Spalt erreicht, erst am 25. 10. konnte beprobt werden.

37-20-N

Wunderlucke / WULU (MO)

Keine besonderen Beobachtungen, zu den Hochwasserterminen zeigte sich die Quelle von der angeschwollenen Krummen Steyrling schüttungsmäßig ziemlich unbeeindruckt.

2.7. Probenstellen Karstquellen- Monitoring: ERGÄNZUNGEN 1996

Die folgende Aufstellung ergänzt das "Manual" für den Beobachter aus den Berichten der vorhergehenden Jahre ab 1991. Es gibt Hinweise für die Einschätzung der Probenstelle und für deren Erreichbarkeit.

2.8. Laussabach

2.8.1.1 Bezeichnung: Rotkreuz Heilquelle / ROK

Flussnummer: 33-138-1-CE

Feldnummer(n): ROK

Kurzcharakteristik: Diese gefaßte Quelle versorgt das "Wunderbründl" in der Rotkreuzkapelle. Die Quelle ersetzt die benachbarten "Quellen unter der Karlhütte" (KARL), an denen die Entnahme ein ständiges Ärgernis war. Die bisherigen Vergleichswerte zeigen Ähnlichkeiten im Chemismus an. Die Beprobung dieser Stelle bedeutet eine Zeitersparnis, sie ist immer erreichbar.

Zugänglichkeit: Auf öffentlicher Naturstraße von der Karlhütte knapp östlich des Hengstpasses rechts hinab zur Rotkreuzkapelle, von dort wenige Schritte bachaufwärts (alte Holzbrücke) zu den Rohrausläufen des betonierten Quellschachtes.

2.8.1.2 Bezeichnung: Quelle S Laussabauernalm / LABA

Flussnummer: 33-138-2-

Feldnummer(n): LABA

Kurzcharakteristik: Genau beim südwärtigen Übergang der Laussabauernalm in den Wald befindet sich ein großer, zum Teil gefaßter Quellhorizont. Er quillt direkt unter der Straße aus der Kerbtalböschung des Baches. Mit 15-20 l/s Gesamtschüttung sind auf rund 40 Meter Strecke etliche Schutt- und Sickerquellen bemerkbar, die größte davon befindet sich am Südende der Vernässungszone und ist gefaßt. Der installierte Rohrüberlauf stellt eine ideale Meßstelle dar. Die Quelle ist auf der Forststraße in wenigen Minuten erreichbar.

Zugänglichkeit: Auf öffentlicher Straße (Schotter) zur Laussabauernalm, von dort auf der flachen Forststraße problemlos gegen Süden rund 1 km zum Waldrand (2.Schranken). Hier entspringt die teils gefaßte Quelle aus der Böschung unter der Straße.

2.8.1.3 Quelle westlich Sagmauer / SAG

Flussnummer: 33-138-1-CE

Feldnummer(n): ROK

Kurzcharakteristik: Nördlich Oberlaussa tritt die Straße in die tiefe enge Schlucht des Laussabaches ein und überquert diesen. Bald darauf quert eine kleine Brücke einen vom Hieflerstutzen (links) herabziehenden felsigen Steilgraben und hier entspringt die Quelle aus einer Rohröffnung direkt unter der Brücke. Bei höherem Wasserstand werden Spalten im Durchlaß und ein moosig-felsiger Übersprung aktiv.

Zugänglichkeit: Die Quelle liegt direkt an der öffentlichen Straße Hengstpaß - Unterlaussa/Dörfl.

2.8.2. Steyr

2.8.2.1 Steyr Ursprung / STUR

Flussnummer: 35-01-

Feldnummer(n): STUR

Kurzcharakteristik: Der Ursprung der Steyr befindet sich im Stodertal bei der Baumschlagereuth, am Fuß des Gamssteines (Totes Gebirge). Er dürfte unmittelbar aus der mächtigen „Stoderlinie“ (Salzsteigstörung) kommen, die hier durchziehend den Dachsteinkalk vom Dolomit scheidet. Der breite,

unübersichtliche Blockquellenhorizont wirft zahllose Einzelquellen aus Blocknischen, Trockenbetten und Plaiken aus. Überraschend ist die Homogenität und die konstante Spiegellage (719 m üA). Die gesamte Schüttung liegt oft jenseits von 1000 l/s. Dabei machen die direkt sichtbaren Quellen nur einen kleinen Teil aus, die Hauptmasse des Wassers tritt direkt in die Bachbetten ein. Laut Angaben des Amtes der OöLR beträgt die Niederwasserschüttung um 250 l/s.

Nachgewiesen ist, daß das Wasser vom Elmsee (Totes Gebirge) hierher abströmt. Übertritte aus dem Warscheneck konnten bislang nicht erkannt werden. Im Zuge einer Einspeisung 1978 in die Salzsteigschwinde (KRAUTHAUSEN 1980) erfolgte ein rascher Durchgang, der nach weniger als einer Woche schon wieder abgeklungen war.

Zugänglichkeit: Auf öffentlicher Straße zur Baumschlagereith und weiter auf beschilderten Forstwegen 10min. flach zum Ursprung. Vom Zugangsweg kommend wird das erste Bachbett überschritten. Zwischen diesem und dem nächsten, breiteren Hauptbachbett liegt ein baumbestandener Riedel, der nach unten spitz zuläuft. Hier befindet sich ein einzelner, gut meßbarer Quellaustritt in einem grabenartigen Einschnitt.

2.8.2.2 "Riegeln Quellen" / RIEG

Flussnummer: 35-27-A

Feldnummer(n): RIEG

Kurzcharakteristik: Knapp nordöstlich des Klauser Staudammes fällt an der Straße bei "Riegeln" ein kleiner Brunnen sowie eine mächtige betonierte Quellfassung an der Felswand auf. Diese Einbauten markieren den oberen Bereich eines (Karst)-Quellsystems, das zu den größten der „Mollner Berge“ zählt. Unterhalb der Straße dringt ein freier Quellstrang mit ca. 1 Sekundenliter aus dem Nagelfluh, er wurde mehrmals beprobt. Unterhalb befinden sich 2 Quellstuben knapp nördlich des E-Werkes der EKW AG (Quellschutzgebiet Die Quellen versorgen das Kraftwerk und entwässern den defizitären Dorferberg-Windberg-Zug.

Zugänglichkeit: Die Quellen liegen an der öffentlichen Straße über die Brücke unter dem Klauser Staudamm und sind immer erreichbar. Der Zutritt in die Quellstube (Zugang über Weg durch die kleinen Holzhütten am Hangfuß!) ist mit dem Schlüssel der Betriebsleitung des Kraftwerkes möglich.

2.8.3. I.8.3. Teichl

2.8.3.1 1.8.3.1. Teichl Ursprung / TEIU

Flussnummer: 36-01-

Feldnummer(n): TEIU

Kurzcharakteristik: Die als „Teichl-Ursprung“ bekannte Quelle ist eigentlich ein Zubringer des vom Phyhrnpaß- und Wurzeralmgebiet herabkommenden Bachlaufes. Sie liegt unterhalb der letzten Autobahnbrücke kurz vor dem Nordportal des PAB-Bosrucktunnels. Die Quelle dringt wallerartig aus einer verwachsenen, bemoosten Nische am Fuß eines mächtigen Kalk-Bergsturzkegels und fließt sofort breit und langsam durch eine auenartige, vernäßte Senke ab. Der Quellmund hat keine erkennbaren Übersprünge, dafür liegt reichlich Müll in der Nische. Etwa 50-60 Meter unter der Quelle steht eine Schreibpegelstation des HD Linz. Laut dessen Angaben schwankt die Schüttung der Quelle zwischen 0,2 bis 1 cbm/s, ist also für eine Karstquelle sehr ausgeglichen. Der Zusammenhang mit der Teichlschwinde auf der Wurzeralm ist erwiesen.

Zugänglichkeit: Man erreicht die Quelle, wenn man auf der Bundesstraße von Spital Richtung Pyhrnpass fährt. Kurz vor dem Pflögerteich sieht man rechts einen Bildstock am Bachufer sowie eine Schreibpegelstation des Hydrographischen Dienste. Nun folgt man der rechts abgehenden Schotterstraße über die Brücke, nimmt die mittlere Abzweigung in Richtung Autobahnbrücke und quert nach rund 100 Meter, fast schon unter der Brücke, den rechts unten versteckten Quelltofel.

2.8.3.2 Quellen östlich St. Pankraz / ROHR

Flussnummer: 36-17-DDA

Feldnummer(n): ROHR

Kurzcharakteristik: Der stärkste Austritt (Quellgruppe ROHR IV) ist mit einer gemauerten Rinne gefaßt, die in ein Becken mit zwei Rohrüberläufen und zwei Ausleitungsrohren mündet. Überlauf und Nebenquellen des breit abfließenden Quellwassers summieren sich zu 12-15 Sekundenliter. Die Quellen sind nur rund 15 Meter vom Prallufer der Teichl entfernt und 3- 4 Meter höher als diese. Soweit ermittelt werden konnte, sind sie der westlichste Ast eines breiten Quellhorizontes, der sich rund 80 Meter nach Osten fortsetzt, immer hart am Wasser der Teichl. Die Einzelaustritte weichen sowohl in Temperatur wie auch Leitfähigkeit zwar nicht stark, aber deutlich voneinander ab, in der Größenordnung von 1°C bzw. rund 20 µS. Dabei können eng benachbarte Austritte in diesen Größenordnungen differieren.

Zugänglichkeit: Die Quellen befinden sich am rechten Flußufer der Teichl in der ausgeprägten Linkskurve vor dem Schalchgraben bei St. Pankraz. Von St. Pankraz auf dem Sträßchen den Fluß überqueren, anschließend bis zum letzten Gehöft nach Osten fahren (Ende öffentl. Straße) und von hier den bez. Karrenweg zum Rohraut verfolgen. Bald tritt der Weg in den Wald ein, rechts führt undeutlich eine verwachsene, aber relativ breite Wegtrasse in einer Rechtskurve hinab, noch vor Erreichen des Felsgrabens, der von der „Einserhütte“ herunterzieht. Der Pfad führt in wenigen Minuten problemlos zur Hauptquelle, die sich 1996 durch rhythmisches Klopfen (Kavitationsschläge im Leitungsrohr) weithin bemerkbar machte. Die Nebenquellen befinden sich schwer erreichbar im Steilufer flußaufwärts.

2.9. Probenstellen Karstquellen-Monitoring: VORSCHLAG FÜR NEUAUFNAHMEN BEPROBUNGSVORSCHLAG FÜR 1997

35- TWQ Hinterstoder (TRIST)

Die Trinkwasserversorgung von Hinterstoder wurde von der Nationalpark Planungsstelle als interessant erwähnt. Seitens des NPK wurde ein Kontakt mit der Gemeinde hergestellt. Eine Integration der Quelle ins Meßnetz wird für 1997 erwogen.

I.10. Literaturliste zum Karstquellen-Monitoring

BENISCHKE, R. (1995): Hydrologische Zusatzarbeiten. Fachspezifische Interpretation von Meßdaten, laufende Beratung und konzeptive Mitarbeit am Endbericht der einzugsgebietshydrologischen Studie. - Graz

BOGNER, M. & LEHNER, T. & MAHRINGER, G. (1996): Topoklimatologische Charakteristik des Geländeprofiles zwischen Steyrnquelle und Rettenbach. - Kampagnenbezogene Tageswetterlagen 1996. 73 S., Tabellen und Diagramme.- Endbericht Karstprogramm 1603-1.2./1996, Linz, Dezember 1996.

HASEKE, H. (1991b): Forschungsprojekt Karstquellen-Monitoring 1991. Synoptische Wasseranalysen. - 54 Seiten, 54 Abb. und Diagramme, 1 Tafel, 20 Fotos. - Bericht für den Nationalpark Kalkalpen, Molln-Kirchdorf-Salzburg 1991. -

HASEKE, H. (1992): Forschungsprojekt Karstquellen-Monitoring 1992. Wasseranalysen 11/91-5/92. 26 Seiten, einige Abb., Beilagen. - Bericht für den Nationalpark Kalkalpen, Molln-Salzburg Dez. 1992.

