

**Karstdynamik
Teilprojekt 7.1.**

Karstquellen-Monitoring 1994

Harald Haseke

Jahresberichte 1994

KARSTQUELLEN - MONITORING 1994

im Nationalpark Kalkalpen

Beobachtungszeitraum:

6. - 8. April 1994
15. - 17. Mai 1994
10. - 12. August 1994
17. - 18. Oktober 1994

Gesamtredaktion: Harald Haseke

Molln/Linz/Graz/Salzburg/
Berichtsdatum: Februar 1995

AUTOREN:

Dr. Harald Haseke
UVP Koordinationsbüro
Getreidegasse 14, A-5020 Salzburg
☎ 0662/840354-20, FAX: 0662/840396

Susanne Schmidt
Gleinstätten 146
A-8443 Gleinstätten
☎ 03457/2546

Ing. Maximilian Wimmer
Amt der oberöstr. Landesregierung
Abt. Wasserbau/ Hydrographischer Dienst
Kärntnerstraße 12
4020 Linz
☎ 0732/7720-2481

Mag. Siegfried Angerer
NPK-Forschungszentrum
A-4592 Molln 496
☎ 07584/3491, FAX: Kl.12

Mag. Günter Mahringer
Lärchenauerstr. 57
4020 Linz
☎ 07221/71030

INHALTSVERZEICHNIS

Kurzfassung	4
Wetterlage und Hydrographische Situation	5
Teil I: Fortschreibung der Beobachtungen und Beschreibung neuer Meßstellen	7
I.1. Liste der Beobachtungsstellen (Übersicht)	7
I.2. Grosser Bach (Hintergebirge)	9
I.3. Steyrfluß und Paltenbach (Sengsengebirge)	12
I.4. Steyr im Mollner Becken (Vorberge)	15
I.5. Teichfluß (Sengsengebirge, Warscheneck, Bosruck)	16
I.6. Krumme Steyr (Sengsen- und Hintergebirge)	17
I.7. Beobachtungsstellen Karsthydrologie - Monitoring Ergänzung	21
I.8. Literatur	22
Teil II: Statistische Darstellung ausgewählter Parameter 1994 (Diagramme)	24
Teil III: Dokumentation der Meßergebnisse 1994	36
III.1. Tabellen nach Flußnummern geordnet	36/1-4
III.2. Tabellen nach Terminen geordnet	36/5-8
Beilagen (Anhang):	44ff
A) Siegfried ANGERER: Labor - Untersuchungsmethodik 1994	Anhang A
B) Susanne SCHMIDT: Bericht Mikrobielle Untersuchungen 1994	Anhang B
C) Harald HASEKE: Lageskizzen der Meßstellen	Anhang C
D) Harald HASEKE: Hydrographisches Meßprogramm: Probenstellen	Anhang D
E) Günther MAHRINGER: Tageswetterlagenbeschreibungen	Anhang E
F) Max WIMMER: Unterirdische Meßstation Rettenbachhöhle	Anhang F
G) Harald HASEKE: Karsthydrogeologische Stellungnahme betreffend Reststoffdeponiestandort Bernegger/Molln (Rinnende Mauer, gekürzt)	Anhang G

Kurzfassung

Die vorliegenden hydrographischen, hydrochemischen und hydrobiologischen Messungen fanden zu folgenden Terminen statt:

①	"Spätwinter-Vorfrühling"	NQ	06. - 08. 04. 1994
②	"Frühsommerliche Schneeschmelze"	MQ/HQ	15. - 17. 05. 1994
③	"Sommerliches Niedrigstwasser"	N(N)Q	10. - 12. 08. 1994
④	"Herbstliches Niederwasser"	NQ	17. - 18. 10. 1994

Das Jahr war von großer Trockenheit geprägt. Die Schneeschmelze blieb moderat, im Sommer und Herbst fielen die Wasserstände bei lang anhaltender Trockenheit und Hitze auf bislang nicht beobachtete Tiefstwerte ab. Die Beprobungen und Analysen nahm das Labor des Nationalparkes vor. Eine Meßtruppe des Hydrographischen Dienstes lieferte synchrone Durchflußmessungen an den meisten Probenstellen.

Die hydrochemischen Werte bestätigten auch für 1994 den Status "Reinwassergebiet" für die meisten Quellaustritte, wenn auch die Situation örtlich nicht optimal erscheint (Belastungen durch Almwirtschaft, Forst und Tourismus). Die **bakteriologischen Analysen** wiesen jedoch in nahezu allen Proben Keime nach, zum Teil in bedenklich hoher Konzentration. Die coliformen Bakterien, als Indikatoren für Fäkalkeime im Quellwasser, waren breit gestreut nachweisbar: 75% der Quellwässer waren wenigstens einmal damit belastet, fast 50% mit dem Darmbakterium *Escherichia Coli*. Sie alle erreichen damit nicht mehr die Qualitätsanforderungen an natives Trinkwasser (ÖNORM M6250). Signifikant ist das Aufkommen von *Esch. coli* mit der warmen Jahreszeit, im Oktober waren nicht weniger als 10 Quellen davon betroffen (vgl. Anhang B). Als chronisch keimführend müssen vor allem einige der größeren Quellen sowie einige beprobte Trinkwasserfassungen bezeichnet werden. Besonders das Einzugsgebiet des Reichramingbaches erwies sich als deutlich belastet. Die Keimführung hat keine Äquivalente in der Konzentration düngeranzeigender Ionen wie Nitrat, Phosphat oder Ammonium, deren Gehalte durchwegs weit bis deutlich unter den Normen liegen.

Eine pauschale Beurteilung des Reichramingbaches als "Trinkwassergebiet", wie sie verschiedentlich immer wieder kolportiert wird, ist unter diesem Aspekt nicht mehr haltbar, zumal eine zusätzliche NPK-Studie nahe des Mündungsbereiches auch die Badewasserqualität in Frage stellt.

Die Arbeit wurde als Werkvertrag im Rahmen der Nationalparkforschung von der Nationalpark-Planungsstelle in Leonstein beauftragt und aus Mitteln des Landes Oberösterreich finanziert. Ein Förderungsbesuch an das Bundesministerium für Umwelt ist zum Berichtzeitpunkt noch nicht abschließend behandelt.

WETTERLAGE UND HYDROGRAPHISCHE SITUATION¹

TERMIN ①:

06. - 08. 04. 1994

Die erste Tour fand um die Osterzeit im Vorfrühling bzw. Spätwinter statt. Temperaturen um Null Grad, zeitweise Schneegestöber bis in die Tallagen und durchwegs niedere bis mäßige Schüttungen kennzeichneten die Situation. Die Lufttemperatur in den Tallagen schwankte zwischen 3-5°, in den Schluchten und in höheren Lagen um den Nullpunkt (Haselquellen-Jörglgraben -1°C). Die Schneeschmelze war in den untersten Hanglagen nur zögernd und in den Hochlagen noch nicht angesprungen. Der Pegel Piessling belegte z.B. nur 1,4 cbm/s und der Vordere Rettenbach nur 0,4 cbm/s. Oberhalb 1000 Meter zeigten sich größere zusammenhängende Schneeflächen und ab etwa 1200 m noch eine durchgehend erhaltene, von Neuschnee überdeckte Firndecke. Von größeren Schmelzvorgängen z.B. im Feichtaubereich war noch nichts zu bemerken.

TERMIN ②

15. - 17. 05. 1994

Im Zuge eines flachen Hochs mit leichten Nordstauwirkungen gab es jeweils nächtliche Gewitterregen, über Tag klarte es von bedeckt bis sonnig auf. Die Lufttemperatur erreichte in offenen Tallagen bis nahe 20°C, in den Schluchten und mittleren Höhen um 15°C. Die Situation förderte die Schneeschmelze in den mittleren und hohen Lagen, was vor allem bei den großen Karstquellen zur Aktivierung der eindrucksvollen Übersprünge führte. So führte der Pießling Ursprung in den Abendstunden sicherlich an die 8-10 cbm/s (Tagesmittel um 6 cbm/s), der Hintere Rettenbach um 3-4 cbm/s und die Haselquellen um 1 cbm/s. Die Quellen mit talnahen Einzugsgebieten waren schon wieder stark im Rückgang begriffen.

TERMIN ③

10. - 12. 08. 1994

Diese Tour war etwas unglücklich angesetzt, als sie in der abnormen Hitzeperiode im Sommer 1994 ausgerechnet in die Phase einer kurzen Abkühlung und Störung fiel, die in einigen Quellen im Großen Bach (nördlich Gröbtenberg) merkbare Schüttungserhöhungen brachte, während die übrigen Regionen kaum reagierten. Am 10.8. erreichten die Temperaturen bei den Quellaustritten noch über 30°C, während darauffolgend nach leichten nächtlichen Regenfällen zwar Aufklärung, aber nur mehr 15-20°C zu verzeichnen war. Die Meßfahrt konnte jedoch vor Durchgreifen der regnerisch-kühlen Wetterlage am 12.8. abgeschlossen werden. Dennoch ist ganz eindeutig anzumerken, daß die Werte dieser Kampagne keine ungestörten Niederwasserverhältnisse widerspiegeln, sondern die Phase einer ersten Durchfeuchtung des lange trocken gebliebenen Bodens.

¹Vgl. den detaillierten Tageswetterbericht im Anhang D (G.Mahninger)

Bis auf die sichtlich aktuell angesprungenen Quellen zwischen Großer Klausen und Jörglgraben (Großer Bach und Goldlochquelle hatten eine Woche zuvor etwa die halbe Schüttung) blieben alle kontrollierten Austritte von dieser Schwankung unberührt. Der Piessling Ursprung schüttete am Quellsee vielleicht noch 0,3 cbm/s, der Hintere Rettenbach war bis auf die Fischteiche komplett trocken gefallen und auch etliche andere Quellen waren abgetaucht (wie Dambach Ursprung, Paltenquelle, Blöthenbachquelle...)

TERMIN ④

17. - 18. 10. 1994

Anfang Oktober hatte es ausgiebig bis in die Tallagen geschneit (einige Straßensperren bei 500-600 m!). Am 10.10. reichte eine geschlossene Pulverschneedecke noch bis etwa 1000m herab, mit zögernder Erwärmung bei deutlicher Inversion begann eine leichte Schmelze, die zum Berichtsdatum weitgehend abgeschlossen war. Die Begehungen selbst fanden bei nebligem bis aufgelockertem Wetter mit sehr wenig Nieselregen und Temperaturen zwischen nahe Null (Ahornsattel, Jörglgraben: Rauhreif) bis 7 Grad (Mollner Becken) statt.

Die Schüttungen signalisierten durchwegs Niedrigwasser. Zum Teil waren die Karstwasserspeicher aufgrund des trockenen Herbstes noch weiter entleert als zum Sommertermin; so war z.B. auch die Welchauquelle vertrocknet.

TEIL I: FORTSCHREIBUNG DER BEOBACHTUNGEN UND BESCHREIBUNG NEUER MESSSTELLEN

I.1. Liste der Beobachtungsstellen:

Die Flussnummern sind die gültigen Positionierungen nach dem Flußverzeichnis des HZB, in dem alle erhobenen Wasserprobenstellen der Nationalparkforschung dokumentiert sind.

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

RH	=Reichraminger Hintergebirge,
SG	=Sengsengebirge,
MO	=Mollner Berge und Becken / Vorland,
WA	=Warscheneck,
BOS	=Bosruck/Hallermauern,
KM	=Kremsmauer

Aus der Beobachtung genommen:

Flussnummer	Quellname	Kürzel	Gebiet
30-01-xx	Krems Ursprung	KREMS	KM
35-34-1-BCA	Ponor am Jaidhaussattel	PONOR	SG
35-34-1-BA	Quelle Feichtauhütte	FEICH	SG
37-10-C	Jaidhausquelle	JAID	SG
37-xx	Nadelöhr-Höhle	NÖHR	SG

Neu in die Beobachtung aufgenommen:

Flussnummer	Quellname	Kürzel	Gebiet
33-138-1-xx	Quelle unter der Karlhütte	KARL	RH
34-16-1-O	Quelle im Großweißenbach	WEIS	RH
36-06-6-xx	Trinkwasserquelle Rosenau	ROSE	RH

Vollständige Liste der Beobachtungsstellen 1994:

Flussnummer	Quellname	Kürzel	Gebiet
33-138-1-xx	Quelle unter der Karlhütte	KARL	RH
34-02-1-AB	Ameisbachquelle	AMQ	RH
34-02-3-G	Haselhöhle (Goldloch)	GOLD	RH
34-02-3-J	Haselquelle 3	HAS3	RH
34-02-4-AC	Sitzenbachquelle	SIQ	RH
34-02-4-2-DB	Ahorntalquelle	AHO	RH
34-02-4-2-F	Jörglalmquelle	JÖA	RH
34-02-4-2-I	Jörglgraben Klammsquellen	JÖQ	RH
34-09-B	Predigtstuhlquelle Süd	PRED-S	RH
34-09-C	Predigtstuhlquelle Nord	PRED-N	RH
34-16-1-O	Quelle im Großweißenbach	WEIS	RH
35-20-BB	Rettenbach (Teufelskirche)	VRQ	SG
35-20-DA	Quelle Geigenhub (Effertsbach)	EFF	SG
35-34-1-AC	Feichtauseequelle	FEIS	SG
35-34-1-D	Sonntagsmauerquelle	SONN	SG
35-34-1-EC/ED	Quellen am Niklbachsteg	NIQ	SG
35-34-2-C	Kaltwasserquelle	KWQ	SG
35-34-4-C	Urlachquelle	URL	SG
35-34-7-D	Paltental Karstquelle	PALT	SG
35-34-7-K	Trinkwasserquelle Ramsau	RAMS	SG
35-43-A	Rinnende Mauer	RIM	MO
36-06-4-A	Dambach Ursprung	DAM-U	BOS
36-06-6-xx	Trinkwasserquelle Rosenau	ROSE	RH
36-08-1-A	Piesling Ursprung	PIES	WA
36-12-1-HA	Fischbachquelle	FIQ	SG
36-12-2-B	Hintere Rettenbachquelle	HRQ	SG
37-03-J	Krahlalmquellen Nord+Süd (1xRef.)	KRA	SG
37-04-E	Quelle bei der Umkehrhütte	BLÖ	SG
37-04-KB	Hochsattelquelle	HOCH	SG
37-04-M	Lettneralm Quellen	LETT	SG
37-08-A	Sulzgrabenquelle 1 und 2 (1xRef.)	SULZ	SG
37-09-AB	Maulaufloch	MAUL	RH
37-	Ackermäuer Quelle	ACKER	SG
37-09-D	Reutersteinquelle	REUT	SG
37-12-AA	Steyern Quelle	STEY	SG
37-14-1-AG	Obere Hilgerbachquellen	HIL	SG
37-14-3-A	Welchauquelle	WEL	SG
37-19-AB	Köhlerschmiedequelle	KÖHL	MO
37-20-N	Wunderlucke	WULU	MO

I.2. GROSSER BACH (HINTERGEBIRGE)

34-02-1-AB

Ameisbachquellen (RH)

Zum ersten Termin war der Quellhorizont wegen der Schneelage noch nicht erreichbar. Zu den anderen Terminen schüttete er ziemlich gleichmäßig. Die Wasserführung dürfte sich bei starkem Andrang auf alle Austritte verteilen, bei Niederwasser reichen die etwas unterschiedlichen Kluftreservoirs immerhin aus, um alle Austritte zu dotieren, wenn auch z.T. sehr spärlich (Sickerwasser bei der obersten Quellen). Die jetzige MONITORING-Quelle ist jedenfalls verlässlich.

In der Schneeschmelze zeigen sich die Gelblichtönung (AK 254 nm) und der KMnO_4 -Verbrauch mit rund 10 mg/l deutlich erhöht, womit die Quelle im obersten Spektrum aller Probenstellen liegt. Mit allen anderen Parametern liegt die Quelle im unteren bis mittleren Spektrum. Zur Bestoßungszeit der Alm ist allerdings eine beträchtliche bakterielle Belastung nachzuweisen, wobei in einer Gesamtkeimzahl von 580 pro ml sowohl Enterokokken wie auch coliforme nachweisbar sind. Vor und nach Ende der Weideperiode sinkt die Verkeimung auf geringe Werte ab. Die Situation deutet auf das Ausgreifen des Einzugsgebietes auf die westlich gelegenen Almflächen hin.

Signifikant wieder die sehr niedere Temperatur, die an Hochkarstquellen erinnert. Ein "Band" sehr nieder temperierter Quellen mit Einzugsgebietshöhen um maximal 1300 Meter zieht sich übrigens vom Ahornsattel bis in die Gegend des Salzabachtales ober Windischgarsten hinüber.

34-02-3-B

Haselhöhle (Quelle 1)

34-02-3-H

Haselquelle 2

34-02-3-J

Haselquelle 3 (alle RH)

Das Goldloch (Hauptquelle) wurde trotz starker Gegenströmung zu allen Terminen mit Neoprenanzügen erreicht, im Mai war dies bereits mit Schwierigkeiten verbunden (ca. 1 cbm/s Gesamtschüttung des Haselbaches). Das Limit für die Begehbarkeit der Klamm dürfte bei 1,5 cbm/s liegen, dann kann die Turbulenz bereits gefährlich werden. Auf jeden Fall muß dann mit Schwimmweste gegangen werden. Die druckhaften Spaltquellen in der Mitte wie auch die äußere Quelle 3 waren immer vollkommen gleichmäßig aktiv und zeigten keine Ermüdung durch die Trockenheit. Auch die Goldlochquellen waren, wenn auch deutlich reduziert, immer noch kräftig aktiv, sogar am Höhepunkt der Trockenperiode Anfang August.

Anders als die Schüttung schwankt die Temperatur über das Jahr nur in einem schmalen Band, nämlich zwischen 6.8 und 7.5°C. Der Grundpegel an organischer Fracht ist im Gebiet relativ hoch, er liegt auch bei diesen Quellen ähnlich den Ameisbachquellen um den Wert 10 mg KMnO_4 . Auch die durch das "Extinktionsmodul" 254nm signalisierte Gelblichtönung liegt durchwegs im oberen Spektrum der Probenstellen. Im August stieg die Sulfatführung, parallel zu einer allgemeinen Aufhärtung, bis gegen 30 mg/l an, was

wohl auf den Kontakt zu den Lunzer Schichten bei geringerer Durchsatzquote zurückzuführen ist. Dennoch kann man die Quelle nicht zu den ausgesprochen sulfatreichen zählen, der "Normalpegel" liegt bei 6 - 12 mg/l. Ebenfalls im August stieg der Chloridwert des Goldloches mit 1,8 mg/l auf den höchsten Jahreswert aller Probenstellen. Die äußere Haselquelle 3 zeichnet den Trend leicht abgedämpft nach.

Während der Schneeschmelze führt das Goldloch mit seinen ausgetunnelten Drainageröhren deutlich verdünntes Wasser, im weiteren Jahresverlauf bringen die Quellen nahezu identische Qualität zutage. Im Sommer ist eine sehr deutliche Steigerung der Keimbelastung gegenüber der immer nachweisbaren Grundbelastung nachzuweisen; die Gesamtkeimzahl im August von über 400 pro ml deutet auf Konnekte zu Almen hin, auch dürfte sich der Einfluß der Sitzenbachversinkung bemerkbar machen. Die Zahl der coliformen Keime schwankte im Herbst 94 zwischen den Quellen sehr stark; bei der äußeren (HAS3) lag sie bei 94 (höchster Jahreswert aller Quellen!), beim Goldloch nur bei 4.

34-02-4-AC

Sitzenbachquelle (RH)

Zu allen Terminen (der erste konnte wegen Unzugänglichkeit nicht wahrgenommen werden) zeigte die Quelle keine Auffälligkeiten, beide Austritte schütteten gleichmäßig. Gemessen wurde immer am oberen Speier; er unterscheidet sich deutlich vom unteren Quell. Das Wasser ist relativ gering mineralisiert und führt auch weniger organisches Material als die Quellen am Größtenberg; immerhin erreicht der KMnO_4 -Verbrauch Werte bis gegen 10 mg/l. Nitrat und Ammonium liegen vergleichsweise im oberen Mittel, aber mit sehr geringen Werten jenseits aller Bedenklichkeit.

Die Verkeimung ist im Sommer hingegen mit einer Gesamtzahl von 420 pro ml sehr deutlich, sie liegt auch im Herbst noch bei 57, wobei v.a. Enterokokken und coliforme beteiligt sind. Im Gesamtschnitt zählt die Sitzenbachquelle auf jeden Fall zu den bakteriell belasteten. Diese Ermittlungen legen den Verdacht nahe, daß ein Teil der südlich gelegenen Almgebiete quer durch den Langfirst zu dieser Quelle entwässert; denkbar wären auch Einflüsse von der Großalm bzw. von der Straße aus, die den westlichen Langfirstkamm in seiner gesamten Länge erschließt.

34-02-4-2-DB

Ahorntalquelle (RH)

Der kleine Daueraustritt zeigte ziemlich gleichmäßige, unveränderte Schüttung; der Übersprung war im Frühjahr aktiv, dann nicht mehr. Das Wasser ist durchwegs gering mineralisiert, kaum keimbelastet und nur der Index für die organische Fracht pendelt gebietstypisch zwischen 7-10 mg/l KMnO_4 , also ebenso wie das 254 nm-Modul im oberen Spektrum des Samples. Etwas erhöht auch der Nitratgehalt. Insgesamt weist einiges darauf hin, daß es sich z.T. um eine Folgequelle aus den oberen Karen handelt.

34-02-4-2-F**Jörglalmquelle (RH)**

Die Hauptquelle war zu allen Terminen gleichmäßig aktiv, Übersprünge traten im näheren Umfeld nicht auf. Bemerkenswert war, daß zum Augusttermin das Wasser stark gelblich trüb war (Spitzenwerte an AK 254 und 436nm, KMnO_4 -Verbrauch und hohe Trübungszahl); hier dürfte mit den ersten Regenfällen nach der Großen Hitze einiges an Bodensubstanz aus den umgebenden brutalen "Panikschlägerungen" ins System abgeschwenmt worden sein. Phosphor, Nitrat und Chlorid zeigten sich leicht erhöht.

Die absoluten Spitzenwerte der 1994er Kampagnen lieferte indessen die mikrobielle Untersuchung. Gesamtkeimzahlen von über 1000 pro ml, über 5000 verflüssigende Keime, 200 Enterokokken und 400 Esch. coli sowie Schimmelpilze im Wasser geben der Vermutung Raum, daß die Quelle von den Abwässern der nahen Jagdhütte betroffen ist. Die Belastung tritt auch zu den anderen Terminen auf, wenn auch nicht so stark. Diese Quelle kann man schon als verseucht bezeichnen, eine Sanierung erscheint dringlich (Kontrolle der sanitären Verhältnisse der Jagdhütte). Gemeinsam mit dem Bild der Verwüstung rundherum ein eher trauriger Befund aus der Nationalpark-Kernzone.

34-02-4-2-I**Jörglgraben Klammsquellen (RH)**

Keine besonderen Beobachtungen, Schüttungen ziemlich gleichmäßig. Auch zum Höhepunkt der Hitze waren ziemlich alle Austritte, wenn auch im untersten Teil der Quellplaiken, aktiv. Die Quelle präsentierte sich das ganze Jahr über relativ gering mineralisiert bei spärlichen, gebietsuntypischen Gehalten an organischer Fracht. Nur der Indexwert für bräunlichgelbe Tönung liegt vergleichsweise hoch. Dies weist auf ein Einzugsgebiet in den Höhen des Größtenberges und auf Kontakte mit größeren Karsthohlräumen hin. Die Quellen sind ein wenig magnesiumhaltiger als die Vergleichsquellen der Umgebung, was auf den anstehenden Hauptdolomit hinweist. Relativ hoch im Vergleich war die Chloridfracht im Herbst.

Im August trat auch in dieser Quelle eine mikrobielle "Stoßbelastung" auf, wobei in einer Gesamtkoloniezahl von 560 pro ml aber nur wenige Enterokokken und coliforme nachweisbar waren. Zu den übrigen Zeiten ist die Quelle arm an Keimen.

34-09-B und C**Predigtstuhlquelle Nord und Süd (RH)**

Die beiden Quellen wurden bis Mai parallel gemessen, dann fixierten wir den Nordaustritt als Dauermeßstelle, zumal er bei Hochwasser noch zugänglich sein dürfte, was man von der Südquelle nicht erwarten darf. Interessant ist die große Variabilität in der Temperatur, die bei der Nordquelle von 6,6 bis 12,3°C geht (sie ist stets um einige Zehntelgrade wärmer als die Südquelle). Die Quelle erreichte damit Spitzenwerte, die nur vom Talgrundwasser-Auftrieb "Wunderlucke" in Molln übertroffen wurden. Dies steht mit der Vermutung im Einklang, daß der Ebenforstbach hier wieder zutage tritt, eine Umläufigkeit des Großen Baches erscheint vor allem bei der eindeutigen nördlichen

Karstquelle (Siphonhöhle, phreatische Kluftspalten über Spiegelhöhe des Vorfluters) nicht recht vorstellbar.

Der relativ hohe Anteil organischer Fracht (AK 254nm und KMnO_4 -Verbrauch) deckt sich mit den rasch zusetzenden Filtern dieser Quellen, hier liegt die Meßstelle durchwegs im oberen Viertel aller Meßstellen. Interessant ist der stark ansteigende Sulfatgehalt sowie der Anstieg des Indexwertes für Braun-gelb bei Niederwasser (höchster aller Jahreswerte mit 2,4 für Modul 436 nm). Auch dies entspricht den Erfahrungen mit der routinemäßigen Filterung, wo bereits nach 3-5 Liter Durchsatz der Porenverschluß erreicht ist. Des Rätsels Lösung dürfte im Einzugsgebiet liegen, das mit seinen Gerinnen im siltig zerfallenden Mergel der Roßfeldschichten eben dieses Material liefert. Auch der Chloridgehalt, der eine gewisse "Mobilität" signalisiert, ist mit 1,2 mg/l vergleichsweise hoch. Zur Schneeschmelze führten die Quellen übrigens weit mehr Magnesium als im Sommer. Die mikrobielle Belastung ist das ganze Jahr über deutlich vorhanden, wobei gegen den Herbst hinein bei Abschwellen der Gesamtverkeimung (Spitze: 670 K pro ml Wasser) die coliformen noch zuzunehmen scheinen. Im Hinblick auf die Herkunft aus den Almfluren des Ebenforstes ist dies nicht verwunderlich.

34-16-1-O

Quelle im Großweißenbach (RH)

Die Dolomitquelle wurde ab Mai 94 als Referenzmeßstelle mit Bezug zum Integrated-Monitoring-Programm am Zöbelboden in die Beobachtung aufgenommen. Sie schüttete zu allen Terminen gleichmäßig und verlässlich. Die Meßwerte sind ebenfalls erstaunlich stabil und gleichmäßig, sie scheinen ein gut pufferfähiges, engklüftiges Reservoir zu belegen. Bei relativ hohem Magnesiumgehalt hatte die Quelle 1994 sehr niedrige organische Belastungswerte und als einer der wenigen Aquifers praktisch keine nachweisbare mikrobielle Fracht aufzuweisen.

1.2. STEYRFLUSS UND PALTENBACH (SENGSENGEBIRGE)

35-20-BB

Vordere Rettenbachquelle - Teufelskirche (SG)

Die Teufelskirche selbst wurde bei keiner Messung aktiv angetroffen, die Schneeschmelze also sichtlich nicht an ihrem Höhepunkt beprobt (spärliche 0,86 cbm/s im Mai). Die Vergleichsbeobachtung zum Hinteren Rettenbach läßt auf ein deutlich niedriger gelegenes mittleres Einzugsgebiet als bei diesem östlichen Nachbarn schließen. Die Quelle war traditionell niedrig mineralisiert, allerdings im Herbst mit hohen Werten organisch befrachtet (KMnO_4 und AK 254nm) sowie im August mäßig keimbelastet.

35-20-DA**Quelle Geigenhub (-grub?)/ Effertsbach Reservoir (SG/MO)**

Trotz der langen Trockenheit fiel die Quelle nie trocken, mußte allerdings am unteren Rohrauslauf gemessen werden. In dieser Phase wies die Quelle mit den Parametern Ammonium, Nitrat und Phosphor vergleichsweise hohe Werte auf, auch der Kaliumpermanganatverbrauch und die Werte für gelbliche Tönung und Trübung waren zeitweise erhöht. Keimbelastung war stets gegeben und erreichte im August mit Keimzahlen von 10 Esch. coli, 55 coliformen und 45 Enterokokken bei einer Gesamtzahl von 630 einen Höhepunkt, der im Gesamtgebiet zu den Spitzenwerten zählt. Die Situation erscheint für eine zur Versorgung gefaßte Quelle wenig günstig.

35-34-1-AC**Feichtauseequelle (SG)**

Der See war zum ersten Termin fast gänzlich zugefroren und die extrem niedere Temperatur der Quelle erklärt sich daraus zwanglos. Im Herbst wurde die Quelle nicht beprobt. Interessant ist die auch bei der großen Sommerhitze sehr niedrige Temperatur dieser mutmaßlichen Folgequelle mit sehr kurzem Wasserweg. Sie lag Mitte August nur bei 5,2° C. Leider gibt es keinen Vergleichswert zum See, dieser sollte künftig stets ermittelt werden. Alle Werte waren durchwegs niedrig, auch die Keimzahlen, nur der Trübungsindex erreicht im August mit 2,7 den absoluten Spitzenwert aller Meßstellen. Möglicherweise war das Wasser von den Seeorganismen oder von Badenden in Schwinden-nähe aufgerührt worden.

35-34-1-D**Sonntagmauerquelle (SG)**

Nach wie vor ist die abnorme Tieftemperatur dieser abgelegenen Waldquelle ein Rätsel, sie erreichte auch im Hochsommer nur 4,7°C. Nitrat, Ammonium und Phosphor sind meßbar vorhanden, auch eine geringe Keimbelastung kann nachgewiesen werden. Die Filterproben dieser Quelle sind bei 1 - 2l Durchsatz bereits vollkommen zugeschlammmt, dies deckt sich auch mit relativ hohen Trübungs- und AK 436nm - Werten. Ansonsten ist die Quelle ziemlich mineralarm und wirkt sauber.

35-34-1-EC/ED**Quellen am Niklbachsteg (SG)**

Der beobachtete Strang des breiten Quellhorizontes war 1994 niedrig bis sehr niedrig mineralisiert, bei wenig organischer Fracht und kaum mikrobiell belastet. Nitrat lag meist bei rund 1 mg/l, damit ist die Quelle im Sample etwa im oberen Mittelfeld, dies kann aus der zweifellos gegebenen Bedeutung als Tränke bzw. aus den flachen Einständen und

Suhlen direkt oberhalb kommen. Insgesamt weist die Wasserqualität eine Herkunft aus den hohen Gipfellagen des Sengsengebirges aus.

35-34-2-C

Kaltwasserquelle (SG)

Bei Schüttungsziffern, die von 70-100 l/s während der Schmelze gegen den Herbst auf rund 10 l/s abfielen, zeigte sich die Quelle durchwegs mäßig bis sehr gering mineralisiert. Die Karbonathärte war in der zweiten Jahreshälfte zunehmend vom Magnesium mitbestimmt. Ammonium und Nitrat waren gering nachweisbar, mikrobielle Belastungen nur zur Schneeschmelze in geringem Maße gegeben (keine Enterokokken und coliforme).

35-34-4-C

Urlachquelle (SG)

Die Quelle wurde nach Möglichkeit am oberen Austritt, nach dessen Trockenfallen am nächstunteren beprobt. Mit ihren geringen Mineralgehalten und dem durchwegs klaren Wasser muß die Quelle aus den Hochlagen um das Kaltwasserkar angespeist werden. Auffallend ist im Sommer ein verhältnismäßig starkes Ansteigen der Nitrat- und Bakterienfracht, was mit der Bedeutung als Tränke in der trockenen Umgebung zusammenhängen könnte. Im Herbst wurde die Quelle nicht mehr beprobt; sie wird vermutlich aus dem Programm genommen.

35-34-7-D

Paltental Karstquelle (SG/MO)

Bei Schüttungen zwischen 350 Sekundenliter (Schneeschmelze im April) und völliger Austrocknung im Hochsommer zeigte sich die Quelle gering mineralisiert und kaum von organischer Fracht betroffen. Nur im Herbst war ein Anstieg der Gesamtkeimzahl festzustellen. Anzumerken ist wiederum die direkte Verschmutzung des Abflusses durch Weidevieh, das vom Quellbereich wegzuzäunen wäre. Die Deponie am Quellmund existiert nach wie vor und es ist hier die Forderung zu bekräftigen, die mit wenig Aufwand durchführbare Sanierung in Angriff zu nehmen. Da das Gelände dem Vernehmen nach vom österreichischen Bundesheer angekauft wurde, könnte dies eventuell in Absprache mit dem zuständigen Kommando geschehen.

35-34-7-K**Trinkwasserquelle Ramsau (MO)**

Auffallend bei dieser Quelle ist die Konstanz von Schüttung und Inhaltsstoffen, die sich nur marginal von den äußeren Witterungseinflüssen beeinflussen lassen. Die Quelle ist die einzige wirklich relevante Entwässerung des Ramsauer Großenberges und scheint ein dementsprechend großes Kluftreservoir zu besitzen. Relativ gering mineralisiert, fällt die Quelle nur bei den Nitratwerten auf, die mit knapp 2 mg/l zu den höchsten im Sample zählen, aber weit unterhalb jeglicher Bedenklichkeitsschwelle liegen. Auch die mikrobiellen Werte, die zeitweise für Unruhe gesorgt haben, waren zu den Beobachtungsterminen niedrig und nur in der Aprilschmelze war ein vereinzelt Colibakterium nachweisbar. Die Probleme dürften hier eher in niederschlagsreicheren Perioden liegen, was zur Abspülung der großen Wildfütterungswiese im unmittelbaren Einzugsbereich führen könnte.

I.3. STEYR IM MOLLNER BECKEN (VORBERGE)**35-43-A****Rinnende Mauer (MO)**

Die Quelle schien immer gleichmäßig zu fließen und war von der Sommertrocknis wenig beeindruckt. Bei relativ guter Erwärmung im Sommer weist sie einige Merkmale auf, die auf schwache Einflüsse aus den Landwirtschaften auf der überlagernden Nagelfluhterrasse hindeuten, wie eine leicht erhöhte Mobilität von Ammonium, Nitrat, Natrium, Kalium und Chlorid. Wenn auch die Werte teils an der Spitze aller beobachteten Probenstellen lagen, so bleiben sie dennoch weit unterhalb der gängigen Grenzwerte. Interessant ist der Maitermin, da er bei stark ansteigender Härte mit sprunghaft mehr Magnesium weniger Sulfat, dafür aber höhere Gehalte der eben genannten Ionen sowie eine merkbare mikrobielle Belastung zeigte. Dies könnte auf einen höheren Mischungsanteil quellnaher Terrassenwässer hindeuten.

Hinzuweisen ist auf eine größere 1994 verfaßte Studie, die die Grundwassersituation im Bereich der oberliegenden Terrasse (Gelände Bernegger) behandelt. Der Interpretation, es handle sich um einen reinen Grundwasseraustritt, kann aus unseren Erfahrungen nicht vorbehaltlos zugestimmt werden. Eine Stellungnahme befindet sich im Anhang.

Literatur: BECHTOLD 1994, INTERGEO 1994a,b, HASEKE 1994 (im Anhang)

1.4. TEICHLFLUSS

36-06-4-A

Dambach Ursprung (Bosruck/Hallermauern)

Der Quellteich war nur zu den Frühjahrsterminen mäßig aktiv (um 50 Sekundenliter), im Sommerhalbjahr aber völlig trocken. Da eine Gesamtaufnahme dieses Horizontes noch nicht vollzogen wurde, konnten die mutmaßlichen Dauerquellen eine Strecke weiter unterhalb nicht in die Probenkampagne aufgenommen werden. Das Quellwasser war kalt, klar, kaum verkeimt und mäßig mineralisiert; hervorstechend ist nur der Sulfatgehalt, der mit rund 50 mg/l deutlich über dem Sample liegt.

36-08-1-A

Piessling Ursprung (Warscheneck)

Zur Schneeschmelze im Mai donnerte der Quellkatarakt in den Abendstunden mit gut zehntausend Liter pro Sekunde zutal, ansonsten wies die Quelle an den Proben Tagen mäßige bis sehr geringe Schüttungen auf. Das Hochquellwasser aus dem riesigen Warscheneckplateau war durchwegs kalt, klar und mineralstoffarm. Hervorzuheben ist der sprunghafte Anstieg des KMnO_4 -Verbrauches zum Herbsttermin (12 mg/l gegenüber 3-6 mg/l im Schnitt) sowie die in Relation zur Quellschüttung erhebliche mikrobielle Fracht. Sie stieg im August 1994 auf eine Gesamtkeimzahl von 180 pro Milliliter, was in Summe rund 140 Millionen Keime pro Sekunde bedeutet. Bedenklich erscheint, daß das Darmbakterium *Escherichia coli* mit 26 Exemplaren pro 100 ml vertreten war. Dies ist nach der eindeutig verseuchten Jörglalmquelle der zweithöchste 1994 ermittelte Wert und nährt den Verdacht auf punktuelle Verschmutzungsherde im Einzugsgebiet (Hüttenabwässer?)

36-12-1-HA

Fischbachquelle (SG)

Die verläßlich dotierte, nicht allzu kalte Quelle führte durchwegs mineralstoffarmes, klares und unbelastetes Wasser aus den kaum genutzten Südstürzen des Sengsengebirges. Leichte Keimfracht war nur im Frühjahr meßbar, dann waren kaum mehr Belastungen festzustellen.

36-12-2-B

Hintere Rettenbachquelle (Teufelsloch) (SG)

Nur zum Maitermin einigermaßen anständig dotiert (über 2 cbm/s mit Aktivwerden der Übersprünge), fiel der Quellhorizont bis auf die Fischteiche im August erstmals komplett trocken und eine Probennahme war kaum vertretbar, da die Zutritte in den Fischteichen sehr diffus sind und nicht sicher lokalisiert werden konnten. Hier muß zur Absicherung noch eine Parallelbeprobung stattfinden.

Die ermittelten Werte sind durchwegs niedrig, nur die Gelblichfärbung erreicht mittleres Niveau (AK 254nm). Zu bemerken ist, wie bei den anderen Quellen auch, eine Zunahme der Mikrobenfracht gegen die zweite Jahreshälfte, wobei die Augustwerte leider fehlen. Im Juli 94 wurde die DKM-Dauermeßstelle aus dem Mischwasserbereich direkt in den linksufrigen Hauptaustritt der Quellgruppe 3 (617m) umgebaut; zu diesem Zweck wurde die Quellspalte mit Blöcken ummantelt und die Sonden in ein Plastikauffangbecken mit Abdeckung gegen Tag (Regen, Laubfall...) montiert. Die jetzige Probenstelle ist stark durchströmt, befindet sich über der Hochwassermarke und müßte an sich konsistente Ergebnisse gewährleisten.