HASEKE, H. et al. (1993a): Forschungsprojekt Karstquellen-Monitoring 1993. 24 Seiten, Beilagen (Einzelberichte zu speziellen Themen). - Bericht für den Nationalpark Kalkalpen. Molln--Salzburg März 1994.

HASEKE, H. et al. (1994c): Forschungsprojekt Karstquellen-Monitoring 1994. 46 Seiten, Diagramme, Tabellen und Beilagen (Einzelberichte zu speziellen Themen). - Bericht für den Nationalpark Kalkalpen. Molln-Salzburg, Februar 1995.

HASEKE, H. (1994d): Quelldokumentation Teil I im Nationalpark Kalkalpen, Planungsabschnitt 1. - Hauptbericht 27 S., 17 Quelldossiers (Mappen) mit zahlr. Beilagen, 17 Meßstellen-Stammdatenblätter. - Molln-Salzburg, Februar 1995.

HASEKE, H. (1995a): Hydrologie und Markierungsversuch zur Pilotstudie Karbonatböden am Mieseck (Hintergebirge) im Nationalpark Kalkalpen. - Karstprogramm 1995, Teilprojekte Nr. 1603-3.3./95 und 1603-11./95. - 20 Seiten, Tabellen, 1 Kartenbeilage. - NPK, August 1995.

HASEKE, H. (1995c): Quelldokumentation Teil II im Nationalpark Kalkalpen, Planungsabschnitt 1 und Randgebiete. - 1 Hauptbericht, 34 Quelldossiers (Mappen) mit zahlr. Beilagen, 34 Meßstellen-Stammdatenblätter. - Molln-Salzburg, Dezember 1995.

HASEKE, H. et al. (1995d): Forschungsprojekt Karstquellen-Monitoring 1995. 89 Seiten, zahlr. Diagramme, Tabellen und Beilagen (Einzelberichte zu speziellen Themen, Karte). - Bericht für den Nationalpark Kalkalpen, Molln-Salzburg, Jänner 1996.

HASEKE, H. (1996c): TP 1603-7.3./96: Quelldokumentation Teil III im Nationalpark Kalkalpen, Planungsabschnitt 1 und Randgebiete. - 1 Hauptbericht, Quelldossiers (Mappen) mit zahlr. Beilagen, Meßstellen-Stammdatenblätter. Molln-Salzburg, Dezember 1996.

SCHMIDT, S. (1996a): Mikrobiologie der Quellen 1995. Teil 1: Verteilung in den Quellen des Monitorings 1995. Graz, Jänner 1996 - Teil 2: Konzeptive Weiterentwicklung des Nationalpark-Labors und versuchsweise analytische Behandlung. Graz, Mai 1996.

SCHMIDT, S. (1996b): Teilprojekt 1603-7.5.1./96, "Mikrobiologische Beprobung, Analyse und Auswertung der Quellwässer sowie Installation neu angewandter Methodiken für weiterführende mikrobiologische Analysen im NP-Labor." 60S., Abb., Tabellen und Grafiken. - Graz, November 1996.

TOCKNER, K. (1995): Limnologie und Nährstoffe in Karstquellen II. - Quantitative und qualitative Analysen organischer Substanzen an fünf ausgewählten Quellöffnungen des Karstquellen-Monitorings. - Wien

WEIGAND, E. (1995): Limnologie und Nährstoffe in Karstquellen I. - Limnologisch-faunistische Charakterisierung und Klassifikation ausgewählter Karstquellen. - Wien

TEIL II: EREIGNISKAMPAGNEN TP 1603-7.2. INTENSIV - BEOBACHTUNGEN VON DURCHGÄNGEN

II.1. Liste der Beobachtungsstellen:

Die mit 3stündigen Beprobungsrhythmen intensiv betreuten Hauptquellen sind die Hintere Rettenbachquelle HRQ (MONIT-Probenstelle) und die Steyernquelle STEY (Fassung). Die weiteren Probenstellen liegen im „Transekt“ bzw. Höhenprofil und damit im Einzugsgebiet zwischen der Steyern Quelle STEY bei Klausgraben-Steyern (Krumme Steyrling) und den Quellen des Hinteren Rettenbaches am Südfuß des Merkensteines. Sie sind nach ihrer Lage im Profil, von Süden nach Norden fortschreitend, gereiht. Die Flussnummern sind die gültigen Positionierungen nach dem Flußverzeichnis des HZB, in dem alle erhobenen Wasserprobenstellen der Nationalparkforschung dokumentiert sind. Es ist im genannten Gebiet wahrscheinlich, daß die orographische Zuordnung der Quellen auch den unterirdischen Abflußverhältnissen entspricht. Die Quellen im Höhenprofil sind gleichzeitig höhenzonale „Eichquellen“ für die Isotopenbeprobung.

Vollständige Liste der Ereignis-Beobachtungsstellen 1996⁵:

Flussnummer	Quellname	Kürzel	Seehöhe
36-12-2-BDA	Hintere Rettenbachquelle II	HRQ	617
36-12-1-K	Quelle Merkensteingraben	MKG	770
36-12-2-AE	Untere Budergraben Quelle	BUDU	650
36-12-2-AB	Tropfquelle am Budergrabenweg	BUW	1410
36-12-2-AA	Merkensteinbründl	MERK	1610
35-34-1-AA	Nockkar Quellen ober Gr. Feichtausee	OFEI	1510
35-34-1-BCB	Feichtau Almquelle und Ponor	FEIA	1360
37-10-ACC	Ponor bei Lacken Jaidhausgraben	JAPO	1365
37-10-B	Nadelöhr-Schacht	NÖHR	1320
37-10-D	Farntalquelle	FARN	1125
37-10-H	Quelle unter Schwarzlackenhütte	SCHW	880
37-10-J	Quelle "Leonsteiner Bach"	LEO	610
37-12-AB	Steyern Quelle	STEY	545

II.2. Intensivkampagne Schneeschmelze (21.-24. April 1996)

(Hintere Rettenbachquelle HRQ und Steyrnquelle STEY)

Ablaufprotokoll

III.2.1. Die Wetterentwicklung vom 21.-24.4.1996⁶:

Zum ausgewählten Termin war die Schneeschmelze bei erheblicher Tageserwärmung voll im Gange. Beide Hauptquellen waren mit ausgeprägten Tagesgängen bei erheblicher Tageserwärmung aktiv, und zwar jeweils bis zu ihren obersten Übersprüngen. Während die Schneedecke südseitig bereits in die Plateaulagen oberhalb 1300 Meter zurückgezogen war, traten ost- und nordseitig größere Firnfelder ab 850 Meter auf und ab 1100 Meter war die Schneedecke noch geschlossen. In den Hochlagen der Feichtau (1250 - 1500m) war die Winterdecke noch so gut wie vollständig erhalten, die Bäche und die Baumscheiben waren nur vereinzelt ausgeapert und die durchschnittliche Höhe des firnig-sulzigen feuchten Schnees betrug 1,5 Meter.

III.1.2. Ereignisverlauf an den Hauptquellen: Gelände**Hintere Rettenbachquelle 21. - 24. April 1996**

Beginn der Beobachtungen am 21.4. ab 18:00 bei wolkenlosem Wetter, Lufttemperatur TL bei Fischteichen HIRE6: ca. 20°C. Der Rettenbach schüttet knapp 4 cbm/s, wobei der „Fischbach“ nur ca. 50 l/s beisteuert. Alle Hauptquellen aktiv, Übersprünge: Ü2 bis Ü6 mittel aktiv (632m). Gegen 19:00 kann am 21., 22. und 23.4. jeweils ein stark ansteigender Puls beobachtet werden; der Überlauf 1 (634-635m) springt innerhalb weniger Sekunden an und schüttet Minuten später gut 30-40 l/s aus dem seitlichen Loch wie auch aus dem Schluchtgrund. Der am Quellauslauf befindliche Pool läuft innerhalb von 5 Minuten voll, was die ablaichenden Feuersalamander sichtlich in Streß versetzt. Dieses Anspringen des Ü1 ist ab Pegel Klammstein 205-208cm bemerkbar, am 23.4. war dieser Puls mit 210cm = 6,26 cbm/s am stärksten. Gegen Mitternacht ist jeweils das Maximum erreicht, der Budergraben-

⁵Beschreibungen siehe in: HASEKE, H. (1996c): TP 1603-7.3./96: Quelldokumentation Teil III

⁶Vgl. dazu die Tageswetterlagenbeschreibungen im Allgemeinen Teil!

quell ist um diese Zeit nur mit ca. 0,2 l/s aktiv und erreicht sein Maximum ebenfalls erst um die Mitternachtsstunden mit rund 3 l/s. Bis 15:00 des Folgetages sinkt die Schüttung dann stetig ab. Dabei setzen die Überläufe 1-3 aus. Eine durchgehende Fließverbindung der intermittierenden Strecke zwischen Budergrabenschlucht und Rettenbachquellen ist nur bei Anspringen des Ü1 erkennbar, ansonsten reißt diese Verbindung ab.

Am 22.4. wurde durch den Hydrographischen Dienst zwischen 10:00 - 11:40 eine Durchflußmessung gemacht. Bei einer Gesamtschüttung von 3,18 cbm/s (Pegel 190) wurden, in der Auslaufkurve, gemessen: Grundaustausch Fischteichquellen 181 l/s und „Fischbach“ bei Lattenpegel/Brücke 63 l/s. Für den Quellfluß ergeben sich somit rund 2.940 l/s.

Am 24.4. waren die Schüttungen trotz der leichten Abkühlung und Wettereintrübung nicht reduziert. Leichter Niederschlag wurde an der Probenstelle ab 8:00 registriert.

Steyernquelle 21. - 24. April 1996

Beginn der Beobachtungen am 21.4. ab 15:00 bei prachttollem Frühlingswetter mit Tageshöchstwerten bis 25°C. Die Quelle wirft eine eindrucksvolle Kaskade aus, der große Übersprung im hinteren Teil des Höhlendaches ist mit mehreren hundert Sekundenlitem aktiv. Die Ersteigung der Kaskade ist nur mit Watanzügen möglich und nicht mehr ganz ungefährlich. In den Abendstunden steigt der Wasserpuls stark an und erreicht jeweils ebenfalls um Mitternacht sein Maximum, um jeweils ca. 15:00 sein Minimum. Der Klausbach trägt nur max. knapp 100 l/s zur Gesamtschüttung bei. Im Gegensatz zur Rettenbachquelle intermittieren die Übersprünge nicht, sondern bleiben die ganze Zeit über, wenn auch mit Durchflußschwankungen, aktiv.

Am 22.4. von 14:00 bis 15:30 ermittelte der Hydrographische Dienst: Klausbach ober Quelle 67 l/s, Abfluß Dauerquelle/Fassung 111 l/s, Kaskade Lattenpegel 761 l/s. Der Gesamtzuschuß des Quellhorizontes kann um 15:30 mit 1.300 l/s veranschlagt werden; dies zum Zeitpunkt der Minimalschüttung und bei einem Lattenpegel von 142 cm. Das war der Tiefststand während der Kampagne. Die Maximalschüttung hat sicher mehr als 2.000 l/s betragen.

Am 24.4. herrschte ab 9:00 Nieselregen bis Regen, die Schüttungen waren davon nicht merkbar beeinflusst.

III.1.3. Ereigniskampagne I: Beobachtungen Transektbegehung Gelände

Wie sich zeigte, mußten einige Meßstellen aufgrund der Verhältnisse ausgelassen bzw. modifiziert werden. Am 22.4.96 wurde die Nordseite des Sengengebirges zwischen Steyernquelle und Feichtausee begangen. Ab Schwarzlacken (880m) war der Aufstieg nur mehr mit Tourenski möglich. Teils große Sulzschneefelder hielten sich noch in den schattigeren Lagen, im Wald größere apere Flächen. Ab ca. 1050m (Verflachung Farntal) wurde die Naßschneedecke zusammenhängend und ab Jaidhausgraben war die Winterdecke noch vollständig, wenn auch schwer aufgeföhrt, erhalten. Die Quelle oberhalb des Gr. Feichtausees / OFEI konnte wegen Lawinengefahr nicht besucht werden, alternativ wurde die kräftig schüttende Feichtausee Quelle / FEIS beprobt. Der See war zu 9/10 zugefroren, die Ponore noch unter der Eisdecke. Ein Abstieg zum oberen Nicklbach zeigte, daß unter der Schneedecke bereits kräftige Abflüsse aktiv waren, doch nur durch einzelne Schneelöcher aufgeschlossen. Der Ponor südlich der Polzhütte / FEIA (Feichtau) war unzugänglich, aufgeschlossen lediglich eine ca. 1x1 Meter weite Sickerstelle des Quellfeldes 35-34-1-BCB mit schlechter Abnahmemöglichkeit (Störung durch Frosch). Bei sehr niedriger Temperatur zeigte sich das Wasser relativ stark aufgeföhrt. Hier wurde auch eine Firnprobe von 0-40 cm Tiefe entnommen:

- 20 cm Firn naßfeucht, einheitlich, sauber (Neuschnee!)
- 22 cm Eisschichte (Beginn Altschnee)
- 40 cm Firn feucht, sauber, einheitlich
- 80-100 cm mittlere Schneehöhe

Die nächste offene Wasserstelle war erst im Umfeld des Jaidhausgraben-Bründls 37-10-C anzutreffen, auf eine Beprobung wurde hier wegen des Bachcharakters verzichtet. Die Quelle JAID war unzugänglich, allerdings entsprang ca. 200m nördlich eine episodische Kluftquelle (1260m) genau an der Straßenböschung. Das Quellchen war zwischen 10:30 und 12:30 angesprungen, allgemein stiegen die Schüttungen seit 12:00 stark an.

Offen war auch die Farntalquelle / FARN (1125m) mit kräftiger Schüttung, aber alsbaldiger Versinkung. Grabenabwärts waren nun immer wieder kurze kräftige Gerinnesegmente bis in den 5 Sekunden

denliter-Bereich zu bemerken, die allesamt wieder in den Untergrund versanken. Die Quelle Schwarzlacke / SCHW (880m) schüttete mit rund 10-15 l/s bereits sehr kräftig. Auch sie schwindet kurz darauf und entwässert ziemlich sicher zur Steyern Quelle. Den Abschluß der Meßtour bildete die Quelle des Bächleins bei der „Leonsteiner Kohlung“ / LEO (610m), das mit 4-5 l/s nur einen Bruchteil der oberhalb versinkenden Karstwässer fördert. Auffallend bei den vier letztgenannten Quellen war das deutliche Temperaturprofil (Erwärmung nach unten) und die stetige Aufmineralisierung, die in etwa bereits die LF-Werte der Steyernquelle erreicht.

Eine Firnprobe wurde gegenüber der Kaskade am beschatteten Rand der Wiese Forsthaus entnommen (Firnrest, ca. 30cm mächtig). Eine Parallelmessung an vier Austritten der Steyernquelle (545-565m) am 23.4. um 18:00 zeigte keine signifikanten Unterschiede auf (Quellstube, Übersprung 1/Mitte, Übersprung 3/Höhlendach, Hangquelle bachabwärts). Es dürfte somit an den Quellöffnungen zu keinen tagnahen Durchmischungen kommen, wie es z.B. an den Predigtstuhlquellen typisch ist.

Am 23.4. wurde das Einzugsgebiet der Rettenbachquelle begangen. Aufgrund der Schneelage erschien es sinnlos, das Merkensteinbründl aufzusuchen. Es war einen Monat später noch unter dem Schnee verborgen. Da die obere Budergrabenquelle trotz hohen Wasserdruckes im Rettenbachsystem nicht aktiv war, wurde nur die spärlich fließende Budergrabenquelle / BUDU 36-12-2-AE (650m) beprobt. Als zweite Referenz des wasserarmen Gebietes konnte die Quelle 36-12-1-K im Merkensteingraben / MKG mühsam erreicht werden (ca. 800m). Diese Bachbettquelle entspringt je nach Witterung in verschiedener Höhe und dürfte zumindest zum Teil eine Folgequelle sein. Oberhalb der Rettenbachquellen konnten auch diesmal keine Wasservorkommen entdeckt werden (weder westlich noch östlich).

Eine Parallelmessung von den Fischteichen bis zum obersten tätigen Übersprung Ü2 wurde zwischen 12 und 14 Uhr durchgeführt. Auffallend war dabei die etwas abweichende Stellung der Bachbettquelle bei den Sumpffquellen (Mischungsanteile von oberflächennahem Sickerwasser wahrscheinlich) und die kontinuierliche Erwärmung vom Übersprung 634-638m bis zum Fischteichwaller 610m.

Fluß-Nummer	Bezeichnung	Seehöhe
36-12-2-BB	Übersprünge Rettenbachquelle	
36-12-2-BBA	Ü1: Buderklamm Felsloch links/Mitte	634 / 638
36-12-2-BBB	Ü2: Übersprünge rechts	634 / 638
36-12-2-BBC	Ü3: Übersprünge links/Mitte	632
36-12-2-BBD	Ü4+5: Große Kaskade links	631-638
36-12-2-BBE	Ü6: Kleine Kaskade links	631
36-12-2-BC	Rettenbachquelle I	621
36-12-2-BD	Quellgruppe Rettenbach II	616 / 619
36-12-2-BDA	MONITOR-Quelle HRQ , rechts	617-619
36-12-2-BDB	DKM-Quellen, links	616-618
36-12-2-BE	Sumpffquellen Rettenbach III	615 / 616
36-12-2-BEA	Obere Seitenquellen bis Bachbett	616
36-12-2-BEB	Bachbettquellen von links	615
36-12-2-BF	Quellteiche Rettenbachreith IV	610
36-12-2-BFA	Gefaßte Quelle beim Forsthaus	610
36-12-2-BFB	Wallerquellen Fischteiche	609 / 610

Zur Lage dieser Probenstellen vergleiche den Detailplan (Karte 2)

II.3. Intensivkampagne Sommerregen (27.-30. August 1996) (Hintere Rettenbachquelle HRQ, Steyernquelle STEY, Nadelöhrschacht NÖHR) **Ablaufprotokoll**

Intensivkampagne: Witterungsdaten Station Hinterer Rettenbach (Forsthaus)

Verlauf der Temperatur (Grad Celsius), der relativen Luftfeuchtigkeit (Prozent) und des Niederschlages (mm) an der Meßstelle Hinterer Rettenbach für den Zeitraum 25.08. - 31.08.1996 (aus Stundenmittelwerten bzw. Stundensummen)

III.2.1. Die Wetterentwicklung vom 27.-30.8.96

Am 26.8.96 um 17:20 fiel in Salzburg, nach erfolgter Alarmierung für den nächsten Tag, starker Gewitterregen. Das Labor wurde alarmiert und zur Sicherstellung der ungestörten Niederwasserprobe wurde je eine Vollmessung an HRQ und STEY vollzogen. Der Regen erreichte Molln um ca. 20 Uhr und Windischgarsten gegen Mitternacht, war jedoch abgeschwächt und wirkte sich auf die Quellen kaum merkbar aus.

Am 27.8.96 herrschte relativ warmes, trockenes Wetter, das sich in einer sehr lauen Föhnnacht fortsetzte. Die Beprobung wurde regulär um 18:00 begonnen und mit den Feldparametern dreistündig, für die Probennahmen bis zum Einsetzen von Niederschlägen sechstündig weitergeführt. Erst am 28.8.96 um 11:40 setzte in Molln stärkerer Regen ein, der etwa bis 17:00 dauerte. Bei nicht allzu starker Abkühlung traten nachts immer wieder kurze, unergiebiges Schauer auf. Am 29.8. waren die Niederschläge abgeklungen und es wurden keine sicheren Regenfälle mehr prognostiziert, sodaß die Weisung erteilt wurde, ab 18:00 wieder zum 6stündigen Probennahmerhythmus überzugehen. Am Abend des 29.8. herrschte Schönwetter und am 30.8. zogen zwar dunkle Wolken und Nebelschwaden auf, Niederschläge fielen aber nicht mehr. Die Messungen wurden daher um 15:00 beendet.

III.2.2. Ereignisverlauf an den Hauptquellen: Gelände

Hintere Rettenbachquelle 27. - 30. August 1996

Bei langsam fallenden Pegelständen verging die erste Beprobungsphase. Der kurze Guß am 26.8. abends hatte zu einer kaum merklichen Schwankung geführt. Der am 29.8. gegen 11:30 endlich einsetzende Regen schlug am Pegel Hinterer Rettenbach noch vor dem deutlichen Tropfwasserdurchgang im Nadelöhr-Schacht mit einer kleinen Schwankung um 12:45 (=unmittelbar ufernahe Zuflüsse) durch. Mit 14:30 Uhr begann ein steter Anstieg, der um 19:45 sein mit 1,85 cbm/s freilich eher bescheidenes Maximum erreichte und dann ab 29.8. 12:00 mit einer schönen Auslaufkurve abflaute. Erst ab 18:00 war ein moderates Anspringen der untersten Übersprünge Ü4/5 bei klarem Wasser zu registrieren. Ab 29.8. 9:00 wurde Ü4 zunehmend schwächer, war um 18:00 kaum noch aktiv und um 0:00 setzten alle Ü's aus.

Trotz der bescheidenen Regenmenge war damit ein klarer Durchgang dokumentiert und sowohl der „Hysteresis“-Effekt wie auch die Fallkurve (TWL) gut erfaßt.

Steyernquelle 27. - 30. August 1996

An der Steyern Quelle fehlt bislang eine ähnlich gut dokumentierte Schüttungsverlaufkurve. Zu Beginn der Messungen war der untere Überlauf der Kaskade Ü1 bei PG 130cm spärlich in Aktion. Der Regenguß am 28.8. zeigte aber, wohl infolge der offenen Schwinden im Einzugsgebiet, einen dramatischeren Verlauf als an der HRQ. Bereits um 15:00 war der Pegel auf 150cm gestiegen und die Kaskade aus dem obersten Übersprung (Ü3) wurde aktiv und warf gelblich-trübes Wasser aus. Dieser Zustand dauerte noch über die Messung um 18:00 hinaus an, doch mit 21:00 war dieser Übersprung bereits trocken gefallen und nur mehr Ü1 blieb, bei stetig absinkendem Pegel, bis Ende der Messungen und Pegel 132cm aktiv.

III.2.3. Der Ereignisverlauf im Nadelöhrschacht

Die Meßstelle war am 26.8.96 im Zuge der Initialisierung für das Bodenwasserprojekt 1603-5.2. aufgesucht und das Meßschaff danach entleert worden. Am 27.8.96 um 17:00 zeigte sich, daß die unterirdische Tropfstelle völlig trocken lag und die Wände nur sickerfeucht waren, sodaß keine Messung möglich war. Dieser Zustand dauerte bis zum Einsetzen der Niederschläge am 28.8. um 11:45 an. Nun wurde kontrolliert, wann das Wasser eintreffen würde. Um 13:30 war noch kein Durchtritt festzustellen, dann erfolgte ein ziemlich rascher Anstieg gegen 14:00, sodaß um 15:00 die reguläre Messung bei einer Schüttung von 1 Liter in 5 Minuten (=0,003 l/s) durchgeführt werden konnte. Um 18:00 Uhr war

der Rieselstrahl bereits wieder zu Tropfen abgeklungen (200ml in 15min. = 0,0002 l/s), das Meßschaff nur zu $\frac{3}{4}$ voll, sodaß die nächste Beprobung erst am 29.8. um 0:00 stattfinden konnte, bei etwas erhöhter Tropffrequenz (200ml in 10min. = 0,0003 l/s). Wiederum 6 Stunden später war bei sehr schwachem Tropfenfall noch eine „reguläre“ Beprobung möglich, die letzte Messung wurde am 29.8. um 18:00 ausgeführt. Es fiel ca. alle 5 Minuten ein Tropfen und das Meßschaff hatte in 12 Stunden rund 7 Liter Wasser gesammelt, was einer Schüttung von rund 0,00016 l/s oder 1ml pro Minute entsprach. Wegen der Austrocknung der Meßstelle wurde die Beprobung abgebrochen.