1.5. KRUMME STEYRLING - SENGSEN-UND HINTERGEBIRGE

37-03-JB

Krahlalmquelle (SG)

Bereits bei der Aprilschmelze stärker angesprungen (rund 80 l/s), sind an dieser Quelle die Temperaturwerte sowie die KMnO_4 -Werte hervorzuheben; erstere durchmaßen von 4,5° bis nahe 9°C (Oktober) eine relativ große Erwärmungsspanne, letztere liegen mit rund 8 mg/l durchwegs im oberen Viertel des Samples. Der Magnesiumanteil bei der Härte war immer verhältnismaßig hoch (Etwa 1:2 zum Calcium). Verkeimung trat nur im August merkbar auf, zur übrigen Zeit kaum.

Die Quelle überraschte bei der Detaildokumentation durch einen zweiten, bislang unbekannten Austritt bachaufwärts, der mindestens die selbe Schüttung zutage bringt wie die Abflüsse der Probenstelle.

37-04-E

Quelle bei der Umkehrhütte/Blötenbachquelle (SG)

Der Quellaustritt konnte nur im Frühjahr gemessen werden, dann fiel er langfristig trocken. Die Schneeschmelzwerte waren durchwegs niedrig konzentriert, die Keimführung nur schwach angedeutet. Alle Werte weisen auf das Einzugsgebiet, die verkarsteten und kaum zugänglichen Hochkare um den Gamsplan, hin.

37-04-KB

Hochsattelquelle/Quelle beim Wiederaustritt Blötenbach (SG)

Im Frühjahr mit fast 500 Sekundenliter eindrucksvoll aktiv, sank die Quelle im Hochsommer auf kaum 1 l/s ab, die etwa 30m unter den Normaustritten aus dem Schotter des ausgetrockneten Blötenbaches sickerten. Zu den Inhaltsstoffen gibt es wenig zu bemerken, das Wasser war ziemlich klar, farblos und mäßig hart, die Anionen lagen nicht weit über der Nachweisgrenze, geringe mikrobielle Fracht trat nur im Frühjahr, ansonsten kaum auf. Das Wasser war ziemlich gleichmäßig temperiert und auch im Frühjahr mit 6,5° relativ warm.

Die Gesamtsituation weist vor allem bei starkem Wasserdruck auf die wahrscheinliche Situation hin, daß ein verkarstetes Hierlatzkalkband das Wasser eher von unten heraufdrückt; anders wäre das Fehlen von Übersprüngen in dem kaum abdichtenden dünnen Hangschuttschleier des Hangfußes kaum erklärlich. Im Hochsommer wiesen die Quelläffnungen übrigens eine deutliche kalte Wetterführung auf. Als Einzugsgebiet kommt das Gebiet südöstlich des Rotgsoll in Frage, wobei aber die zeitweise andrängenden Wassermengen erstaunlich sind (Zuschüsse aus dem Sulzgrabenkar?).

37-04-M**Lettneralm Quellen (SG)**

Im Frühjahr schüttete der Gesamthorizont (Auslauf) immerhin an die 25 Liter pro Sekunde, in der Trockenperiode sickerte das Quellfeld nur mehr spärlich, trocknete aber nie ganz aus (Basischüttung um 2-3 Sekundenliter). Auffallend sind, neben unauffälligen sonstigen Werten der ziemlich durchschnittlich mineralisierten, klar-farblosen Quellen, die Natriumwerte, die mit fast 2 mg/l den Spitzenwert des Samples repräsentieren. Sulfat zeigte sich mit 10 mg/l leicht erhöht, Keimführung war im Frühjahr merklich, wenn auch nicht sonderlich hoch vorhanden. All dies überrascht angesichts der anmoorigen Quellumgebung nicht.

Im Herbst wurde die Quelle auch wegen der schwierigen Gewinnung nicht mehr beprobt; sie wird vermutlich aus dem Programm genommen.

37-08-A**Sulzgrabenquelle 1 (SG)**

Der klare, kühle Quellhorizont, zur Schneeschmelze mit rund 45 Sekundenliter beschickt, sank gegen den Herbst auf wenige l/s (gemessener Austritt 0,5 l/s) ab. In dem inhaltsstoffarmen Wasser sind die Phosphatwerte und die Mikroben erwähnenswert, die stets merkbar vertreten sind. Angesichts der Tatsache, daß die Quelle die Tränkstelle für das hier gerne einstehende Vieh ist, kann dies niemanden wundern.

Im Herbst wurde die Quelle nicht mehr beprobt; sie wird vermutlich aus dem Programm genommen.

37-09-AB**Maulaufloch (RH)**

Schüttungen zwischen 1 und 15 Sekundenliter bei gleichmäßigen Temperaturwerten um knapp unter 7°C kennzeichnen den Höhlenspeicher, hinter dem sich ein bemerkenswertes Karströhrensystem verbirgt. Das Wasser war durchschnittlich mineralisiert, merklich erhöhte Nitrat- und Phosphatwerte weisen auf das Einzugsgebiet in den Almfluren des Ebenforstes hin. Die Gelblichtönung war nur leicht angehoben, die Trübungswerte sind niedrig; dennoch zählt das Quellwasser zu den Proben, die den routinemäßig archivierten Feinfilter innerhalb kurzer Zeit verschlammten. Auch die Röhrengänge der Quelhöhle sind von einem allgegenwärtigen, schmierigen Belag überzogen.

Die mikrobielle Fracht war immer deutlich, im Sommerhalbjahr auch stärker vorhanden. Neben den Meßtouren wurden auch einige Forschungsfahrten in das reizvolle karst-hydrographische Fenster durchgeführt, sie führten zur Entdeckung eines Siphons über den abschließenden Wasserfällen sowie zur Erkundung eines trockenen, ausgedehnten Seitenteiles, der in Hochwasserzeiten geflutet sein dürfte. Das Abpumpen eines toten Siphones brachte hier kein Neuland. Bei winterlichem Niedrigstwasser soll das Abhebern des Hauptsiphons versucht werden.

37-09-E**Ackermäuer Quelle (SG)**

Die Quelle weist seit Beobachtungsbeginn (Herbst 1993) ziemlich stabile Werte bei all-seits relativ geringen Konzentrationen auf. 1994 wurde sie nur zu den Frühjahrsterminen besucht (starker Wasserdruck mit geschätzt mindestens 30 l/s) und dann, aufgrund ihrer weiterhin unsicheren Position als "echte Quelle", wieder aus dem Programm genommen. Die vorhandenen Werte scheinen indessen doch die Herkunft aus einem Kluft- oder Karstwasserkörper zu belegen.

Am 15.05.1994 wurde ein "Salzungsversuch" an der einzig möglichen Versickerungs-stelle der Krummen Steyrling ca. 40m stromauf durchgeführt. 20kg Streusalz wurden vorgelöst in den mutmaßlichen Versickerungsbereich (sehr grobes Geröll) eingebracht und die Beobachtung mittels zweier Leitfähigkeitssensoren minütlich vollzogen. Nach-dem der Durchgang im Vorfluter bereits nach 30 Minuten beendet war und sich keinerlei Änderung mehr abzeichnete, wurde die Aktion nach 90 Minuten abgeschlossen. Die Quelle hatte übrigens nach drei Tagen genau dieselben vor Ort meßbaren Kennwerte.

37-09-D**Reutersteinquelle (SG)**

Nur zum Apriltermin aktiv und ansonsten gänzlich vertrocknet (letzte beobachtete Schüttung Ende Juni), liegen praktisch sämtliche Werte der Wallerquelle im unteren bis mittleren Spektrum des Samples.

37-12-AA**Steyern Quelle (SG)**

Zu den Schmelzterminen schüttete die Quelle knapp 350 Sekundenliter, in der Trocken-zeit am Überlauf nur mehr 5-10 l/s. Die Kaskade fiel im Sommer bald trocken und auch der Überlauf des Reservoirs wurde still. Bei den Werten sind die Gelbtönung und der KMnO_4 -Verbrauch erhöht, auch die Bakterienfracht weist auf erhöhte Dotationen aus dem verkarsteten Almgelände der Feichtau hin. Ansonsten hat die Quelle wenig signifi-kante gehalte an Inhaltsstoffen.

37-14-1-AG**Obere Hilgerbachquellen (SG)**

Wie die Reutersteinquelle war auch dieser bedeutende Horizont außer während der Aprilschmelze trocken. Hier sprangen die unteren Austritte mit einer Gesamtkapazität von ungefähr 7-10 l/s an. Die Meßwerte signalisieren keinerlei Auffälligkeiten. Möglicherweise entwässert dieser defizitäre Bereich bei Mittel- bis Niederwasser quer durch den Größtenberg in die Ramsau, was die verlässliche Dauerschüttung der dortigen Trinkwasserversorgung erklären könnte.

37-14-3-A**Welchauquelle (SG/MO)**

Die klare, ungetrübte Quelle zeigte kaum Auffälligkeiten; der Nitratgehalt war mit Werten knapp über 1 mg/l im Sample relativ erhöht. Im Herbst fiel die Quelle erstmals seit Beginn der Beobachtungen völlig trocken.

37-19-A**Köhlerschmiedequelle (RH/MO)**

Bei völlig gleichmäßiger Schüttung um 1 Sekundenliter wies die Quelle 1994 durchwegs sehr klares, hartes Wasser auf (bis über 25°DH); der Sulfatgehalt stieg bis über 200 mg/l an. Diese Werte kündigen sich vor Ort schon durch die Leitfähigkeit an, die meist um 700µS liegt. Die Wassertemperatur dieser tiefen Talquelle schwankte zwischen 8,8° (April) und 9,5°C (August). Trotz des Tiefenwassercharakters war eine geringe mikrobielle Aktivität nachzuweisen, auch Nitrat war geringfügig vorhanden.

37-20-N**Wunderlucke (MO)**

Auch diese gleichmäßig schüttende Tiefquelle stieg, wie üblich, mit der Sommerhitze in ihren Werten an. Die ermittelte Wassertemperatur von 13,7°C im August war die höchste des Jahres 1994. Die Gesamthärte stieg bis über 15°DH und der Sulfatwert erreichte auch hier mit nahezu 85 mg/l überdurchschnittliche Höhen. Die mikrobielle Fracht hielt sich auf niedrigem Niveau.

1.7. Beobachtungsstellen Karsthydrologie-Monitoring: ERGÄNZUNG

Die folgende Aufstellung ergänzt das "Manual" für den Beobachter vom Bericht aus dem Mai 1991. Es gibt Hinweise für die Einschätzung der Probenstelle und für deren Erreichbarkeit.

1.7.1. HINTERGEBIRGE

1.1. Bezeichnung: Quelle im Großweißenbach

Flussnummer: 34-16-1-O

Feldnummer(n): WEIS

Kurzcharakteristik: Orographisch rechts, direkt gegenüber der Einmündung des Kreuzeckgrabens fast im Vorflutniveau gelegen, entwässert die Dolomitquelle einen Teil des Zöbelboden-Massivs. Sie teilt sich in mehrere Austritte, die Messung erfolgt an einer kleinen Rohrfassung.

Zugänglichkeit: Direkt an der Forststraße im Großweißenbach gelegen (Brücke über den Kreuzeckgraben).

1.2. Bezeichnung: Quelle unter der Karlhütte

Flussnummer: 33-138-1-xx

Feldnummer(n): KARL

Kurzcharakteristik: Moränenquelle unweit östlich der Rotkreuz-Kapelle unter dem Hengstpasses im Talgrund, in einem ausgeprägteren Graben gegenüber einer kurzen Stichstraße nahe dem Bachbett. Die Quelle ist Teil eines ausgedehnten Horizontes von Lockergesteinsquellen, der sich von der Rotkreuzkapelle bis unter die Puglalm zieht. Die ersten Meßwerte belegen keine Auffälligkeiten.

Zugänglichkeit: Problemlos über das kleine Bachbett des Rotkreuzbaches (Laussabach), dann am orogr. rechten Rand des Grabens bis zum Austritt (1 bis 2 Minuten).

1.3. Bezeichnung: Trinkwasserquelle Rosenau

Flussnummer: 36-06-6-xx

Feldnummer(n): ROSE

Kurzcharakteristik: Eindrucksvolle Vorbergquelle am Klammbeginn des "Rettenbaches" (Hanslgraben), gefaßt. Entwässert mutmaßlich größere Teile des Zeitschenbergzuges bzw. der dahinter liegenden Almfluren.

Zugänglichkeit: Gefaßte Quelle; Weg vom Holzplatz den Bach entlang bis zum Steg (Wasserfalltümpel), ca. 2 Minuten.

I.8. Literaturliste

BAUMGARTNER, P. et al. (1991): Karstwasservorkommen Sengsengebirge-Krumme Steyrling. Erhebung von Grundlagen. Graz-Linz-Traunkirchen, 28. März 1991. Unveröff. Studie, Beilage: Geologische Manuskriptkarte 1:50.000

BECHTOLD, D. (1994): Geologisch-hydrogeologische Stellungnahme betreffend Reststoffdeponiestandort Bernegger/Molln. - Unveröff., Bergheim, 28. August 1994.

GÄRTNER, A. et al. (1994): Atlas der Geologie 1:20.000, Nationalpark Kalkalpen - 1. Verordnungsabschnitt. - 21 Teilblätter, allgemeiner Teil. Molln, September 1994.

DUMFARTH, E. und HASEKE, H. (1991): Projekt Mollner Becken. Karstwasservorkommen Krumme Steyrling. Bericht zur Quellaufnahme. Unveröff. Gutachten, im Auftrag von Joanneum Research, August 1991.

HASEKE, H. (1990): Hydrologie und Karstmorphologie des Sengsengebirges. - Nationalpark Kalkalpen. Forschungsprojekt 2.1.-1990. - Molln-Salzburg 1990.

HASEKE, H. (1991a): Hydrologie und Geomorphologie des Reichraminger Hintergebirges. Im Auftrag der Planungsstelle Nationalpark Kalkalpen. Molln 1991.

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. (1993b): Kartierungsprojekt Ergänzungen: Hydrogeologie und Geomorphologie Sengsen- und Hintergebirge. 18 Seiten, 16 Fotos. - Bericht für den Nationalpark Kalkalpen. Molln--Salzburg März 1994.

HASEKE, H. (Gesamtredaktion, 1994a): Projekt Karstdynamik im Nationalpark Kalkalpen. 41 Seiten. - Molln-Graz-Salzburg-Wien März 1994.

HASEKE, H. (1994b): Atlas der Geomorphologie und Hydrologie 1: 20.000. - Erstellt im Rahmen des Projektes "Karstdynamik" i.A. des Nationalparkes Kalkalpen. - Textteil, Legende und 22 Teilblätter. Originale 1: 10.000. Stand: 31.12.1994.

HASEKE, H. (1994d): Quelldokumentation Teil I im Nationalpark Kalkalpen, Planungsabschnitt 1. - Molln-Salzburg, Februar 1995.

HASEKE, H. (1994e): Karsthydrogeologische Stellungnahme betreffend Reststoffdeponiestandort Bernegger/Molln. - Unveröff. Gutachten, September 1994, Salzburg-Molln.

INTERGEO (1994a): Reststoffdeponiestandort Bernegger/Molln: Standorterkundung Geologie und Hydrogeologie. Unveröff. Gutachten, GZ 432, Juni 1994, mit Anlagen 1, 2 und 4.

INTERGEO (1994b): Reststoffdeponiestandort Bernegger/Molln: Technischer Bericht. Unveröff. Bericht, GZ 432, Juni 1994, mit Anlagen 1, 2, 3, 4, 5, 6d, 8b.

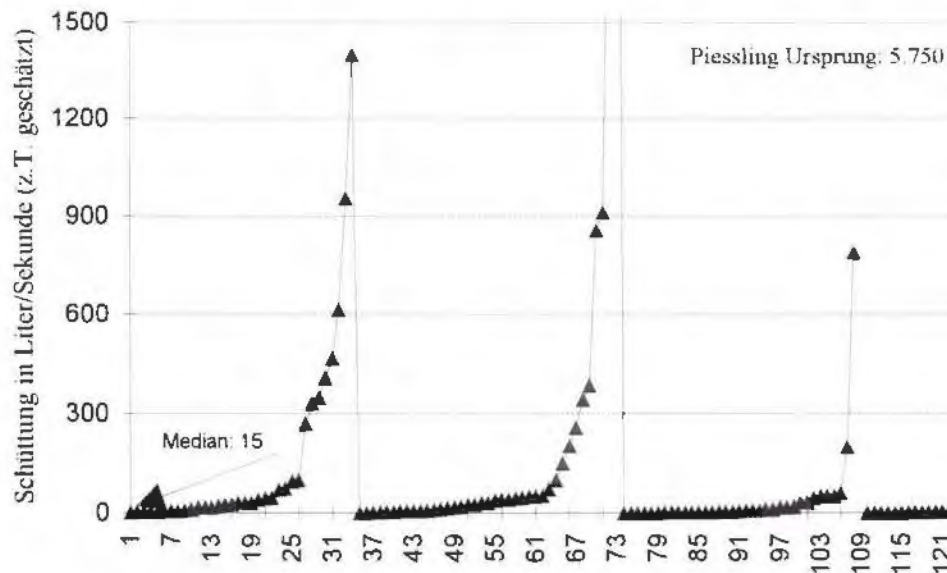
WIMMER, M. (1995): Bericht über hydrographische und karsthydrologische Beobachtungen in der Rettenbachhöhle. - Mitt. d. Landesvereines für Höhlenkunde in Oberösterreich, 41.Jg.-1995/1, Gesamtfolge 100, Linz 1995.

Teil II: Statistische Kurzbetrachtung ausgewählter Parameter 1994

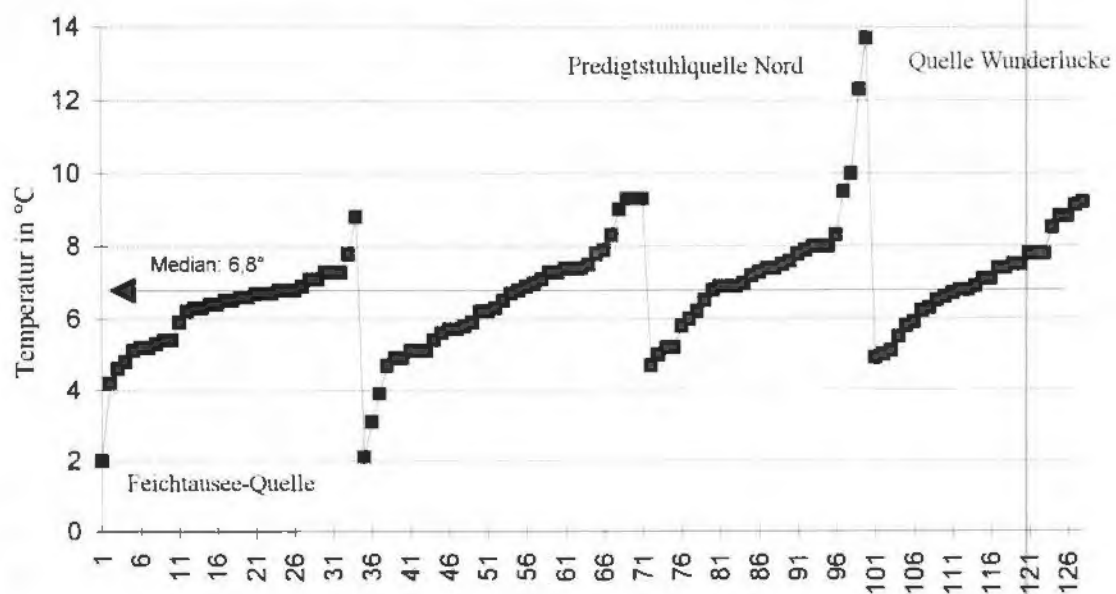
Die im folgenden gedruckten Diagramme basieren auf der aktuellen MONITORING-Stammdatenbank. Sie zeigen die nach den jeweiligen Meßkampagnen größensortierten, nicht auf die einzelnen Meßstellen referenzierten Meßwerte, da hier nur ein genereller Überblick geboten werden soll.

TEMP_Q94.XLC

Verteilung der Quellschüttung 1994

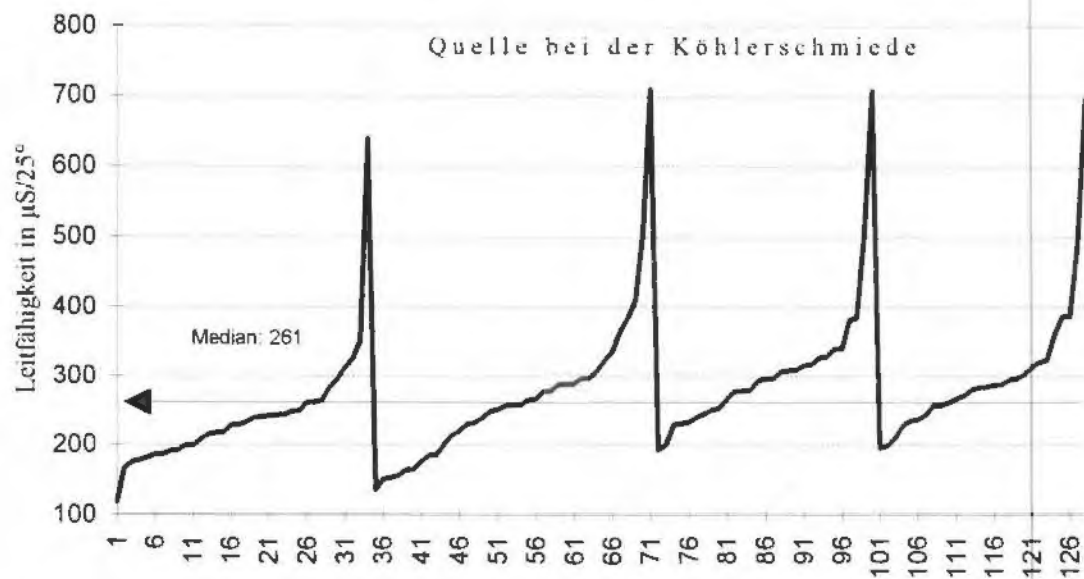


Verteilung der Wassertemperatur 1994

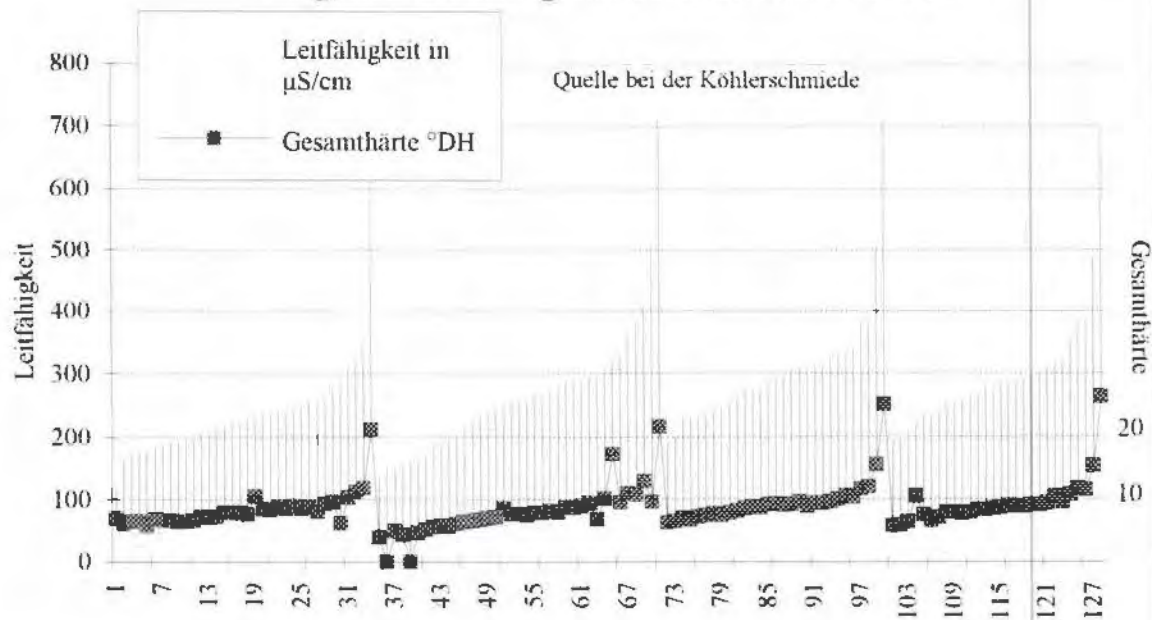


LEITGH94.XLC

Verteilung der Leitfähigkeitswerte 1994



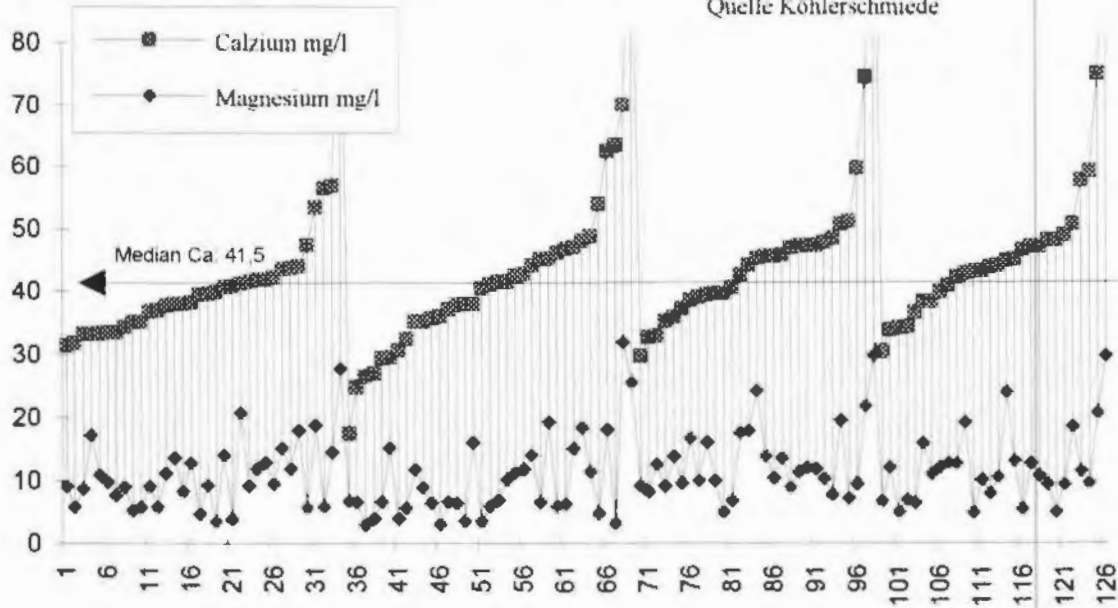
Vergleich Leitfähigkeit zu Gesamthärte 1994



CAMG94.XLC

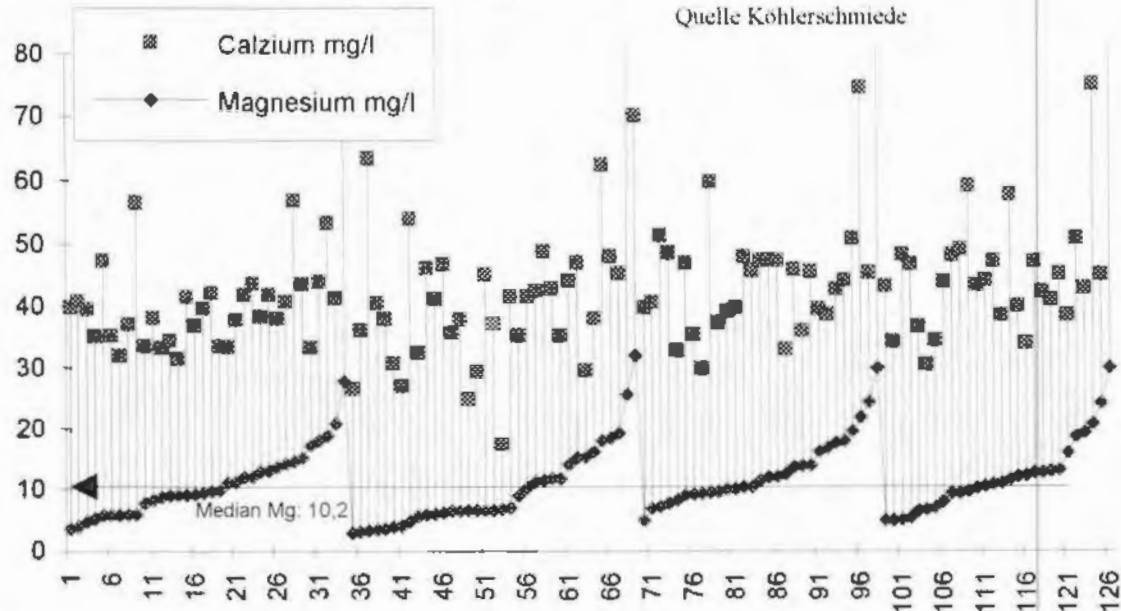
Vergleich Calcium zu Magnesium 1994

Quelle Köhlerschmiede

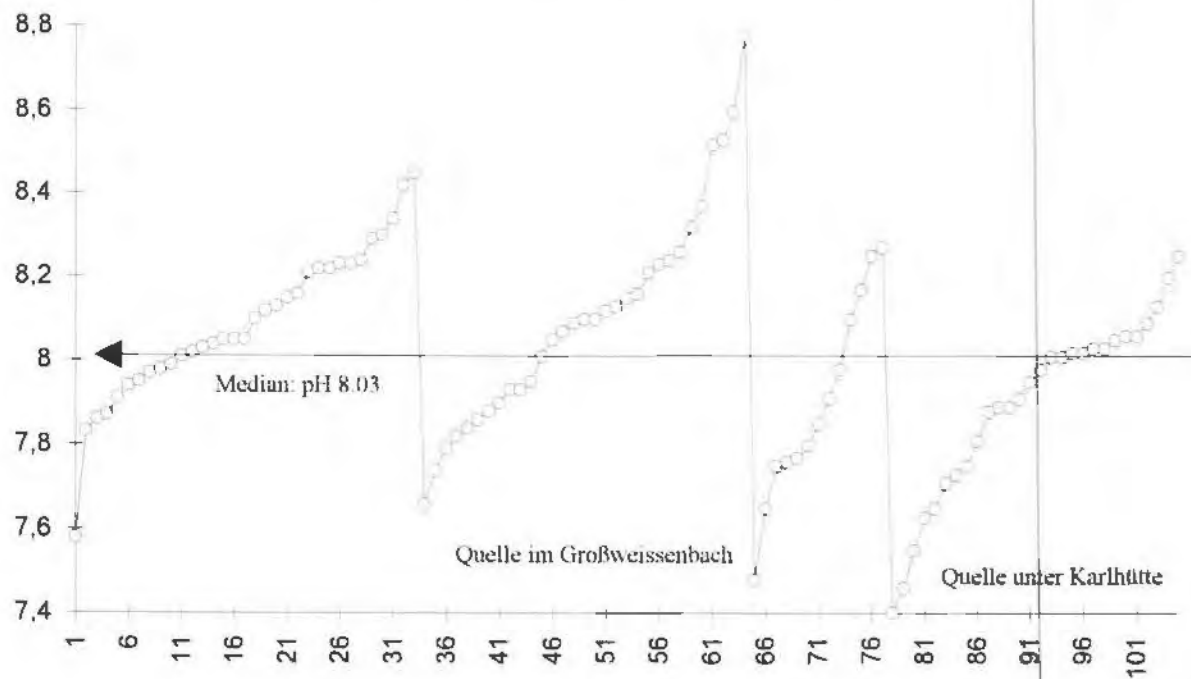


Vergleich Magnesium zu Calcium 1994

Quelle Köhlerschmiede



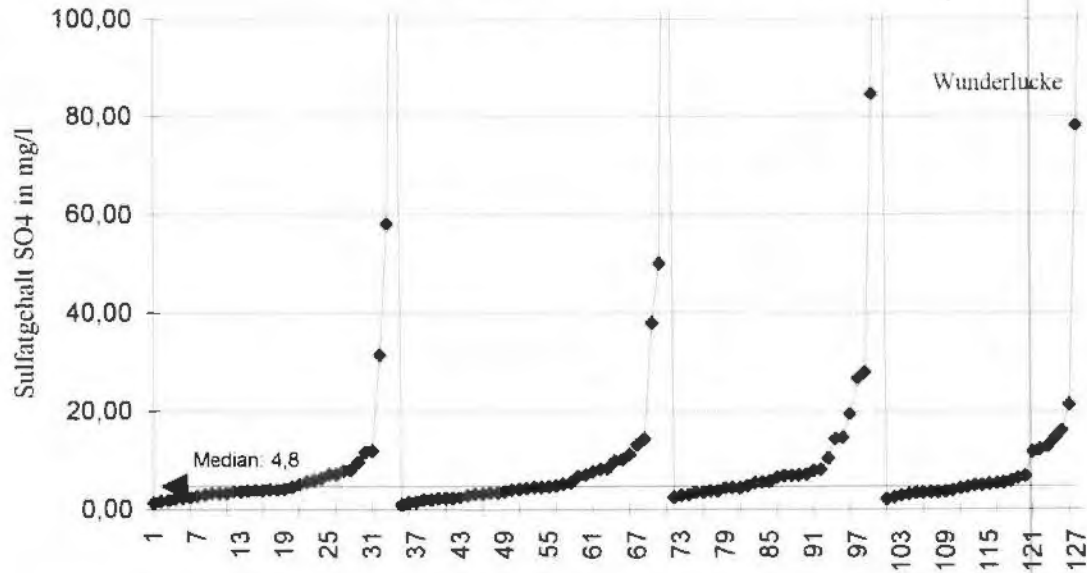
Verteilung der pH-Werte 1994



NSO4_94.XLC

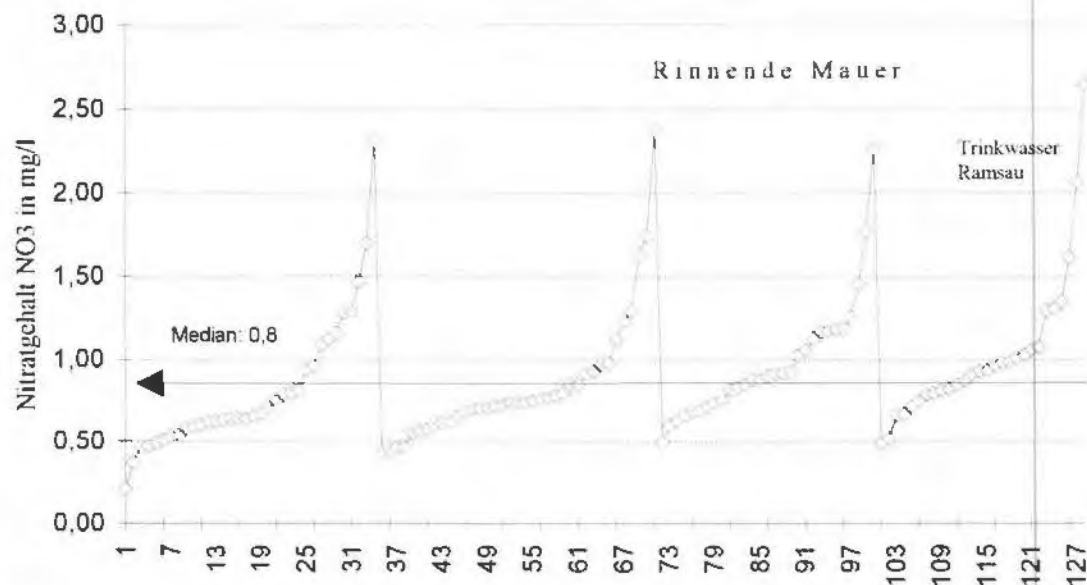
Verteilung Sulfatgehalte 1994

Quelle Köhlerschmiede: bis 216 mg/l



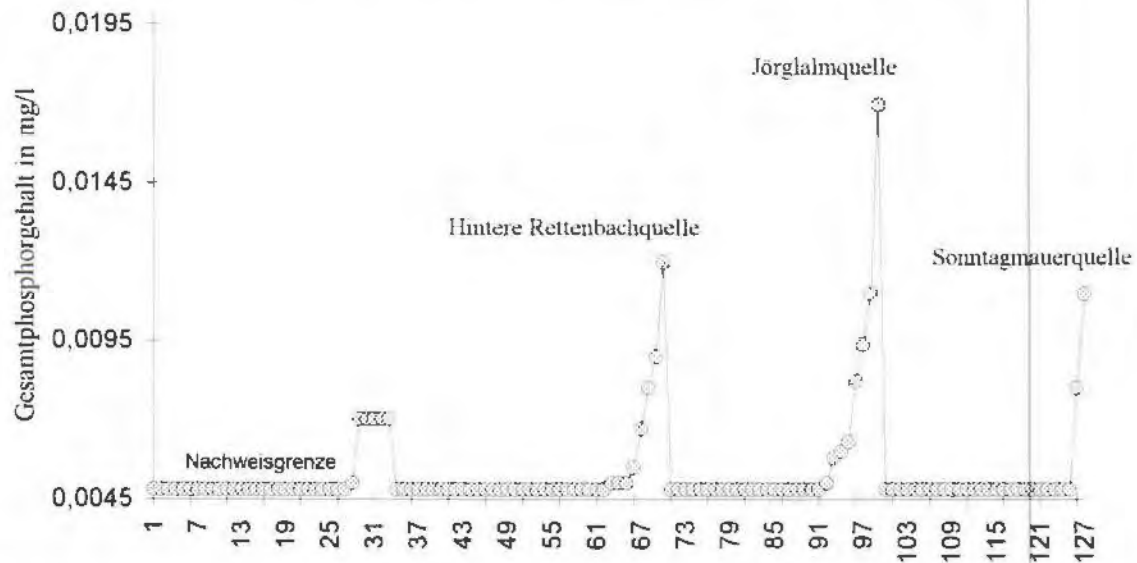
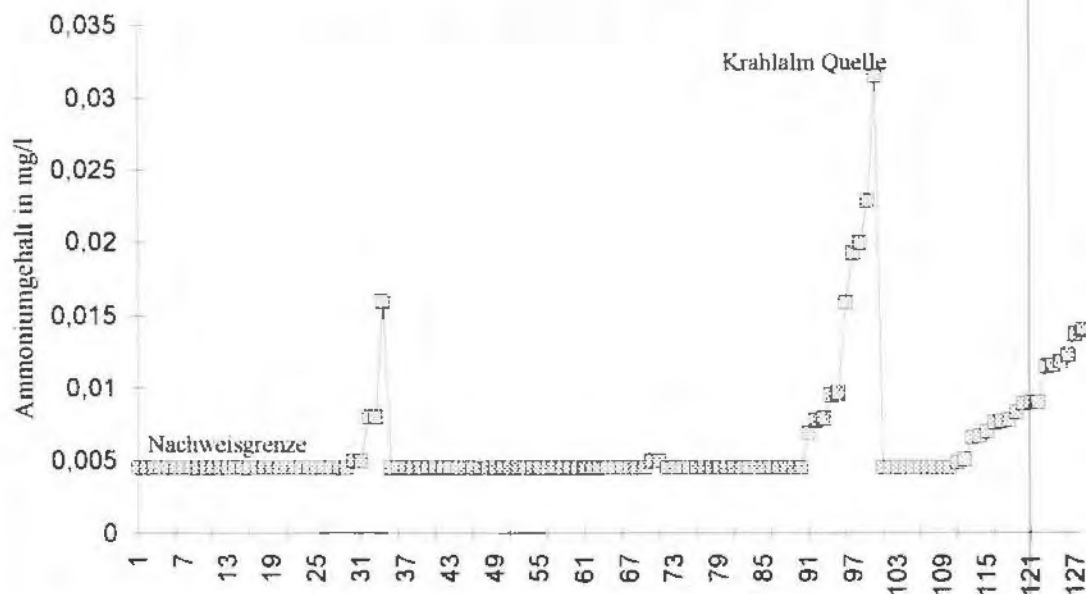
Verteilung Nitrat 1994