III.1.3. Ereigniskampagne I: Beobachtungen Transektbegehung Gelände

Im Zuge der Nadelöhr-Beprobung konnten vor Ort einige Beobachtungen gemacht werden. Am 27.8. abends war das Jaidhausgraben - Bründl / JAID 37-10-C so gut wie ausgetrocknet und jedenfalls unmeßbar. Am 28.8. 17:00 wurde in einer kurzen Regenpause zu den Ponoren im Jaidhausgraben / JAPO 37-10-AC (1360m) aufgestiegen. Sie waren sehr stark aktiv, der von oben zuschießende Bach flutete mit 3-4 Sekundenliter die große flache Lacke an der Grabenweitung und zog dann durch eine rund auserodierte Lehmrohre mit rund 25 cm Weite in den Untergrund ab. Der Ponor Süd (ACC) sammelte einen eigenen, rund 1 Sekundenliter starken Sickerwasserstrang. Das Jaidhausbründl war mit gut 0,5 l/s aktiv geworden und versank ebenfalls nach kurzer Laufstrecke. Alle Wässer waren stark trüb und durchspülten die vom Weidevieh vielfach aufgerissene und gedüngte Grasnarbe.

Am 29.8. 10:30 - 12:00 wurden die Quelle Schwarzlacke / SCHW (880m) und der Quellstrang „Leonsteiner Kohlung“ / LEO (610m) beprobt. Beide zeigten mittlere Schüttung bei klarem Wasser, die untere Quelle etwas stärker als die obere, und verschwanden nach wenigen Metern Laufstrecke wieder im Untergrund.

Am 29.8. 15:00 - 17:00 wurden die Probenstellen inklusive des Ponors südlich der Polzhütte / FEIA (1360m) 35-34-1-BCB zur Messung aufgesucht. Alle Schüttungen waren stark zurückgegangen, der Almponor immer noch leicht trüb, was aus den reichlich zertrampelten Quellfeldern erklärbar ist. Die Ponore im Jaidhausgraben / JAPO 37-10-AC lagen bereits wieder trocken, das zentrale Bächlein schwand mit ca. 0,5 l/s rund 15m vor der Lacke im lehmigen Boden. Hier hielt sich einiges Weidevieh auf, das den feuchten Boden um die Schwinde gründlich zertrampelt und für reichlich Fäkalieintrag sorgt. Die Farntalquelle / FARN (1125m) wurde abends (19:00) aufgesucht und war bei mittlerer Schüttung klar. Oberhalb dieses Austrittes treten einige winzige Sickerquellen aus. Alle schwinden unmittelbar nach ihrem Austritt im Fels.

Am 30.8. wurde zwischen 10:30 und 15:30 der Nockübergang beprobt. Mit relativ konstanter Schüttung flossen die eiskalte Nockkar-Quelle / OFEI 35-34-1-AA (1565m) und das Merkensteinbründl / MERK 36-12-2-AA (1610m), letzteres für die Höhenlage erstaunlich warm. Das Traufquellchen am Budergrabenweg / BUW (1410m) tropfte spärlich, aber meßbar, die Budergrabenquelle / BUDU 36-12-2-AE (650m) schließlich entsprang wie gewohnt mit knapp 1 l/s aus der kleinen Klamm bei der Rettenbachhöhle. Weitere meßbare Wasservorkommen konnten entlang der Route Feichtausee - Rettenbachquellen nicht festgestellt werden.

Für das Verständnis der Budergrabenquellen, die trotz ihrer räumlichen Nähe zum System der Rettenbachquelle keine Ähnlichkeiten zeigen, ist die folgende Beobachtung interessant: Am 14. Mai konnten bei starkem Regen und Schneeschmelze oberhalb 1500m einige stärkere, von der linksseitigen Merkensteinflanke in den Budergraben hinabschießende Wasserstränge beobachtet werden. Sie verschwanden sofort bei Auftreffen in die Block- und Schuttmassen des Talgrundes. Wahrscheinlich dotieren sie das bei stärkeren Regenfällen abrupt anspringende Blockquellensystem der „Oberen Budergrabenquelle“.

3. KARSTQUELLEN MONITORING TP 1603-7.1.

SONDERKAMPAGNEN RETTENBACHHÖHLE

Rettenbachhöhle (Teufelsloch) / REH1-8 (SG)

Kurzübersicht:

Im Zuge des Oktober-Hochwassers war die Höhle am 21.10.96 zur Gänze geflutet gewesen und ein Wassereinbruch aus dem Höhleneingang in der geschätzten Dimension bis zu 10 cbm/s (M. Wimmer) hatte stattgefunden. Da die Höhlen vollkommen „gereinigt“ bzw. mit frischem Detritus gefüllt worden war, waren die Probenstellen in Wasser und Sediment von menschlichen Einflüssen dekontaminiert und der Zeitpunkt für die Beprobung für die Mikrobiologie und Limnologie ideal. Seit dem Abklingen der Niederschläge am 22.10. war die Situation trocken geblieben und die Höhlengerinnen führten Niederwasser. Kein Gerinne erreichte mehr als einen halben Sekundenliter. Auffallend war, daß die Höhle sehr steriles Sediment führte, das sichtlich tief aus dem Berginneren emporgedrückt worden war. So gelang auch kein einziger Lebendfund der Quellschnecke *Hauffenia*, deren Schalen freilich zu Tausenden im Sediment verteilt sind.

Am 16.11.96 wurde diese Meßserie wiederholt, es zeigte sich, daß von den lokalen Zubringern nun erheblich viel organisches Material eingeschwemmt worden war. Die Situation war erhöhter Wasserstand sowohl im Quellsystem wie auch in der Höhle, Tendenz stark fallend. Möglicherweise war der Schwarze Schlinger kurzfristig überstaut gewesen, der Bach am Vordersee schüttete 15-20 l/s und an der HRQ waren die mittleren Übersprünge 4 und 5 aktiv. Neuschneefall war am Vortag bei steigenden Temperaturen in Regen übergegangen und es war leichter Schmelzeinfluß nachzuweisen.

Liste der Beobachtungsstellen Wasser⁷:

Die Probenstellen liegen im erforschten Höhlensystem der „Rettenbachhöhle (Teufelsloch)“ und damit im unmittelbaren Einzugsgebiet der Quellen des Hinteren Rettenbaches HRQ. Sie sind nach ihrer Lage im Höhlenverlauf, vom Eingang fortschreitend, gereiht. In der Höhle werden vadosse Tropfwässer bzw. Schlotgerinne, der tiefe mit der Quelle korrespondierende Karstwasserspiegel sowie ein höher eingepegelt, mit der Quelle nicht identes Siphon-Niveau angetroffen. Flußnummern wurden für die Probenstellen in diesem nichtorographischen Höhlensystem keine vergeben.

Vollständige Liste der Beobachtungsstellen Rettenbachhöhle 1996:

ID Nummer	Quellname	Kürzel	Seehöhe
932	Rettenbachhöhle: Eingang (36-12-2-BA), Tropf-Sickerwasser		676
9320	Tropfstelle Regenhalle I, linkes Tropf-Sickerwasser	REH0	685
9321	Tropfstelle Regenhalle II, rechtes Tropf-Sickerwasser		685
9322	Drucksonde Lange Kluft, Sickerwasser/Lacke	REH1	659
9323	Lange Kluft bei Abzw. Warmstollen, Tropf/Sickerwasser	REH2	674
9324	Edlschacht, Hochwasser, Siphonsee	REH8	633
9325	Edlschacht, Tiefstand, Siphonsee		615
9326	Mittagberg Schlot rechts (Kübel), Tropf/Sickerwasser	REH7	734
9327	Mittagberg Schlot links, Tropf/Sickerwasser	REH6	716
9328	Dückeröhre, Seitennische links, Gerinne		696
9329	Dückeröhre unter Stufe, Gerinne	REH3	683
9330	Schwarzer Schlinger Vordersee, Gerinne	REH4	677
9331	Dückersee, Siphonsee	REH5	678
9332	Endsee, Siphonsee		678
931	Untere Budergraben Quelle (36-12-2-AE)	BUDU	650
258	Hintere Rettenbachquelle IIR (36-12-2-BDA)	HRQ	617

⁷Vgl. dazu den Höhlenplan mit dem Probenstellenverzeichnis (Karte 3)

Zur Lage der Höhlen-Probenstellen siehe den Detailplan (Beilage 2).

3.1. Sonderkampagne I (16.03.1996): Ablaufprotokoll

Teilnehmer: R.BENISCHKE (Datencontrolling, Interpretation), K.KATZENSTEINER (Boden-Wasser-Projekt), B. und C.MENNE (Mikrobiologie III), F.MITTERBÖCK (Flächenbewertung), E.PRÖLL und Bruder (Hydrochemie Labor NPK), S.SCHMIDT (Mikrobiologie I), R.SCHRUTKA (NP-Planungsstelle), N.STEINWENDNER (NP-Planungsstelle), M.WIMMER (Hydrogr. Dienst), H.HASEKE (Gesamtleitung).

Die erste Exkursion zur Orientierung wurde bei leichtem Tauwetter unter Führung von Max WIMMER durchgeführt. Quellsystem und Höhle werden unter Erläuterung verschiedener Gesichtspunkte so gut wie vollständig besucht. Die flutgefährdeten hinteren Höhlenteile wiesen einen noch tiefen Wasserstand auf. Besonderes Interesse erweckten die automatische Registrierstation des HD am „Mittagberg“, die Tatsache, daß an den Siphonen das Wasser zu steigen begann, und der kräftige Tropfregenguß im Eingangsloch. Anhand der Aufzeichnungen erwies sich, daß der steigende Puls im hinteren Höhlenteil exakt den Beginn der Schneeschmelze 1996 markierte und insofern war es schade, daß keine Beprobung der Wässer stattfand. B. MENNE führte auf Ersuchen der Projektleitung eine längsachsiale Beprobung der Höhlenstrecke auf Myxobakterien durch, deren Auswertung hochinteressante Ergebnisse brachte. Sie sind in den folgenden Studien ausgewertet:

MENNE, B. (1996a): Myxobakterien in der Rettenbachhöhle. Eine karstmikrobiologische Studie. - 19. S., unveröff. Studie i.A. des Nationalparks Kalkalpen, Mühlacker (BRD) August 1996.

MENNE, B. (1996c): Manganhaltige Ablagerungen in der Rettenbachhöhle (Kat.Nr. 1651/1, OÖ) und ihre Zusammenhänge mit mikrobiologischen Prozessen.- Manuskript, Mühlacker 1996. - Die Höhle, 47.Jg., H.3, Wien 1996: 69-74.