Rinnende Mauer



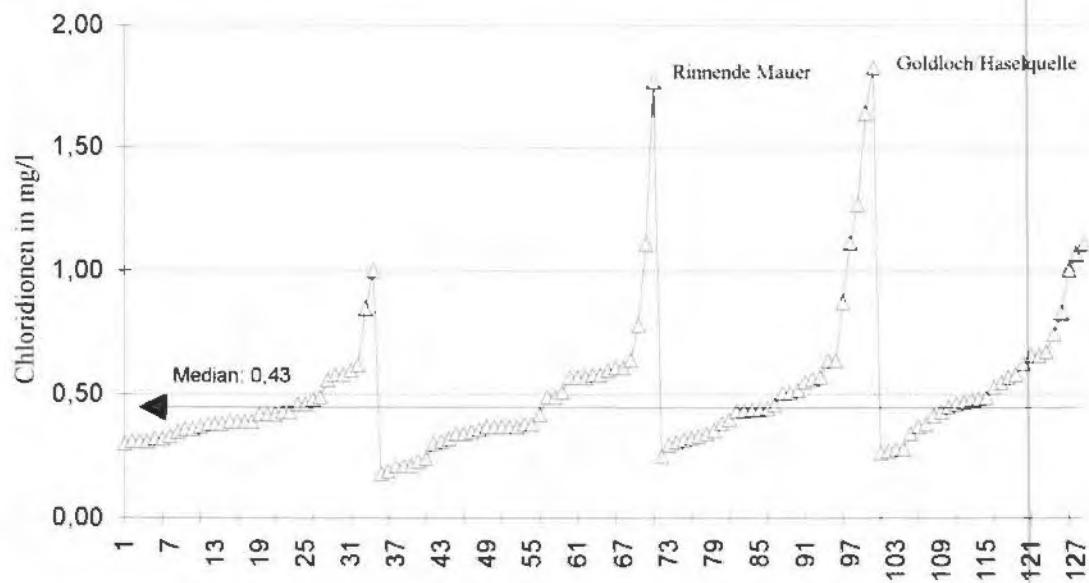
AMMPO94.XLC

Verteilung der Gesamtposphorgehalte 1994

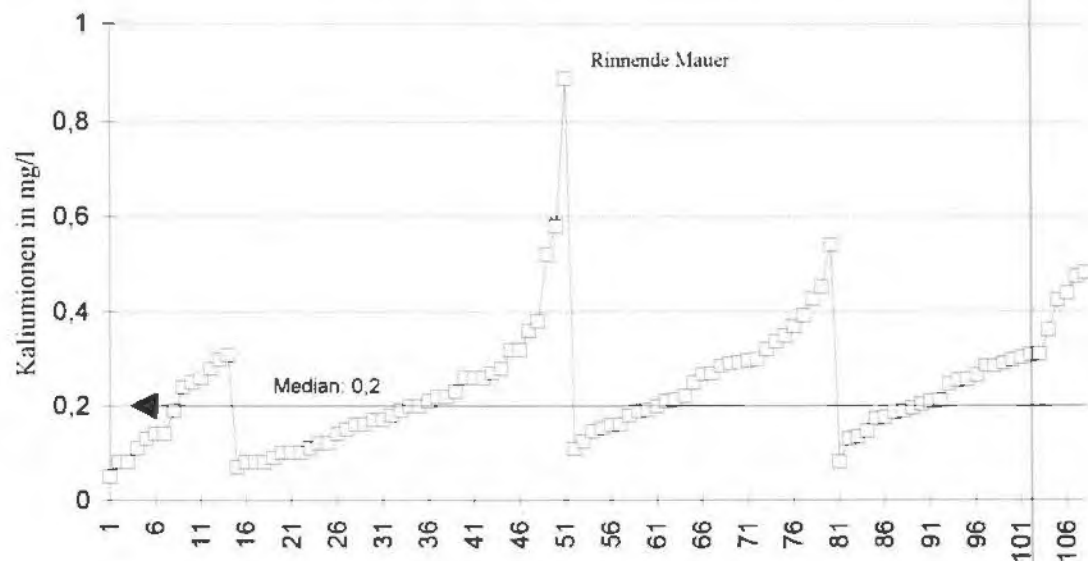
Verteilung Ammoniumgehalte (NH₄-N) 1994

CLKA94.XLC

Verteilung Chloridgehalt 1994

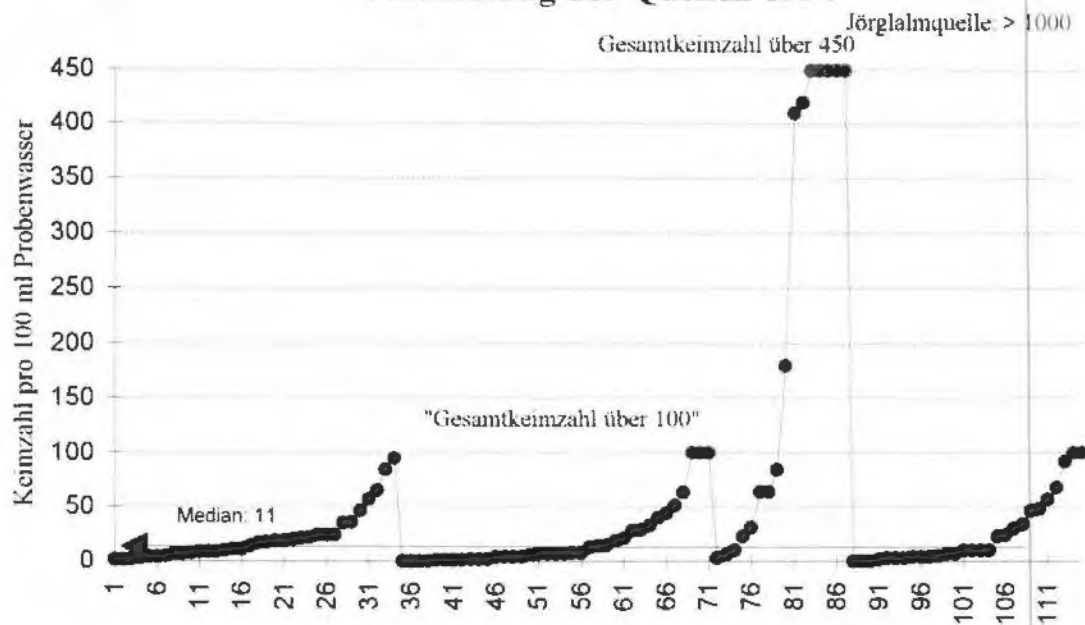


Verteilung Kaliumgehalt 1994

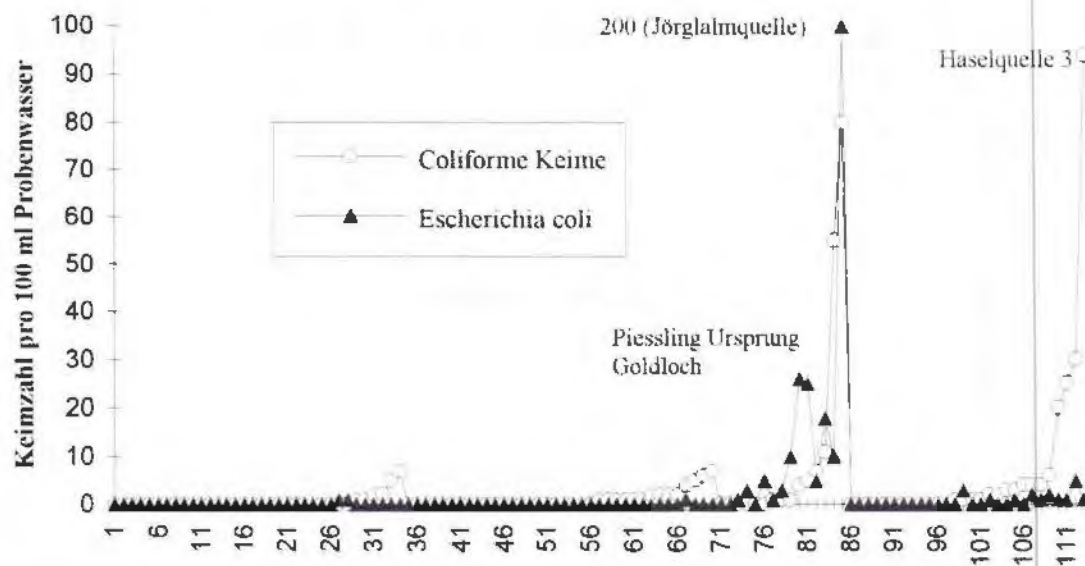


COLIGK94.XLC

Verkeimung der Quellen 1994

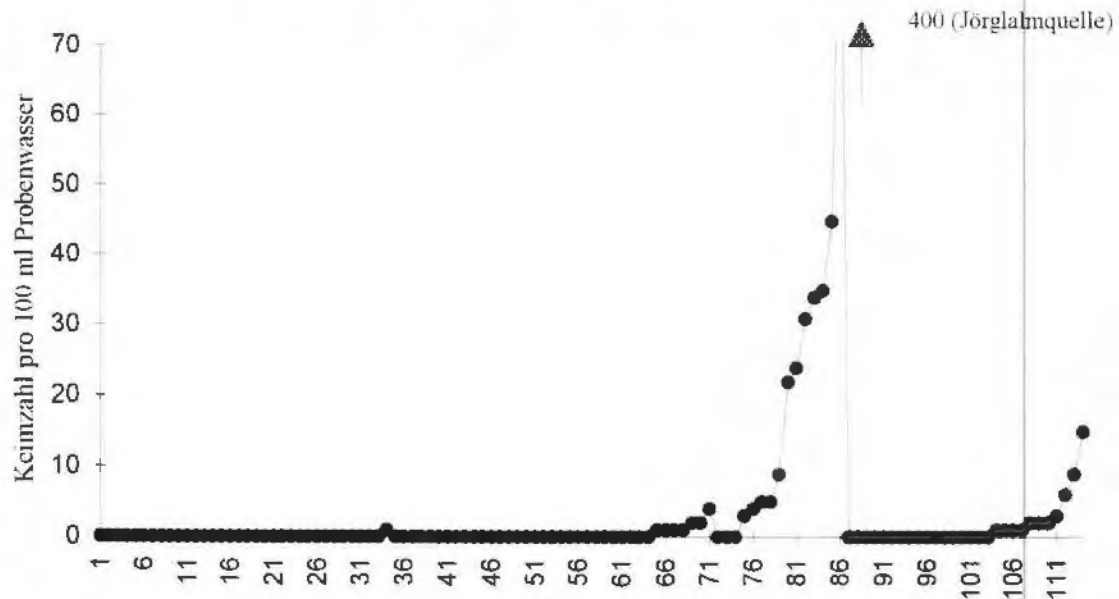


Belastung der Quellen mit coliformen Keimen 1994

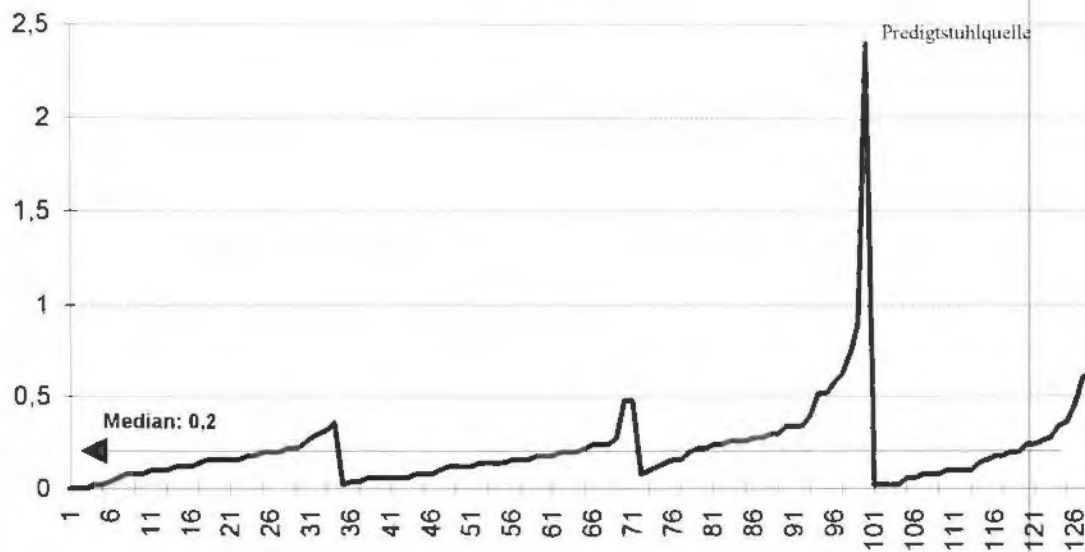


ENT43694.XLC

Belastung der Quellen mit Enterokokken 1994

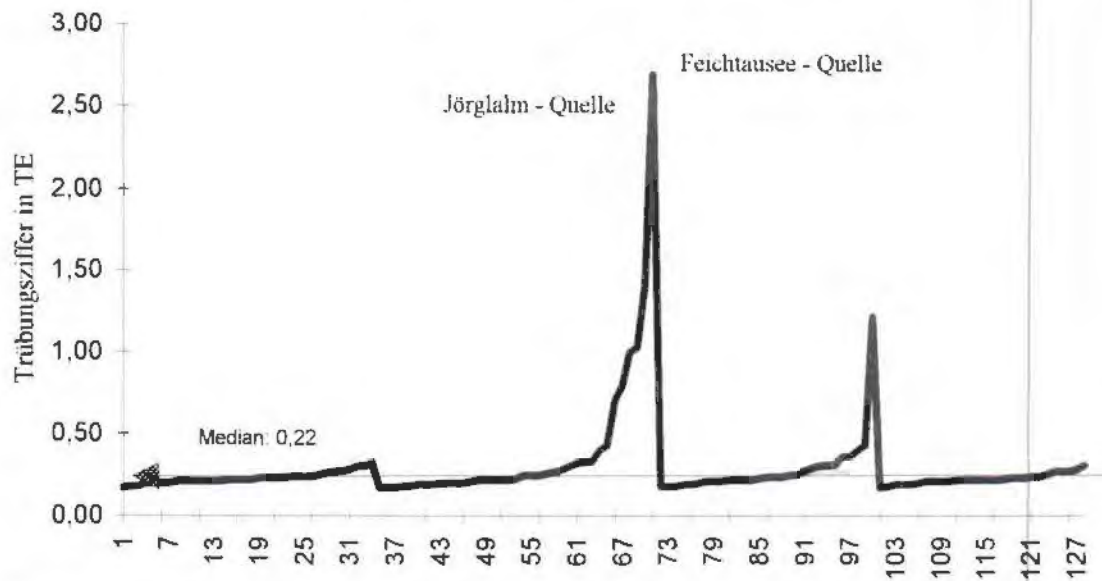


Verteilung Absorptionskoeffizient 436 nm (gelb-bräunlich) 1994

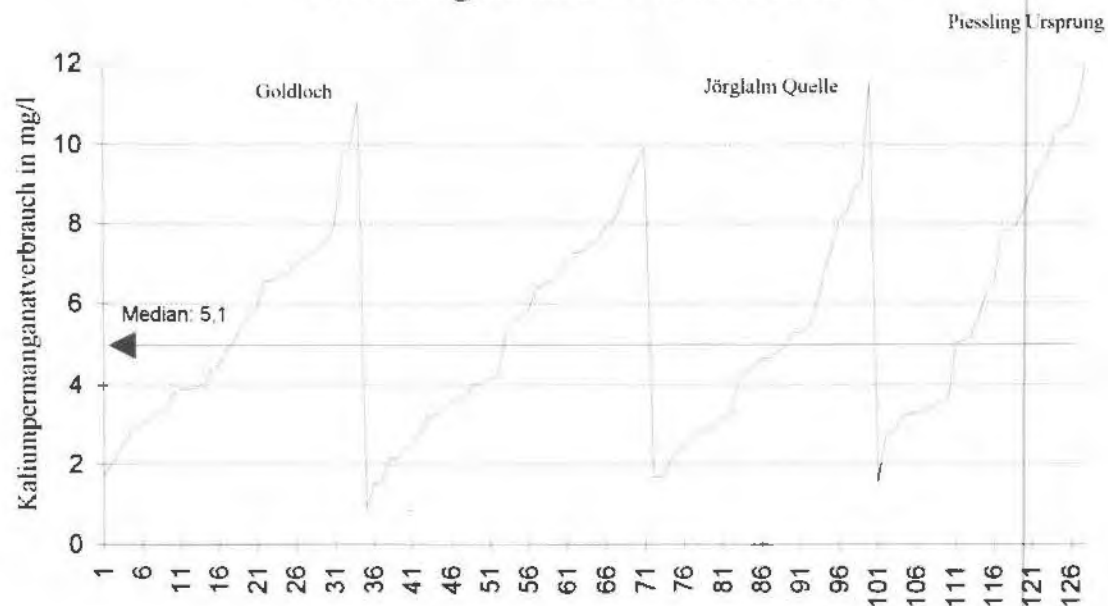


TRÜKMN94.XLC

Verteilung Trübungswerte 1994

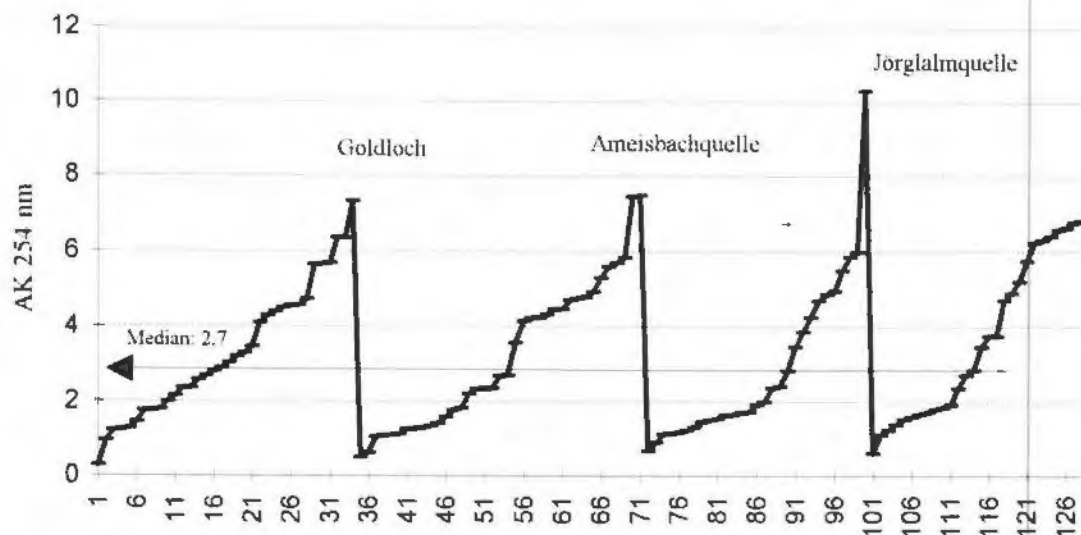


Verteilung KMnO₄-Verbrauch 1994

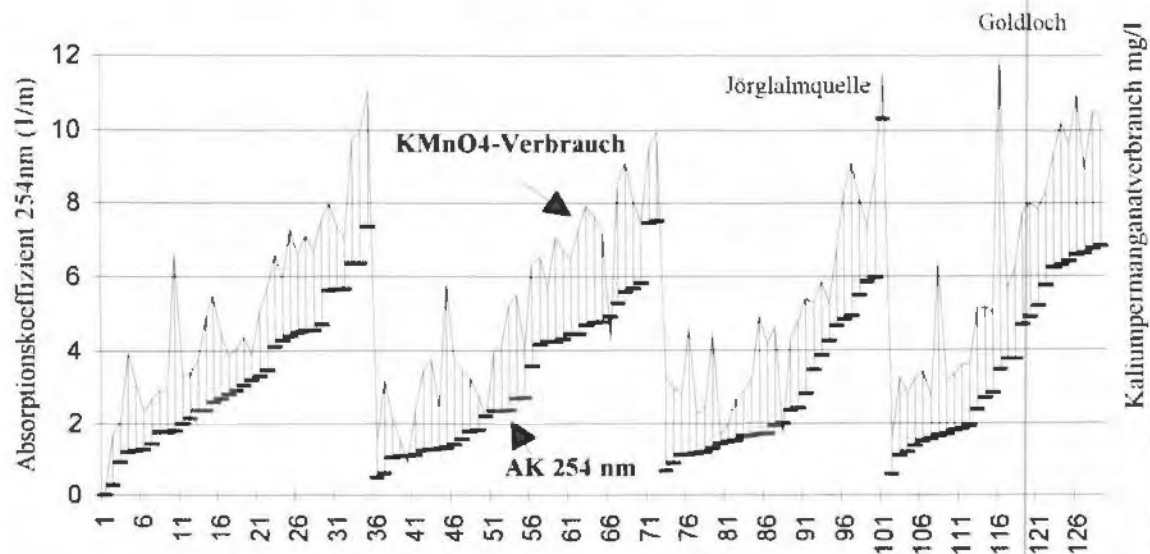


254KMN94.XLC

Verteilung der Absorptionskoeffizienten 254 nm (UV) 1994



Vergleich KMnO_4 -Verbrauch : Abs.Koeff. 254nm 1994



Teil III: Dokumentation der Meßergebnisse 1994

Die im folgenden ausgedruckten Tabellen sind ein leicht komprimierter Auszug aus der laufend evident geführten Excel-Datei, die separat für die Karstquellen-Monitoring-kampagnen geführt wird. Diese Datenbank ist in der Quelldokumentation wie folgt beschrieben:

2. **Weiterführende Messungen** sind in MS-EXCEL unter **HYDMON.XLS** dokumentiert. In dieser Sammeldatei finden sich alle hydrophysikalischen und hydrochemischen Werte, die im Zuge des "Karstwasser-Monitoring" seit 1991 gewonnen werden, und zwar für alle dabei erfaßten Quellen mit dem jeweiligen Datum. Auch diese Datei wird laufend ergänzt und unter der aktuellen Jahreszahl à jour gehalten (dzt. **HYDMON95.XLS**). Die jeweilige Jahresendversion sollte mit dem Jahreszahlvermerk archiviert werden.

Die hydrochemischen Analysemethoden sind im Laborhandbuch beschrieben (Siegfried ANGERER).

Aus: HASEKE 1994D

Die Datei HYDMON bildet die Grundlage für die unter Teil II. dargestellten Diagramme.

Nationalpark Kalkalpen: Karstwasser-Monitoring 1994

Probenstellen nach Flussnummern sortiert. Einarbeitungsstand: 5. KW 1995 (Angerer/Haseke)

NR_FLUSSV	ID	FELD	NAME	DATUM	Q	T	LF	pH	AK 254nm	AK 430nm	Trübung	GH	GH	Ca++	Mg++	KH	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P	P ges.	KMnO4-V	SO4	Na	K	Cl	KBE (22 °C)	Verflusssgd	Enterokokken	Coliforme	Esch	Andere
					l/s	°C	µS/cm		1/m	1/m	TE	mmol/l	°dH	mg/l	mg/l	°dH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	in 100 ml	Keime				
33-138-I-	1185	KARL	Karlswasser	1994 10 18	5,0	6,3	359	7,4	1,1	0,0	0,24	1,92	10,7	57,7	11,5	10,0	<0,005		0,66	<0,005	<0,005	3,3	16,09	0,86	0,48	0,83	10	-	-	1	-	
34-02-1-AB	37	AMQ	Ammerquell	1994 05 16	38,0	4,9	258	7,88	7,5	0,2	0,20	1,37	7,7	29,6	15,2	7,8	<0,005	<0,005	0,680	<0,005	<0,005	9,9	3,06	0,1	0,1	0,36	2	-	-	-	-	
34-02-1-AB	37	AMQ	Ammerquell	1994 08 11	15,0	5,2	293	7,65	1,2	0,6	0,22	1,65	9,3	39,5	16,2	9,8	<0,005	<0,005	0,659	<0,005	<0,005	2,3	2,94	0,6	0,2	0,35	580	240	22	7	5	
34-02-1-AB	37	AMQ	Ammerquell	1994 10 18	12,0	5,1	296	8	1,8	0,1	0,22	1,62	9,1	35,4	16,0	9,1	0,008		0,71	<0,005	<0,005	3,6	2,90	0,68	0,21	0,34	4	-	-	1	-	
34-02-3-G	181	GOLD	Goldschneise	1994 04 06	954,0	6,8	199	8,05	7,3	0,4	0,25	1,17	6,6	37,0	5,9	6,6	<0,005	<0,005	0,470	<0,005	<0,005	11,1	6,20			0,42	20	-	-	-	-	
34-02-3-G	181	GOLD	Goldschneise	1994 05 16	914,0	6,9	230		5,7	0,7	0,19	1,16	6,5	35,7	6,6	6,4	0,005	<0,005	0,616	<0,005	<0,005	8,1	8,40	0,4	0,1	0,57	"	-	-	1	-	
34-02-3-G	181	GOLD	Goldschneise	1994 08 11	200,0	7,4	317	7,65	5,9	0,4	0,31	1,68	9,4	47,4	12,0	7,7	0,010	<0,005	0,684	<0,005	<0,005	7,4	27,93	1,3	0,2	1,83	410	140	35	5	25	
34-02-3-G	181	GOLD	Goldschneise	1994 10 18	271,0	7,5	280	7,9	6,8	0,4	0,27	1,50	8,4	43,3	10,2	8,1	0,012		0,82	<0,005	<0,005	10,4	12,22	0,42	0,17	0,63	10	-	-	4	-	
34-02-3-J	176	HAS3	Hasselsgraben	1994 04 06	30,0	7,1	208	7,94	6,4	0,3	0,20	1,29	7,2	38,1	8,3	7,1	<0,005	<0,005	0,540	<0,005	<0,005	9,8	5,87			0,42	1"	-	-	-	-	
34-02-3-J	176	HAS3	Hasselsgraben	1994 05 16	30,0	7,3	297		5,3	0,2	0,18	1,21	6,8	37,9	6,6	6,5	<0,005	<0,005	0,646	<0,005	<0,005	8,6	7,70	0,4	0,2	0,58	"	-	-	-	-	
34-02-3-J	176	HAS3	Hasselsgraben	1994 08 11	30,0	7,5	315	7,80	5,5	0,5	0,23	1,68	9,4	47,4	12,1	7,7	<0,005	<0,005	0,707	<0,005	<0,005	8,1	26,65	1,2	0,2	1,64		-	-	-	-	
34-02-3-J	176	HAS3	Hasselsgraben	1994 10 18	30,0	7,5	283	7,8	6,4	0,5	0,22	1,54	8,6	44,1	10,6	8,1	0,009		0,83	<0,005	<0,005	9,8	11,69	0,43	0,18	0,67	10	-	-	94	1	
34-02-4-2-DB	388	AMO	Ammerquell	1994 04 06	5,0	5,4	192	8,03	6,4	0,2	0,32	1,14	6,4	39,9	3,6	6,4	<0,005	<0,005	1,280	<0,005	0,000	10,0	3,59			0,43	10	-	-	-	-	
34-02-4-2-DB	388	AMO	Ammerquell	1994 05 16	2,5	5,6	213	8,16	5,8	0,1	0,32	1,10	6,1	37,9	3,6	6,5	<0,005	<0,005	0,980	<0,005	<0,005	7,5	3,38	0,2	0,2	0,37	8	1	-	-	-	
34-02-4-2-DB	388	AMO	Ammerquell	1994 08 11	5,0	6,0	233	8,27	6,0	0,5	0,29	1,30	7,3	40,7	6,9	6,5	<0,005	<0,005	1,258	<0,005	<0,005	8,9	4,37	0,3	0,2	0,44		-	-	-	-	
34-02-4-2-DB	388	AMO	Ammerquell	1994 10 18	2,0	5,5	243	8	6,2	0,2	0,28	1,28	7,2	43,2	5,0	7,1	0,012		1,35	<0,005	<0,005	9,4	4,53	0,28	0,21	0,47	2	-	-	-	-	
34-02-4-2-F	360	JOEA	Jochgraben	1994 04 06	3,0	6,5	243	8,10	4,4	0,2	0,22	1,54	8,6	41,8	11,9	8,4	<0,005	<0,005	0,530	<0,005	<0,005	7,3	3,22			0,39	64	8	-	1	-	1 Schimmelpilz
34-02-4-2-F	360	JOEA	Jochgraben	1994 05 16	5,0	6,7	288	8,52	4,2	0,2	0,22	1,55	8,7	42,8	11,8	8,6	<0,005	<0,005	0,736	<0,005	<0,005	6,5	4,16	0,3	0,2	0,37	40	10	1	-	-	
34-02-4-2-F	360	JOEA	Jochgraben	1994 08 11	10,0	7,4	293	7,75	10,3	0,9	1,22	1,41	7,9	39,7	10,1	7,0	<0,005	<0,005	1,183	<0,005	0,017	11,6	4,43	0,3	0,3	0,87	>1000	>5000	100	80	200	
34-02-4-2-F	360	JOEA	Jochgraben	1994 10 18	5,0	7,1	302	8,1	5,2	0,6	0,24	1,62	9,1	47,2	10,8	9,1	<0,005		1,07	<0,005	<0,005	7,9	4,24	0,40	0,27	0,46	68	3	2	10	5	
34-02-4-2-I	359	JOEG	Jochgraben	1994 04 06	20,0	6,7	261	7,91	1,2	0,0	0,21	1,58	8,9	41,8	13,0	8,4	<0,005	<0,005	1,160	<0,005	<0,005	4,0	5,58			0,46	11	-	-	-	-	
34-02-4-2-I	359	JOEG	Jochgraben	1994 05 16	40,0	7,0	296	8,78	1,3	0,1	0,18	1,68	9,4	44,1	14,1	8,6	<0,005	<0,005	1,120	<0,005	<0,005	3,7	5,45	0,3	0,3	0,49	"	-	-	5	-	
34-02-4-2-I	359	JOEG	Jochgraben	1994 08 11	50,0	7,2	308	7,77	1,4	0,6	0,22	1,71	9,6	46,6	14,0	9,1	<0,005	<0,005	1,059	<0,005	<0,005	1,7	5,57	0,3	0,3	0,44	560	9	5	-	5	
34-02-4-2-I	359	JOEG	Jochgraben	1994 10 18	20,0	6,8	313	8	1,5	0,0	0,22	1,67	9,4	45,2	13,2	9,2	<0,005		1,06	<0,005	<0,005	3,4	5,46	0,36	0,30	1,01	7	-	-	2	1	
34-02-4-AC	186	SIQ	Silberbach	1994 05 16	25,0	5,7	248		4,7	0,1	0,27	1,28	7,2	41,2	6,0	7,0	<0,005	<0,005	0,756	<0,005	<0,005	7,9	4,60	0,2	0,3	0,38	4	-	-	-	-	
34-02-4-AC	186	SIQ	Silberbach	1994 08 11	2,0	5,8	280	7,91	3,5	0,7	0,40	1,55	8,7	47,0	9,1	7,8	<0,005	<0,005	0,829	<0,005	<0,005	5,3	6,93	0,4	0,4	0,4	420	40	31	1	10	
34-02-4-AC	186	SIQ	Silberbach	1994 10 18	3,0	5,8	261	7,6	6,8	0,2	0,31	1,39	7,8	46,7	5,4	7,5	0,012		1,01	<0,005	<0,005	10,5	5,36	0,27	0,31	0,49	57	-	15	20	1	
34-09-B	860	PRED-S	Predderbach	1994 04 06	100,0	6,6	239	8,05	4,7	0,2	0,27	1,89	10,6	41,3	20,8	7,5	0,016	<0,005	0,620	<0,005	<0,005	7,6	7,89			0,48	5"	6	-	-	1	
34-09-B	860	PRED-S	Predderbach	1994 05 16	40,0	7,6	278	8,05	4,8	0,2	0,25	1,46	8,2	41,5	10,2	4,5	<0,005	<0,005	0,695	<0,005	<0,005	7,6	8,17	0,5	0,3	0,51	>100	1	1	2	-	
34-09-C	860	PRED-N	Predderbach	1994 04 06	30,0	6,9	261	8,04	4,5	0,2	0,23	1,45	8,1	42,2	9,6	8,2	<0,005	<0,005	0,620	<0,005	<0,005	7,1	9,65			0,58	19	2	-	-	-	
34-09-C	860	PRED-N	Predderbach	1994 05 16	50,0	8,3	251	8,10	4,5	0,2	0,22	1,52	8,5	42,5	11,3	7,8	<0,005	<0,005	0,704	<0,005	<0,005	7,3	11,20	0,6	0,3	0,61	>100	1	-	-	-	
34-09-C	860	PRED-N	Predderbach	1994 08 11	50,0	12,3	326	7,76	4,3	2,4	0,30	1,71	9,6	45,9	13,7	9,2	<0,005	<0,005	0,817	<0,005	<0,005	5,3	19,47	1,1	0,4	1,12	670	70	24	11	18	
34-09-C	860	PRED-N	Predderbach	1994 10 18	50,0	8,5	323	8,1	4,9	0,2	0,21	1,70	9,5	47,1	12,7	9,1	0,014		0,91	<0,005	<0,005	8,0	14,49	0,79	0,31	0,75	92	-	9	25	1	
34-16-1-O	896	WEIS	Weissbach	1994 05 16	5,0	7,9	384	7,66	1,6	0,1	0,19	1,92	10,8	45,2	19,3	11,6	<0,005	<0,005	0,930	<0,005	<0,005	3,4	5,24	0,2	0,2	0,57	-	-	-	1	-	