Die Lage der Probenstellen ist am Höhlenplan (Beilage 2) eingezeichnet.

t

3.2. Sonderkampagne II (26.10.1996): Ablaufprotokoll

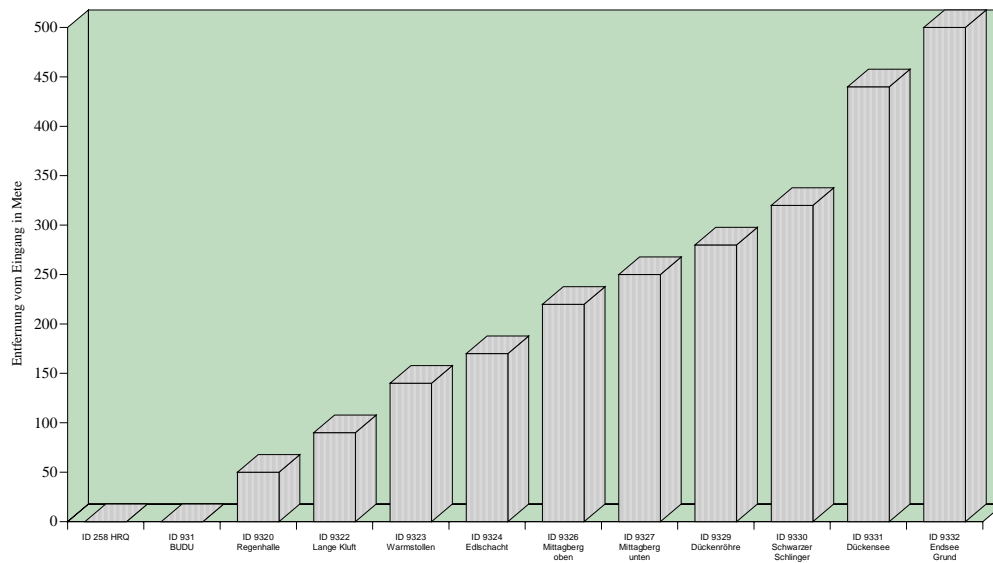
Teilnehmer: B. MENNE, S. SCHMIDT (Mikrobiologie), E. WEIGAND (Limnologie), E. PRÖLL (Hydrochemie Labor NPK), M. WIMMER und Begleiter (Hydrogr. Dienst), H. HASEKE (Gesamtleitung, Messungen).

Im direkten Anschluß an die Monitoring-Tour 4 wurde eine interdisziplinäre Beprobung der Rettenbachhöhle (Teufelsloch) durchgeführt. Am 21.10. war der Höhleneingang, im Zuge des Extremhochwassers, zum ersten Mal seit August 1991 wieder als Riesenquelle beobachtet worden. Die Hochwasserspuren am Einstieg waren deutlich, so war die schwere Holzverklausung am Einstieg weggedrückt worden und der vorher vermauerte Nebeneingang war freigeschwemmt. Überschläglich wurden durch M.Wimmer 8-10 cbm/s Maximalschüttung aus dem Höhlenportal abgeschätzt (!) In Folge dessen war, was für die mikrobiologische Beprobung als einmaliger Glücksfall zu werten war, der allergrößte Teil der Höhle von Befahrungsspuren gereinigt und mit „jungfräulichem“ Feinsediment aus dem Kluftsystem überzogen. Wie sich zeigte, hatten die Apparaturen des HD am Mittagberg das Ereignis überstanden, leider war die Speicherung der Drucksonde Vordersee ausgefallen. Der Höchstwasserstand konnte aber anhand der HW-Marken nachvollzogen werden, er befand sich ganz knapp unter dem Mittagberg. Am Befahrungstag war der Wasserstand normal.

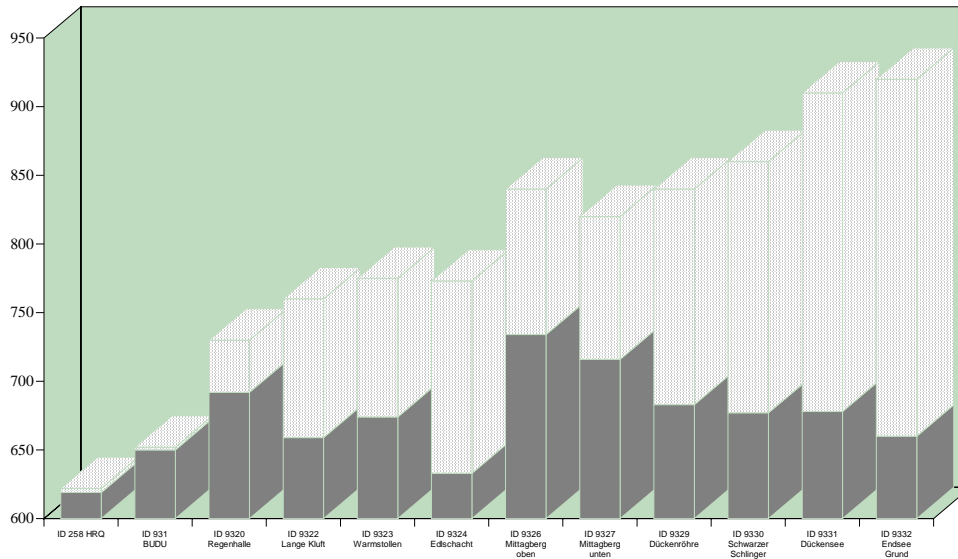
Die Höhle wurde mikrobiologisch (Fäkalindikatoren, KBE, GKZ, Myxobakterien), limnologisch und hydrochemisch wie die MONIT-Quellen beprobt.

Die nachfolgenden Diagramme geben einen Überblick über die Tagferne der subterranean Meßstellen:

Rettenbach Höhlen und Quellsystem:
Horizontale Entfernung der Probenstellen vom Tag



Rettenbach Höhlen und Quellsystem:
Seehöhe und Überlagerung der Probenstellen



3.3. Sonderkampagne 3 (16.11.1996): Ablaufprotokoll

Teilnehmer: B. und C.MENNE (Mikrobiologie), E.WEIGAND (Limnologie), F.OTTNER (Sedimentologie), E.PRÖLL (Hydrochemie Labor NPK), H.HASEKE (Gesamtleitung, Messungen).

Bei einem Pegelstand von Rettenbach/Klammstein 188cm um 9:30, abflauend auf 181cm um 17:00 wurden folgende Verhältnisse angetroffen:

Die Tropfwässer waren rege tätig, auch im Eingang, die Rettenbachquelle hatte die breite Übersprungkaskade orogr. links aktiviert (Ü 4/5, 632-633m). Die Situation in der langen Kluft

war normal, beim Vordersee herrschte eine kräftige Schüttung von gut 20 l/s bei PG 183 um 12:30, Tendenz auf 181 um 13:40 deutlich fallend. Der Schwarze Schlinger bewältigte den Durchfluß noch gut. Leider war der Gang ab der nächsten Biegung nach links nicht mehr befahrbar, sodaß der Bereich Angstlacke-Dückersee nicht erreicht werden konnte bzw. das Risiko anfangs zu groß erschien. Das überfließende Wasser unterschied sich wie immer deutlich von der Quelle HRQ.

Von P. MENNE wurden spezielle Edelstahlbehälter mit sterilisierten Sandpäckchen an Bohrstufen in der Höhle montiert, um die Besiedlungsrate mit subterranean Bakterien bestimmen zu können. Sediment- und Benthosaufsammlungen wurden entlang der gesamten Höhlenachse von OTTNER und WEIGAND durchgeführt (vgl. dazu das nachfolgende Befahrungsprotokoll).

Im Edlschacht, einer brüchigen engen Steilkluft, wurde der Wasserspiegel bereits an der Felsbrücke im letzten Vertikalabschnitt angetroffen. Es dürfte dies der VP 115 sein, sodaß die Wasserspiegelhöhe, bezogen auf die Eingangshöhe von 676m, 633m betragen hatte und somit exakt dem aktuellen Überlaufpegel der Übersprünge Ü4/Ü5 entsprach. Während der Messungen fiel der Wasserstand rapide: Zuerst war die Felsbrücke ca. 15cm hoch überstaut, am Ende (nach 20-25min.) fast völlig frei. Die Absenkgeschwindigkeit wurde auf ca. 1,5m/h geschätzt. Der vermessene Tiefstpunkt des Schachtes ist mit 615m angegeben, dies wäre bereits tiefer als die unteren Dauerquellen (HRQ-Meißplatz, DKM-Sonde 616-617m). Es könnten dies Messungenauigkeiten oder Piezometereffekte sein, aber auch eine NQ-Situation widerspiegeln, in der diese Quellen trocken fallen (wurde bereits mehrfach beobachtet) und nur mehr die Quellen ab 615m und tiefer aktiv sind.

Es zeigte sich aufgrund der Messungen, daß das Wasser im Edlschacht praktisch ident mit dem der Quelle war. Die minimalen Abweichungen erklären sich damit, daß das Übersprungsystem immer eine Spur anders konditioniert ist als die unteren Quellen, was mit austrittsnahen unterschiedlichen Wassersträngen zu tun haben mag.

Es wäre jedenfalls hochinteressant, auch die Position Edlschacht mit Drucksonde zu beobachten, da die internen Druckschwankungen im Karstwasserspiegel damit belegt werden könnten. Nach dem Lokalausgang ist es denkbar, daß das Überstauwasser bei HQ durch die Warmstollen heraus in die Höhle und dann durch den Eingang herausdrückt. Der Aufstau müßte dazu bis mindestens 676 Meter erfolgen, wie es ja auch durch das Anspringen des Höhleneinganges als Quelle beobachtet wurde. Im „Normalfall“ wäre ein Überstau bis mindestens 640m zu erwarten (oberste Übersprünge). Interessant wäre in diesem Zusammenhang auch das Verhalten der Übersprünge: Zumindest wann sie anspringen und ausfallen und wie groß die Verzögerung zu den Druckschwankungen im phreatischen Milieu wäre.

3.4. Limnologisch-faunistische Beprobung 26.10 und 16.11.1996: **(E. WEIGAND, ergänzt/ gekürzt)**

1. Probenaufnahme (26. Okt. 1996)

Umfangreiche Beprobung, bis zum Schönsee; fast alle aquatischen Gewässer beprobt.

Erst wenige Tage zuvor ein 30jähriges Hochwasser (Abfluß ca. 8-10 m³ / sec). Dies erklärt die extrem starke Ausräumung von Fauna, anorgan. und organ. Bestandteilen, welche die gesamte Höhle betrifft. Am 16.11. war bereits um ein Vielfaches mehr an Bestandteilen vorhanden; deutlich war diesmal auch die schwarze Auflage des organisch/detritivoren/humösen Materials zu sehen. Einige ausgewählte Proben wurden im NPK stichprobenartig durchgeschaut, wobei keine lebenden Hydrobiiden gefunden wurden. Es ist nicht auszuschließen, daß dennoch einige eingesammelt wurden.

Anzahl der Probenstandorte: 8 (jeweils ein Gesamtbehälter). Konservierung mit Alkohol.

2. Probenaufnahme (16. Nov. 1996)

Es wurden alle Gewässer (bis auf ganz kleine vom Tropfwasser gespeiste Pfützen) vom Höhleneintritt bis zum Schönsee besammelt. Im Gegensatz zum 26. Nov. war diesmal wesentlich mehr Wasser. So war die erste Senke nach dem Höhleneingang mit Wasser gefüllt (eine seichte Lacke mit rund 3 m Länge) und vom Schönsee zum Vordersee floß es kräftig; auch war der Weiterweg vom „Tümpel“ nicht mehr möglich.

Probenauswertung: Es wurde eine weitgehend vollständige limnologische Bearbeitung (nicht nur Hydrobiiden) durchgeführt, um erstmalig mehr Informationen über die limnospeläologischen Verhältnisse im NPK-Gebiet zu erhalten. Das gesamte Probenmaterial (250ml Weithalsflaschen) wurden im Mikroskop bei 8 bis 15 -facher Vergrößerung aussortiert, fachgerecht fixiert (lebende Hydrobiiden in Buion, Leerschalen in Alk, sonstige Fauna und das Sediment (zumeist wurden die Bestandteile >2000µm abgesiebt und weggeleert) in Formol.

Anzahl der Probenstandorte: 12

Zusammenfassung (bezieht sich vorwiegend auf den 26. Nov. 96):

- An allen Probenstellen wurden leere Hydrobiidenschalen (Quellschnecken) gefunden
- Nur an 3 Stellen lebende Hydrobiiden, höchstwahrscheinlich 3 Arten (2 Hauffenia und 1 Bythinella)
- Die meisten Hauffenia-Schalen wurden beim Rinnsal gefunden, welches vom Mittagberg Richtung Vordersee hinunter führt (REH3), dort auch 2 lebende, vermutlich im oberen Bereich; auch lebend-frische Schalen, alle Entwicklungsstufen.
- Die meisten lebenden Hauffenien befinden sich im geschützten Schwemmkegel (Sand+Kies, kein Feinmaterial) des Vordersees, Gehweg-Seite, gefunden: 6 lebende und rund 380 Leerschalen (Sedimentvolumen 200ml, inkl. den kleinen Steinen); 1 lebendes Exemplar im Schönsee; 2 lebende Individuen im Rinnsal, welches vom Mittagberg Richtung Vordersee hinunterfließt. Hier auch eine voll erhaltene Bythinella-Schale gefunden;
- Hauffenia insgesamt: 9 lebende Individuen (3 versch. Stellen) und 1370 Leerschalen gefunden, gezählt, aussortiert und eingesackt.
- Die Hydrobiiden-Schalenverteilung zeigt deutliche Verdriftungserscheinungen: im Schwemmkegel lebende, im Strömungsbereich ohne Feinmaterial vorwiegend große/adulte und im strömungsgeschützten Bereich mit viel Feinmaterial überwiegend kleine Schalen (im besonderen Vordersee); im stärkeren Fließbereich nur sehr wenige bzw. gar keine Individuen (Probe: Ab- und Zufluß des Schönsees); zudem Andriftung aus dem Lückenraum (Extremprobe: Rinnsal Dückenröhre Richtung Vordersee hinunter, in welchen bei einem Sedimentvolumen von etwa 100ml (<2000µm) knapp 400 Leerschalen enthalten waren. Bei der großangelegten Probenahme wurde kescherartig gearbeitet (Aufwühlung, inkl. unter Steinen und Eindriftung in Netz; war das der Erfolg zu den Lebendfunden?);
- Eine Bythinella-Art lebt bei REH 1/ RT9 (1.Pegel Lange Kluft); eine lebende und viele lebend-frische Schalen in sehr unterschiedlichen Entwicklungsstadium; insgesamt 39 Leerschalen und nur 1 Lebende gefunden; dennoch ein deutlicher Hinweis, daß bei RT9 eine lebende Population existiert, trotz des äußerst kleinen Lebensraumes. Anzunehmen ist, daß ein "kontinuierlicher" Input von lebenden Individuen stattfindet. Dies belegen auch andere dort vorgefundene Tiere wie auch die Zusammensetzung des organischen Materials (unterscheidet sich gegenüber allen anderen Probenstellen markant), was vermutlich für die Biozönose bei RT9 essentiell ist. RT9 zeigt generell recht hohe Unterschiede im Vergleich zu den anderen Probenstellen auf. An 2(3) weiteren Probenstellen in der Höhle wurden vereinzelt (insgesamt 6 Ind.) noch alte bereits z.T. stark zerriebene Bythinella-Schalen gefunden (Vordersee);
- Nematoden (wahrscheinlich 2 Arten; alles Lebendfunde, 10 Individuen) an 5 verschiedenen Probenstellen (Vordersee; direkt Schönsee; Rinnsal P12; Rinnsal welches in der Dückenröhre Richtung Vordersee hinunter fließt; anzunehmen ist auch das Vorhandensein von Nematoden beim 1.Tümpel nach Höhleneintritt, dort wo Feinmaterial, insbesondere viel organisches Material angelagert war. Die Probenstelle zeigt im Vergleich zu allen anderen den stärksten Einfluß

zur Außenwelt: Hier sind organische Funde häufig wie kleine Blatteile, Totholzteile, Humus etc. Eine großgewachsene Art (12-15 mm Länge) mit weißen kalkähnlichen Einlagerungen wurde hier gefunden. Diese Art schaut nicht typisch einem Naiden gleich, womöglich handelt es sich hier um eine sehr ausgefallene Oligochaeten-Art). Kleinere Art(en) messen von 4-6 mm.

- 1 harpacticoider Krebs (lebend), 1. Tumpf nach Höhleneintritt
- 1 cyclopoider Krebs (Schönsee; bereits recht stark zersetzt; Eindriftung; sicherer Hinweis, dass oberhalb ein großer strömungsberuhigter Pool existieren muß)
- 1 toter Naidide (eine Nachbestimmung ist noch notwendig), recht gut erhalten, ev. auch mehrere Individuen vorhanden, die schlecht erhalten sind, beim Pegel Lange Kluft RT9. Das Vorhandensein von Naididen wäre ein völliges Rätsel, denn die sind für den Karstlückenraum als auch für Höhlengewässer völlig untypisch, da bleibt als einzige Erklärung Eindriftung und dies aus einem strömungsberuhigten (organ. reichen) Gewässer.
- 1 Schalenhälfte eines Ostracoden (Eindriftung!), damit ein weiterer Hinweis, daß oberhalb strömungsgeschützte Areale existieren müssen.
- Organische Bestandteile: alle tiefer in der Höhle liegenden Probenstellen enthalten organische Bestandteile, jedoch von stark zersetzter Form; nur in geringer Anzahl sind kleine Äste und Blattstücke (durchwegs <5mm) zu finden; ohne jegliche Veralgung bzw. Biofilmstruktur.
- Im "Bergmilch-Filz" wurden nur sehr wenige Leerschalen gefunden, verbunden mit scheußlich mühevoller Auszählung; hier zwei Rinnsale besammelt, jeweils an mehreren Stellen; diese Gewässer sind reich an Bohnerzen.
- Im Schönsee auf grossen Steinen und Fels ein üppiger Bakterienbelag (braun, leicht rötlich); ich habe mehrere, jedoch nur sehr kleine Flächen abgekratzt, dabei aber auf keine Hydrobiiden gestoßen. Hier sollte ich das nächste Mal noch einmal mit größeren Aufwand nachschauen!

4. Anmerkungen zur Messwertermittlung im Gelände 1996

4.1. MONITORING und Spezialkampagnen:

Alle Proben wurden jeweils direkt an den Quellen bzw. bei Fassungen unmittelbar am Überlauf (EFF, RAMS, ROHR, ROSE) oder in der Quellstube (RIEG) geworben. Da sich im Zuge der Sauerstoff- und Redoxmessungen bald zeigte, daß bei manchen Quellöffnungen aufgrund der Turbulenz keine ausreichende Stabilisierung der Sonden möglich war, wurde mit MONIT 3/96 auf ein Einheits-Meßsystem umgestellt. Dieses System hat sich gut bewährt und funktioniert wie folgt:

Durch einen rund 2,5 Meter langen glatten PVC Schlauch von 25mm Weite, der direkt im Quellmund montiert wird, wird das Wasser mit dem Gefälle einem 10 Liter Kanister zugeleitet. Bei stark hygropetrischen Quellen wird zusätzlich mit Trichter gearbeitet (RIM, REHxx), bei flachen Austritten mit Unterstützung durch den Hebereffekt. Der Einlauf in den Kanister erfolgt bodennahe und der Durchfluß beträgt je nach Wasserdruck zwischen 0,3 bis 0,7 l/s. Im Kanister befinden sich oben vier Bohrungen, in die die Meßsonden nach Vorspülung in der Quelle eingesteckt werden. Somit ist gewährleistet, daß sie bei jeder Quelle die selbe definierte Eintauchtiefe und in etwa den selben Wasserdurchsatz bei ähnlichen Strömungsverhältnissen vorfinden. Die Meßgeräte können bei dieser Methode auf einem Stativtisch direkt über dem Meßkanister montiert werden, was für die Lebensdauer nicht unvorteilhaft ist.

Bei einigen Poolquellen mit strömungstechnisch ähnlichem Lebensbild wurde auf den Kanister verzichtet (PIES, VRT, STEY). Hier werden die Sonden auf ein Kunststofffloß aufgesteckt und treiben bei selber Eintauchtiefe frei auf der Waller- oder Siphonoberfläche.

4.2. EREIGNISKAMPAGNEN:

Beim unangenehm zu begleitenden Austritt der Rettenbachquelle wurden einige Arbeiten durchgeführt, um die Meßstelle zu sichern und die Beprobung zu erleichtern. Es wurden eine

seitliche Holzstiege und ein Holzsteg mit Meßtisch um den Austritt gebaut, um die empfindliche Böschung vom Betritt zu entlasten (Pröll, Haseke). Für die Messungen wurden zwei Schläuche in die Quellkluft fix verlegt und während der gesamten Saison fließend belassen (Durchsatz um 1 l/s). Die knapp unter dem Weg gelegene Quellschneise, der durch herabfallende Erde und Laub stets gefährdet gewesen war, wurde mit Blöcken abgedeckt. Die Feldparameter konnten in einem fix an die Schlauchmündung installierten Meßkanister wie oben beschrieben abgelesen werden. Als Schüttungsreferenz diente der amtliche Pegel Rettenbach-Roßleithen einige 100 Meter bachabwärts (Schlüsselkurve vorhanden), der seitlich zufließende "Fischbach" wurde über Lattenpegel kontrolliert (keine Schlüsselkurve vorh.) bzw. geschätzt.

In der Steyern Quelle wurde direkt im stark durchströmten Überlauf der gemauerten Quellschneise beprobt (meist um 30-50 l/s). Die Feldparameter wurden wieder im unmittelbaren Zustrom der siphonartigen Quelle, an der westlichen Bergseite der Fassung zugänglich, abgenommen. Der Durchfluß konnte mittels des neu installierten Lattenpegels des HD in der Mitte der Kaskade abgelesen, der ebenfalls zufließende kleine Klausbach geschätzt werden. Während der Kampagne nahm ein Team des HD einige Eichmessungen vor. Für die Beobachtung ist der schwer zugängliche provisorische Pegel nicht günstig, er dürfte auch für größere Hochwässer zu kurz geraten sein und gibt die Schwankungen des Systems nicht ausreichend wieder.