NR_FLUSSV	ID	FELD	NAME	DATUM	Q l/s	T °C	LF µS/cm	pH	AK 254nm l/m	AK 436nm l/m	Trübung TE	GH mmol/l	GH dH	Ca++ mg/l	Mg++ mg/l	KH dH	NH4-N mg/l	NO2-N mg/l	NO3-N mg/l	PO4-P mg/l	P ges P mg/l	KMnO4-V mg/l	SO4 mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	KBE (22) in 100 ml	Verflusssgd Keime	Enterok koliken	Coliforme Keime	Esch coli	Andere Keime	
34-16-1-O	986	WEIS	Quelle im Waldgebiet	1994.08.11	7.0	7.9	384	7.48	1.5	0.1	0.18	2.13	12.0	45.4	24.4	11.5	<0.005	<0.005	0.914	<0.005	<0.005	2.0	5.45	0.2	0.2	0.52	-	-	-	-	-	-	
34-16-1-O	986	WEIS	Quelle im Waldgebiet	1994.10.18	5.0	7.8	386	7.6	1.4	0.0	0.21	2.11	11.8	45.0	24.0	11.8	<0.005		0.99	<0.005	<0.005	3.3	3.32	0.25	0.20	0.48	-	-	-	-	-	-	
35-20-BBB	1211	VRQ	Wald-Fichtenbachquelle	1994.04.08	408.0	6.7	191	8.05	5.7	0.3	0.20	1.18	6.6	39.5	4.8	6.8	<0.005	<0.005	0.69	<0.005	<0.005	7.0	2.44	0.2	0.1	0.36	11	-	-	-	-	-	
35-20-BBB	1211	VRQ	Wald-Fichtenbachquelle	1994.05.17	858.0	6.2	164	8.10	4.2	0.3	0.20				4.8	<0.005		0.610	<0.005	<0.005	7.1	1.92	0.1	<0.1	0.21	21	-	-	-	-	-	-	
35-20-BBB	1211	VRQ	Wald-Fichtenbachquelle	1994.08.11	45.0	6.9	245		3.9	0.2	0.24	1.39	7.8	39.1	10.1	7.1	0.008	<0.005	0.734	<0.005	<0.005	5.9	4.76	0.2	0.2	0.33	64	2	-	-	-	-	
35-20-BBB	280	VRQ	Wald-Fichtenbachquelle	1994.10.18	210.0	6.6	236	8	6.6	0.3	0.27	1.18	6.6	36.6	6.5	6.6	<0.005		0.98	<0.005	0.008	11.0	3.32	0.23	0.13	0.41	7	-	1	2	-	-	
35-28-DA	272	EFF	Quelle im Waldgebiet	1994.04.08	5.0	7.3	264	7.86	2.8	0.1	0.17	1.65	9.3	56.5	5.9	8.3	<0.005	<0.005	1.29	<0.005	0.007	3.9	7.00	0.3	0.2	0.62	36	-	-	-	-	-	
35-28-DA	272	EFF	Quelle im Waldgebiet	1994.05.17	5.0	7.4	288	8.09	2.7	0.1	1.00	1.55	8.7	54.0	4.8	9.0	<0.005		1.292	0.007	<0.005	5.5	6.74	0.3	0.2	0.64	28	-	-	-	-	-	
35-28-DA	272	EFF	Quelle im Waldgebiet	1994.08.12	4.0	7.8	296	7.98	4.9	0.1	0.43	1.63	9.1	47.9	10.5	9.0	0.020	<0.005	1.773	<0.005	0.008	9.1	8.07	0.4	0.3	0.55	630	210	45	55	10	-	
35-28-DA	272	EFF	Quelle im Waldgebiet	1994.10.17	2.0	7.1	288	7.9	3.8	0.2	0.20	1.59	8.9	48.2	9.4	8.3	0.005		1.61	0.005	<0.005	5.7	6.32	0.39	0.29	0.53	21	1	2	3	-	-	
35-34-1-AC	316	FEI-SEE	Fischbachquelle	1994.04.07	15.0	2.0	175	8.23	1.8	0.1	0.30	1.15	6.5	33.5	7.7	5.6	0.008	<0.005	0.79	<0.005	<0.005	2.9	2.20	0.3	0.3	0.3	9	-	-	-	-	-	
35-34-1-AC	316	FEI-SEE	Fischbachquelle	1994.05.17	50.0	3.1	185	7.93	1.4	0.1	2.70	0.84	4.7	27.0	4.1	4.8	<0.005		0.750	0.006	<0.005	3.6	2.26	0.2	0.1	0.19	4	8	-	-	-	-	
35-34-1-AC	316	FEI-SEE	Fischbachquelle	1994.08.11		5.2	201		1.2	0.3	0.25	1.16	6.5	32.8	8.3	5.8	0.008	<0.005	0.899	0.005	0.006	2.4	2.89	0.3	0.2	0.34							
35-34-1-D	314	SONN	Sonnenbachquelle	1994.04.07	3.0	4.2	199	7.49	3.3	0.2	0.21	1.18	6.6	40.8	3.9	6.3	<0.005	<0.005	0.65	0.006	0.007	5.1	3.90	0.4	0.3	0.35	7	-	1	-	-	-	
35-34-1-D	314	SONN	Sonnenbachquelle	1994.05.17	20.0	3.9	150	7.96	5.6	0.5	0.70					4.3	<0.005		0.463	<0.005	0.008	9.1	1.98	0.2	0.2	0.24	-	-	-	-	-	-	
35-34-1-D	314	SONN	Sonnenbachquelle	1994.08.11	2.0	4.7	278		4.7	0.2	0.36	1.53	8.6	48.5	7.8	7.8	0.010	<0.005	1.023	<0.005	0.011	6.8	6.86	0.9	0.4	0.64							
35-34-1-D	314	SONN	Sonnenbachquelle	1994.10.18	3.0	5.0	257	8.2	3.8	0.2	0.23	1.41	7.9	48.3	5.1	7.9	0.007		0.93	0.009	0.011	6.2	3.92	0.43	0.36	0.43	46	1	1	1	-	-	
35-34-1-ED	288	NIG	Fischbachquelle	1994.04.07	40.0	4.8	186	8.24	2.2	0.1	0.21	1.19	6.7	33.2	8.8	6.1	<0.005	<0.005	0.96	<0.005	<0.005	3.4	2.70	0.3	0.1	0.32	3	-	-	-	-	-	
35-34-1-ED	288	NIG	Fischbachquelle	1994.05.17	100.0	4.9	186	8.07	4.9	0.1	1.03	1.04	5.9	32.5	5.7	5.4	<0.005		0.781	<0.005	<0.005	4.3	2.31	0.2	0.1	0.3	1	-	4	-	-	-	
35-34-1-ED	288	NIG	Fischbachquelle	1994.08.11	30.0	6.2	229		2.0	0.3	0.25	1.26	7.1	35.3	9.2	6.3	0.016	<0.005	0.919	<0.005	<0.005	1.7	3.82	0.5	0.2	0.25							
35-34-1-ED	288	NIG	Fischbachquelle	1994.10.18	15.0	5.9	211	8	2.7	0.1	0.21	1.15	6.4	34.4	7.1	6.4	0.008		0.97	<0.005	<0.005	5.2	3.14	0.31	0.20	0.28	3	-	-	-	-	-	
35-34-2-C	231	KALT	Waldbachquelle	1994.04.07	70.0	5.3	178	8.23	2.7	0.2	0.21	1.16	6.5	31.4	9.1	5.8	0.008	<0.005	0.64	<0.005	<0.005	4.5	1.80	0.2	0.1	0.32	35	-	-	-	-	-	
35-34-2-C	231	KALT	Waldbachquelle	1994.05.15	73.0	5.4	185	9.17	2.3	0.2	0.25	1.01	5.6	29.4	6.6	5.5	<0.005		0.7006	<0.005	<0.005	4.0	2.46	0.1	0.1	0.23	7	-	-	-	-	-	
35-34-2-C	231	KALT	Waldbachquelle	1994.08.09	15.0	6.5	240		2.4	0.2	0.18	1.34	7.5	32.9	12.6	7.2	0.019	<0.005	0.926	<0.005	<0.005	4.8	3.54	0.2	0.1	0.3							
35-34-2-C	231	KALT	Waldbachquelle	1994.10.18	9.0	6.5	235	8.3	2.8	0.1	0.21	1.35	7.5	33.8	12.2	7.5	0.009		1.03	<0.005	<0.005	5.0	3.56	0.21	0.19	0.27	-	-	-	-	-	-	
35-34-4-C	116	URL	Ursbachquelle	1994.04.07	5.0	5.9	215	8.01	3.5	0.2	0.21	1.29	7.2	33.3	11.0	7.3	0.005	<0.005	1.12	<0.005	<0.005	5.7	3.00	0.2	0.1	0.38	46	-	-	-	1	-	
35-34-4-C	116	URL	Ursbachquelle	1994.05.15	25.0	5.9	220	8.53	2.4	0.2	0.19	1.15	6.5	40.5	3.5	6.4	<0.005		0.974	<0.005	<0.005	5.2	2.84	0.2	0.1	0.32	6	-	-	-	-	-	
35-34-4-C	118	URL	Ursbachquelle	1994.08.10	1.0	6.9	267		1.7	0.2	0.19	1.47	8.2	35.9	13.9	7.7	<0.005	<0.005	1.165	<0.005	<0.005	4.2	4.39	0.2	0.2	0.44	64	6	3	-	1	-	
35-34-7-CB	310	PALT	Fichtenbachquelle	1994.04.07	350.0	6.2	240	7.87	1.8	0.1	0.22	1.51	8.5	37.8	13.6	7.8	<0.005	<0.005	0.82	<0.005	<0.005	6.7	4.10	0.3	0.3	0.36	4	-	-	-	-	-	
35-34-7-CB	310	PALT	Fichtenbachquelle	1994.05.15	204.0	6.3	257	8.50	1.8	0.1	0.21	1.36	7.7	35.2	11.8	7.6	<0.005		0.8475	<0.005	<0.005	2.8	4.00	0.2	0.2	0.34	1	-	-	-	-	-	
35-34-7-CB	310	PALT	Fichtenbachquelle	1994.08.10	0.0																												
35-34-7-CB	310	PALT	Fichtenbachquelle	1994.10.17	5.0	7.4	271	7.7	1.7	0.1	0.23	1.50	8.4	39.9	12.1	7.8	0.012		0.87	<0.005	<0.005	6.4	4.98	0.32	0.25	0.38	34	-	1	-	-	-	
35-34-7-K	308	RAMS	Ramspitze-Talsperre	1994.10.17	25.0	7.4	294	7.7	1.7	0.1	0.18	1.58	8.9	42.3	12.8	8.2	0.007		2.07	<0.005	<0.005	3.2	6.82	0.40	0.26	0.66	-	-	-	-	-	-	
35-34-7-KA	308	RAMS	Ramspitze-Talsperre	1994.04.07	25.0	7.3	283	7.83	1.8	0.1	0.28	1.71	9.6	43.6	15.2	8.9	0.005	<0.005	1.7	<0.005	<0.005	3.1	7.10	0.3	0.2	0.6	1	-	-	1	-	-	
35-34-7-KA	308	RAMS	Ramspitze-Talsperre	1994.05.17	45.0	7.5	308	7.74	1.3	0.1	0.20	1.80	10.1	47.1	15.2	8.9	<0.005		1.628	<0.005	<0.005	3.5	7.04	0.3	0.2	0.61	2	-	2	-	-	-	
35-34-7-KA	308	RAMS	Ramspitze-Talsperre	1994.08.10	17.0	7.6	340	8.17	1.3	0.3	0.21	1.84	10.3	44.2	18.0	9.8	<0.005	<0.005	1.459	<0.005	<0.005	4.5	7.90	0.3	0.2	0.57	10						

NR_FLUSSV	ID	FELD	NAME	DATUM	Q l/s	T °C	LF µS/cm	pH	AK 254nm 1/m	AK 436nm 1/m	Trübung TE	GH mmol/l	GH dH	Ca++ mg/l	Mg++ mg/l	KH dH	NH4-N mg/l	NO2-N mg/l	NO3-N mg/l	PO4-P mg/l	P ges. P mg/l	KMnO4-V mg/l	SO4 mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	KBE (22 °C) in 100 ml	Verfärbg Kerne	Enterok koldken	Coliforme Keime	Esch coli	Andere Keime	
35-43-A	520	RJM	Rheinische Maas	1994 04 08	15,0	7,8	295	7,95	1,3	0,1	0,22	1,12	6,3	35,2	5,8	8,9	<0,005	<0,005	2,31	<0,005	<0,005	2,3	11,60	0,5	0,3	1	5	-	-	-	-	-	
35-43-A	520	RJM	Rheinische Maas	1994 05 17	15,0	9,3	323		0,6	0,1	0,22	3,06	17,2	70,1	32,0	8,7	<0,005		1,739	<0,005	<0,005	3,2	9,89	1,1	0,9	1,77	44	3	-	1	-	-	
35-43-A	520	RJM	Rheinische Maas	1994 08 12	7,0	10,0	339	8,25	1,5	0,3	0,22	1,88	10,6	59,7	9,6	8,2	0,023	<0,005	2,263	<0,005	0,006	2,7	14,37	0,7	0,3	1,27				-	1	-	
35-43-A	520	RJM	Rheinische Maas	1994 10 17	15,0	7,8	228	7,8	1,6	0,1	0,19	1,87	10,5	59,2	9,7	9,2	0,008		2,65	0,005	<0,005	2,7	12,72	0,68	0,30	1,11	5	-	-	-	-	-	
36-06-4-A	841	DAM-U	Dienbach Ungruvy	1994 04 08	46,0	5,2	324	7,97	0,9	0,1	0,18	2,02	11,3	56,9	14,5	7,2	<0,005	<0,005	0,63	<0,005	<0,005	2,0	58,00	0,7	0,3	0,85	9	-	-	-	-	-	
36-06-4-A	841	DAM-U	Dienbach Ungruvy	1994 05 16	47,0	5,1	336	8,24	1,1	0,0	0,17	1,69	9,5	48,9	11,5	6,9	0,005	<0,005	0,716	<0,005	<0,005	1,6	50,00	0,6	0,2	0,78	4	-	-	-	-	-	
36-06-4-A	841	DAM-U	Dienbach Ungruvy	1994 08 11	0,0																												
36-06-4-A	841	DAM-U	Dienbach Ungruvy	1994 10 18	0,0																												
36-06-6	1161	ROSE	Thieswieser Bogen	1994 10 18	25,0	8,8	386	7,7	1,2	0,0	0,22	2,03	11,4	50,8	18,6	10,8	0,008		0,49	<0,005	<0,005	2,8	21,48	1,15	0,44	1,07	10	-	6	1	3	-	
36-08-1-A	839	PIESL	Piedling Ungruvy	1994 04 08	1400,0	5,2	118	8,12	2,9	0,2	0,21	1,24	7,0	33,4	9,9	5,8	<0,005	<0,005	0,49	<0,005	0,005	4,1	1,74	0,1	0,1	0,31	14	-	-	2	-	-	
36-08-1-A	839	PIESL	Piedling Ungruvy	1994 05 16	5750,0	4,7	153	8,37	3,6	0,1	0,22	0,89	5,0	24,8	6,6	8,3	<0,005	<0,005	0,436	<0,005	<0,005	6,4	1,47	0,1	<0,1	0,18	51	-	1	-	-	-	
36-08-1-A	839	PIESL	Piedling Ungruvy	1994 08 11	790,0	5,0	192	8,10	1,6	0,3	0,24	1,12	6,3	29,8	9,3	5,6	0,007	<0,005	0,497	<0,005	<0,005	2,9	2,49	0,2	0,1	0,32	180	40	34	4	26	-	
36-08-1-A	839	PIESL	Piedling Ungruvy	1994 10 18	1000,0	4,9	195	8	3,5	0,1	0,22	1,04	5,8	30,5	6,7	5,8	<0,005		0,52	<0,005	<0,005	12,0	2,06	0,16	<0,1	0,26	23	-	1	4	2	-	
36-12-1-HA	923	FIO	Fischbachgraben	1994 04 08	10,0	7,3	228	8,16	3,2	0,2	0,18	1,42	8,0	47,4	5,8	7,4	<0,005	<0,005	0,51	<0,005	<0,005	3,9	3,20	0,2	0,1	0,39	19	-	-	-	-	-	
36-12-1-HA	923	FIO	Fischbachgraben	1994 05 16	8,0	7,4	258	8,23	2,7	0,1	0,17	1,33	7,4	41,5	7,1	7,6	<0,005	<0,005	0,614	<0,005	<0,005	4,1	3,41	0,2	0,1	0,37	1	-	-	1	-	-	
36-12-1-HA	923	FIO	Fischbachgraben	1994 08 11	2,0	8,0	278		1,7	0,3	0,22	1,57	8,8	45,7	10,5	8,3	<0,005	<0,005	0,623	<0,005	<0,005	3,2	3,77	0,2	0,1	0,38	3	-	-	-	-	-	
36-12-1-HA	923	FIO	Fischbachgraben	1994 10 18	2,5	7,8	267	8,1	2,4	0,1	0,19	1,43	8,0	43,9	8,1	8,0	0,005		0,79	<0,005	<0,005	5,1	3,57	0,23	0,13	0,37	4	-	-	-	-	-	
36-12-2-BC	933	HRO	Hahnen-Riedbachgraben	1994 04 08	615,0	6,4	166	8,02	5,7	0,3	0,23	1,09	6,1	35,1	5,2	5,3	<0,005	<0,005	0,47	<0,005	<0,005	7,4	1,29	0,1	0,1	0,31	1	-	-	-	-	-	
36-12-2-BD	258	HRO	Hahnen-Riedbachgraben	1994 05 16	2170,0	5,7	156	8,32	4,3	0,2	0,20	0,78	4,4	26,5	3,0	4,9	<0,005	<0,005	0,551	<0,005	0,012	6,7	1,59	0,1	<0,1	0,21	8	-	-	7	-	-	
36-12-2-BD	258	HRO	Hahnen-Riedbachgraben	1994 08 11	0,0																												
36-12-2-BD	258	HRO	Hahnen-Riedbachgraben	1994 10 18		6,2	199	8,1	6,3	0,6	0,25	1,06	6,0	34,2	5,1	5,8	<0,005		0,80	<0,005	<0,005	10,2	2,46	0,15	0,15	0,28	18	-	-	3	1	-	
36-12-2-BF	310	HIRE6	Hahnen-Riedbachgraben	1994 08 11	60,0																												
37-03-JB	371	KRA	Krautwiesengraben	1994 04 05	74,0	4,6	249	8,45	5,6	0,2	0,22	1,54	8,6	33,3	17,2	8,4	<0,005	<0,005	0,37	<0,005	<0,005	8,0	2,32			0,37	2	-	-	-	-	-	
37-03-JB	371	KRA	Krautwiesengraben	1994 05 15	52,0	5,8	289	8,21	4,8	0,2	0,26	1,61	9,1	38,0	16,2	8,6	<0,005	<0,005	0,56726	<0,005	<0,005	7,3	3,13	0,2	0,1	0,35	1	-	-	-	-	-	
37-03-JB	371	KRA	Krautwiesengraben	1994 08 10	10,0	8,0	296		4,9	0,1	0,21	1,65	9,3	38,6	16,8	9,3	0,032	<0,005	0,881	<0,005	<0,005	8,3	3,55	0,2	0,2	0,43	23	21	5	1	1	-	
37-03-JB	371	KRA	Krautwiesengraben	1994 10 17	5,0	8,8	320	8,1	4,7	0,2	0,22	1,86	10,5	42,9	19,3	9,8	0,007		0,67	<0,005	<0,005	7,7	3,55	0,26	0,19	0,48	3	-	-	-	-	-	
37-04-E	223	BLOEQ	Elb-Breitbachgraben	1994 04 05	95,0	5,4	186	8,29	3,0	0,1	0,26	1,23	6,9	34,3	9,1	5,9	<0,005	<0,005	0,64	<0,005	<0,005	4,4	3,98			0,31	4	-	-	7	-	-	
37-04-E	223	BLOEQ	Elb-Breitbachgraben	1994 05 15	258,0	5,1	176	8,15	4,2	0,0	0,33	0,93	5,2	30,7	3,9	5,2	<0,005	<0,005	0,57404	<0,005	0,0055	5,7	2,30	0,2	0,2	0,21	7	1	-	2	-	-	
37-04-E	223	BLOEQ	Elb-Breitbachgraben	1994 08 12	0,0																												
37-04-E	223	BLOEQ	Elb-Breitbachgraben	1994 10 17	0,0																												
37-04-KB	228	HOCH	Hochbachgraben	1994 04 05	467,0	6,8	217	7,99	2,4	0,0	0,24	1,30	7,3	36,8	9,2	7,0	<0,005	<0,005	0,75	<0,005	<0,005	3,8	4,54			0,38	7	-	-	-	-	-	
37-04-KB	228	HOCH	Hochbachgraben	1994 05 15	387,0	6,6	232	7,93	1,8	0,0	0,22	1,20	6,7	37,1	6,7	6,6	<0,005	<0,005	0,73676	<0,005	0,0067	3,2	4,65	0,5	0,3	0,34	33	-	-	-	-	-	
37-04-KB	228	HOCH	Hochbachgraben	1994 08 10	1,0	7,3	250		1,7	0,3	0,20	1,33	7,4	37,3	9,7	7,2	<0,005	<0,005	0,682	0,005	<0,005	5,0	5,74	0,6	0,3	0,31	6	-	-	-	-	-	
37-04-KB	228	HOCH	Hochbachgraben	1994 10 17	52,0	6,7	257	7,9	1,8	0,1	0,23	1,41	7,9	38,4	11,1	7,4	0,009		0,85	<0,005	<0,005	3,3	5,84	0,72	0,29	0,45	4	-	-	-	-	-	
37-04-M	263	LETT	Lettenbachgraben	1994 04 05	23,0	7,1	233	8,13	2,0	0,1	0,24	1,37	7,7	39,6	9,4	7,4	<0,005	<0,005	0,21	<0,005	<0,005	3,3	7,81			0,43	21	1	-	-	-	-	
37-04-M	263	LETT	Lettenbachgraben	1994 05 15	11,0	7,3	279	7,79	1,3	0,1	0,43	1,42	8,0	46,8	6,2	7,7	<0,005	<0,005	0,452	<0,005	<0,005	2,5	10,12	1,8	0,6	0,49	29	-	2	6	-	-	

NR_FLUSSV	ID	FELD	NAME	DATUM	Q l/s	T C	LF µS/cm	pH	AK 254nm 1/m	AK 436nm 1/m	Trübung TE	GH mmol/l	GH dH	Ca++ mg/l	Mg++ mg/l	KH dH	NH4-N mg/l	NO2-N mg/l	NO3-N mg/l	PO4-P mg/l	P ges P mg/l	KMnO4-V mg/l	SO4 mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	KBE (22°) in 100 ml	Verflusssg Keime	Entero- kokken	Coliforme Keime	Esch coli	Andere Keime	
37-04-M	263	LETT	Lettenbach	1994 06 10	3,0	8,3	309		0,9	0,3	0,27	1,58	8,9	51,3	7,3	8,9	<0,005	<0,005	0,598	<0,005	<0,005		3,0	10,45	1,9	0,5	0,44						
37-04-M	263	LETT	Lettenbach	1994 10 17	0,0																												
37-08-A	259	SULZ	Sulzbach	1994 04 05	45,0	5,1	181	8,42	1,2	0,0	0,21	1,04	5,8	31,9	5,9	5,8	<0,005	<0,005	0,58	0,005	0,007	3,1	3,59			0,33	24	-	-	-	-	1 Schimmelpilz	
37-08-A	259	SULZ	Sulzbach	1994 05 15	16,0	5,1	202	8,13	1,1	0,1	0,30	1,03	5,8	36,0	3,1	5,7	<0,005	<0,005	0,72772	0,005	0,005	2,1	4,27	0,8	0,2	0,37	15	-	-	1	-	-	
37-08-A	259	SULZ	Sulzbach	1994 08 10	0,5	6,9	231		1,1	0,2	0,24	1,20	6,7	39,7	5,0	6,5	<0,005	<0,005	0,849	0,006	0,009	4,6	7,05	1,5	0,3	0,32	84	21	9	1	3	-	
37-09-AB	416	MAUL	Maulbach	1994 04 05	15,0	6,3	217	8,21	4,6	0,2	0,30	1,41	7,9	41,6	9,1	7,1	<0,005	<0,005	0,70	<0,005	0,007	6,7	3,71			0,39	84	3	-	2	-	-	
37-09-AB	416	MAUL	Maulbach	1994 05 15	5,0	6,8	265	7,86	4,5	0,2	0,80	1,40	7,8	46,2	5,9	7,9	<0,005	<0,005	0,9153	<0,005	<0,005	6,5	4,79	0,3	0,2	0,38	63	5	-	2	-	-	
37-09-AB	416	MAUL	Maulbach	1994 08 10	1,5	6,8	306		2,4	0,2	0,30	1,65	9,3	47,3	11,4	8,8	<0,005	<0,005	1,122	0,005	0,006	4,3	7,12	0,4	0,3	0,46	31	12	4	-	1	-	
37-09-AB	416	MAUL	Maulbach	1994 10 17	7,0	6,8	287	8	5,8	0,3	0,27	1,61	9,0	49,0	9,4	8,0	0,014		1,30	<0,005	<0,005	8,3	5,15	0,36	0,29	0,58	>100	-	2	6	2	-	
37-09-E	908	ACKER	Ackerbach	1994 04 05	30,0	6,7	243	8,22	2,6	0,0	0,24	1,58	8,9	43,7	12,0	7,9	<0,005	<0,005	0,60	<0,005	<0,005	5,5	3,98			0,42	22	-	-	-	-	-	
37-09-E	908	ACKER	Ackerbach	1994 05 15	30,0	7,1	267	7,82	2,3	0,1	0,33	1,40	7,9	45,2	8,6	7,7	<0,005	<0,005	0,73676	<0,005	0,005	4,2	4,60	0,4	0,3	0,42	19	-	-	-	-	-	
37-09-H	408	REUT	Reutenbach	1994 04 05	3,0	6,6	228	8,30	4,1	0,1	0,24	1,40	7,9	37,7	11,2	7,3	<0,005	<0,005	1,47	<0,005	<0,005	6,6	5,09			0,46	24	1	-	-	-	-	
37-09-H	408	REUT	Reutenbach	1994 05 15	0,0																												
37-09-H	408	REUT	Reutenbach	1994 08 10	0,0																												
37-09-H	408	REUT	Reutenbach	1994 10 17	0,0																												
37-10-C	239	JAID	Jaidbach	1994 05 17	1,0	2,1	135	7,84	7,5	0,5	1,42	0,72	4,0	17,5	6,9	4,1	<0,005		0,467	0,008	0,009	9,6	0,87	0,1	0,1	0,37	-	-	1	1	-	-	
37-12-AB	408	STEY	Steybach	1994 04 05	331,0	6,4	248	8,22	4,5	0,2	0,27	1,60	9,0	40,8	14,1	8,1	<0,005	<0,005	0,94	<0,005	<0,005	6,6	3,92			0,38	65	9	-	5	-	-	
37-12-AB	406	STEY	Steybach	1994 05 15	344,0	6,2	239	7,90	1,3	0,2	0,40	1,25	7,0	35,2	9,0	7,3	<0,005	<0,005	0,8475	<0,005	<0,005	5,9	3,64	0,2	0,2	0,31	>100	-	-	-	-	-	
37-12-AB	406	STEY	Steybach	1994 08 10	7,0	7,0	328		2,8	0,1	0,36	1,79	10,1	42,7	17,7	9,8	<0,005	<0,005	1,188	<0,005	<0,005	5,4	6,54	0,3	0,3	0,51	150	14	9	-	-	2	
37-12-AB	406	STEY	Steybach	1994 10 17	10,0	6,8	284	7,9	6,6	0,3	0,19	1,55	8,7	41,0	12,9	8,1	<0,005		1,31	<0,005	<0,005	8,9	4,92	0,28	0,25	0,55	>100	-	3	4	1	-	
37-14-01-AG	783	HIL	Hilbach	1994 04 05	7,0	6,3	242	8,34	4,3	0,2	0,23	1,49	8,3	38,3	12,9	7,9	<0,005	<0,005	0,67	<0,005	<0,005	5,9	3,22			0,39	24	-	-	-	-	-	
37-14-01-AG	783	HIL	Hilbach	1994 05 15	0,0																						4	-	-	4	1	-	
37-14-01-AG	783	HIL	Hilbach	1994 08 10	0,0																												
37-14-01-AG	783	HIL	Hilbach	1994 10 17	0,0																												
37-14-02-A	812	WEL	Welterbach	1994 04 05	271,0	6,8	313	8,15	1,4	0,0	0,20	1,84	10,3	44,0	18,0	10,5	<0,005	<0,005	1,09	<0,005	<0,005	2,7	11,80			0,49	9	-	-	-	-	1 Sporoblasten	
37-14-02-A	812	WEL	Welterbach	1994 05 15	150,0	7,4	365	8,12	1,1	0,1	0,25	1,96	11,0	48,1	18,5	10,3	<0,005	<0,005	1,22944	<0,005	<0,005	0,9	13,20	0,3	0,4	0,57	13	-	-	-	-	-	
37-14-02-A	812	WEL	Welterbach	1994 08 10	50,0	8,0	380		1,1	0,3	0,21	2,08	11,6	50,8	19,6	10,9	<0,005	<0,005	1,170	<0,005	<0,005	2,8	14,65	0,3	0,3	0,51							
37-14-02-A	812	WEL	Welterbach	1994 10 17	0,0																												
37-18-AB	521	KOEHL	Köhlbach	1994 04 05	1,5	8,8	640	7,58	0,3	0,0	0,23	3,79	21,2	106,1	27,7	11,3	<0,005	<0,005	0,64	<0,005	<0,005	1,7	185,00			0,58	18	-	-	-	-	-	
37-18-AB	521	KOEHL	Köhlbach	1994 05 15	1,5	9,3	711	8,01	0,5	0,2	0,28	3,85	21,6	112,2	25,6	11,1	<0,005	<0,005	0,76388	<0,005	<0,005	1,5	200,00	0,8	0,5	0,58	14	-	-	2	-	-	
37-18-AB	521	KOEHL	Köhlbach	1994 08 10	1,0	9,5	709		0,7	0,3	0,18	4,48	25,1	130,4	29,9	11,5	<0,005	<0,005	0,752	<0,005	<0,005	3,3	216,00	0,8	0,5	0,56							
37-18-AB	521	KOEHL	Köhlbach	1994 10 17	1,0	9,2	696	7,5	0,6	0,1	0,17	4,70	26,4	139,1	29,8	11,7	<0,005		0,75	<0,005	<0,005	1,6	169,26	0,78	0,47	0,57	10	-	-	-	-	-	
37-21-M	569	WULU	Wulfbach	1994 04 06	3,0	6,5	351	7,98	2,4	0,1	0,20	2,11	11,8	53,4	18,9	9,8	<0,005	<0,005	0,800	0,006	0,007	4,9	31,50			0,56	8	-	-	-	-	-	
37-21-M	569	WULU	Wulfbach	1994 05 15	3,0	9,3	410	8,26	2,2	0,1	0,23	2,30	12,9	62,4	18,0	9,9	<0,005	<0,005	0,79326	<0,005	0,005	2,1	38,00	0,5	0,4	0,6	2	-	-	-	-	1 Sporoblasten	
37-21-M	569	WULU	Wulfbach	1994 08 10	4,0	13,7	506		1,9	0,2	0,19	2,76	15,5	74,5	21,9	10,8	<0,005	<0,005	0,881	<0,005	<0,005	4,6	84,74	0,7	0,4	0,64							
37-21-M	569	WULU	Wulfbach	1994 10 17	1,0	9,1	489	8	1,9	0,2	0,22	2,73	15,3	75,1	20,7	10,9	<0,005		0,93	0,007	<0,005	3,6	78,18	0,73	0,42	0,66	3	-	-	-	-	-	

Nationalpark Kalkalpen: Karstwasser-Monitoring 1994																																
Probenstellen nach Entnahmedatum sortiert. Einarbeitungsstand: 5. KW 1995 (Angerer/Haseke)																																
NR_FLUSSV	ID	FELD	NAMEN	DATUM	Q l/s	T C	LF µS/cm	pH	AK 254nm l/m	AK 436nm l/m	Trübung TE	GH mmol/l	GH dH	Ca++ mg/l	Mg++ mg/l	KH dH	NH4-N mg/l	NO2-N mg/l	NO3-N mg/l	PO4-P mg/l	P ges. P mg/l	KMnO4-V mg/l	SO4 mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	KBE (22° in 100 ml	Verfäussg Keime	Entero- kolden	Coliforme Keime	Esch col	Andere Keime
37-03-JB	371	KRA	Krautwiesengraben	1994 04 05	74.0	4.6	249.8	8.45	5.6	0.2	0.22	1.54	8.6	33.3	17.2	8.4	<0.005	<0.005	0.37	<0.005	<0.005	8.0	2.32			0.37	2	-	-	-	-	-
37-04-E	223	NOFO	Neuhofgraben	1994 04 05	95.0	5.4	196.8	8.29	3.0	0.1	0.26	1.23	6.9	34.3	9.1	5.9	<0.005	<0.005	0.64	<0.005	<0.005	4.4	3.98			0.31	3	-	-	-	-	-
37-04-KB	228	NOCH	Neuhofgraben	1994 04 05	467.0	6.8	217.7	7.99	2.4	0.0	0.24	1.30	7.3	36.8	9.2	7.0	<0.005	<0.005	0.75	<0.005	<0.005	3.8	4.54			0.38	7	-	-	-	-	-
37-04-M	263	LETT	Lichtenwiesengraben	1994 04 05	23.0	7.1	233.8	8.13	2.0	0.1	0.24	1.37	7.7	39.6	9.4	7.4	<0.005	<0.005	0.21	<0.005	<0.005	3.3	7.81			0.43	21	1	-	-	-	-
37-06-A	259	SULZ	Sulzgraben	1994 04 05	45.0	5.1	181.8	8.42	1.2	0.0	0.21	1.04	5.8	31.9	5.9	5.8	<0.005	<0.005	0.58	0.005	0.007	3.1	3.59			0.33	24	-	-	-	-	1 Schimmelpilz
37-09-AB	418	MAUL	Maulgraben	1994 04 05	15.0	6.3	217.8	8.21	4.6	0.2	0.30	1.41	7.9	41.5	9.1	7.1	<0.005	<0.005	0.70	<0.005	0.007	6.7	3.71			0.39	84	3	-	2	-	-
37-09-E	908	ACKER	Ackergraben	1994 04 05	30.0	6.7	243.8	8.22	2.6	0.0	0.24	1.58	8.9	43.7	12.0	7.9	<0.005	<0.005	0.60	<0.005	<0.005	5.5	3.98			0.42	22	-	-	-	-	-
37-09-H	408	REUT	Reutgraben	1994 04 05	3.0	6.6	228.8	8.30	4.1	0.1	0.24	1.40	7.9	37.7	11.2	7.3	<0.005	<0.005	1.47	<0.005	<0.005	8.6	5.08			0.48	24	1	-	-	-	-
37-12-AB	408	STEY	Steygraben	1994 04 05	331.0	6.4	248.8	8.22	4.5	0.2	0.27	1.60	9.0	40.6	14.1	8.1	<0.005	<0.005	0.94	<0.005	<0.005	8.6	3.92			0.38	65	9	-	5	-	-
37-14-01-AG	783	HIL	Hilgraben	1994 04 05	7.0	6.3	242.8	8.34	4.3	0.2	0.23	1.49	8.3	38.3	12.9	7.9	<0.005	<0.005	0.67	<0.005	<0.005	5.8	3.22			0.99	24	-	-	-	-	-
37-14-03-A	812	WEL	Welgraben	1994 04 05	271.0	6.8	313.8	8.15	1.4	0.0	0.20	1.84	10.3	44.0	18.0	10.5	<0.005	<0.005	1.09	<0.005	<0.005	2.7	11.80			0.49	9	-	-	-	-	7 Sporenbildner
37-19-AB	521	KOEHL	Kohlgraben	1994 04 05	1.5	8.8	640.7	7.58	0.3	0.0	0.23	3.79	21.2	106.1	27.7	11.3	<0.005	<0.005	0.64	<0.005	<0.005	1.7	185.00			0.58	18	-	-	-	-	-
34-02-3-G	181	GOLD	Goldsgraben	1994 04 06	954.0	6.8	109.8	8.05	7.3	0.4	0.25	1.17	6.6	37.0	5.9	8.8	<0.005	<0.005	0.470	<0.005	<0.005	11.1	8.20			0.42	20	-	-	-	-	-
34-02-3-J	176	HAG3	Haggraben	1994 04 06	30.0	7.1	208.7	7.94	6.4	0.3	0.26	1.29	7.2	38.1	8.3	7.1	<0.005	<0.005	0.540	<0.005	<0.005	9.8	9.67			0.42	17	-	-	-	-	-
34-02-4-2-DB	368	AND	Andersgraben	1994 04 06	5.0	5.4	192.8	8.03	6.4	0.2	0.32	1.14	6.4	39.9	3.6	6.4	<0.005	<0.005	1.280	<0.005	0.000	10.0	3.59			0.43	10	-	-	-	-	-
34-02-4-2-F	380	JOEA	Joegraben	1994 04 06	3.0	6.5	243.8	8.10	4.4	0.2	0.22	1.54	8.6	41.8	11.9	8.4	<0.005	<0.005	0.530	<0.005	<0.005	7.3	3.22			0.39	95	8	-	1	-	1 Schimmelpilz
34-02-4-2-I	359	JOEQ	Joegraben	1994 04 06	20.0	6.7	261.7	7.91	1.2	0.0	0.21	1.58	8.9	41.8	13.0	8.4	<0.005	<0.005	1.160	<0.005	<0.005	4.0	5.58			0.46	11	-	-	-	-	-
34-09-B	860	PRED-S	Predgraben	1994 04 06	100.0	6.8	239.8	8.05	4.7	0.2	0.27	1.89	10.6	41.3	20.8	7.5	0.016	<0.005	0.620	<0.005	<0.005	7.6	7.89			0.48	47	6	-	1	-	-
34-09-C	860	PRED-N	Predgraben	1994 04 06	30.0	6.9	261.8	8.04	4.5	0.2	0.23	1.45	8.1	42.2	18.6	8.2	<0.005	<0.005	0.620	<0.005	<0.005	7.1	9.65			0.58	19	2	-	-	-	-
37-21-M	569	WILU	Wildergraben	1994 04 06	3.0	6.5	351.7	7.98	2.4	0.1	0.26	2.11	11.8	53.4	18.9	9.8	<0.005	<0.005	0.800	0.006	0.007	4.9	31.50			0.56	8	-	-	-	-	-
35-34-1-AC	316	FEI-SEE	Feischgraben	1994 04 07	15.0	2.0	176.8	8.23	1.8	0.1	0.34	1.15	6.5	33.5	7.7	5.6	0.008	<0.005	0.79	<0.005	<0.005	2.9	2.20	0.3	0.3	0.3	9	-	-	-	-	-
35-34-1-D	314	SONN	Sonnengraben	1994 04 07	3.0	4.2	199.7	7.49	3.3	0.2	0.21	1.18	6.6	40.8	3.9	6.3	<0.005	<0.005	0.65	0.006	0.007	5.1	3.90	0.4	0.3	0.35	7	-	1	-	-	-
35-34-1-ED	298	NIU	Niedgraben	1994 04 07	40.0	4.8	186.8	8.24	2.2	0.1	0.21	1.19	6.7	33.2	8.8	6.1	<0.005	<0.005	0.96	<0.005	<0.005	3.4	2.70	0.3	0.1	0.32	3	-	-	-	-	-
35-34-2-C	231	KALT	Kaltgraben	1994 04 07	70.0	5.3	178.8	8.23	2.7	0.2	0.21	1.16	6.5	31.4	9.1	5.8	0.008	<0.005	0.64	<0.005	<0.005	4.5	1.80	0.2	0.1	0.32	35	-	-	-	-	-
35-34-4-C	116	URL	Uhrgraben	1994 04 07	5.0	5.9	215.8	8.01	3.5	0.2	0.21	1.29	7.2	33.3	11.0	7.3	0.005	<0.005	1.12	<0.005	<0.005	5.7	3.00	0.2	0.1	0.38	46	-	-	-	1	-
35-34-7-CB	310	PALT	Paltgraben	1994 04 07	350.0	6.2	240.7	7.87	1.8	0.1	0.22	1.51	8.5	37.9	13.6	7.8	<0.005	<0.005	0.82	<0.005	<0.005	6.7	4.10	0.3	0.3	0.36	4	-	-	-	-	-
35-34-7-KA	308	RAMS	Ramsgraben	1994 04 07	25.0	7.3	283.7	7.83	1.8	0.1	0.28	1.71	9.6	43.6	15.2	8.9	0.005	<0.005	1.7	<0.005	<0.005	3.1	7.10	0.3	0.2	0.6	1	-	-	1	-	-
35-20-BB8	1211	VRQ	Wald-Rohrgraben	1994 04 08	408.0	6.7	191.8	8.05	5.7	0.3	0.20	1.18	6.6	39.5	4.8	6.8	<0.005	<0.005	0.99	<0.005	<0.005	7.0	2.44	0.2	0.1	0.36	11	-	-	-	-	-
35-28-DA	272	EFF	Effersgraben	1994 04 08	5.0	7.3	264.7	7.86	2.8	0.1	0.17	1.65	9.3	56.5	5.9	8.3	<0.005	<0.005	1.29	<0.005	0.007	3.9	7.00	0.3	0.2	0.62	36	-	-	-	-	-
35-43-A	520	RIM	Rimbachgraben	1994 04 08	15.0	7.8	295.7	7.95	1.3	0.1	0.22	1.12	6.3	35.2	5.8	8.9	<0.005	<0.005	2.31	<0.005	<0.005	2.3	11.80	0.5	0.3	1	5	-	-	-	-	-
36-08-4-A	841	DAM-U	Dambachgraben	1994 04 08	46.0	5.2	324.7	7.97	0.9	0.1	0.18	2.02	11.3	56.9	14.5	7.2	<0.005	<0.005	0.63	<0.005	<0.005	2.0	58.00	0.7	0.3	0.85	9	-	-	-	-	-
36-08-1-A	839	PIESL	Pieslachgraben	1994 04 08	1400.0	5.2	118.8	8.12	2.9	0.2	0.21	1.24	7.0	33.4	9.9	5.8	<0.005	<0.005	0.49	<0.005	0.005	4.1	1.74	0.1	0.1	0.31	14	-	-	2	-	-
38-12-1-HA	923	FIQ	Fischgraben	1994 04 08	10.0	7.3	228.8	8.16	3.2	0.2	0.18	1.42	8.0	47.4	5.8	7.4	<0.005	<0.005	0.51	<0.005	<0.005	3.9	3.20	0.2	0.1	0.39	19	-	-	-	-	-
36-12-2-BC	933	HRO	Hörsinggraben	1994 04 08	615.0	6.4	166.8	8.02	5.7	0.3	0.23	1.09	6.1	35.1	5.2	5.3	<0.005	<0.005	0.47	<0.005	<0.005	7.4	1.29	0.1	0.1	0.31	1	-	-	-	-	-