IV.3. Eingesetzte Feldmessgeräte:

Parameter	Gerätehersteller	Meßgeräte	Sonde
Leitfähigkeit	WTW, Weilheim	LF 318	TetraCon 325
	WTW, Weilheim	LF 325	TetraCon 325
	WTW, Weilheim	LF 96	TetraCon 96
pH - Wert	WTW, Weilheim	pH 320	SenTix 97T
	WTW, Weilheim	pH 96	SenTix 50
Redox - Potential	WTW, Weilheim	pH 320	Pt 4805-S7/120
	WTW, Weilheim	pH 96	Pt 4805-S7/120
Sauerstoff	WTW, Weilheim	Oxi 320	CellOx 325
	WTW, Weilheim	Oxi 96	EO 96

Schläuche:

Art	Material	Durchmesser	Aussehen
Unterputzschlauch	PVC	20 mm	grau, rau
Schlauch	PVC	25 mm	durchsichtig, glatt

5. Dokumentation der Meßergebnisse 1996

Bis Ende 1995 wurden die Daten in einer laufend evident geführten EXCEL-Datei, die für die Karstquellen-Monitoringkampagnen geführt wird, gesammelt. 1996 wurden sämtliche Daten konvertiert, im Zuge des Teilprojektes 1603-8.2./94+95 überprüft und evaluiert und ausschließlich in der flexibleren Datenbank **MS - ACCESS** gespeichert und a jour gehalten, so daß sie nunmehr wie folgt organisiert sind:

Aufbau der Access - Labordatenbank;**Stand 26.11.1996**

Im Zentrum der Datenbank steht der **Quellenstamm**. Er enthält die folgenden wichtigsten quellspezifischen Felder:

Feldname	Erklärung	Bemerkung
GIS_ID	Zahl, von NPK vergeben	Wichtigste Kenn-Nr.
Flußverzeichnis	Flußnummern (Hydrograph.Dienst)	nach Österr. Flußverzeichnis
Kurzname (Monitoring)	Kurzname (nur bei Monitoring-Quellen)	Kampagnen-Kürzel
Probenstelle	Benennung der Probenstelle	Benennung Kartierung NPK
Seehöhe	Freilandmessung od. Kartenablesung	meist barometrisch+1:10.000
Rechtswert	Rechtswert der Quelle	noch nicht vorhanden
Hochwert	Hochwert der Quelle	noch nicht vorhanden
Aufnahmedatum	Datum der Erstaufnahme	nach Kartierung NPK
Schüttungsklasse	Klassenteilung, keine Wertangabe	Klassen 1 bis 9
Nutzung	Kurzbezeichnung der Nutzung	
Beobachtungsstatus	Aktueller Beobachtungsstand	4 Varianten ausgewiesen

Im **Quellenstamm** werden alle Stammdaten der Quelle abgelegt. Das Feld „GIS-ID“ ist das Verknüpfungsfeld zu den einzelnen Analysentabellen. Diese Tabellen sind:

- ⇒ **Analysen1:** GIS-ID, Probenahmedatum und aktueller Analysenplan
- ⇒ (Feldwerte, Anionen, Kationen, Absorptionskoeffizienten,
- ⇒ Säurekapazität, Trübe und abfiltrierbare Stoffe)
- ⇒ **Analysen2:** GIS-ID, Probenahmedatum und alle anderen im Labor selbst
- ⇒ untersuchten Parameter
- ⇒ **Mikrobiologie:** GIS-ID, Probenahmedatum und alle mikrobiologisch je ermittelten
- ⇒ Parameter
- ⇒ **DOC:** GIS-ID, Probenahmedatum und alle je ermittelten DOC - Werte
- ⇒ **QS: Aufnahmedaten:** GIS-ID, und alle bei der Quellaufnahme ermittelten Werte

Über das Probenahmedatum sind alle Analysen mit der Tabelle „**Ereignis**“ verbunden. In dieser Tabelle sind die Zeitpunkte der Probenahme den einzelnen Ereignissen (KQM, Ereigniskampagnen, Einzelbeprobung, ...) zugeordnet. Die im Quellenstamm enthaltenen abgekürzten Daten werden über Schlüsselstabellen genau erklärt (in Arbeit).

Anhang A

Nationalpark Kalkalpen, Karstprogramm

**HYDROPHYSIK UND HYDROCHEMISCHE ANALYTIK
(Kurzfassung Laborhandbuch)**

SB.: Ing. Elmar Pröll

Molln, 2. Dezember 1996

Kurzbeschreibung aller Labor- und Feldparameter**6. Feldmessungen:**

Schüttung: (SAA-012; i.A.)

für die Schüttung gibt es 3 Ermittlungsverfahren:

- ⇒ **Pegelablesungen:** Der Pegelstand am vorhandenen Lattenpegel wird auf 1 cm genau abgelesen. Der daraus mit Hilfe der gültigen Schlüsselkurve ermittelte Schüttungswert wird in der Datenbank gespeichert und mit der Kennung „PG“ versehen.

⇒ **Durchflußmessung:** An etlichen Probenstellen des KQM finden Flüßmessungen durch den Hydrographischen Dienst statt. Diese Werte werden in der Datenbank mit der Kennung „HFM“ versehen.

⇒ **Schätzung:** An einigen Quellen ist derzeit keine exakte Durchflußmessung möglich. Für die Anschätzung der Schüttung gibt es keine Regeln, sie sollte nur von erfahrenen Beobachtern angewandt werden. Diese Werte werden in der Datenbank mit der Kennung „S“ versehen.

⇒

Farbe/Trübung: (SAA-013; i.A.)

Keine Feldbestimmungen, nur subjektive Beobachtungen!

Leitfähigkeit: (SAA-007)

Die elektrische Leitfähigkeit wird mit modernen WTW - Meßgeräten gemessen. Diese werden jedes Quartal neu kalibriert (Bestimmung der Zellkonstante). Bei Geräten mit einspeicherbarer Zellkonstante, kann nach deren Korrektur, die genaue Leitfähigkeit direkt abgelesen werden. Bei den andern muß die gemessene Leitfähigkeit auf den Analysendatenprotokollen mit dem ermittelten Umrechnungsfaktor korrigiert werden. Die Kalibrierung ist im entsprechenden Kalibrierprotokoll zu dokumentieren. In der Datenbank werden nur die korrigierten Meßwerte eingetragen. Neben den üblichen Daten muß jedes Meßprotokoll die Gerätenummer des Meßgerätes enthalten.

Temperatur: (SAA-008)

Die Temperatur wird immer mit dem verwendeten Leitfähigkeitsmeßgerät gemessen. Alle LF - Meßgeräte sind kalibriert. Die so gemessenen Werte sind auf ein geeichtes Thermometer zurückzuführen. Die gemessene Temperatur ist auf dem Analysendatenprotokoll mit dem ermittelten Korrekturfaktor zu korrigieren. In der Datenbank werden nur die korrigierten Meßwerte eingetragen. Neben den üblichen Daten muß jedes Meßprotokoll die Gerätenummer des Meßgerätes enthalten.

pH-Wert: (SAA-009)

Der pH - Wert wird mit temperaturkompensierten WTW - Meßgeräten gemessen. Die Meßgeräte werden bei Inbetriebnahme kalibriert und dann in definierten Abständen kontrolliert. Die Kalibrierung ist im entsprechenden Kalibrierprotokoll zu dokumentieren. Neben den üblichen Daten muß jedes Meßprotokoll die Gerätenummer des Meßgerätes enthalten.

Redoxpotential: (SAA-010)

Das Redoxpotential wird mit dem pH - Meßgerät (bei Verfügbarkeit eigenes Gerät, Einstellung auf mV - Messung) und der WTW Redoxelektrode Pt 4805/S7 gemessen. Die gemessene Redoxspannung Pt gegen Ag/AgCl. Die Redoxspannung gegen die Normalwasserstoff-elektrode muß temperaturabhängig errechnet werden. In der Datenbank werden nur die korrigierten Meßwerte eingetragen. Neben den üblichen Daten muß jedes Meßprotokoll die Gerätenummer des Meßgerätes und der Sonde enthalten.

Sauerstoffgehalt: (SAA-011)

Der Sauerstoffgehalt wird mit WTW Meßgeräten bestimmt. Vor der Messung werden Gerät und Sonde bei Quelltemperatur kalibriert. Die Kalibrierung ist im entsprechenden Kalibrier-protokoll zu dokumentieren. Beide Meßwerte (% und mg/l) werden abgelesen und im Protokoll dokumentiert. Neben den üblichen Daten muß jedes Meßprotokoll die Gerätenummer des Meßgerätes und der Sonde enthalten. Der Parameter ist erst seit Anwendung des Meßkanisters (Durchflußzelle) einigermaßen verläßlich, vgl. Kap. IV.1.

7. Labor - Parameter

Kalium und Natrium: (SAA-016; i.A.)

Diese Bestimmungen werden auf einem Ionenchromatograph (DIONEX 100) mit der Säule IonPac CS-12 (10-32) bei Range 1 durchgeführt. Zur Kalibration werden 3 Mischstandards verwendet. Die Integration erfolgt mit einem HP 3396 Integrator. Zur Probenvorbereitung wird die Wasserprobe durch ein 0,45 µm Filter filtriert. Probenkonservierung durch tiefrieren.

Magnesium und Calcium: (SAA-017; i.A.)

Diese Bestimmungen werden auf einem Ionenchromatograph (DIONEX 100) mit der Säule IonPac CS-12 (10-32) bei Range 100 durchgeführt. Zur Kalibration werden 3 Mischstandards verwendet. Die Integration erfolgt mit einem HP 3396 Integrator. Zur Probenvorbereitung wird die Wasserprobe durch ein 0,45 µm Filter filtriert und angesäuert. Probenkonservierung durch tiefrieren.

Chlorid, Nitrat, Sulfat: (SAA-018; i.A.)

Diese Bestimmungen werden auf einem Ionenchromatograph (DIONEX 100) mit der Säule IonPac AS4A-SC-12 (10-32) bei Range 10 durchgeführt. Zur Kalibration werden 3 Mischstandards verwendet. Die Integration erfolgt

mit einem HP 3396 Integrator. Zur Proben-vorbereitung wird die Wasserprobe durch ein 0,45 µm Filter filtriert. Probenkonservierung durch tiefgefrieren.

Säurekapazität: (SAA-014; i.A.)

Die Probe wird mit HCl (c = 0,1 mol/l) bis zum pH 4,3 titriert. Die Endpunktserkennung erfolgt mittels kalibrier-tem pH - Meter.

Trübe: (SAA-020; i.A.)

Die Messung der Trübe erfolgt mit einem Meßgerät der Fa. Aqua Lytic (Turbidimeter AL 1000). Das Gerät ist mit Formazin - Standards geeicht.

Absorptionskoeffizienten ($\lambda=254$; $\lambda=285$; $\lambda=436$): (SAA-019; i.A.)

Die Messungen erfolgen mit einem Spectralphotometer (Milton Roy, Spectronic 1201) in einer 5 cm Durchfluß-küvette. Um den Absorptionkoeffizienten [m^{-1}] zu erhalten wird die gemessene Absorption durch 0,05 m (Kü-vettenlänge) dividiert. Dieser Wert wird in der Datenbank gespeichert.

Abfiltrierbare Stoffe: (SAA-015)

Durch einen gemuffelte, getrockneten und abgewogenen Glasfaser Microfilter (Whatman Cat. No. 1825 047) wird die 10l (5l) Wasserprobe filtriert. Das Filterwasser wird verworfen, der Filter getrocknet und gewogen. Aus dem Quotient von Filterauswaage und filtriertem Volumen erhält man die „Abfiltrierbaren Stoffe“ in mg/l. Die-ser Wert wird in der Datenbank gespeichert, der Filter tiefgekühlt aufbewahrt.

8. Externe Analysen

DOC

Für die DOC - Analysen wird im Nationalparklabor nur die Probenvorbereitung durchgeführt. Eine Probe, in einer Glasflasche gezogen, wird innerhalb von 24 Stunden durch einen gemuffelten Glasfaser Microfilter (Whatman Cat. No. 1825 047) filtriert. Zwei Proben zu je etwa 10 ml werden in gemuffelten Glasampullen (teilweise auch mit HCl gespülte Kunststoffflaschen) eingeschmolzen und tiefgefroren.

Rückstellfilter, Trübstoffe, Partikel

Während der Meßkampagnen werden stets 10l-Kanister für die Filtration geworben (vgl. SAA-015). Von diesen Filtern bzw. vom Filterwasser selbst wurden bislang nur ausgewählte Analysen durchgeführt. Eine spezielle Auswertung fand im Rahmen des Teilprojektes 1603-7.6./95 (TOCKNER 1995) statt. Weitere Analysen wurden im Rahmen des TP 1603-3.2./96 (KATZENSTEINER/OTTNER) veranlaßt, z.T. mit Direktfiltraten aus den Kanisterproben.

ISOTOPEN

Für die Analysen auf die „Umweltisotopen“ 2H , 3H und ^{18}O wird im Nationalparklabor nur die Proben-vorbereitung durchgeführt. Die Probe wird in einer 0,5l Kunststoffflasche möglichst luftblasenfrei gezogen, mit einem Zusatzstopfen verschlossen und bis zur Abholung kühl und dunkel ohne weitere Behandlung rückgestellt.

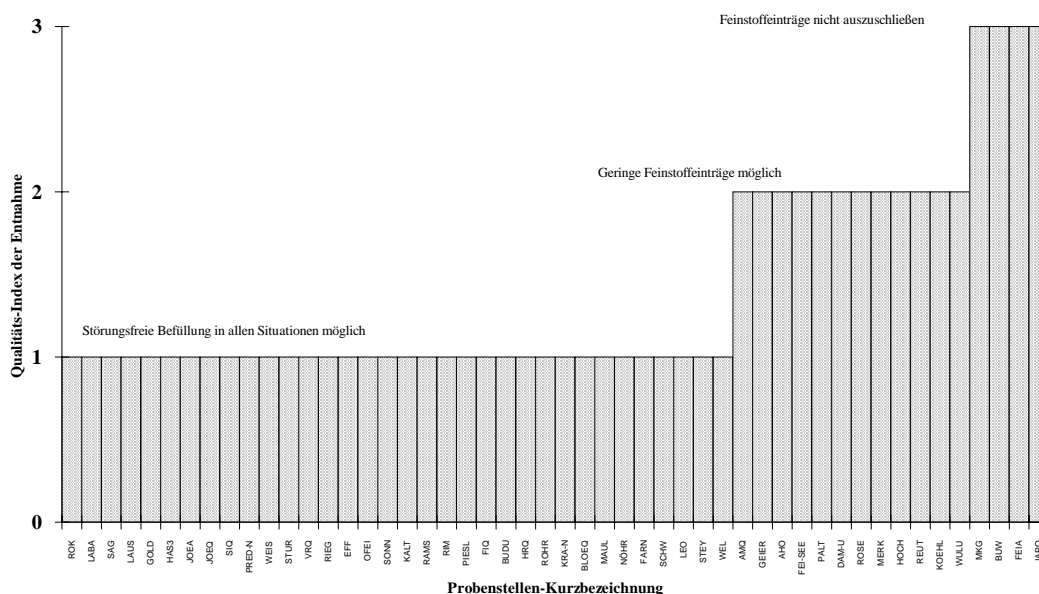
ANHANG B: Anmerkungen zu Probennahme-Qualität

ID	Kürzel	Name	Reinheit	Anmerkung zur Probenwerbung
			1	Störungsfreie Befüllung zu allen Situationen
			2	Geringe Feststoffeinträge möglich
			3	Trübstoffeintrag +- wahrscheinlich
	ROK	Rotkreuz Heilquelle	1	Rohrauslauf aus Quelfassung
	LABA	Quelle S Laussabauernalm	1	Rohrauslauf aus Quelfassung
1132	SAG	Quelle W Sagmauer	1	Schlauch aus sedimentfreiem Rohr, sauber
1014	LAUS	Quelle SW Unterlaussa	1	Befüllung aus freiem Strahl (Rohr)
181	GOLD	Haselhöhle, Goldloch	1	Schöpfen aus stark durchströmtem Siphon
176	HAS3	Haselkarstquelle III	1	Befüllung aus freier Traufe
360	JOEA	Jörglalmquelle	1	Befüllung aus freiem Strahl (Rohr)
359	JOEQ	Jörglgraben-Klammqu.	1	Befüllung aus freier Traufe
186	SIQ	Sitzenbachquelle	1	Schlauch aus sauberer Quellschlucht oder Kaskade
419	PRED-N	Predigtstuhlquelle Nord	1	Schöpfen aus stark durchströmtem Siphon
896	WEIS	Quelle Großweißenbach	1	Befüllung aus freiem Strahl (Rohr)

	STUR	Steyr Ursprung	1	Schlauch aus Quellschlucht, feinstoff-frei
1211	VRQ	Vordere Rettenbachqu.	1	Schöpfen aus stark durchströmtem Siphon
	RIEG	Quellstube Riegeln (EKW)	1	Sedimentfreies Becken Quellstube
272	EFF	Quelle Geigengrub	1	Befüllung aus freiem Strahl (Rohr)
317	OFEI	Nockkar Quelle Ost	1	Fixer Schlauch aus Blockwerk
314	SONN	Sonntagmauer Quelle	1	Befüllung aus freier Kaskade bzw. Siphon
231	KALT	Kaltwasserquelle	1	Befüllung aus freier Kaskade
308	RAMS	Trinkwasser Ramsau	1	Befüllung aus freiem Strahl (Rohr)
520	RIM	"Rinnende Wand"	1	Befüllung aus freier Traufe
839	PIESL	Pießling Ursprung	1	Schöpfen aus durchströmtem Siphon
923	FIQ	Fischbachquelle	1	Befüllung aus freier Kaskade am Quellmund
931	BUDU	Budergrabenquellen	1	Schlauch aus Blockpool, sauber
258	HRQ	Quellgruppe Rettenbach II	1	Fixer Schlauch aus Blocksiphon
	ROHR	Quelle E St. Pankraz	1	Rohrauslauf aus Fassung, frei
1216	KRA-N	Krahlalm Quelle NORD	1	Schlauch aus blockigem Quellmund
223	BLOEQ	Quelle Umkehrhütte	1	Schlauch aus Grobblöcken
416	MAUL	Maulaufloch	1	Schöpfen aus stark durchströmtem Siphon/Kaskade
	NÖHR	Nadelöhr-Schacht	1	Tropfwasser auf PET-Plane, frei abtraufend
700	FARN	Farntal Quelle	1	freie Befüllung aus Blockwerk, moosig
398	SCHW	Quelle Schwarzlacke	1	freie Befüllung aus Blockwerk, moosig
397	LEO	Quelle Leonsteinerbach	1	freie Befüllung aus Blockwerk, moosig
406	STEY	Steyernquelle Fassung	1	Befüllung aus freiem Überlauf (Fassung) oder Becken
812	WEL	Welchauquelle	1	Schlauch aus Quellschlucht, flach
37	AMQ	"Sieben Quellen": Q 3	2	Schlauch aus lückiger Blockquelle, i.A. sauber
178	GEIER	Geiernesthüttenquelle	2	Schlauch bzw. Direktbefüllung aus Kaskade
368	AHO	Ahorntalquelle	2	Schlauch aus Ausfluß Kleinschlucht
316	FEI-SEE	Feichtausee Quelle	2	Schlauch aus sedimentführendem Blockwerk
310	PALT	Palten Karstquelle	2	Schlauch aus sedimentführendem Blockwerk
841	DAM-U	Dambach Ursprung	2	Schlauch, lehmiges Blockwerk, flach
1161	ROSE	Rohol Quelle Rosenau	2	Befüllung aus freiem Blockaustritt; instabile
107	MERK	Merkensteinbründl	2	Fixer Zulauf Brunntrog, Quelle 5-7m oberh.
228	HOCH	Hochsattel Quelle	2	Schlauch aus sandigem Blockwerk; bei NQ Problem!
408	REUT	Reutersteinquelle	2	Schlauch aus lehmigem Blockwerk
521	KOEHL	Köhlerschmiedequelle Ost	2	Schlauch aus blockig-sandigem Quellmund, flach
569	WULU	Wunderlucken-Quelle	2	Schlauch aus sandigem Blockwerk, flach
	MKG	Quelle Merkensteingraben	3	Feinstoffreiche Sickerquellen/Folgequelle
	BUW	Quelle Budergrabenweg	3	Sickerquelle, Schlauch, Feinstoffe
775	FEIA	Feichtau Almquelle/Ponor	3	Feinstoffreiche Sickerquellen/Schwinde
	JAPO	Jaidhausgraben Ponor	3	Bachschwinde, lehmiger Zufluß, Weidevieh

Kursiv gedruckt: Quelle dzt. außer Kontrolle

Karstquellen Monitoring: "Sauberkeit" der Probennahme



ANHANG C: Sonderbeprobungen

TEILPROJEKT 1603-7.4. UMWELTISOTOPEN

Probenbegleitschein:

Liste der PROBENSTELLEN (monatliche Beprobung)

Flussnummer	Quellname	Kürzel
34-02-3-J	Haselquelle 3	HAS3
34-16-1-O	Quelle im Großweißenbach	WEIS
35-20-BB	Rettenbach (Teufelskirche)	VRQ
35-34-7-D	Paltental Karstquelle	PALT
35-34-7-K	Trinkwasserquelle Ramsau	RAMS
36-12-2-B	Hintere Rettenbachquelle	HRQ
37-09-AB	Maulaufloch	MAUL
37-12-AA	Steyern Quelle	STEY
37-14-3-A	Welchauquelle	WEL
37-19-AB	Köhlerschmiedequelle	KÖHL
37-21-N	Nördl. Quelle Wunderlucke	WULU
36	Totalisator HAGLER	N-HAGLER
36	N-Meßstelle FH RETTENBACH	N-RETTE
34	N-Meßstelle ZÖBELBODEN	N-ZÖBEL
34	N-Meßstelle MIESECK (bis 6/96)	N-MIES

Bezug: *Protokoll ISO2104.DOC der Besprechung vom 21.04.1995*

Die aufgeführten Quellen und N-Meßstationen sind bis auf weiteres im Monatsrhythmus zu beproben. Die Probennahme sollte jeweils in der Woche erfolgen, in der die Station Hagler kontrolliert wird, und nach Möglichkeit mit dieser Tour und der Integrated-Monitoring-Meßfahrt kombiniert werden.

Die Probenflächen des Teilprojektes 1603-2. und 5.2. /96 (KATZENSTEINER) wurden bislang einmal (Ereigniskampagne Regen, August 1996) beprobt. Wegen des geringen Probenvolumens sind nur 100 ml Probe rückgestellt worden. Folgende Proben konnten gewonnen werden:

Karst - Fläche	Schlag - Fläche	Kultur - Fläche	Buchen - Fläche	Fichten - Fläche
Bestand	Bestand	Bestand hoch	Bestand	Bestand
Stein	Freifläche	Bestand nieder	Freifläche	Freifläche
	Plattenlysimeter	Plattenlysimeter	Kerzenlysimeter	Kerzenlysimeter
			Plattenlysimeter	Plattenlysimeter
			Stammablauf	

Alle Probenstellen des Karstquellen-Monitoring (TP 1603-7.1.) sowie der Ereigniskampagnen (TP 1603-7.2.) werden kontinuierlich mit Isotopen-Rückstellproben beworben.

Probennahme:

Quellen und Niederschlag:

PET-Flaschen 0,5 l

Lysimeterprobe:

PET-Flaschen 0,1l bis 0,25l. Ausgabe: Labor

Beschriftung Flaschen:**ISO****Kürzel****Datum**

Probenbegleitliste: monatlich bzw. kampagnenweise ausfüllen

Transport, Lagerung: Dunkel-kühl (Schachtel od. Kiste, Remise), jeweils in 1 Paket je Probenwerbung mit Außenbeschriftung (Nationalpark Kalkalpen / ISOTOPEN / Monat / Jahr) zusammenstellen, Feldprotokoll und Probenbegleitschein kopieren und beilegen, jeweils 1 Exemplar bleibt im Labor. Extra Kühlung nicht notwendig.

TEILPROJEKT 1603-7.6. LIMNOLOGIE**Sonderbeprobungen Emergenzfallen: zehntägig**

Die folgenden vier Quellen wurden von Anfang Mai bis Jahresende 10tägig mittels eines Schlüpftrichters (Emergenzfaller) zur Determination und Dynamik der Quellfauna beprobt:

4-16-1-OA	Quelle im Großweißenbach	WEIS	RH
36-12-2-BEA	Hintere Rettenbachquelle	HRQ	SG
37-03-JA	Krahlalmquellen Nord	KRA	SG
37-12-AB	Steyern Quelle	STEY	SG

Die Betreuung wurde vom Nationalpark Forschungszentrum geleistet. Methodik, Durchführung und Ergebnisse werden im Bericht WEIGAND⁸ voraussichtlich Anfang 1997 dokumentiert.

⁸WEIGAND, E. (1997): Teilprojekt 1603-7.6./96, "Limnologisch-choriotopische Charakterisierung und Dynamik ausgewählter Quellöffnungen im Rahmen des Karstquellen-Monitorings". Zum Berichtsdatum in Vorbereitung.