NR_FLUSSV	ID	FELD	NAME	DATUM	Q	T	LF	pH	AK 254nm	AK 436nm	Trübung	GH	GH	Ca++	Mg++	KH	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P	P ges	KMnO4-V	SO4	Na	K	Cl	KBE (22 °C)	Verfäusgsgd.	Entero-	Coliforme	Esch	Andere
					l/s	°C	µS/cm		1/m	1/m	TE	mmol/l	dH	mg/l	mg/l	dH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	in 100 ml	Keime	kokken	Keime
35-34-Z-C	231	KALT	Wasserwerk	1994 05 15	73,0	5,4	185	9,17	2,3	0,2	0,25	1,01	5,6	29,4	6,6	5,5	<0,005		0,7006	<0,005	<0,005	4,0	2,46	0,1	0,1	0,23	7	-	-	-	-	-
35-34-4-C	116	URL	Wasserwerk	1994 05 15	25,0	5,9	220	8,53	2,4	0,2	0,19	1,15	6,5	40,5	3,5	6,4	<0,005		0,974	<0,005	<0,005	5,2	2,84	0,2	0,1	0,32	6	-	-	-	-	-
35-34-7-CB	310	PAIT	Wasserwerk	1994 05 15	204,0	6,3	257	8,60	1,8	0,1	0,21	1,36	7,7	35,2	11,8	7,6	<0,005		0,8475	<0,005	<0,005	2,8	4,00	0,2	0,2	0,34	1	-	-	-	-	-
37-03-JB	371	KRA	Wasserwerk	1994 05 15	52,0	5,8	289	8,21	4,8	0,2	0,26	1,61	9,1	38,0	16,2	8,6	<0,005	<0,005	0,56726	<0,005	<0,005	7,3	3,13	0,2	0,1	0,35	1	-	-	-	-	-
37-04-E	223	BLOEQ	Wasserwerk	1994 05 15	258,0	5,1	176	8,15	4,2	0,0	0,33	0,93	5,2	30,7	3,9	5,2	<0,005	<0,005	0,57404	<0,005	0,0055	5,7	2,30	0,2	0,2	0,21	7	1	-	2	-	-
37-04-KB	228	HOCH	Wasserwerk	1994 05 15	387,0	6,5	232	7,93	1,8	0,0	0,22	1,20	6,7	37,1	6,7	6,6	<0,005	<0,005	0,73676	<0,005	0,0067	3,2	4,65	0,5	0,3	0,34	33	-	-	-	-	-
37-04-M	263	LETT	Wasserwerk	1994 05 15	11,0	7,3	279	7,79	1,3	0,1	0,43	1,42	8,0	46,8	6,2	7,7	<0,005	<0,005	0,452	<0,005	<0,005	2,5	10,12	1,8	0,6	0,49	20	-	2	6	-	-
37-09-A	259	SULZ	Wasserwerk	1994 05 15	16,0	5,1	202	8,13	1,1	0,1	0,30	1,03	5,8	36,0	3,1	5,7	<0,005	<0,005	0,72772	0,005	0,005	2,1	4,27	0,8	0,2	0,37	15	-	-	1	-	-
37-09-AB	416	MAUL	Wasserwerk	1994 05 15	5,0	6,8	265	7,86	4,5	0,2	0,80	1,40	7,8	46,2	5,9	7,9	<0,005	<0,005	0,9153	<0,005	<0,005	6,5	4,79	0,3	0,2	0,38	63	5	-	2	-	-
37-09-E	908	ACKER	Wasserwerk	1994 05 15	30,0	7,1	267	7,82	2,3	0,1	0,33	1,40	7,9	45,2	6,6	7,7	<0,005	<0,005	0,73676	<0,005	0,005	4,2	4,60	0,4	0,3	0,42	19	-	-	-	-	-
37-09-H	408	NEUT	Wasserwerk	1994 05 15	0,0																											
37-12-AB	406	STEY	Wasserwerk	1994 05 15	344,0	6,2	239	7,90	1,3	0,2	0,40	1,25	7,0	35,2	9,0	7,3	<0,005	<0,005	0,8475	<0,005	<0,005	5,9	3,64	0,2	0,2	0,31	>100	-	-	-	-	-
37-14-01-AG	783	HIL	Wasserwerk	1994 05 15	0,0																						1	-	-	1	1	
37-14-03-A	812	WEI	Wasserwerk	1994 05 15	150,0	7,4	365	8,12	1,1	0,1	0,25	1,96	11,0	48,1	18,5	10,3	<0,005	<0,005	1,22944	<0,005	<0,005	0,9	13,20	0,3	0,4	0,57	13	-	-	-	-	-
37-19-AB	521	KOEHL	Wasserwerk	1994 05 15	1,5	9,3	711	8,01	0,5	0,2	0,28	3,85	21,6	112,2	25,6	11,1	<0,005	<0,005	0,76388	<0,005	<0,005	1,5	200,00	0,8	0,5	0,58	14	-	-	2	-	-
37-21-M	569	WULU	Wasserwerk	1994 05 15	3,0	9,3	410	8,26	2,2	0,1	0,23	2,30	12,9	62,4	18,0	9,9	<0,005	<0,005	0,79326	<0,005	0,005	2,1	38,00	0,5	0,4	0,6	2	-	-	-	-	1 Sporenbildner
34-02-1-AB	37	AMO	Wasserwerk	1994 05 16	38,0	4,9	258	7,88	7,5	0,2	0,20	1,37	7,7	29,6	15,2	7,8	<0,005	<0,005	0,680	<0,005	<0,005	9,9	3,06	0,1	0,1	0,36	2	-	-	-	-	-
34-02-3-G	181	GOLD	Wasserwerk	1994 05 16	914,0	6,9	230		5,7	0,2	0,19	1,16	6,5	35,7	6,6	6,4	0,005	<0,005	0,616	<0,005	<0,005	8,1	8,40	0,4	0,1	0,57	7	-	-	1	-	-
34-02-3-J	176	HAS3	Wasserwerk	1994 05 16	30,0	7,3	297		5,3	0,2	0,18	1,21	6,8	37,9	6,6	6,5	<0,005	<0,005	0,646	<0,005	<0,005	8,6	7,70	0,4	0,2	0,58	7	-	-	-	-	-
34-02-4-2-DB	368	AHO	Wasserwerk	1994 05 16	2,5	5,6	213	8,16	5,8	0,1	0,32	1,10	6,1	37,9	3,6	6,5	<0,005	<0,005	0,980	<0,005	<0,005	7,5	3,38	0,2	0,2	0,37	8	1	-	-	-	-
34-02-4-2-F	369	JOEA	Wasserwerk	1994 05 16	5,0	6,7	288	8,52	4,2	0,2	0,22	1,55	8,7	42,8	11,8	8,6	<0,005	<0,005	0,738	<0,005	<0,005	6,5	4,16	0,3	0,2	0,37	10	10	1	-	-	-
34-02-4-2-I	359	JOEQ	Wasserwerk	1994 05 16	40,0	7,0	296	8,78	1,3	0,1	0,18	1,68	9,4	44,1	14,1	8,6	<0,005	<0,005	1,120	<0,005	<0,005	3,7	5,45	0,3	0,3	0,49	-	-	-	5	-	-
34-02-4-AC	186	SIG	Wasserwerk	1994 05 16	25,0	5,7	248		4,7	0,1	0,27	1,28	7,2	41,2	6,0	7,0	<0,005	<0,005	0,756	<0,005	<0,005	7,9	4,60	0,2	0,3	0,38	1	-	-	-	-	-
34-09-B	860	PRED-S	Wasserwerk	1994 05 16	40,0	7,8	278	8,05	4,8	0,2	0,25	1,46	8,2	41,5	10,2	4,5	<0,005	<0,005	0,695	<0,005	<0,005	7,6	8,17	0,5	0,3	0,51	>100	1	1	2	-	-
34-09-C	860	PRED-N	Wasserwerk	1994 05 16	50,0	8,3	251	8,10	4,5	0,2	0,22	1,52	8,5	42,5	11,3	7,8	<0,005	<0,005	0,704	<0,005	<0,005	7,3	11,20	0,6	0,3	0,81	>100	1	-	-	-	-
34-18-1-Q	898	WEIS	Wasserwerk	1994 05 16	5,0	7,9	384	7,66	1,6	0,1	0,19	1,92	10,8	45,2	19,3	11,6	<0,005	<0,005	0,930	<0,005	<0,005	3,4	5,24	0,2	0,2	0,57	-	-	-	1	-	-
36-08-4-A	841	DAM-U	Wasserwerk	1994 05 16	47,0	5,1	336	8,24	1,1	0,0	0,17	1,69	9,5	48,9	11,5	6,9	0,005	<0,005	0,716	<0,005	<0,005	1,6	50,00	0,6	0,2	0,78	4	-	-	-	-	-
36-08-1-A	838	PIESL	Wasserwerk	1994 05 16	5750,0	4,7	153	8,37	3,6	0,1	0,22	0,89	5,0	24,8	5,6	8,3	<0,005	<0,005	0,436	<0,005	<0,005	6,4	1,47	0,1	<0,1	0,18	51	-	1	-	-	-
36-12-1-HA	823	FIO	Wasserwerk	1994 05 16	8,0	7,4	258	8,23	2,7	0,1	0,17	1,33	7,4	41,5	7,1	7,6	<0,005	<0,005	0,614	<0,005	<0,005	4,1	3,41	0,2	0,1	0,37	1	-	-	1	-	-
36-12-2-BD	258	HRQ	Wasserwerk	1994 05 16	2170,0	5,7	156	8,32	4,3	0,2	0,20	0,78	4,4	26,5	3,0	4,9	<0,005	<0,005	0,551	<0,005	0,012	6,7	1,59	0,1	<0,1	0,21	8	-	-	7	-	-
35-20-BBB	1211	VRQ	Wasserwerk	1994 05 17	858,0	6,2	164	8,10	4,2	0,3	0,20					4,8	<0,005		0,610	<0,005	<0,005	7,1	1,92	0,1	<0,1	0,21	21	-	-	-	-	-
35-28-DA	272	EFF	Wasserwerk	1994 05 17	5,0	7,4	288	8,09	2,7	0,1	1,00	1,55	8,7	54,0	4,8	9,0	<0,005		1,292	0,007	<0,005	5,5	6,74	0,3	0,2	0,54	28	-	-	-	-	-
35-34-1-AC	316	FEI-SEE	Wasserwerk	1994 05 17	50,0	3,1	165	7,93	1,4	0,1	2,70	0,84	4,7	27,0	4,1	4,8	<0,005		0,750	0,006	<0,005	3,6	2,26	0,2	0,1	0,19	4	8	-	-	-	-
35-34-1-D	314	SOMM	Wasserwerk	1994 05 17	20,0	3,9	150	7,95	5,6	0,5	0,70					4,3	<0,005		0,463	<0,005	0,008	9,1	1,98	0,2	0,2	0,24	-	-	-	-	-	-
35-34-1-ED	298	NIQ	Wasserwerk	1994 05 17	100,0	4,9	186	8,07	4,9	0,1	1,03	1,04	5,9	32,5	5,7	5,4	<0,005		0,781	<0,005	<0,005	4,3	2,31	0,2	0,1	0,3	1	-	4	-	-	-
35-34-7-KA	308	RAMS	Wasserwerk	1994 05 17	45,0	7,5	308	7,74	1,3	0,1	0,20	1,80	10,1	47,1	15,2	8,9	<0,005		1,628	<0,005	<0,005	3,5	7,04	0,3	0,2	0,81	2	-	2	-	-	-

NR_FLUSSV	ID	FELD	NAME	DATUM	O	T	LF	pH	AK 254nm	AK 436nm	Trübung	GH	GH	Ca++	Mg++	KH	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P	P ges	KMnO4-V	SO4	Na	K	Cl	KBE (22 °C) in 100 ml	Verfäussgd. Keime	Enterokokken	Coliforme Keime	Esch. coli	Andere Keime
					Us	C	µS/cm		1/m	1/m	TE	mmol/l	dH	mg/l	mg/l	dH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l						
35-43-A	520	RIM	Rheinisch Main	1994 05 17	15,0	9,3	323		0,6	0,1	0,22	3,06	17,2	70,1	32,0	8,7	<0,005		1,739	<0,005	<0,005	3,2	9,89	1,1	0,9	1,77	41	3	-	1	-	
37-10-C	239	JAID	Reinholdsdorf	1994 05 17	1,0	2,1	135	7,64	7,5	0,5	1,42	0,72	4,0	17,5	6,9	4,1	<0,005		0,467	0,008	0,009	9,6	0,87	0,1	0,1	0,37	-	-	1	1	-	
35-34-2-C	231	KALT	Reinholdsdorf	1994 08 09	15,0	6,5	240		2,4	0,2	0,18	1,34	7,5	32,9	12,6	7,2	0,019	<0,005	0,926	<0,005	<0,005	4,8	3,54	0,2	0,1	0,3						
35-34-4-C	116	URL	Reinholdsdorf	1994 08 10	1,0	6,9	267		1,7	0,2	0,19	1,47	8,2	35,9	13,9	7,7	<0,005	<0,005	1,165	<0,005	<0,005	4,2	4,99	0,2	0,2	0,44	64	6	3	-	3	
35-34-7-KA	308	RAMS	Reinholdsdorf	1994 08 10	17,0	7,6	340	8,17	1,3	0,3	0,21	1,84	10,3	44,2	18,0	9,8	<0,005	<0,005	1,459	<0,005	<0,005	4,5	7,90	0,3	0,2	0,57	10					
37-03-JB	371	KRA	Reinholdsdorf	1994 08 10	10,0	8,0	296		4,9	0,1	0,21	1,65	9,3	38,6	16,8	9,3	0,032	<0,005	0,881	<0,005	<0,005	8,3	3,55	0,2	0,2	0,43	23	21	5	1	1	
37-04-KB	228	HOCH	Reinholdsdorf	1994 08 10	1,0	7,3	250		1,7	0,3	0,20	1,33	7,4	37,3	9,7	7,2	<0,005	<0,005	0,682	0,005	<0,005	5,0	5,74	0,6	0,3	0,31	6					
37-04-M	263	LETT	Reinholdsdorf	1994 08 10	3,0	8,3	309		0,9	0,3	0,27	1,58	8,9	51,3	7,3	8,9	<0,005	<0,005	0,598	<0,005	<0,005	3,0	10,45	1,9	0,5	0,44						
37-08-A	259	SULZ	Reinholdsdorf	1994 08 10	0,5	6,9	231		1,1	0,2	0,24	1,20	6,7	39,7	5,0	6,5	<0,005	<0,005	0,849	0,006	0,009	4,6	7,05	1,5	0,3	0,32	81	21	9	1	3	
37-09-AB	416	MAUL	Reinholdsdorf	1994 08 10	1,5	6,8	306		2,4	0,2	0,30	1,65	9,3	47,3	11,4	8,8	<0,005	<0,005	1,122	0,005	0,006	4,3	7,12	0,4	0,3	0,46	31	12	4	-	1	
37-09-H	408	REUT	Reinholdsdorf	1994 08 10	0,0																											
37-12-AB	406	STEY	Reinholdsdorf	1994 08 10	7,0	7,0	328		2,8	0,1	0,36	1,79	10,1	42,7	17,7	9,8	<0,005	<0,005	1,188	<0,005	<0,005	5,4	6,54	0,3	0,3	0,51	150	11	9	-	-	1
37-14-01-AG	783	HIL	Reinholdsdorf	1994 08 10	0,0																											
37-14-03-A	812	WEL	Reinholdsdorf	1994 08 10	50,0	8,0	380		1,1	0,3	0,21	2,08	11,6	50,8	19,6	10,9	<0,005	<0,005	1,170	<0,005	<0,005	2,8	14,65	0,3	0,3	0,51						
37-19-AB	521	KOEHL	Reinholdsdorf	1994 08 10	1,0	9,5	709		0,7	0,3	0,18	4,48	25,1	130,4	29,9	11,5	<0,005	<0,005	0,752	<0,005	<0,005	3,3	216,00	0,8	0,5	0,56						
37-21-M	589	WULU	Reinholdsdorf	1994 08 10	4,0	13,7	506		1,9	0,2	0,19	2,76	15,5	74,5	21,9	10,8	<0,005	<0,005	0,881	<0,005	<0,005	4,6	84,74	0,7	0,4	0,64						
35-34-7-CB	310	PALT	Reinholdsdorf	1994 08 10	0,0																											
34-02-1-AB	37	AMQ	Reinholdsdorf	1994 08 11	15,0	5,2	293	7,85	1,2	0,6	0,22	1,65	9,3	39,5	16,2	8,8	<0,005	<0,005	0,669	<0,005	0,005	2,3	2,94	0,6	0,2	0,35	580	240	22	7	5	
34-02-3-G	181	GOLD	Reinholdsdorf	1994 08 11	200,0	7,4	317	7,65	5,9	0,4	0,31	1,68	9,4	47,4	12,0	7,7	0,010	<0,005	0,684	<0,005	<0,005	7,4	27,93	1,3	0,2	1,83	110	110	35	5	25	
34-02-3-J	176	HAS3	Reinholdsdorf	1994 08 11	30,0	7,5	315	7,80	5,5	0,5	0,23	1,68	9,4	47,4	12,1	7,7	<0,005	<0,005	0,707	<0,005	<0,005	8,1	26,65	1,2	0,2	1,64						
34-02-4-2-DB	388	AHO	Reinholdsdorf	1994 08 11	5,0	6,0	233	8,27	6,0	0,5	0,29	1,30	7,3	40,7	6,9	6,5	<0,005	<0,005	1,258	<0,005	<0,005	8,9	4,37	0,3	0,2	0,44						
34-02-4-2-F	380	JOEA	Reinholdsdorf	1994 08 11	10,0	7,4	253	7,75	10,3	0,9	1,22	1,41	7,9	39,7	10,1	7,0	<0,005	<0,005	1,183	<0,005	0,017	11,6	4,43	0,3	0,3	0,87	1000	5000	400	80	200	
34-02-4-2-I	359	JOEQ	Reinholdsdorf	1994 08 11	50,0	7,2	308	7,77	1,4	0,6	0,22	1,71	9,6	45,6	14,0	9,1	<0,005	<0,005	1,059	<0,005	<0,005	1,7	5,57	0,3	0,3	0,44	560	9	5	-	5	
34-02-4-AC	186	SIQ	Reinholdsdorf	1994 08 11	2,0	5,8	280	7,91	3,5	0,7	0,40	1,55	8,7	47,0	9,1	7,8	<0,005	<0,005	0,829	<0,005	<0,005	5,3	6,93	0,4	0,4	0,4	120	40	31	1	10	
34-09-C	980	PRED-N	Reinholdsdorf	1994 08 11	50,0	12,3	326	7,76	4,3	2,4	0,30	1,71	9,6	45,9	13,7	9,2	<0,005	<0,005	0,817	<0,005	<0,005	5,3	19,47	1,1	0,4	1,12	670	70	24	11	18	
34-16-1-O	996	WEIS	Reinholdsdorf	1994 08 11	7,0	7,9	384	7,48	1,5	0,1	0,18	2,13	12,0	45,4	24,4	11,5	<0,005	<0,005	0,914	<0,005	<0,005	2,0	5,45	0,2	0,2	0,52						
35-20-BB	1211	VRO	Reinholdsdorf	1994 08 11	45,0	6,9	245		3,9	0,2	0,24	1,39	7,8	39,1	10,1	7,1	0,008	<0,005	0,734	<0,005	<0,005	5,9	4,76	0,2	0,2	0,33	61	2	-	-	-	
35-34-1-AC	316	FEI-SEE	Reinholdsdorf	1994 08 11		5,2	201		1,2	0,3	0,25	1,16	6,5	32,8	8,3	5,8	0,008	<0,005	0,899	0,005	0,008	2,4	2,89	0,3	0,2	0,34						
35-34-1-D	314	SOMN	Reinholdsdorf	1994 08 11	2,0	4,7	278		4,7	0,2	0,36	1,53	8,6	45,5	7,8	7,8	0,010	<0,005	1,023	<0,005	0,011	6,8	6,86	0,9	0,4	0,64						
35-34-1-ED	298	NHQ	Reinholdsdorf	1994 08 11	30,0	6,2	229		2,0	0,3	0,25	1,26	7,1	35,3	9,2	6,3	0,016	<0,005	0,919	<0,005	<0,005	1,7	3,82	0,5	0,2	0,25						
35-05-4-A	841	DAM-U	Reinholdsdorf	1994 08 11	0,0																											
35-08-1-A	839	PIESL	Reinholdsdorf	1994 08 11	790,0	5,0	192	8,10	1,6	0,3	0,24	1,12	6,3	29,8	9,3	5,6	0,007	<0,005	0,497	<0,005	<0,005	2,9	2,49	0,2	0,1	0,32	180	40	34	1	26	
35-12-1-HA	923	FIQ	Reinholdsdorf	1994 08 11	2,0	8,0	278		1,7	0,3	0,22	1,57	8,8	45,7	10,5	8,3	<0,005	<0,005	0,623	<0,005	<0,005	3,2	3,77	0,2	0,1	0,38	3	-	-	-	-	
35-12-2-BD	258	HRO	Reinholdsdorf	1994 08 11	0,0																											
35-12-2-BF	310	HIREB	Reinholdsdorf	1994 08 11	60,0																											
35-28-DA	272	EFF	Reinholdsdorf	1994 08 12	4,0	7,8	296	7,98	4,9	0,1	0,43	1,63	9,1	47,9	10,5	9,0	0,020	<0,005	1,773	<0,005	0,008	9,1	8,07	0,4	0,3	0,55	610	210	45	55	10	

NR_FLUSSV	ID	FELD	NAME	DATUM	Q l/s	T °C	LF µS/cm	pH	AK 254nm 1/m	AK 436nm 1/m	Trübung TE	GH mmol/l	GH dH	Ca++ mg/l	Mg++ mg/l	KH dH	NH4-N mg/l	NO2-N mg/l	NO3-N mg/l	PO4-P mg/l	P ges. P mg/l	KMnO4-V mg/l	SO4 mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cl mg/l	KBE (22 °C) in 100 ml	Verfäussg Keime	Enterokokken	Coliforme Keime	Esch cpd	Andere Keime
35-43-A	520	RIM	Kilometersteine	1994 08 12	7.0	10.0	339	8.25	1.5	0.3	0.22	1.88	10.6	59.7	9.6	8.2	0.023	<0.005	2.263	<0.005	0.006	2.7	14.37	0.7	0.3	1.27					1	
37-04-E	223	BLOEQ	Blöschengraben	1994 08 12	0.0																											
35-28-DA	272	EFF	Effelgraben	1994 10 17	2.0	7.1	288	7.9	3.8	0.2	0.20	1.59	8.9	48.2	9.4	8.3	0.005		1.61	0.005	<0.005	5.7	6.32	0.39	0.29	0.53	34	1	2	3		
35-34-7-CB	310	PAIT	Paidergraben	1994 10 17	5.0	7.4	271	7.7	1.7	0.1	0.23	1.50	8.4	39.9	12.1	7.8	0.012		0.87	<0.005	<0.005	6.4	4.98	0.32	0.26	0.38	34		1			
35-34-7-K	308	RAMS	Ramsgraben	1994 10 17	25.0	7.4	294	7.7	1.7	0.1	0.18	1.58	8.9	42.3	12.8	8.2	0.007		2.07	<0.005	<0.005	3.2	6.82	0.40	0.26	0.66						
35-43-A	520	RIM	Kilometersteine	1994 10 17	15.0	7.8	228	7.8	1.6	0.1	0.19	1.87	10.5	59.2	9.7	9.2	0.008		2.65	0.005	<0.005	2.7	12.72	0.68	0.30	1.11	5					
37-03-JB	371	KRA	Krautgraben	1994 10 17	5.0	8.8	320	8.1	4.7	0.2	0.22	1.86	10.5	42.9	19.3	9.8	0.007		0.67	<0.005	<0.005	7.7	3.55	0.26	0.19	0.48	3					
37-04-E	223	BLOEQ	Blöschengraben	1994 10 17	0.0																											
37-04-KB	228	HOCH	Hochgraben	1994 10 17	52.0	6.7	257	7.9	1.8	0.1	0.23	1.41	7.9	38.4	11.1	7.4	0.009		0.85	<0.005	<0.005	3.3	5.84	0.72	0.29	0.45	1					
37-04-M	263	LETT	Lettengraben	1994 10 17	0.0																											
37-09-AB	416	MAUL	Maulgraben	1994 10 17	7.0	6.8	287	8	5.8	0.3	0.27	1.61	9.0	49.0	9.4	8.0	0.014		1.30	<0.005	<0.005	8.3	5.15	0.36	0.29	0.58	100		2	6	2	
37-09-H	408	REUT	Reutengraben	1994 10 17	0.0																											
37-12-AB	406	STEY	Steygraben	1994 10 17	10.0	6.8	284	7.9	6.6	0.3	0.19	1.55	8.7	41.0	12.9	8.1	<0.005		1.31	<0.005	<0.005	8.9	4.92	0.28	0.25	0.55	100		3	4	1	
37-14-01-AG	783	HIL	Hilgraben	1994 10 17	0.0																											
37-14-03-A	812	WEL	Welgraben	1994 10 17	0.0																											
37-18-AB	521	KOEHL	Kohlgraben	1994 10 17	1.0	9.2	696	7.5	0.6	0.1	0.17	4.70	26.4	139.1	29.8	11.7	<0.005		0.75	<0.005	<0.005	1.6	169.26	0.78	0.47	0.57	10					
37-21-M	589	WULU	Wulugraben	1994 10 17	1.0	9.1	489	8	1.9	0.2	0.22	2.73	15.3	75.1	20.7	10.9	<0.005		0.93	0.007	<0.005	3.6	78.18	0.73	0.42	0.66	3					
34-13B-1	1185	KARL	Karlgraben	1994 10 18	5.0	6.3	359	7.4	1.1	0.0	0.24	1.92	10.7	57.7	11.5	10.0	<0.005		0.66	<0.005	<0.005	3.3	16.09	0.86	0.48	0.83	30			1		
34-02-1-AB	37	AMQ	Ammergraben	1994 10 18	12.0	5.1	296	8	1.8	0.1	0.22	1.62	9.1	38.4	16.0	9.1	0.008		0.71	<0.005	<0.005	3.6	2.90	0.68	0.21	0.34	1			1		
34-02-3-G	181	GOLD	Goldgraben	1994 10 18	271.0	7.5	280	7.9	6.8	0.4	0.27	1.50	8.4	43.3	10.2	8.1	0.012		0.82	<0.005	<0.005	10.4	12.22	0.42	0.17	0.63	10			4		
34-02-3-J	176	HASS	Hassgraben	1994 10 18	30.0	7.5	283	7.8	6.4	0.5	0.22	1.54	8.6	44.1	10.6	8.1	0.009		0.83	<0.005	<0.005	9.6	11.69	0.43	0.18	0.67	10			91	1	
34-02-4-2-DB	368	AHO	Ahorngraben	1994 10 18	2.0	5.5	243	8	6.2	0.2	0.28	1.28	7.2	43.2	5.0	7.1	0.012		1.35	<0.005	<0.005	9.4	4.53	0.28	0.21	0.47	2					
34-02-4-2-F	360	JOEA	Jörgenagraben	1994 10 18	5.0	7.1	302	8.1	5.2	0.6	0.24	1.62	9.1	47.2	10.8	9.1	<0.005		1.07	<0.005	<0.005	7.9	4.24	0.40	0.27	0.46	68	3	2	30	5	
34-02-4-2-I	359	JOEQ	Jörgenagraben	1994 10 18	20.0	6.9	313	8	1.5	0.0	0.22	1.67	9.4	45.2	13.2	9.2	<0.005		1.06	<0.005	<0.005	3.4	5.46	0.36	0.30	1.01				2	1	
34-02-4-AC	188	SIG	Schönbachgraben	1994 10 18	3.0	5.8	261	7.6	6.8	0.2	0.31	1.39	7.8	46.7	5.4	7.5	0.012		1.01	0.005	<0.005	10.5	5.36	0.27	0.31	0.49	57		15	20	1	
34-09-C	860	PRED-N	Predgraben	1994 10 18	50.0	8.5	323	8.1	4.9	0.2	0.21	1.70	9.5	47.1	12.7	9.1	0.014		0.91	<0.005	<0.005	8.0	14.49	0.79	0.31	0.75	42		9	25	1	
34-16-1-O	896	WEIS	Weisgraben	1994 10 18	5.0	7.8	386	7.6	1.4	0.0	0.21	2.11	11.8	45.0	24.0	11.8	<0.005		0.99	<0.005	<0.005	3.3	3.32	0.25	0.20	0.48						
35-20-BBB	280	VRD	Vordröschgraben	1994 10 18	210.0	6.6	236	8	6.6	0.3	0.27	1.18	6.6	36.6	6.5	6.6	<0.005		0.98	<0.005	0.008	11.0	3.32	0.23	0.13	0.41	7		1	2		
35-34-1-D	314	SONN	Sonnengraben	1994 10 18	3.0	5.0	257	8.2	3.8	0.2	0.23	1.41	7.9	48.3	5.1	7.9	0.007		0.93	0.009	0.011	6.2	3.92	0.43	0.36	0.43	46	1	1	1		
35-34-1-ED	298	NIG	Niedgraben	1994 10 18	15.0	5.9	211	8	2.7	0.1	0.21	1.15	6.4	34.4	7.1	6.4	0.008		0.97	<0.005	<0.005	5.2	3.14	0.31	0.20	0.28	3					
35-34-2-C	231	KALT	Kaltengraben	1994 10 18	9.0	6.5	235	8.3	2.8	0.1	0.21	1.35	7.5	33.8	12.2	7.5	0.009		1.03	<0.005	<0.005	5.0	3.56	0.21	0.19	0.27						
36-08-4-A	841	DAM-U	Dambachgraben	1994 10 18	0.0																											
36-08-6	1161	ROSE	Rosenbachgraben	1994 10 18	25.0	8.8	386	7.7	1.2	0.0	0.22	2.03	11.4	50.8	18.6	10.8	0.008		0.49	<0.005	<0.005	2.8	21.48	1.15	0.44	1.07	10		6	1	3	
36-08-1-A	839	PIESL	Pieslachgraben	1994 10 18	1000.0	4.9	195	8	3.5	0.1	0.22	1.04	5.8	30.5	6.7	5.8	<0.005		0.52	<0.005	<0.005	12.0	2.06	0.16	<0.1	0.26	23		1	4	2	
36-12-1-HA	923	FIQ	Fischbachgraben	1994 10 18	2.5	7.8	267	8.1	2.4	0.1	0.19	1.43	8.0	43.9	8.1	8.0	0.005		0.79	<0.005	<0.005	5.1	3.57	0.23	0.13	0.37	4					
36-12-2-BD	258	HRO	Hornbachgraben	1994 10 18		6.2	199	8.1	6.3	0.6	0.25	1.06	6.0	34.2	5.1	5.8	<0.005		0.80	<0.005	<0.005	10.2	2.46	0.15	0.15	0.28	48			3	1	

**KARSTQUELLEN -
MONITORING 1994**

im Nationalpark Kalkalpen

ANHANG A:

LABORMETHODIK

im Nationalpark Kalkalpen

Bericht: Siegfried Angerer

Berichtsdatum: Molln, Jänner 1995

Methodenkatalog Labor FZM, Stand: 1995 02 16

WASSER				
Parameter	ÖNORM/Autor	Methode	Gerät	Meßwertbereich
Aussehen	HÖLL	qualitativ		
Temperatur	HÖLL		Brunnenschöpferthermometer, WTW pH-Meter, LF-Gerät	-2 bis 30°C
pH-Wert	WTW	potentiometrisch	pH-Meßgeräte pH 96 und pH 196 von WTW	0 - 14
elektrische Leitfähigkeit	WTW	konduktometrisch	Leitfähigkeitsmeßgeräte LF 96 und LF 196 von WTW	>0,00 µS/cm bis 1999mS/cm
spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm (UV-Durchlässigkeit)	HÜTTER	photometrisch	Spektralphotometer 1201 von Milton Roy, 254nm	>0,0 bis 20
spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm (Färbung)	M 6240	photometrisch	Spektralphotometer 1201 von Milton Roy 1201 von Milton Roy, 436nm	>0,0 bis 20
Oxidierbarkeit mit Kaliumpermanganat	M 6249	Oxidation mit Kaliumpermanganat, Titration	Aufschluß im Heizblock, Kolbenbürette	>1mg/l
Summe von Calcium und Magnesium in Wasser (Gesamthärte)	Dionex, NP-Labor	Rechnerisch aus Summe von Calcium und Magnesium	DX 100 von Dionex	>0,05 mmol/l
Härte (Carbonathärte)	MERCK (1)	Titration mit Säure gegen Phenolphthalein und Mischindikator nach Mortimer	Kolbenbürette	>0,1 mmol/l

Säurekapazität (Alkalität)	MERCK (1)	Titration mit Säure auf pH- Wert 8.2 und 4.3	Kolbenbürette	>0,1m mol/l
Calcium	Dionex, NP-Labor	Ionenchromatog raphie	DX 100 von Dionex	>0,05 mmol/ l
Magnesium	Dionex, NP-Labor	Ionenchromatog raphie	DX 100 von Dionex	>0,05 mmol/ l
Ammonium	ISO 7150 (Teil 1)	Reaktion von Ammonium mit Salicylat- und Hypochloritionen	Spektralphotom eter 1201 von Milton Roy, 664nm	>0,00 5mg/l
Nitrit	M 6282	Methode mit 4- Aminobenzolsul fonamid und N- (1-Naphthyl)- 1,2- diaminoethan- Dihydrochlorid	Spektralphotom eter 1201 von Milton Roy, 540nm	>0,00 5mg/l
ortho-Phosphat	M 6237	Reaktion von ortho-Phosphat mit Molybdat und Antimon zu Antimonphospho rmolybdat- Komplex	Spektralphotom eter 1201 von Milton Roy, 880nm	>0,00 5mg/l
Gesamtphosphor	M 6237	Aufschluß im Heizblock mit Kaliumperoxodi sulfat, Reaktion wie wie ortho-P	Aufschluß im Heizblock, Spektralphotom eter 1201 von Milton Roy, 880nm	>0,00 5mg/l
Sulfat	Dionex, NP-Labor	Ionenchromatog raphie	DX-100 von Dionex	> 0,5mg /l
Nitrat	Dionex, NP-Labor	Ionenchromatog raphie	DX-100 von Dionex	> 0,2mg /l
Chlorid	Dionex, NP-Labor	Ionenchromatog raphie	DX-100 von Dionex	>0,1m g/l
Filterbibliothek	NP-Labor	Filtration von 0,5 bis 20 Liter Wasser	Wasserstrahlpu mpe im Labor	

MIKROBIOLOGIE				
Parameter	ÖNORM/Autor	Methode	Gerät	Meßwertbereich
Gesamtkeimzahl (bei 22°C) KBE/1ml	HÜTTER, S.Schmidt	Membranfilterverfahren	Gelatine-Agar	
Enterokokken/100ml bei 44°C	MERCK (2) , S. Schmidt	Membranfilterverfahren	Selektiv-Agar nach SLANETZ und BARTLEY	
Escherichia coli/100ml bei 44°C	MERCK (2) , S. Schmidt	Membranfilterverfahren	DEV ENDO-Agar	
fäcalcoliforme Bakterien/100ml bei 44°C	MERCK (2) , S. Schmidt	Membranfilterverfahren	DEV Nähragar, Cytochromoxidase-Test	
Schimmelpilze/100ml	S. Schmidt	Membranfilterverfahren		

Literatur:

DIN: Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin

HÖLL K.: Wasser. Untersuchung, Beurteilung, Aufbereitung, Chemie, Bakteriologie, Virologie, Biologie. 7. Auflage. Walter de Gruyter. Berlin, New York, 1986. ISBN 3 11 009812 1

HÜTTER L.A.: Wasser und Wasseruntersuchung. 2. Auflage. Diesterweg, Salle, Sauerländer. Aarau, Frankfurt am Main, Salle, Salzburg, 1984.

MERCK E. (1): Die chemische Untersuchung von Wasser. Darmstadt. O.J.

MERCK E. (2): Mikrobiologische Untersuchung von Wasser. Darmstadt. O.J.

ÖNORM: Österreichisches Normungsinstitut (ON), Wien

**KARSTQUELLEN -
MONITORING 1994**

im Nationalpark Kalkalpen

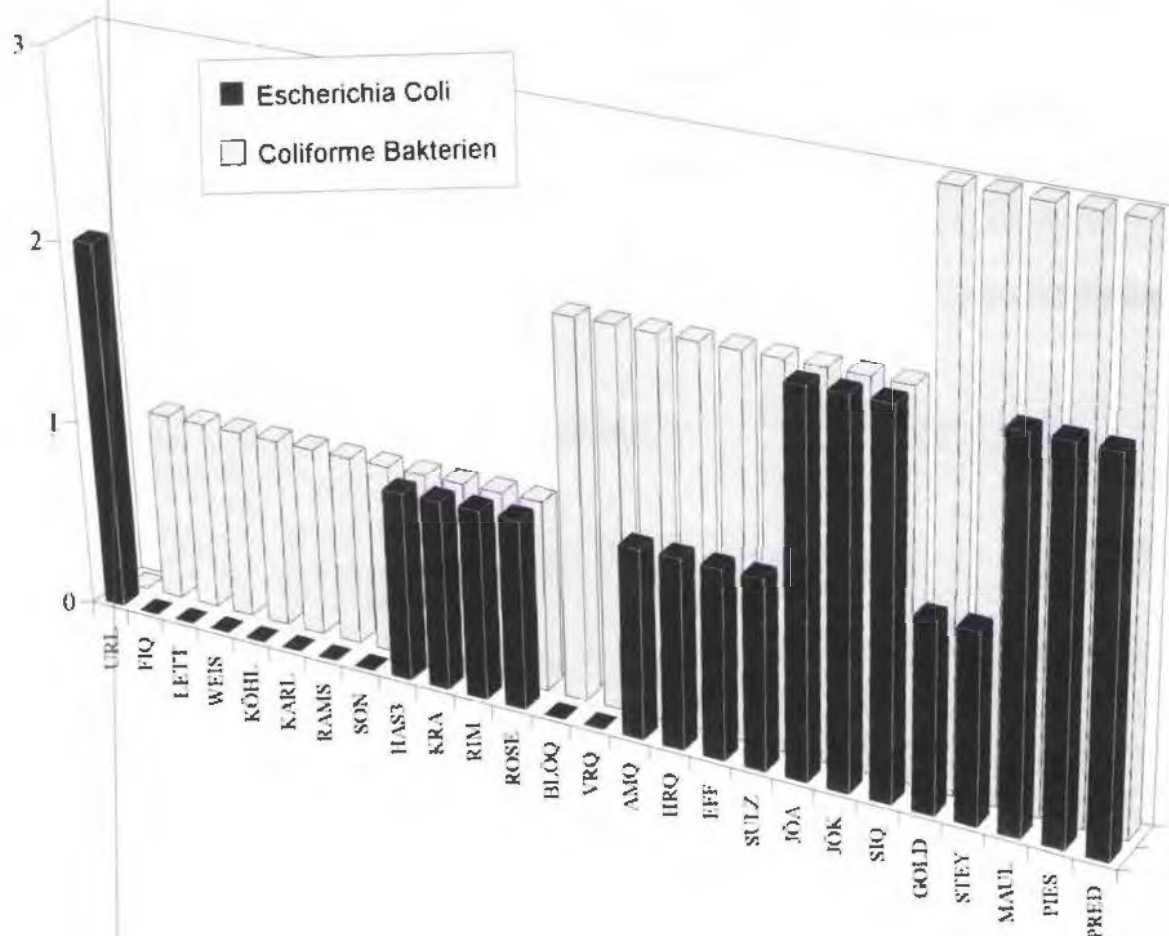
ANHANG B:

**Mikrobielle Untersuchungen
an den Quellen**

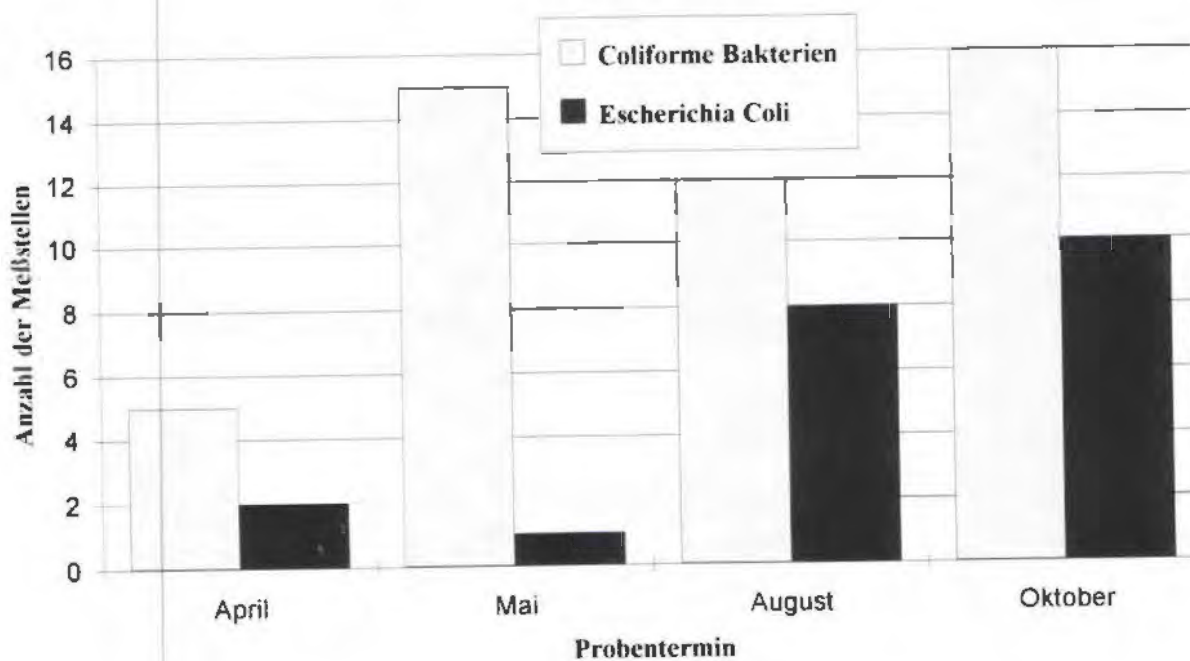
Bericht: Susanne Schmidt

Berichtsdatum: Februar 1995

Colibakterien 1994: Häufigkeit des Auftretens bei 4 Terminen



Belastung 1994 mit Colibakterien: Anzahl der betroffenen Wasserproben



Karstquellen - Monitoring 1994

im Nationalpark Kalkalpen



Mikrobiologische Untersuchungen von Karstquellen

Bericht: Susanne Schmidt

Gleinstätten im März 1995

<u>1. ALLGEMEINES ZU MIKROBIOLOGISCHEN WASSERUNTERSUCHUNGEN</u>	4
<u>2. HYGIENISCH WICHTIGE MIKROORGANISMEN IM WASSER</u>	4
<u>3. BAKTERIOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DER GEWÄSSER</u>	6
<u>4. BEURTEILUNG UND GRENZWERTE</u>	8
<u>5. VERHÄLTNIS MIKROBIOLOGISCHER ZU CHEMISCHEN PARAMETERN</u>	8
<u>6. MATERIAL UND METHODIK</u>	9
6.1. SICHERHEIT UND HYGIENE IM LABOR	9
6.2. STERILISATION VON GERÄTEN	9
6.3. KOLONIEZAHLBESTIMUNG NACH DEM KOCH'SCHEN PLATTENGÜßVERFAHREN	9
6.4. MEMBRANFILTER- VERFAHREN	10
6.5. NÄHRMEDIEN	10
<u>7. ARBEITSMETHODEN ZUR BAKTERIELLEN IDENTIFIKATION</u>	11
7.1. SUBKULTIVIERUNG	11
7.2. FÄRBUNG NACH GRAM	11
7.3. DER KATALASETEST	11
7.4. CYTOCHROMOXIDASETEST	11
<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	12
NORMEN UND VERORDNUNGEN:	12

S. Enteritidis 2.000-fach ZT mit Begeißelung!



Gram-negatives E. coli: Salmonella typhimurium ZET-Aufnahme 20.000-fach
5. Schnitt / Det. 1994



<< *Tales sunt aquae, qualis terra, per quam fluunt* >>
(Plinius d. Ältere)[23-79 n. Chr.]

Dieser Satz des Plinius, daß die Wässer so beschaffen sind, wie die von ihnen durchflossenen Erdschichten, hat grundsätzlich auch heute noch Gültigkeit, wenn gleich die Beschaffenheit eines Wassers nicht nur von den durchflossenen Formationen bestimmt wird. Es sind bakterielle Umsetzungen, die die chemische Beschaffenheit eines Wassers beeinflussen kann. Obwohl wir uns glücklich schätzen dürfen, in unseren Regionen ausreichend von diesem wertvollen Lebensmittel Gebrauch machen zu können, gibt es ein Wasserproblem in qualitativer Sicht, die durch Fäkalien, Chemikalien oder sonstigen zivilisatorisch bedingten Verunreinigungen ins Wassersystem gelangen.

So wurde im letzten Jahr mit einer zusätzlichen Untersuchung des Karstwassers auf Mikroorganismen begonnen. Aufgrund der speziellen Ausgestaltung des Karstes von schmalen Klüften bis hin zu gewaltigen Höhlen, gleicht die Wasserbewegung in ihnen oft eher den oberirdischen Bächen als einer typischen Grundwasserbewegung.

In einem sensiblen Gebiet, wie das des Gebietes des Nationalparkes Kalkalpen, stellen gewisse menschliche Eingriffe in die Natur, seien es nun bewirtschaftete Almhütten, Wildfütterungsstellen, Viehhaltung, oder einfach unüberlegte Ablagerungen eine große Gefahr für das Wasser dar.

Die folgende Arbeit wurde hauptsächlich vom hygienisch- epidemiologischen Gesichtspunkt aus betrachtet und mit mikrobiologischen Methoden für Trinkwasseruntersuchungen bearbeitet.

Die vorliegenden mikrobiologischen Ergebnisse stammen von folgenden Meßterminen:

- ⇒ Spätwinter - Vorfrühling: 06. -08. 04. 1994
- ⇒ Frühsommerliche Schneeschmelze: 15. -17. 05. 1994
- ⇒ Sommerliches Niedrigstwasser: 10. -12. 08. 1994
- ⇒ Herbstliches Niederwasser: 17. - 18. 10. 1994

1. Allgemeines zu Mikrobiologischen Wasseruntersuchungen

In Gewässern kann die Mikroflora in *natürliche autochthone* und *transistäre allochthone* Mikroorganismen eingeteilt werden. Die *allochthonen* Mikroorganismen geraten zufällig oder regelmäßig aus der Umwelt ins Wasser, sie stammen aus dem Boden, der Luft, den tierischen Ausscheidungen - in ihrem Hauptanteil jedoch aus den kommunalen und landwirtschaftlichen Abwässern [Daubner, 1972].

In der Gruppe der *allochthonen* Mikroorganismen sind besonders jene Arten zu berücksichtigen, die vom hygienisch - epidemiologischen Standpunkt als Indikatoren fäkalen Verunreinigung des Wassers wichtig sind.

Mit den Abwässern unter anderem werden zahlreiche Mikroorganismen in die Gewässer verfrachtet, darunter auch Krankheitserreger. Es handelt sich dabei um Bakterien und Viren, die aus dem Darmtrakt von Warmblütern stammen und mit den Fäkalien ausgeschieden werden. Bei oraler Aufnahme dieser pathogenen Mikroorganismen kann es zum Ausbruch bestimmter Infektionskrankheiten kommen. Selbst bei ausbleibender Erkrankung werden die Bakterien und Viren dennoch ausgeschieden.

Gelangen pathogene Bakterien, Viren und Pilze über Abwässer oder durch landwirtschaftliche Düngemaßnahmen in Oberflächen- oder Grundwässer, so können sie sich normalerweise in dem artfremden Milieu auf die Dauer nicht entwickeln und gehen zugrunde. Doch verschiedene Krankheitserreger vermögen je nach Art der Gewässer und den dort herrschenden Bedingungen mehr oder weniger lange überleben. Im Falle einer vorhandenen Wasserversorgungsanlage kann durch Verunreinigung aufgrund der langen Lebensdauer der Keime das kontaminierte Wasser für eine längere Zeit eine Infektionsquelle bleiben (Überlebensdauer von *E. Coli* im Flußwasser: 21-183 Tage).

Daraus läßt sich ersehen, welche Bedeutung der Wasserschutz und gegebenenfalls optimale Wasseraufbereitung für eine Trinkwasserversorgung haben. Die Ergebnisse zeigen aber auch die Notwendigkeit einer ständigen mikrobiologischen Kontrolle des Wassers, wenn es für Trinkwasser verwendet wird. Darüber hinaus soll auch überprüft werden wie weit belastbar ein so empfindliches System wie das des Karstwassers ist. Bereits zwei der untersuchten Monitoring-Quellen werden für die Trinkwasserversorgung genützt und dementsprechend aufbereitet.

2. Hygienisch wichtige Mikroorganismen im Wasser

Von den *pathogenen* und *fakultativ pathogenen* Keimen, die im Wasser vorkommen können, sind die Bakterien der Familie der *Enterobacteriaceae* von besonderer Bedeutung. Sie zählen zu den wichtigsten Erregern enteraler Infekte. Dazu gehören die Gattungen *Salmonella* (Typhuserreger), *Shigella* (Ruhrerreger), *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Proteus*, *Morganella* und *Providencia*, die alle zu den Erregern der Wund-, Harnwegs- und Respirationstraktinfekte zählen.

Sie sind Gegenstand der hygienischen Wasseruntersuchung, und zwar entweder direkt als einzelne oder insgesamt als Indikatoren einer fäkalen Verunreinigung des Wassers. Die beiden Erstgenannten Gattungen werden zu den ausgesprochenen pathogenen Keimen gezählt, die weiteren sind für den Menschen vor allem für Kleinkinder fakultativ pathogen.

Außer den *Enterobakterien* können im Wasser auch weitere pathogene Arten von Bakterien aber auch Pilze vorkommen, die eine reale Infektionsgefahr für den menschlichen Organismus darstellen. Es sind dies Bakterien wie *Vibrio cholera* (*Choleraerreger*), *Mycobacterium tuberculosis* (*Tuberkuloseerreger*), *Clostridium tetani* (*Gasbranderreger*), *Bacillus anthracis* (*Milzbranderreger*) und *Leptospira* - Arten (*Enzephalomyelitis- Erreger*).

Von den pathogenen Pilzen finden sich vor allem in stark beanspruchten Abwässern die hefeartigen *Candida albicans* (*Soorerreger*) und verwandte Arten.
Erreger hinsichtlich auf Pilze und Viren wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht nachgewiesen.

Die vorher genannten Bakterien gelangen stets über Fäkalien von Mensch und Tier in das Wasser. Ratten und Mäuse spielen als Bakterienüberträger eine bedeutsame Rolle. In der Gesamtheit der Darmbakterien sind die pathogenen Keime nur in geringer Zahl vorhanden, so dass sich auch in fäkal verschmutztem Wasser die Erreger in der Minderzahl befinden. Wollte man das Wasser routinemäßig auf alle oben genannten Keime untersuchen, so wäre ein positiver Befund, selbst bei nicht einwandfreiem Wasser, ein Glückstreffer.

Es existieren mehrere Gründe, warum der Nachweis von Krankheitserregern im Wasser nur selten gelingt. Die über den Verdauungstrakt ausgeschiedenen Erreger erfahren bei ihrem Eindringen in das Wasser eine mehr oder weniger starke Verdünnung. Ferner stellt das Wasser im allgemeinen kein gutes Nährmedium dar. Die Überlebensfähigkeit der Krankheitserreger wird entscheidend durch die vorhandenen mikrobiellen Verunreinigungen, chemischen Inhaltsstoffe und physikochemischen Eigenschaften des Wassers bestimmt. Ihr Vorkommen ist deshalb oft nur ein einmaliges, zeitlich begrenztes Ereignis und ihre Erfassung zufallsbedingt. Ein weiteres Problem bei der kulturellen Erfassung von Bakterien besteht in den z.T. höheren Ansprüchen an das Nährmedium oder in dem Einsatz von speziellen Isolierungs- und Anreicherungsmedien.

Die Untersuchung wäre arbeitsintensiv und würde mehrere Tage beanspruchen, aus diesem Grunde wird das Wasser auf Bakterien untersucht, die in Fäkalien von Mensch und warmblütigen Tieren in großer Zahl vorkommen, da sie in Symbiose mit dem Organismus leben.

Man konzentriert sich auf sogenannte Indikatorkeime, die eine Fäkalverschmutzung anzeigen und stellt den Befund einer Seuchengefährdung gleich. Als Indikatorkeime eignen sich *Escherichia coli* und *coliforme Keime* besonders gut, weil diese Bakterien in einer Konzentration von 10^6 - 10^{10} /g Fäces vorhanden sind.

3. Bakteriologische Untersuchung der Gewässer

Die hygienische Überwachung in der Routine stützt sich im mikrobiologischen Bereich im wesentlichen auf vier Kriterien:

1. den Nachweis von *Escherichia coli* im besonderen
2. den Nachweis von coliformen Keimen im allgemeinen
3. den Nachweis von Enterokokken und
4. die Bestimmung der Koloniezahl

ad. 1. und 2. Nachweis von *E. coli* und coliformen Keimen

E. coli und Coliforme gehören zur Familie der *Enterobacteriaceae*. Sie kommen, wie schon erwähnt, regelmäßig im Dickdarm von Mensch und Tier vor und dienen daher als Indikatorkeime für fäkale Verunreinigung von Trinkwasser und Lebensmitteln.

Die Familie der *Enterobacteriaceae* umfaßt alle Bakterien, die stäbchenförmige Gestalt haben, keine Sporen bilden und gramnegativ sind (siehe Fofo!). Sie sind z.T. durch peritriche Begeißelung beweglich, bauen Lactose ab und bilden keine Cytochromoxidase und können z. T. Nitrat zu Nitrit reduzieren.

In der Praxis der Wasseruntersuchung spricht man von coliformen Keimen, wenn die Bakterien in der Lage sind, innerhalb von 48 Stunden bei 37°C +/- 1°C Bebrütungstemperatur, Lactose unter Säure- und Gasbildung abzubauen und keine Cytochromoxidasen bilden. Der Begriff Coliforme umfaßt die Gattungen *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* und *Enterobacter*.

Der Nachweis von *E. coli* und coliformen Keimen erfolgt nach der Membranfiltermethode auf Selektivnährböden, mit der Bestimmung der Coliforme- bzw. *E. coli*-Zahl.

Sind Colibakterien nachweisbar, so heißt dies, daß das betreffende Wasser Verunreinigungen aus dem Darminhalt von Mensch oder Tieren enthält und das bedeutet, daß jederzeit auch pathogene Keime in das Wasser gelangen können.

ad. 3.) Nachweis von Enterokokken

Enterokokken (*D- Streptokokken*) sind Vertreter der Fäkalstreptokokken, welche mit den Fäces von Tier und Mensch ausgeschieden werden. Fäkalstreptokokken sind unempfindlicher gegenüber äußeren Einflüssen, insbesondere Chlorierung, als *E. coli* und coliforme Keime und im Stuhl in geringerer Menge enthalten als diese, weshalb deren Nachweis als schwerwiegender Befund zu gelten hat. Der Nachweis erfolgt auf Selektivnährböden mittels der Membranfiltermethode.

ad. 4.) Bestimmung der Gesamtkeimzahl

Unter dem Begriff *Koloniezahl* (früher auch Gesamtkeimzahl genannt) versteht man die Zahl der mit einer 6 bis 8-fachen Lupenvergrößerung sichtbaren Kolonien, die sich aus den in 1 ml des zu untersuchenden Wassers befindlichen Bakterien in Plattenkulturen mit nährstoffreichen, peptonhaltigen Nährboden bei einer festgelegten Inkubationstemperatur innerhalb einer bestimmten Zeit entwickeln.

Gegen den früheren Begriff *Keimzahl* oder *Gesamtkeimzahl* muß eingewendet werden, daß die Bakterien in einer Wasserprobe nicht nur einzeln, sondern auch in Verbänden oder an kleine Schmutzteilchen absorbiert vorkommen und das deshalb die Zahl der Kolonien nicht mit der Zahl der entwicklungsfähigen Keime übereinstimmen muß. Es wurde deshalb der Begriff *Koloniezahl* eingeführt, der im Vorhinein darauf hinweist, daß nicht die Gesamtzahl der Keime, sondern nur die zu Kolonien auswachsenden Bakterien aus dem Wasser bestimmt werden.

Die Präzisierung des Nährbodens weist darauf hin, daß mit der gemeinten *Koloniezahl* jene Keime erfaßt werden sollen, die für die seuchenhygienische Beurteilung eines Wassers wichtig sind. Es wird im Rahmen der Koloniezahlbestimmung nicht angestrebt, alle übrigen, der normalen Wasserflora angehörenden Bakterien, insbesondere die langsam wachsenden Keime aus Wasser, Erdboden und ev. Wasserversorgungsanlagen quantitativ zu erfassen.

Die *Koloniezahl* ist nicht unbedingt ein Indikator für fäkale Verunreinigungen des Wassers. Sie weist vielmehr auf allgemeine Verunreinigungen hin. So ist in oberflächennahen Bodenschichten meist eine höhere *Koloniezahl* zu finden als in tieferen Schichten, vorausgesetzt, daß in diese kein verschmutztes Wasser eindringen konnte. Bedeutungsvoll ist die *Koloniezahl* zur Überwachung der Wassergewinnung, Wasseraufbereitung und Wasserverteilung. Jede Koloniezahlerhöhung weist u. a. auf Verunreinigung des Wassers, ungenügende Filtration der Bodenschichten, Stagnationen des Wassernetzes und ev. schleimigen Bewuchs an Fassungen hin.

Die Bestimmung der *Koloniezahl* ist für zwei verschiedenen Bebrütungstemperaturen vorgeschrieben. Die Bebrütungstemperatur von 22°C ist für tiefer im Wasser oder Boden lebende, kälteliebende (psychophile; optimale Temperatur 15 bis 20°C) Bakterien günstig, während bei 37°C für solche Keime optimale Wachstumsbedingungen herrschen, die sich auf Körpertemperaturen von Warmblütern eingestellt haben (mesophile, optimale Temp. 20 bis 45°C; thermophile, optimale Temp. >45°C) und die daher vorwiegend in oberflächennahen Bodenschichten anzutreffen sind. Für die Untersuchung der KBE an den Karstquellen ergab sich eine niedrigere Bebrütungstemperatur als die geeignetere.

Weitergehende Untersuchungen

Pseudomonas aeruginosa: ist eine Bakterienart, die nicht unbedingt fäkalen Ursprungs ist, aber auf eine Verunreinigung des Wassers hinweist. Sie ist als Saphrophyt weit verbreitet, und kommt unter anderem auch in geringer Zahl in der Darmflora von Mensch und Tier vor, in Gewässern normalerweise nicht.

4. Beurteilung und Grenzwerte

Die Beurteilung von Analyseergebnissen für die bakteriologische Routineuntersuchungen richtet sich nach festgelegten Richtwerten und Grenzwerten / gemäß Österreichischem Lebensmittelbuch B1 Trinkwasser vom 19. April 1993).

In der Verordnung über Trinkwasser und über Wasser für Lebensmittelzwecke wird im § 1 festgelegt: *⇒ Trinkwasser muß frei von Krankheitserregern sein.*

Dieses Erfordernis gilt als nicht erfüllt, wenn Trinkwasser in 100ml *E.coli, coliforme Keime oder Enterokokken* enthält (Grenzwert). Bei deren Nachweis ist das Wasser nur im verlässlich abgekochten Zustand genußtauglich.

Für die KBE wird für Trinkwasser ein Richtwert zugrundegelegt. Da die Untersuchungen auf allgemeine Verunreinigungen hinweist, sind erhöhte Werte als Warnzeichen anzusehen. Als Richtwert gilt für Trinkwasser 100 Kolonien/ml bei 22°C.

5. Verhältnis Mikrobiologischer zu Chemischen Parametern

Neben den mikrobiologischen sind natürlich auch viele chemische Parameter für die Untersuchung des Trinkwassers in der Routine von Bedeutung. Bezüglich der Beschaffenheit des Trinkwassers wird der mikrobiologische Parameter allerdings vorrangig behandelt (Der 1. Satz der Trinkwasserverordnung lautet: *Trinkwasser muß frei von Krankheitserregern sein*)

Zwischen chemischen Inhaltsstoffe, die zur Schädigung der menschlichen Gesundheit führen können, und im Wasser enthaltenen Erregern besteht jedoch ein grundlegender Unterschied. Enthält das Wasser Erreger übertragbarer Krankheiten, so kann schon ein einmaliger Genuß zu einer Infektkette führen.

Bei toxischen chemischen Stoffen hingegen wird ein einmaliger Genuß im allgemeinen noch nicht zu einer Gesundheitlichen Schädigung führen, sondern erst eine Aufnahme entsprechend relevanter Mengen.

6. Material und Methodik

6.1. Sicherheit und Hygiene im Labor

Grundlegende Voraussetzung jeglicher bakteriologischer Arbeit ist die Keimfreiheit der verwendeten Geräte und Nährmedien sowie das Vermeiden einer Einschleppung von Keimen in das zu untersuchende Gut während der Untersuchung, umgekehrt aber auch die Kontamination des Arbeitsraumes durch Keime aus dem Untersuchungsgut.

Bei mikrobiologischen Untersuchungen sind besondere Vorsicht und strikte persönliche Hygiene wichtig, da immer gerrechnet werden muß, daß eventuell pathogene Keime auftreten können.

Einige Vorsichtsmaßnahmen, die notwendig sind, sowohl um Kontaminationen von Proben und Medien zu verhindern, als auch um Infektketten von Personal zu vermeiden, wie etwa:

- * Der Arbeitsplatz sollte vor Arbeitsbeginn mit einer desinfizierenden Lösung abgewaschen werden
- * Die Hände sind vor Arbeitsbeginn und auch zwischendurch öfters zu reinigen und zu desinfizieren. Eß-, Trink- und Rauchverbot in den Labors.
- * Sämtliche Arbeitsgeräte dürfen nur durch Hitze, nicht durch Desinfektionsmittel sterilisiert werden. Dazu wird ein Heißluftschrank oder ein Autoklav verwendet
- * Die Kulturen dürfen nicht einfach zum Abfall gegeben werden, sondern müssen zuerst sterilisiert werden.(siehe Arbeitsbericht 1993- Mikrobielle Instalierung im Forschungslabor).

6.2. Sterilisation von Geräten

Glasgefäße und Geräte, die nicht steril gekauft werden, sind zu sterilisieren. Unter *Sterilisation* ist jener Entkeimungsvorgang zu verstehen, durch den sämtliche Mikroorganismen einschließlich ihrer Sporen durch Hitze vernichtet werden.

Die Sterilisation erfolgt laut *Önorm M6610* im Ofen (trocken) bei 160°C während einer Stunde. Gebrauchte Glasgeräte sind vor der Sterilisation zu reinigen und zu trocknen.

6.3. Koloniezahlbestimmung nach dem Koch'schen Plattengußverfahren

Das Probenvolumen des zu untersuchenden Wassers wird durch Mischen mit einem noch flüssigen festen Nährboden verteilt, so das nach Bebrüten die Mikroorganismen in bzw. auf dem Nährboden Kolonien bilden. Unter Berücksichtigung des eingesetzten Probenvolumens und der Anzahl der Entstandenen Kolonien kann das Ergebnis als Anzahl der Koloniebildenden Einheiten (KBE) in einem vorgegebenen Probenvolumen angegeben werden.(*Önorm M6610*).

6.4. Membranfilter- Verfahren

Prinzip dieses Untersuchungsverfahrens ist die Anreicherung von Keimen aus beliebigen Volumina des zu untersuchenden Wassers auf der Oberfläche eines bakterienundurchlässigen Membranfilters (Porengröße $0,45\mu\text{m}$; $\varnothing 50\text{mm}$) durch Filtration eines Edelstahl-Filtrationsgerätes unter Wasserstrahlvakuum. Das Membranfilter wird anschließend auf einen geeigneten Nährboden aufgelegt und bebrütet. Aus dem Nährboden diffundieren die Nährstoffe durch die Porenstruktur des Filters an die Keime heran, die sich rasch zu Kolonien entwickeln und gezählt werden können.

6.5. Nährmedien

DEV- Nährgelatine 10692 für KBE, MERCK

Enterokokken- Selektivagar nach Slanetz & Bartley; MERCK

Endoagar- Basis für coliforme Keime und E. coli; MERCK

Cytochromoxidase- Plättchen für Pseudomonas aeruginosa; OXOID

Bunte Reihe für biochemische Nachweise (Hygiene Institut Graz)

Gram- Färbungen; MERCK

Mikroskopische Aufnahmen im Labor NP; NIKON

Elektronenmikroskopische Aufnahmen, München; REM- HITACHI



Membranfilter

7. Arbeitsmethoden zur bakteriellen Identifikation

7.1. Subkultivierung

Meist wachsen auf den, mit der Probe versehenen, Platten viele verschiedene Kolonien so, daß vor einer Weiterverarbeitung zuerst Reinkulturen herangezüchtet werden müssen. Man überträgt zu diesem Zweck, mittels einer ausgeglühten Platin -Öse, die verschiedenen Keime auf neue Platten. Es wird immer dieselbe Plattenart genommen, von der die Keime abgenommen wurden und außerdem andere Anreicherungsmedien und Selektivnährmedien.

7.2. Färbung nach Gram

Einen der elementarsten Schritte der bakteriellen Diagnostik stellt die von GRAM entwickelte Färbung dar. Sie ist die wichtigste Differenzialfärbung und von der Zellwandbeschaffenheit der Bakterien abhängig. d.h. : aus Bakterien, die eine dicke Mureinschicht und damit viele Peptidoglukamschichten besitzen, läßt sich die eingebeizte Gramfarbe mit Alkohol nicht mehr auswaschen := GRAMPOSITIV. Im Gegensatz dazu haben GRAMNEGATIVE Bakterien eine wesentlich dünnere Mureinschicht, weshalb sich aus ihnen die Gramfarbe mit Alkohol auch wieder entfernen und ein zweiter Farbstoff einfärben läßt.

GRAMPOSITIVE KEIME: BLAU

GRAMNEGATIVE KEIME: ROT

(siehe Mikroskopische Aufnahmen über Gramfärbungen die am 6. 3. 1994 im NPL aufgenommen worden sind.

7.3. Der Katalasetest

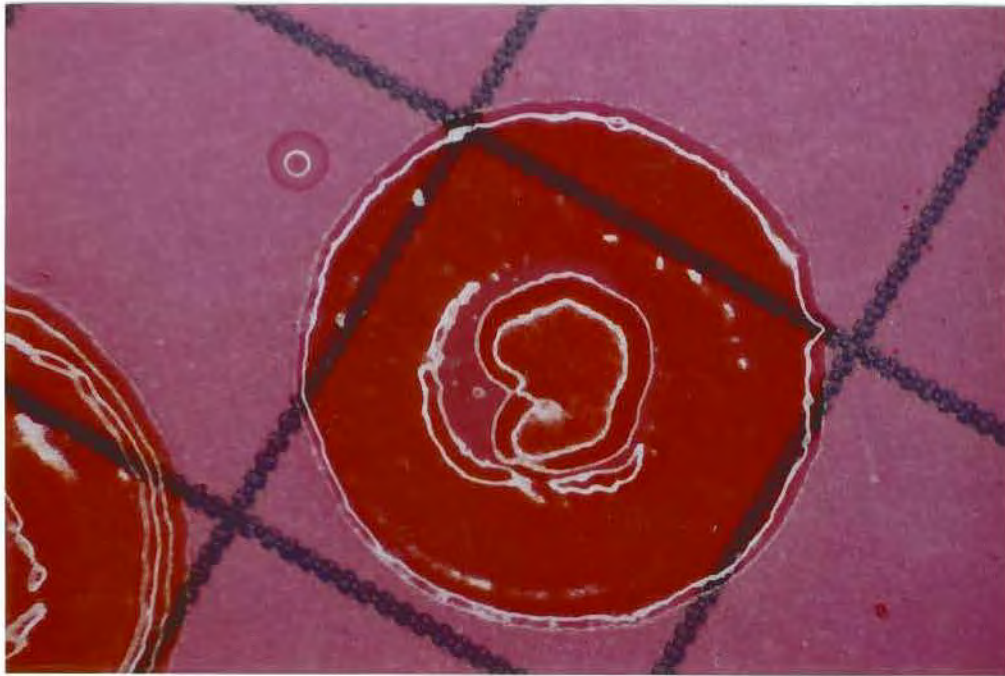
Dieses eisenporphyrinhältige Atmungsenzym verleiht den, dieses Enzym besitzenden, Bakterien die Fähigkeit, das, beim Energiestoffwechsel angefallene toxische Wasserstoffperoxid in Wasser und molekularen Sauerstoff umzuwandeln. (BURCKHARDT 1992)

Der Test wurde zur Differenzierung von Staphylokokken und Streptokokken, letztere verfügen nicht über dieses Enzym, verwendet. Zur Überprüfung um welchen Keim es sich handelt, wird eine kleine Koloniemenge auf einen Objektträger aufgetragen und dann ein Tropfen 3-% iges Wasserstoffperoxid aufgetropft. Bei Streptokokken zeigt sich keine Reaktion, bei Staphylokokken treten Gasblasen auf.

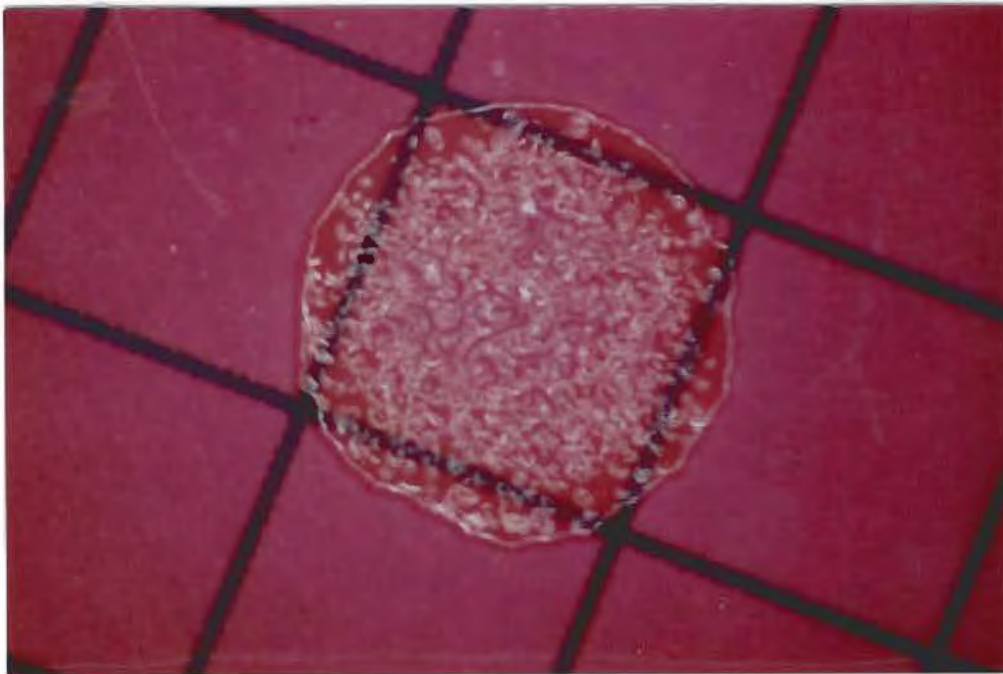
7.4. Cytochromoxidasetest

Dieses Enzym katalysiert, bei Anwesenheit von Sauerstoff, die Oxidation der reduzierten Cytochrome. Es kommt daher hauptsächlich bei obligaten gramnegativen Anaerobiern vor.

Lichtmikroskopische Aufnahmen von bebrüteten Membranfiltern

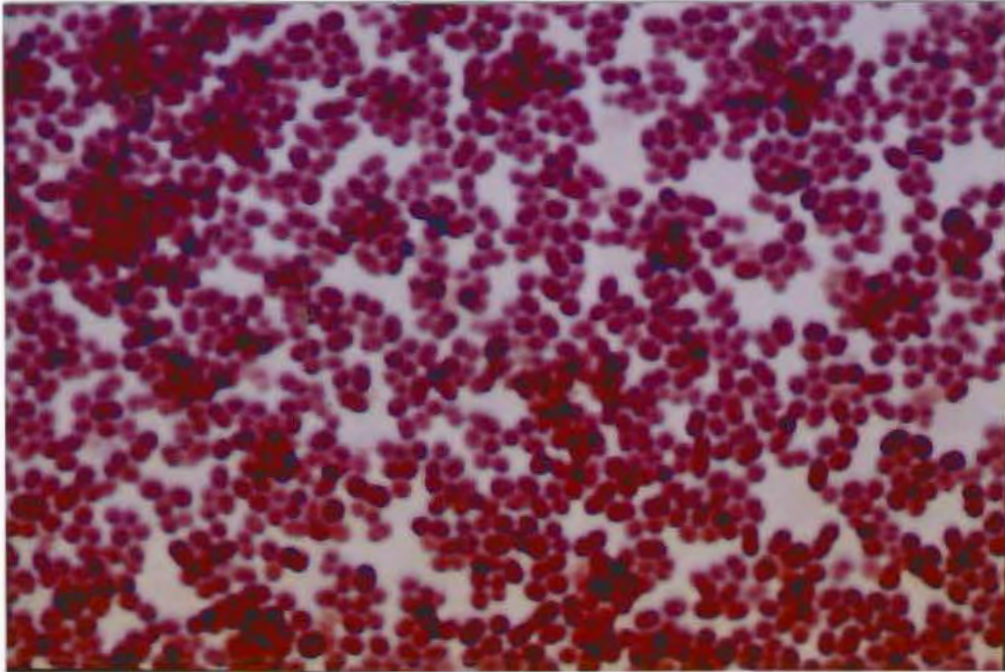


Quelle: Paltanbach 'Gram-negatives Stäbchen' Aufnahme: 1985/März

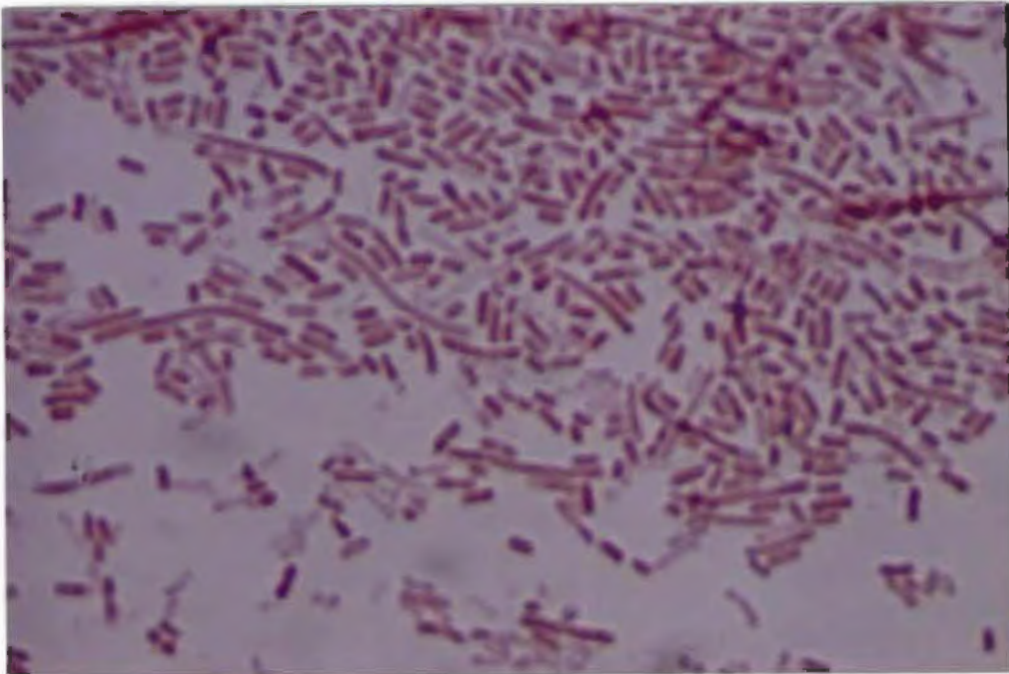


Quelle: Rinnende Mauer 'Gram-negatives Stäbchen' Aufnahme: 1985/März
S. Schmidt

'Färbungen nach Gram' (Mai 1994)



'Staphylokokken' - gram positiv kugeln Quelle: Kottmann



'E. coli' - gram-negatives Stäbchen Quelle: Hillebrand

LITERATURVERZEICHNIS

Daubner I.: Mikrobiologie des Wassers. Herausgegeben von H. Grahneis und H. D. Münch; BLV- Verlagsgesellschaft 1972.

Habs H., G. Müller, u.a.: Die neuen Einheitsverfahren für bakteriologische Wasseruntersuchung. Städtehygiene 5 (1972) 131-134

Höll K.: Wasser - Untersuchungen, Beurteilung; Aufbereitung, Chemie, Bakteriologie, Virologie; Biologir. 7. Aufl./ Walter de^l Gruyter; 1986.

Hütter A. A.: Wasser und Wasseruntersuchung. 5. Aufl. Otto Sale Verlag; Verlag Sauerländer, 1992.

Kayser F. H. , K. A. Bienz, u.a.: Medizinische Mikrobiologie: 7. Aufl. , Thieme Verlag, 1989.

Quentin K. E.: Koloniezählbestimmung im Trinkwasser. Das Gas- und Wasserfach 113 (1972) 53-100.

Rheinheimer G.: Mikrobiologie der Gewässer. 4. Aufl.; Gustav- Fischer Verlag; 1985.

Normen und Verordnungen:

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasseruntersuchung. Verlag Chemie, Weinheimer; 1960.

ISO/DIS 9998: Water Quality- Detection and enumeration of coliform organisms, thermotolerant coliform organism and presumptive *Escherichia coli*, 9308- 2;1990.

ÖNORM M 6610: Wasseruntersuchung - Allgemeine Richtlinien für die Bestimmung von Mikroorganismen mittels Nährböden: 1989.

Österreichische Lebensmittelbuch, Kapitel B1; 3. Aufl.; vom April 1993.10.

Kolloniebildende Einheiten (KBE)

Summe - KBE	Datum				
Kurz Nr.	April	Mai	August	Oktober	Gesamtergebnis
Acker	27	19	0	0	46
Aho	10	8	0	2	20
Amq	0	2	580	3	585
Bloeq	4	7	0	0	11
Damu	9	4	0	0	13
Eff	36	28	630	24	718
Fei See	9	4	0	0	13
Fiq	19	1	3	92	115
Gold	0	0	410	10	420
Has1	20	7	0	0	27
Has3	17	7	0	10	34
Hill	24	4	0	0	28
Hoch	7	33	6	4	50
Hrq	1	8	0	48	57
Jaid	0	0	0	0	0
Joe Q	11	0	560	4	575
Joe-A	95	40	> 1000	68	1203
Kalt	35	0	0	0	35
Karl	0	0	0	0	0
Koehl	18	14	0	10	42
Kra	2	1	23	3	29
Kwq	0	7	0	0	7
Lett	21	29	0	0	50
Maul	84	63	31	> 100	278
Niq	3	1	0	4	8
Palt	4	1	0	34	39
Piesl	14	51	180	23	268
Pred-N	19	>100	670	30	819
Pred-S	57	>100	0	0	157
Rams	0	1	2	10	13
Reut	24	0	0	0	24
Rim	5	44	0	5	54
Rosi	0	0	0	10	10
Siq	0	4	420	57	481
Sonn	7	0	0	46	53
Stey	65	>100	150	>100	415
Sulz	24	15	84	0	123
Url	46	6	64	0	116
Vrq	11	21	64	7	103
Weiss	0	0	0	0	0
Wel	9	13	0	0	22
Wulu	8	2	0	3	13
Gesamtergebnis	745	745	4877	707	7074

KBE und verflüssigende Keime der KBE

Kurz Nr.	Datum	Daten	Ergebnis
Acker		Summe - KBE	46
		Anzahl - verfl.KBE	0
Aho	April	Summe - KBE	10
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	8
		Anzahl - verfl.KBE	1
	Oktober	Summe - KBE	2
		Anzahl - verfl.KBE	0
Aho Summe - KBE			20
Aho Anzahl - verfl.KBE			1
Amq	Mai	Summe - KBE	2
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	580
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	3
		Anzahl - verfl.KBE	0
Amq Summe - KBE			585
Amq Anzahl - verfl.KBE			0
Bloeq	April	Summe - KBE	4
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	7
		Anzahl - verfl.KBE	1
Bloeq Summe - KBE			11
Bloeq Anzahl - verfl.KBE			1
Damu	April	Summe - KBE	9
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	4
		Anzahl - verfl.KBE	0
Damu Summe - KBE			13
Damu Anzahl - verfl.KBE			0
Eff	April	Summe - KBE	36
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	28
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	630
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	24
		Anzahl - verfl.KBE	1
Eff Summe - KBE			718
Eff Anzahl - verfl.KBE			1
Fei See	April	Summe - KBE	9
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	4
		Anzahl - verfl.KBE	1
Fei See Summe - KBE			13
Fei See Anzahl - verfl.KBE			1
Fiq	April	Summe - KBE	19
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	1
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	3
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	92
		Anzahl - verfl.KBE	0

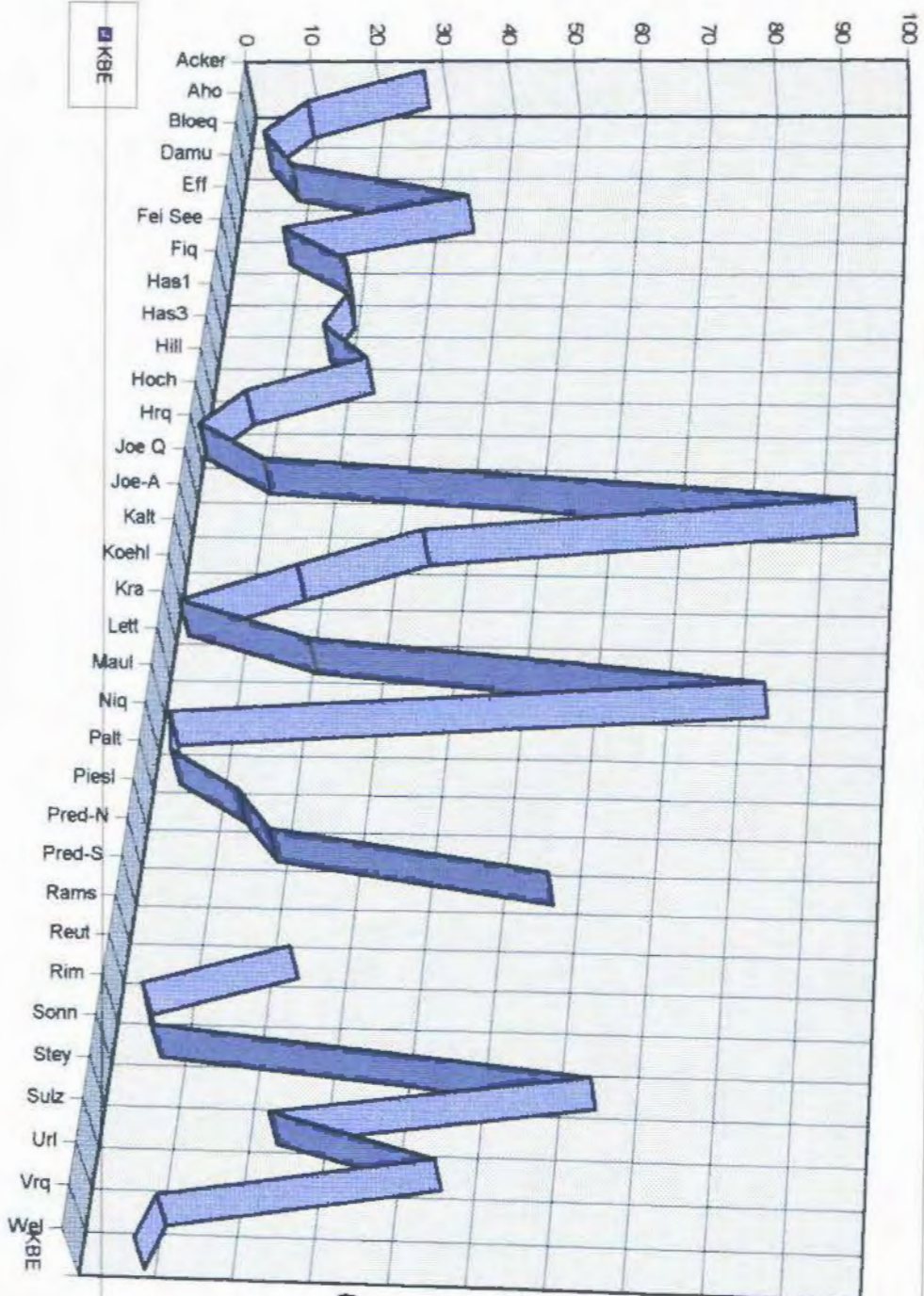
Joe Q Summe - KBE			575
Joe Q Anzahl - verfl.KBE			0
Joe-A	April	Summe - KBE	95
		Anzahl - verfl.KBE	1
	Mai	Summe - KBE	40
		Anzahl - verfl.KBE	1
	August	Summe - KBE	>1000
		Anzahl - verfl.KBE	0
Oktober	Summe - KBE	68	
	Anzahl - verfl.KBE	1	
Joe-A Summe - KBE			1203
Joe-A Anzahl - verfl.KBE			3
Kalt	April	Summe - KBE	35
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	0
		Anzahl - verfl.KBE	0
Kalt Summe - KBE			35
Kalt Anzahl - verfl.KBE			0
Karl	Oktober	Summe - KBE	0
		Anzahl - verfl.KBE	0
Karl Summe - KBE			0
Karl Anzahl - verfl.KBE			0
Koehl	April	Summe - KBE	18
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	14
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	10
		Anzahl - verfl.KBE	0
Koehl Summe - KBE			42
Koehl Anzahl - verfl.KBE			0
Kra	April	Summe - KBE	2
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	1
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	23
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	3
		Anzahl - verfl.KBE	0
Kra Summe - KBE			29
Kra Anzahl - verfl.KBE			0
Kwq	Mai	Summe - KBE	7
		Anzahl - verfl.KBE	0
Kwq Summe - KBE			7
Kwq Anzahl - verfl.KBE			0
Lett	April	Summe - KBE	21
		Anzahl - verfl.KBE	1
	Mai	Summe - KBE	29
		Anzahl - verfl.KBE	0
Lett Summe - KBE			50
Lett Anzahl - verfl.KBE			1
Maul	April	Summe - KBE	84
		Anzahl - verfl.KBE	1
	Mai	Summe - KBE	63
		Anzahl - verfl.KBE	1
	August	Summe - KBE	31
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	>100
		Anzahl - verfl.KBE	0

Fiq Summe - KBE			115
Fiq Anzahl - verfl.KBE			0
Gold	August	Summe - KBE	410
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	10
		Anzahl - verfl.KBE	0
Gold Summe - KBE			420
Gold Anzahl - verfl.KBE			0
Has1	April	Summe - KBE	20
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	7
		Anzahl - verfl.KBE	0
Has1 Summe - KBE			27
Has1 Anzahl - verfl.KBE			0
Has3	April	Summe - KBE	17
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	7
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	10
		Anzahl - verfl.KBE	0
Has3 Summe - KBE			34
Has3 Anzahl - verfl.KBE			0
Hill	April	Summe - KBE	24
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	4
		Anzahl - verfl.KBE	0
Hill Summe - KBE			28
Hill Anzahl - verfl.KBE			0
Hoch	April	Summe - KBE	7
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	33
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	6
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	4
		Anzahl - verfl.KBE	0
Hoch Summe - KBE			50
Hoch Anzahl - verfl.KBE			0
Hrq	April	Summe - KBE	1
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	8
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	48
		Anzahl - verfl.KBE	0
Hrq Summe - KBE			57
Hrq Anzahl - verfl.KBE			0
Jaid	Mai	Summe - KBE	0
		Anzahl - verfl.KBE	0
Jaid Summe - KBE			0
Jaid Anzahl - verfl.KBE			0
Joe Q	April	Summe - KBE	11
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	0
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	560
		Anzahl - verfl.KBE	0
Oktober	Summe - KBE	4	
	Anzahl - verfl.KBE	0	

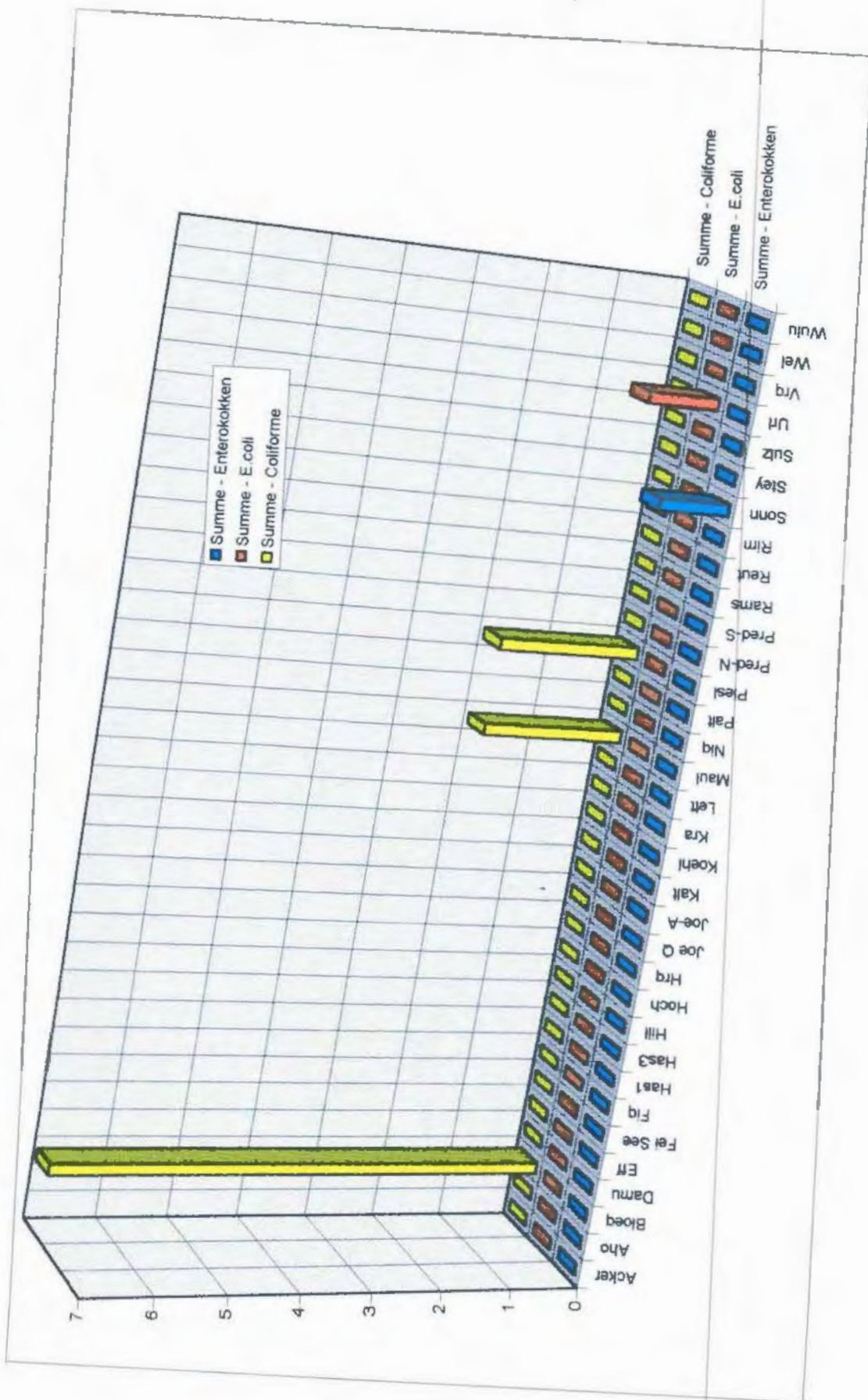
Rim	April	Summe - KBE	5
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	44
		Anzahl - verfl.KBE	1
	Oktober	Summe - KBE	5
Anzahl - verfl.KBE		0	
Rim Summe - KBE			54
Rim Anzahl - verfl.KBE			1
Rosi	Oktober	Summe - KBE	10
		Anzahl - verfl.KBE	0
Rosi Summe - KBE			10
Rosi Anzahl - verfl.KBE			0
Siq	Mai	Summe - KBE	4
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	420
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	57
Anzahl - verfl.KBE		0	
Siq Summe - KBE			481
Siq Anzahl - verfl.KBE			0
Sonn	April	Summe - KBE	7
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	0
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	46
Anzahl - verfl.KBE		1	
Sonn Summe - KBE			53
Sonn Anzahl - verfl.KBE			1
Stey	April	Summe - KBE	65
		Anzahl - verfl.KBE	1
	Mai	Summe - KBE	100
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	150
Anzahl - verfl.KBE		0	
Oktober	Summe - KBE	100	
	Anzahl - verfl.KBE	0	
Stey Summe - KBE			415
Stey Anzahl - verfl.KBE			1
Sulz	April	Summe - KBE	24
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	15
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	84
Anzahl - verfl.KBE		0	
Sulz Summe - KBE			123
Sulz Anzahl - verfl.KBE			0
Url	April	Summe - KBE	46
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	6
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	64
Anzahl - verfl.KBE		0	
Url Summe - KBE			116
Url Anzahl - verfl.KBE			0

Maul Summe - KBE			278
Maul Anzahl - verfl.KBE			2
Niq	April	Summe - KBE	3
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	1
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	4
		Anzahl - verfl.KBE	0
Niq Summe - KBE			8
Niq Anzahl - verfl.KBE			0
Palt	April	Summe - KBE	4
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	1
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	34
		Anzahl - verfl.KBE	0
Palt Summe - KBE			39
Palt Anzahl - verfl.KBE			0
Piesl	April	Summe - KBE	14
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	51
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	180
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	23
		Anzahl - verfl.KBE	0
Piesl Summe - KBE			268
Piesl Anzahl - verfl.KBE			0
Pred-N	April	Summe - KBE	19
		Anzahl - verfl.KBE	1
	Mai	Summe - KBE	>100
		Anzahl - verfl.KBE	1
	August	Summe - KBE	670
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	30
		Anzahl - verfl.KBE	0
Pred-N Summe - KBE			819
Pred-N Anzahl - verfl.KBE			2
Pred-S	April	Summe - KBE	57
		Anzahl - verfl.KBE	1
	Mai	Summe - KBE	>100
		Anzahl - verfl.KBE	1
Pred-S Summe - KBE			157
Pred-S Anzahl - verfl.KBE			2
Rams	April	Summe - KBE	0
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Mai	Summe - KBE	1
		Anzahl - verfl.KBE	0
	August	Summe - KBE	2
		Anzahl - verfl.KBE	0
	Oktober	Summe - KBE	10
		Anzahl - verfl.KBE	0
Rams Summe - KBE			13
Rams Anzahl - verfl.KBE			0
Reut	April	Summe - KBE	24
		Anzahl - verfl.KBE	1
Reut Summe - KBE			24
Reut Anzahl - verfl.KBE			1

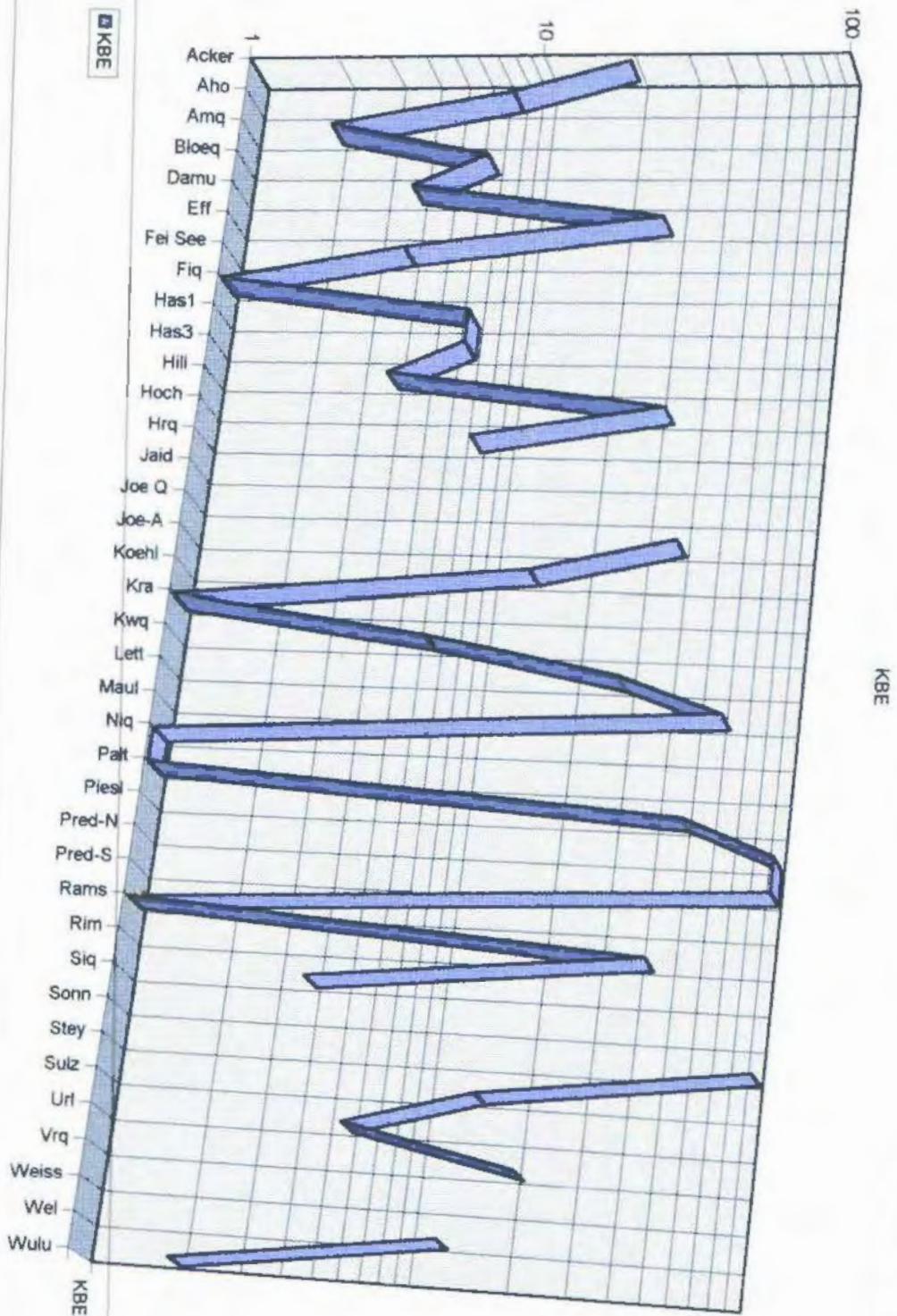
Verteilung der KBE/ APRIL



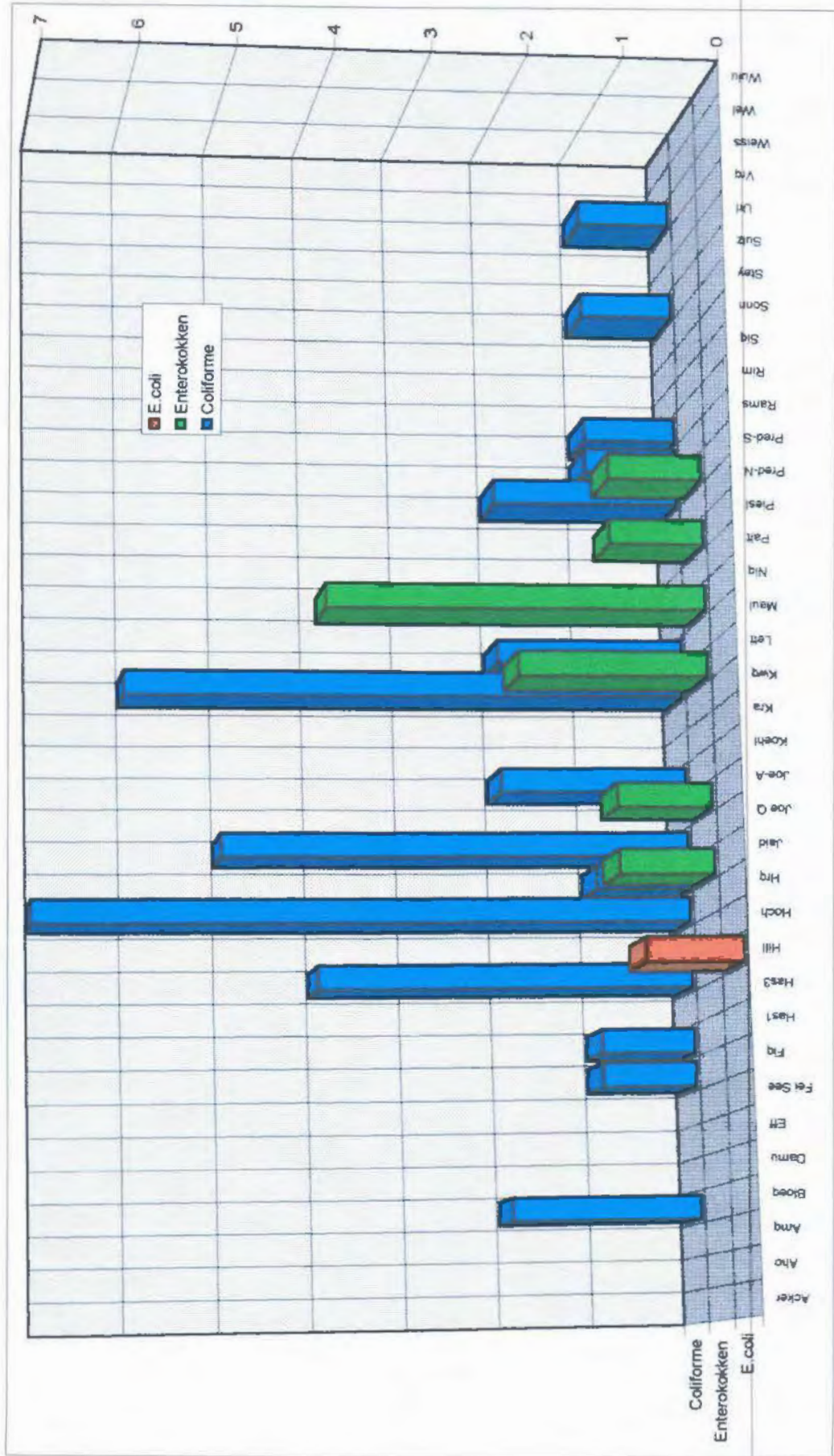
Anzahl der Indikatorkeime/ APRIL



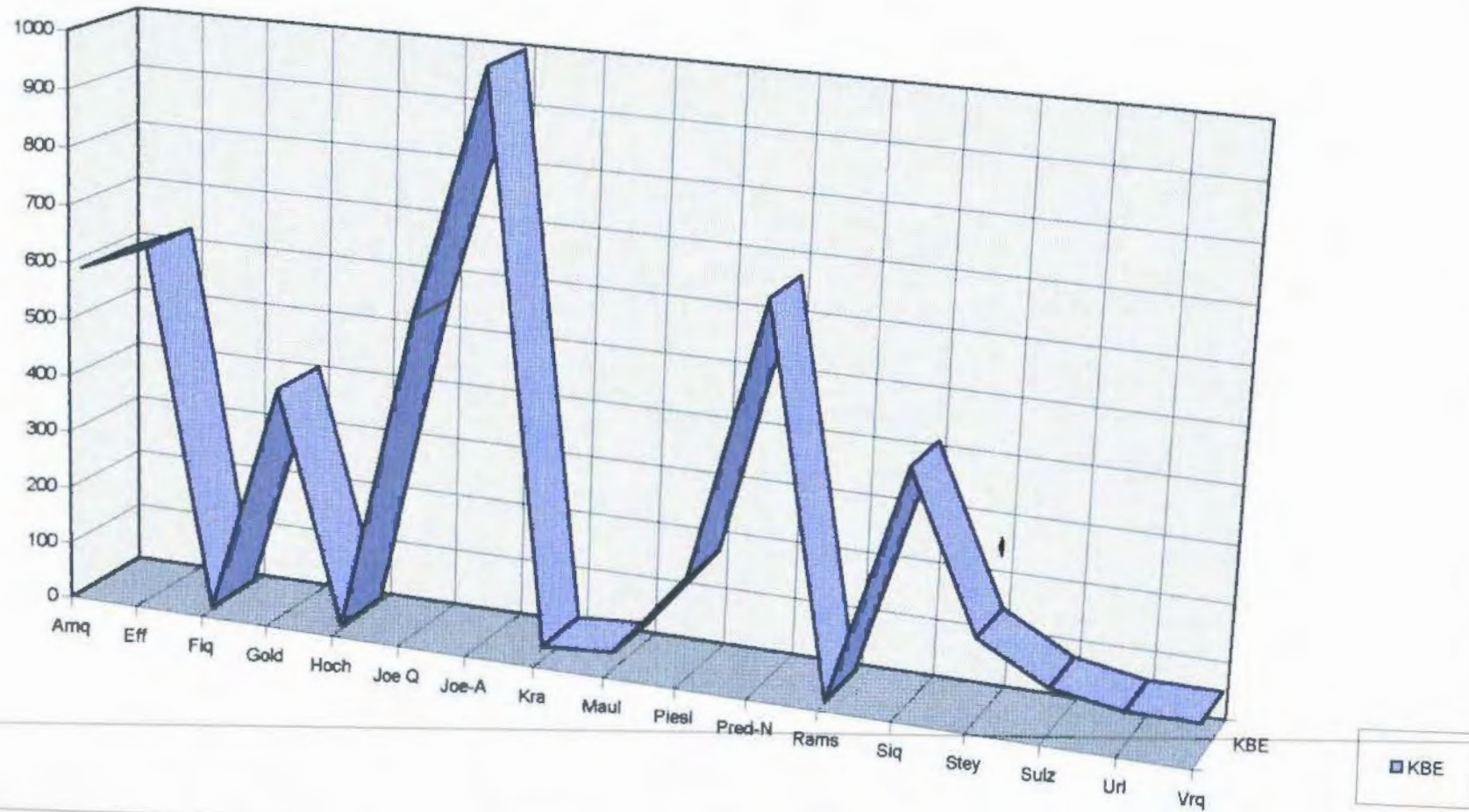
Verteilung der KBE/ MAI



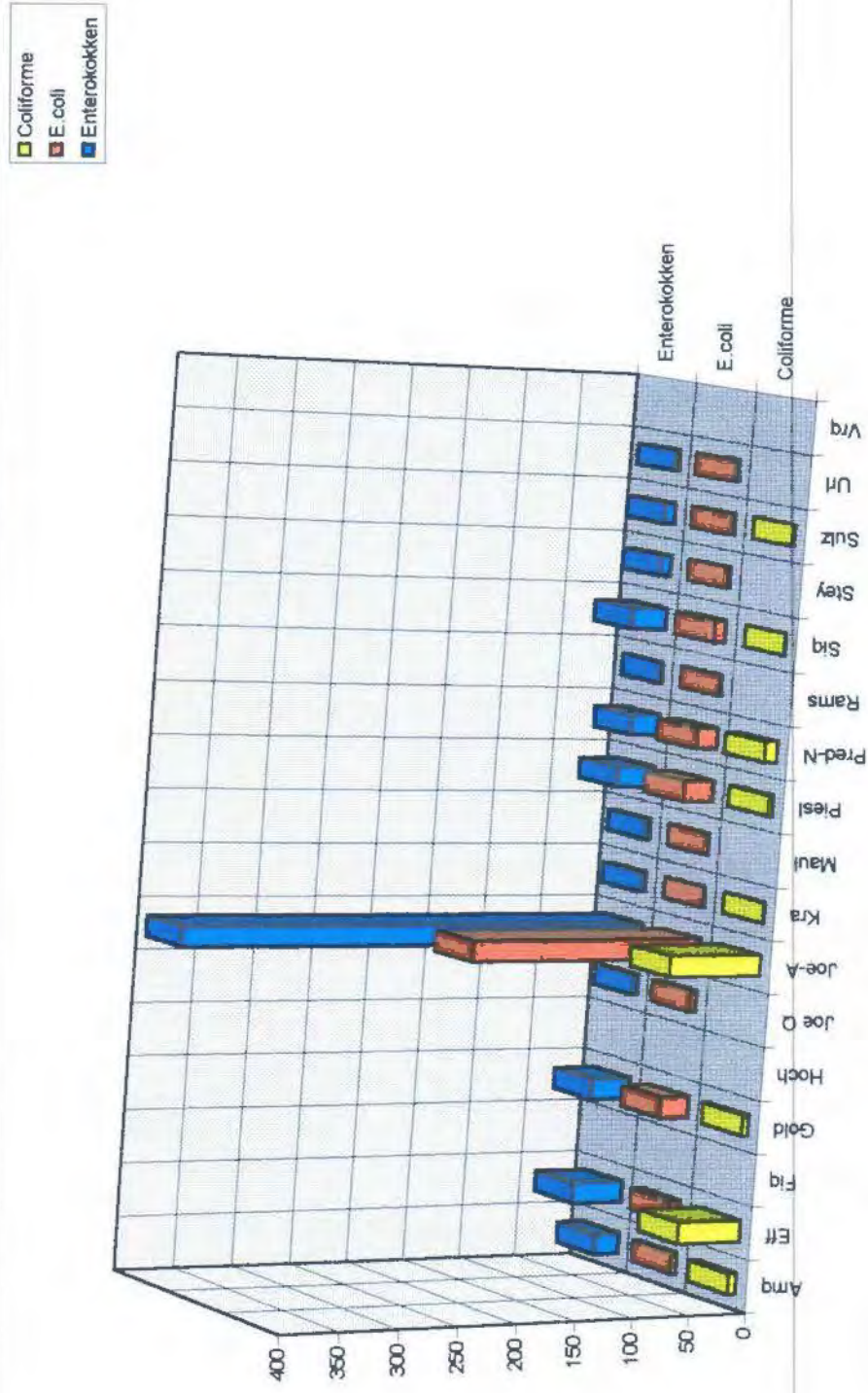
Anzahl der Indikatorkeime / MAI



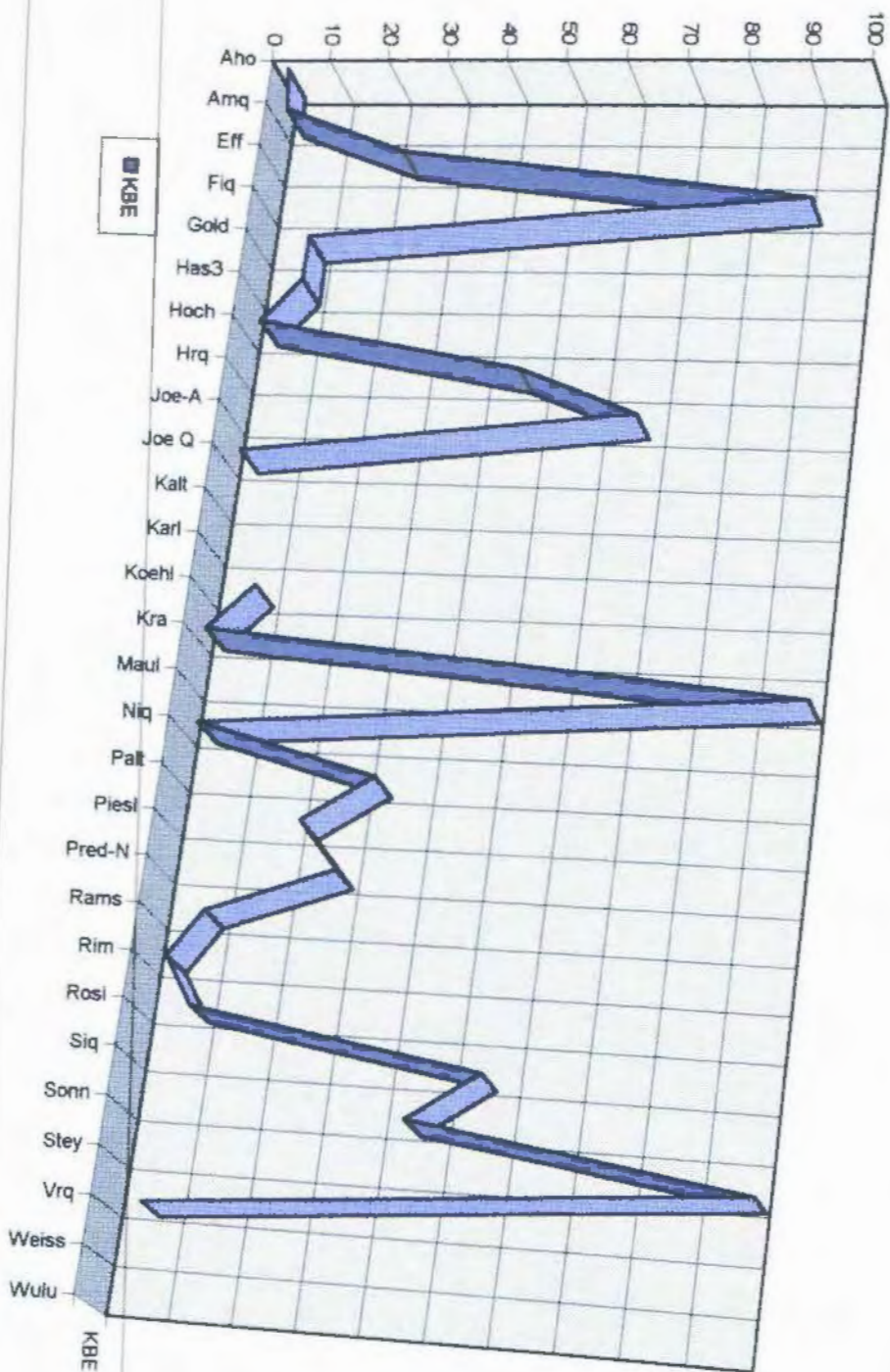
Verteilung der Koloniebildenden Einheiten /AUGUST



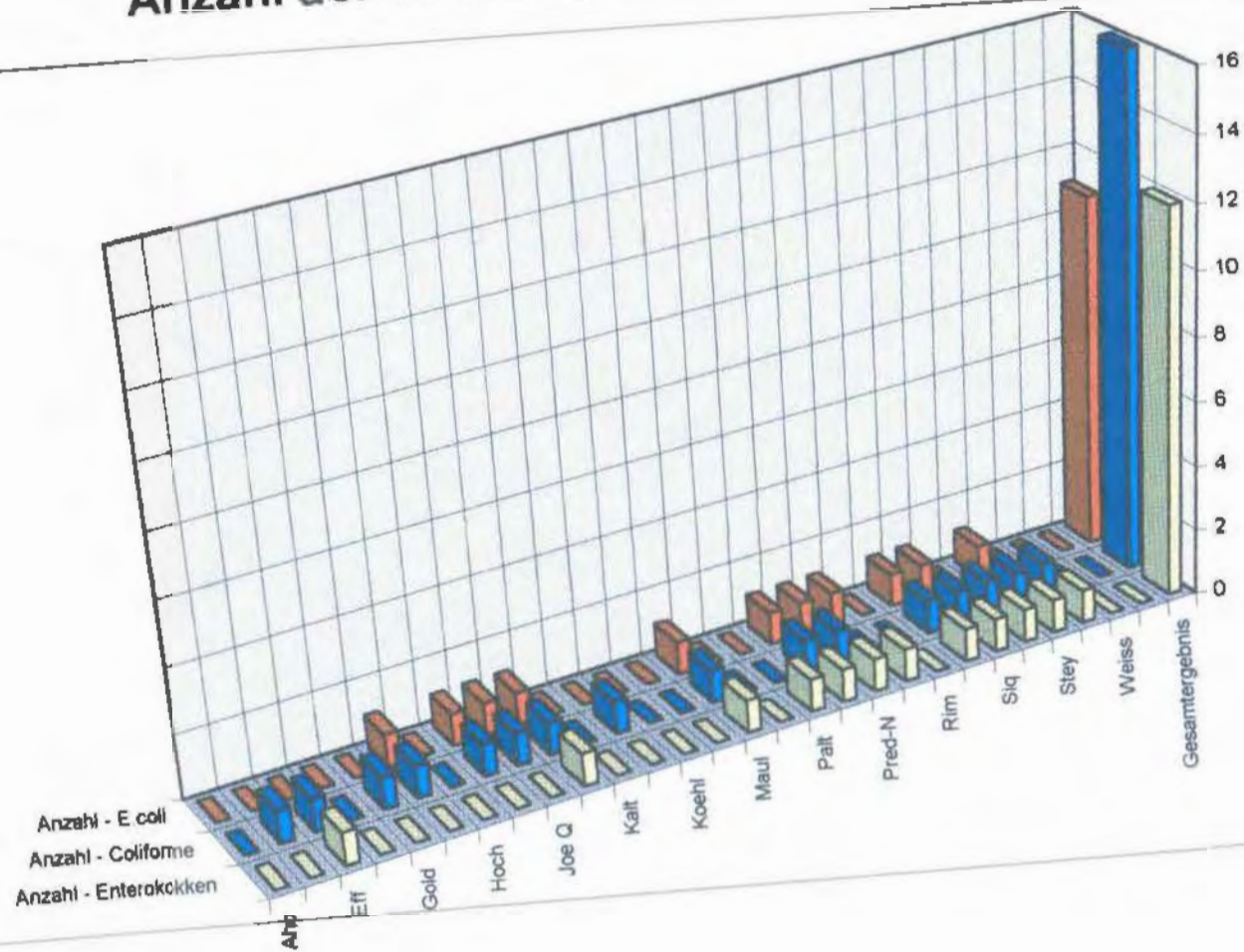
Verteilung der Indikatorkeime /AUGUST



Verteilung der KBE /OKTOBER



Anzahl der Indikatorkeime/ OKTOBER



**KARSTQUELLEN -
MONITORING 1994**

im Nationalpark Kalkalpen

ANHANG C:

Lageskizzen der Probenmeßstellen 1994

Bericht: Harald Haseke

Berichtsdatum: Februar 1995

QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

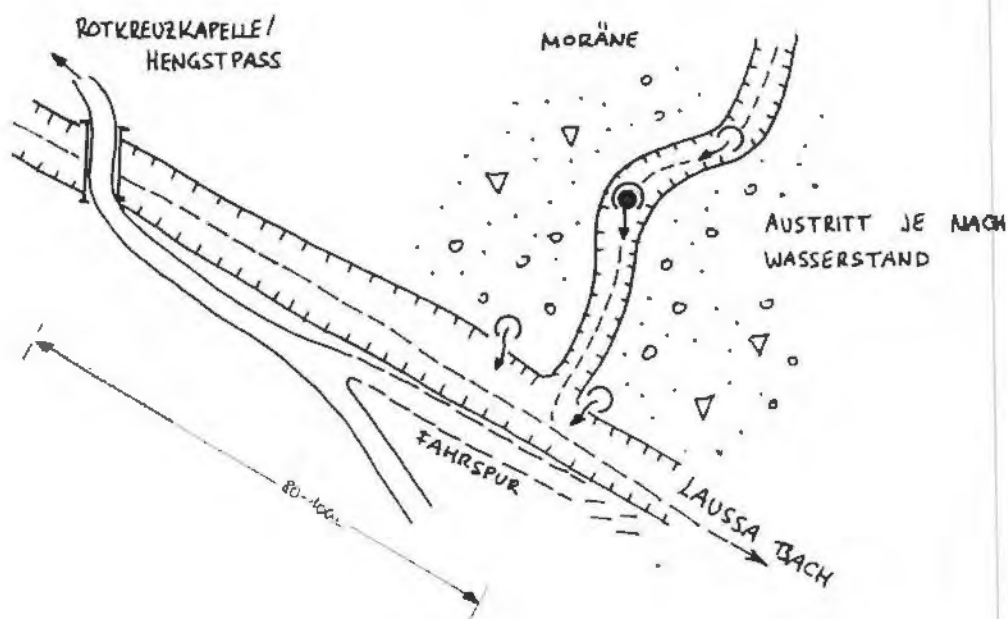
Quelle: UNTER DER KARLHUETTE

Flußverzeichnis Nr.: 33-138-1-

Lageplan im Maßstab: 1 : 1000

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

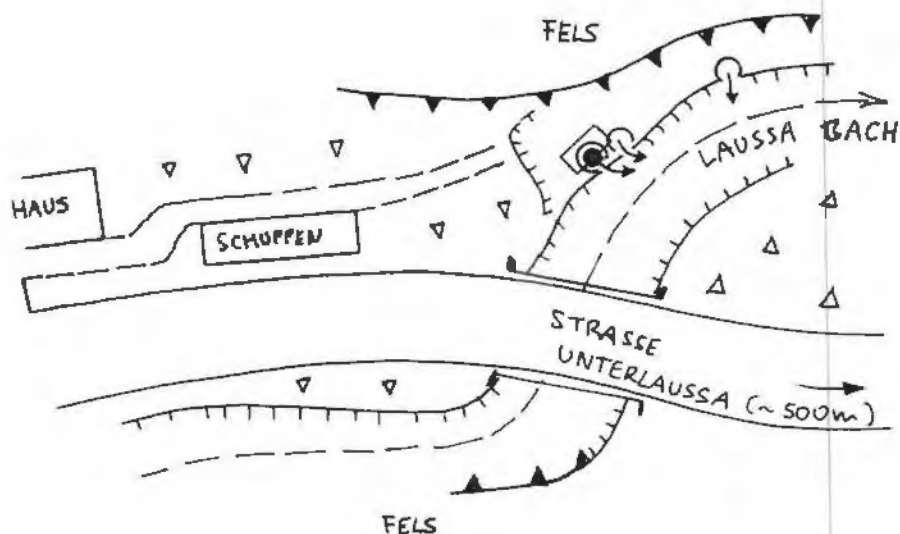
Quelle: SÜDWESTL. UNTERLAUSSA

Flußverzeichnis Nr.: 33-138-13-

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

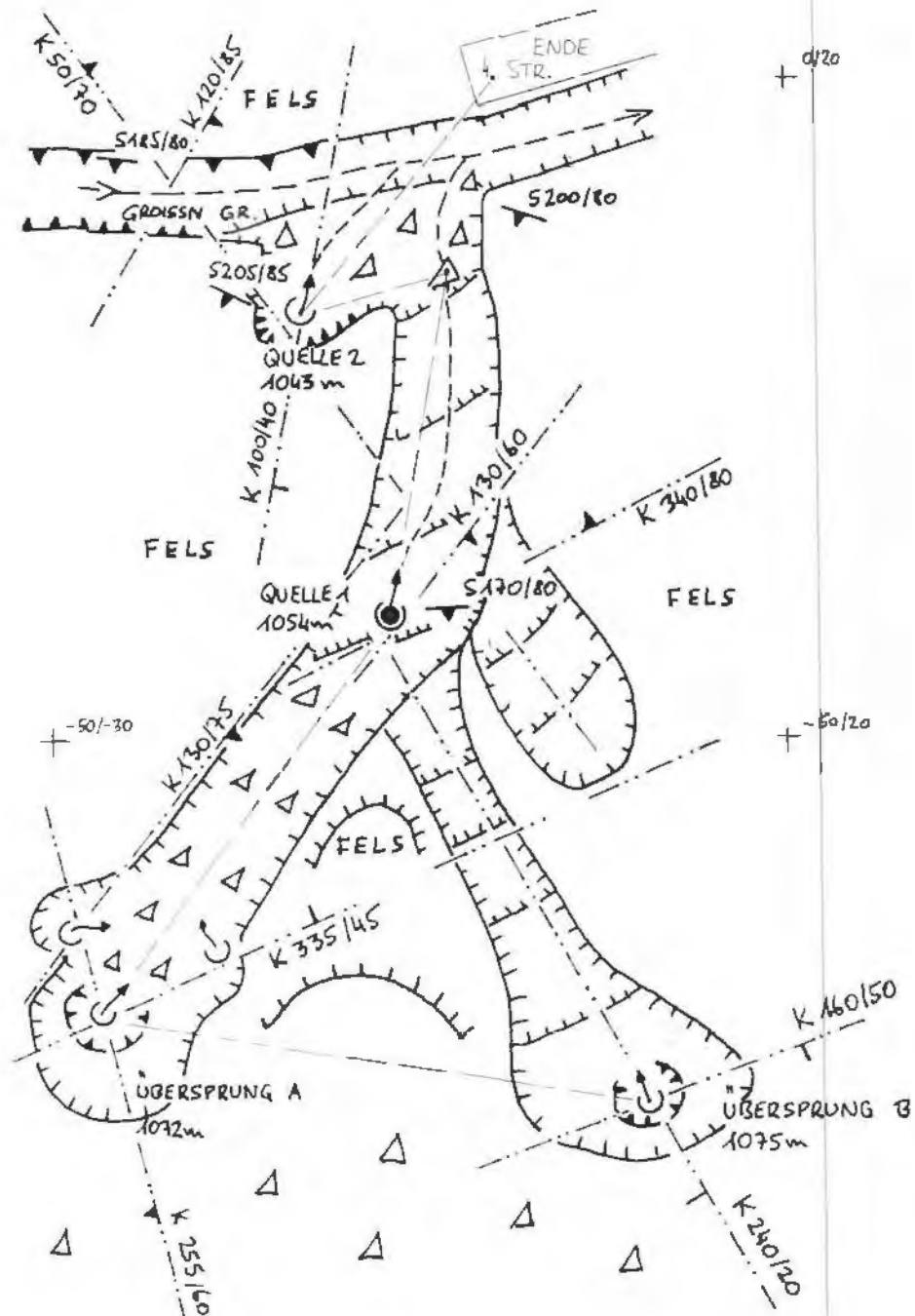
Quelle: SITZENBACHQUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 34-2-4-AC

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

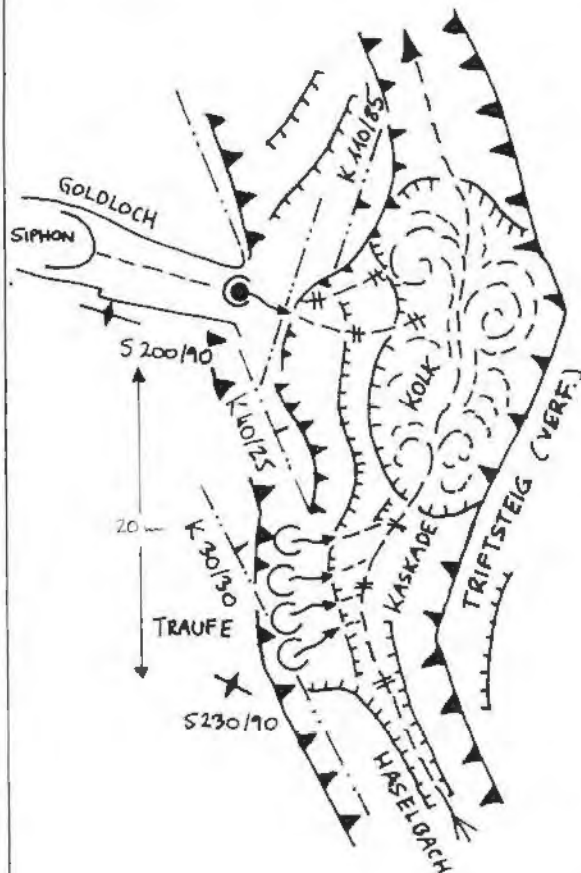
Quelle: HASELQUELLEN

Flußverzeichnis Nr.: 34-2-3-G/J

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

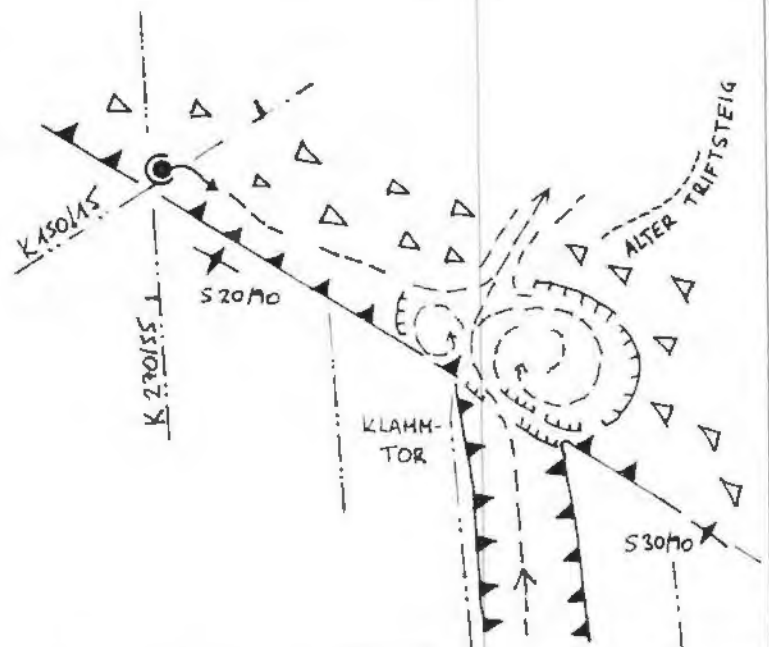
Aufnahmemodus: Skizze

SITUATION DER PROBENSTELLE •



A) GOLDLOCH

B) HASELQUELLE 3



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

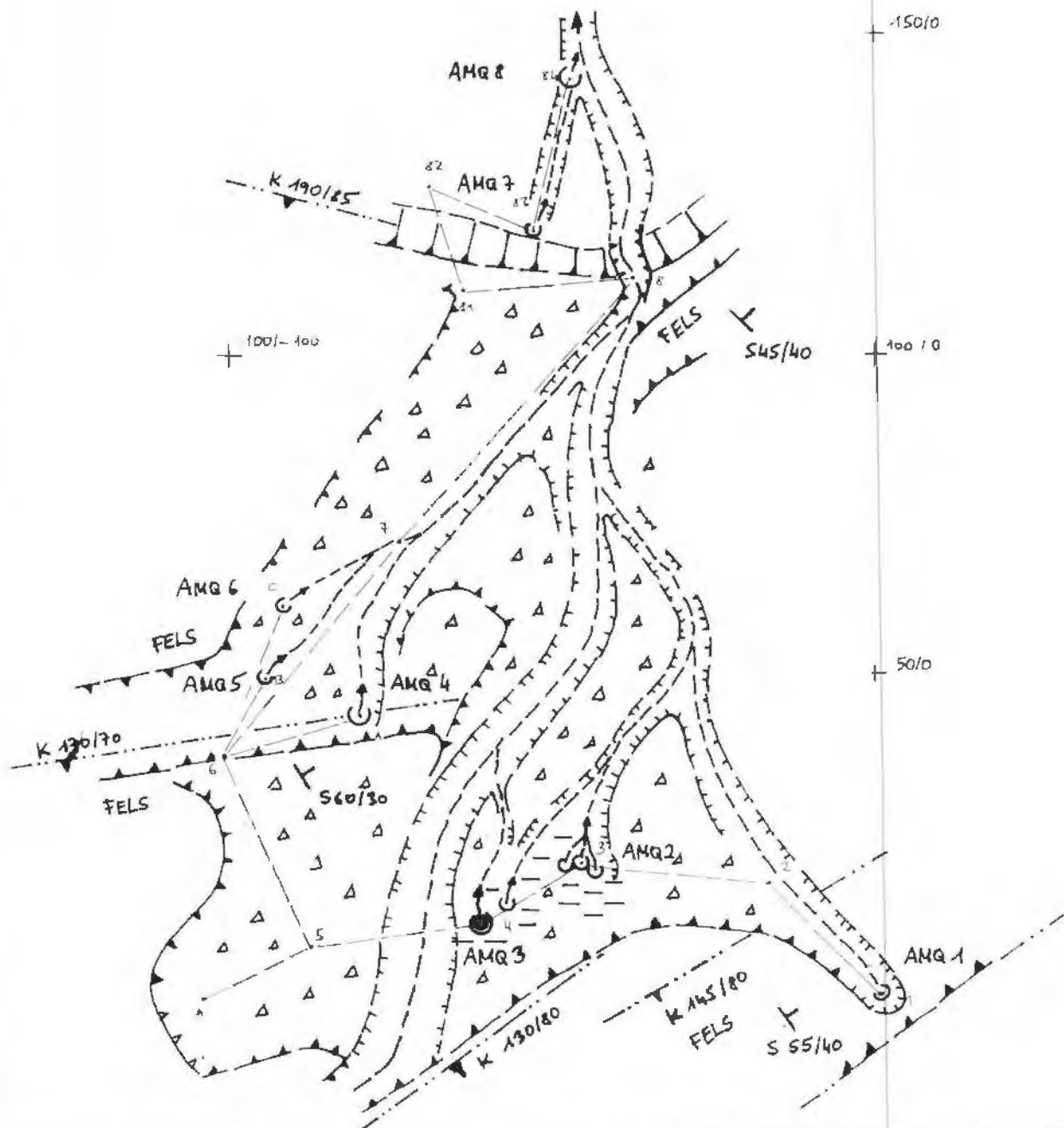
Quelle: AMEISBACHQUELLEN

Flußverzeichnis Nr.: 34-2-1-AB

Lageplan im Maßstab: 1:1000

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE •



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

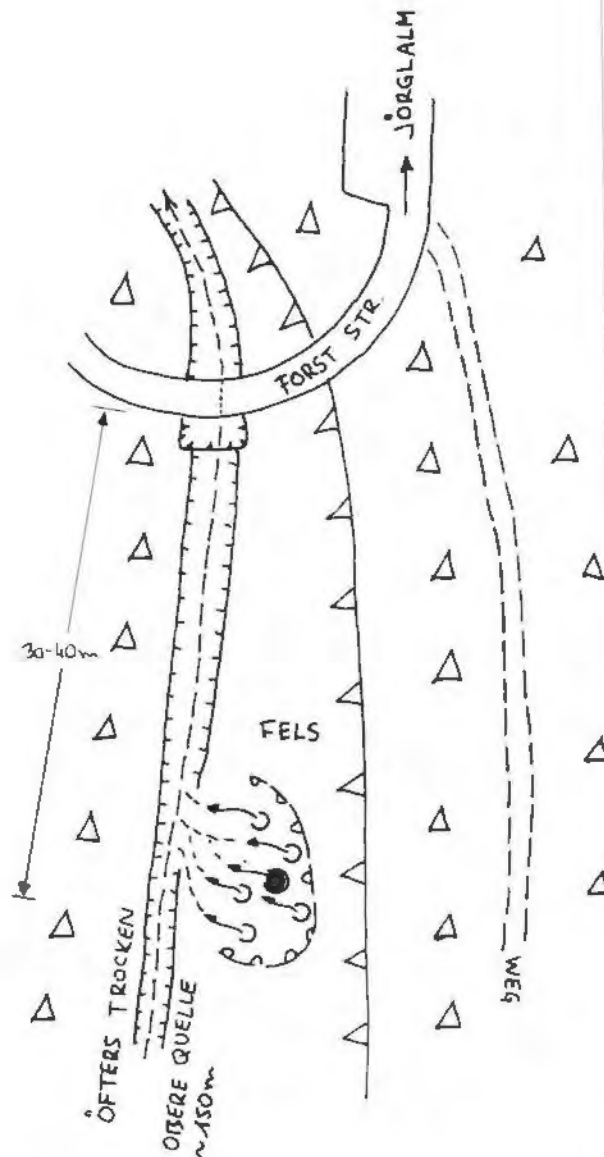
AHORNTALQUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 34-2-4-2-DB

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

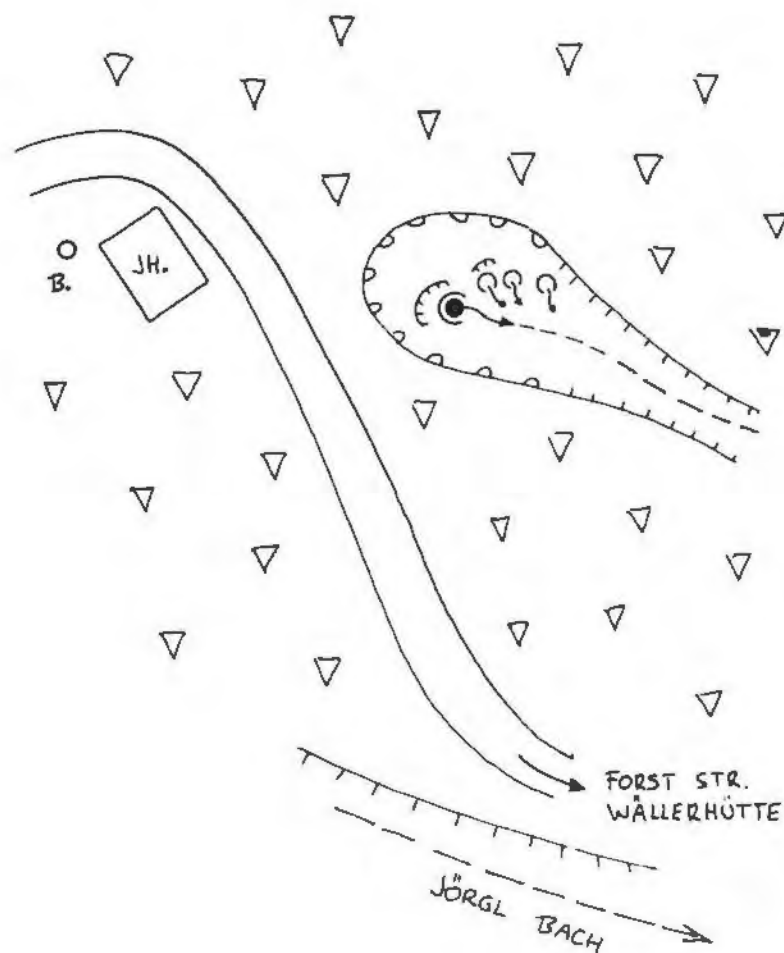
Quelle: JOERGLALMQUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 34-2-4-2-F

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

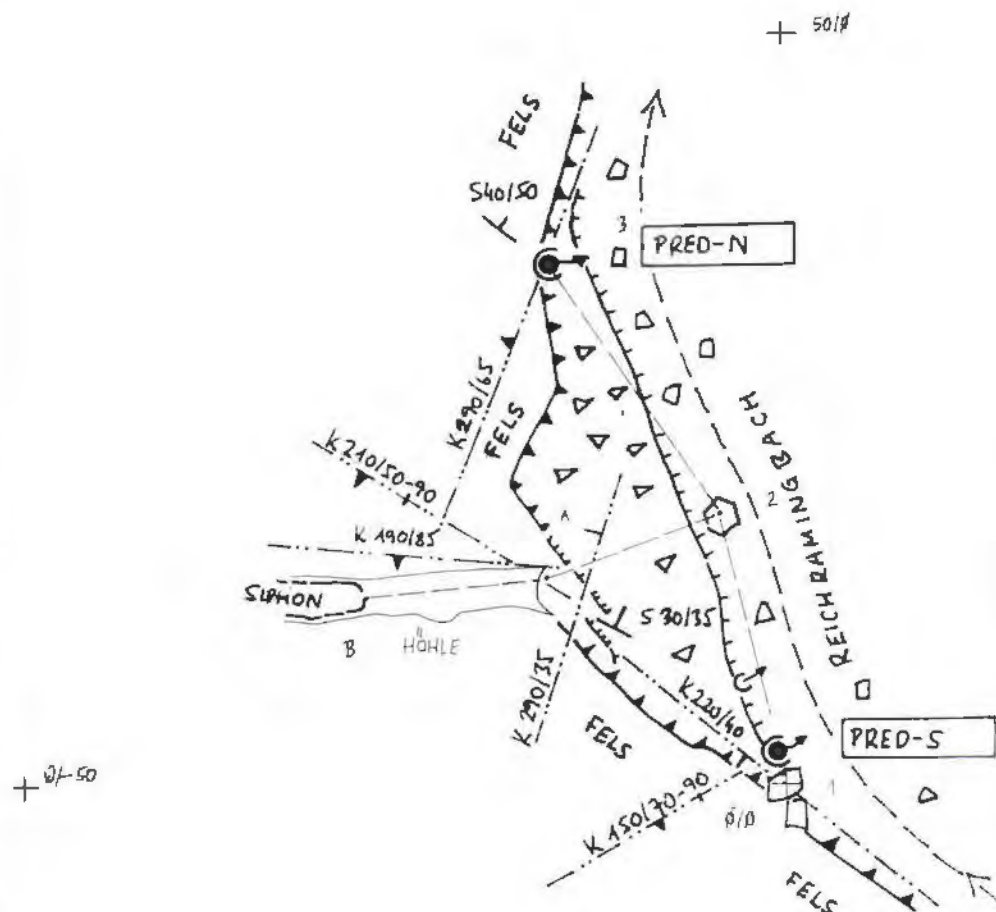
Quelle: PREDIGTSTUHLQUELLEN

Flußverzeichnis Nr.: 34-9-B/C

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE •



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

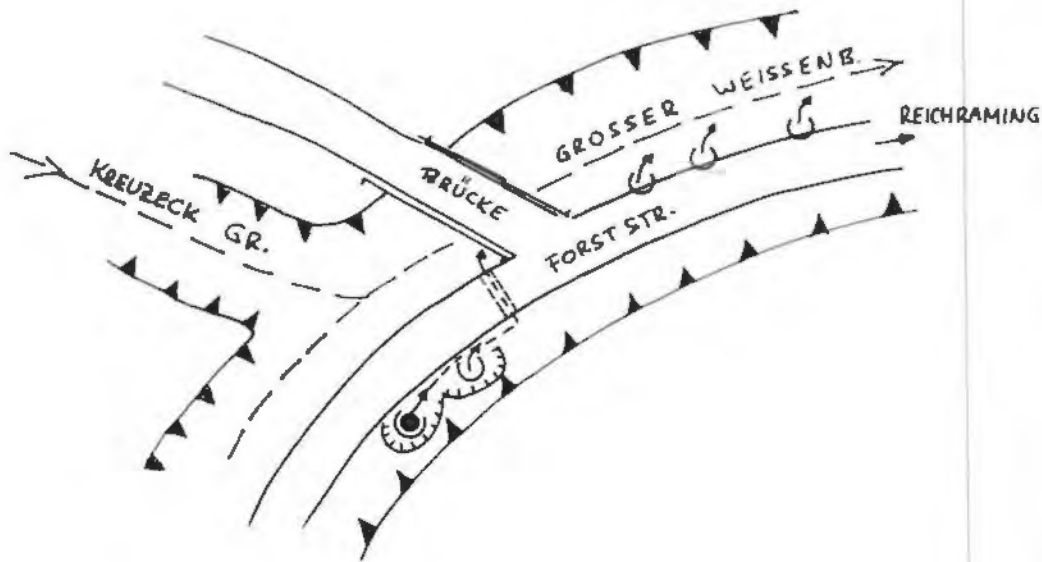
Quelle: WEISSENBACH KLAMMQUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 34-16-1-O

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE •



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

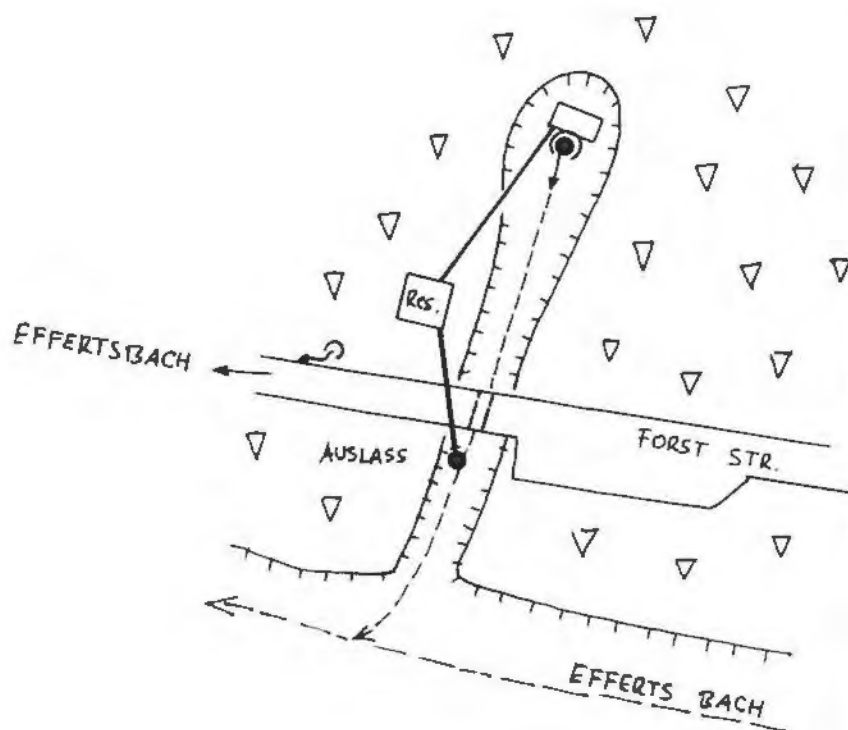
Quelle: GEIGENHUB (EFFERTSBACH)

Flußverzeichnis Nr.: 35-28-DA

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

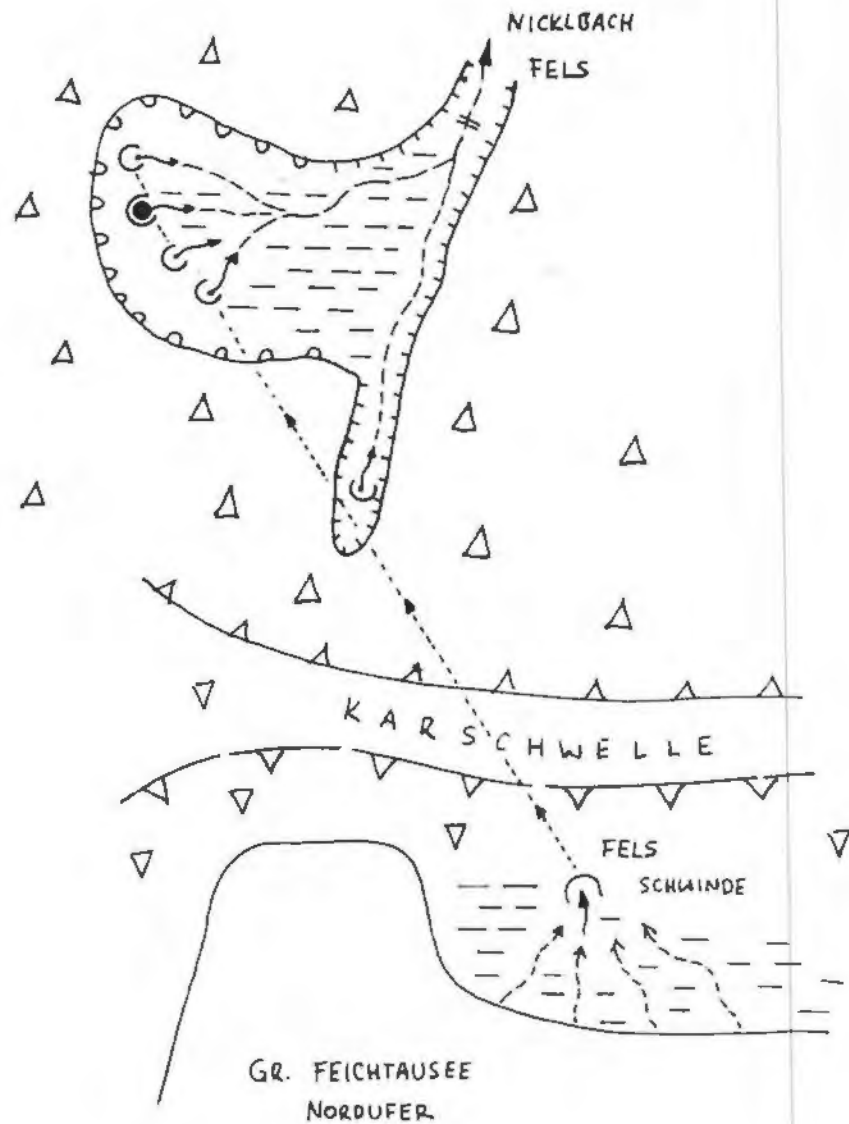
Quelle: FEICHTAUSEE QUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 35-34-1-AC

Lageplan im Maßstab: 1 : 1000

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

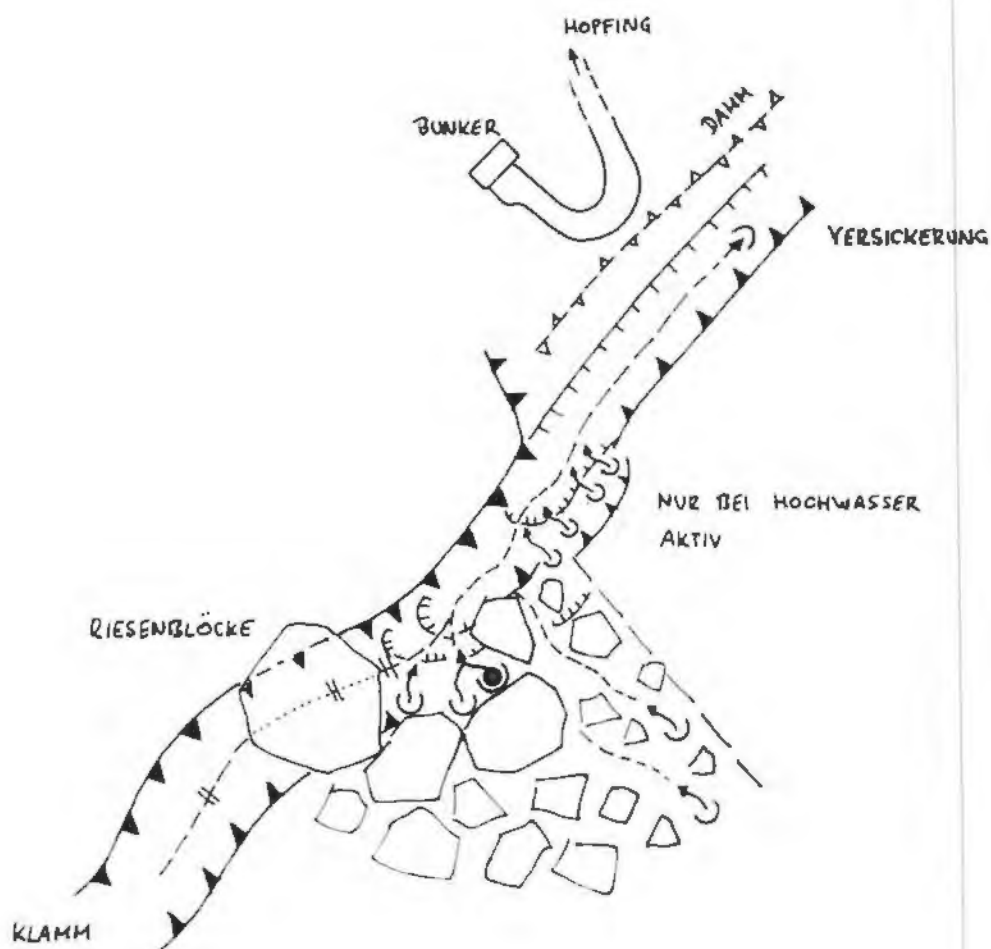
Quelle: KALTWASSERQUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 35-34-2-C

Lageplan im Maßstab: 1 : 1000

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

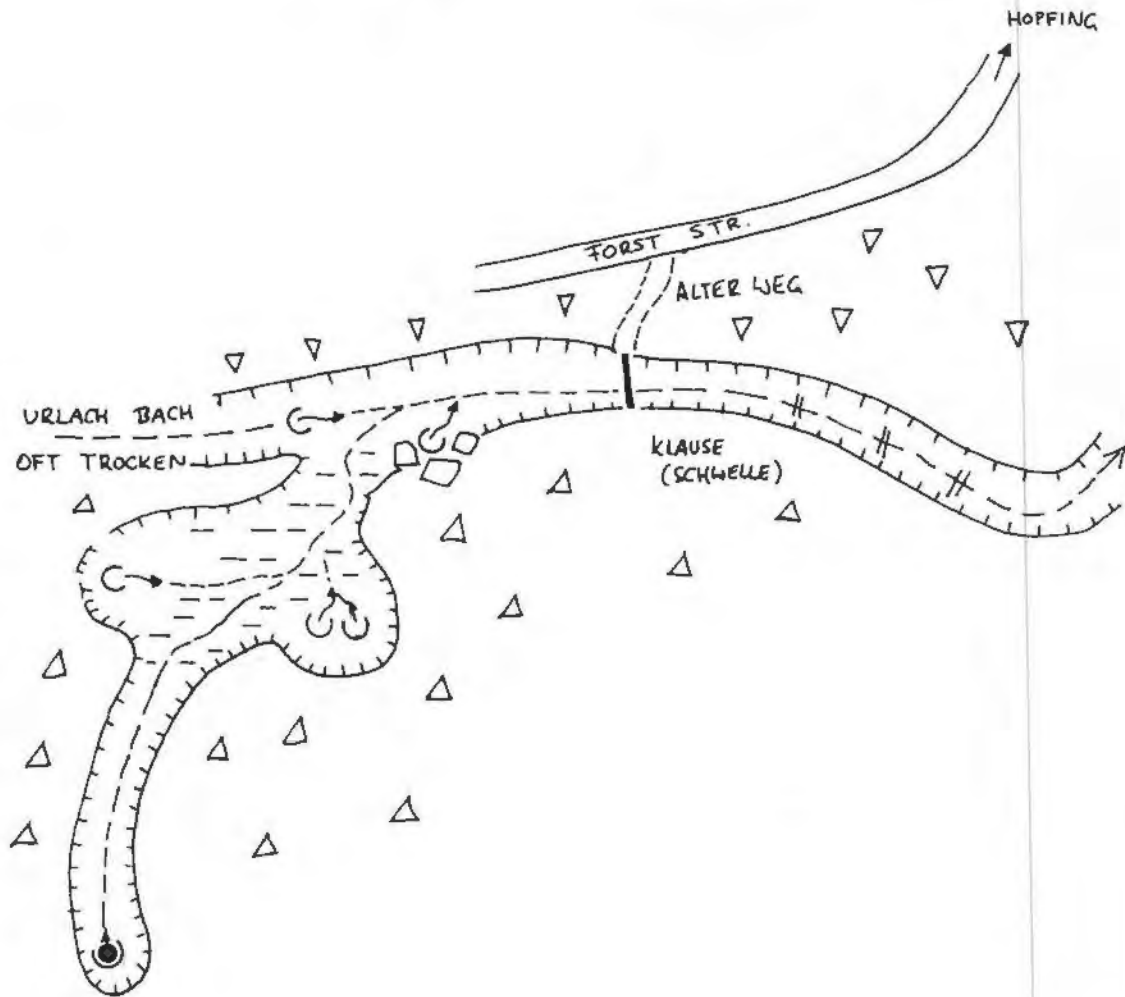
Quelle: URLACH QUELLE

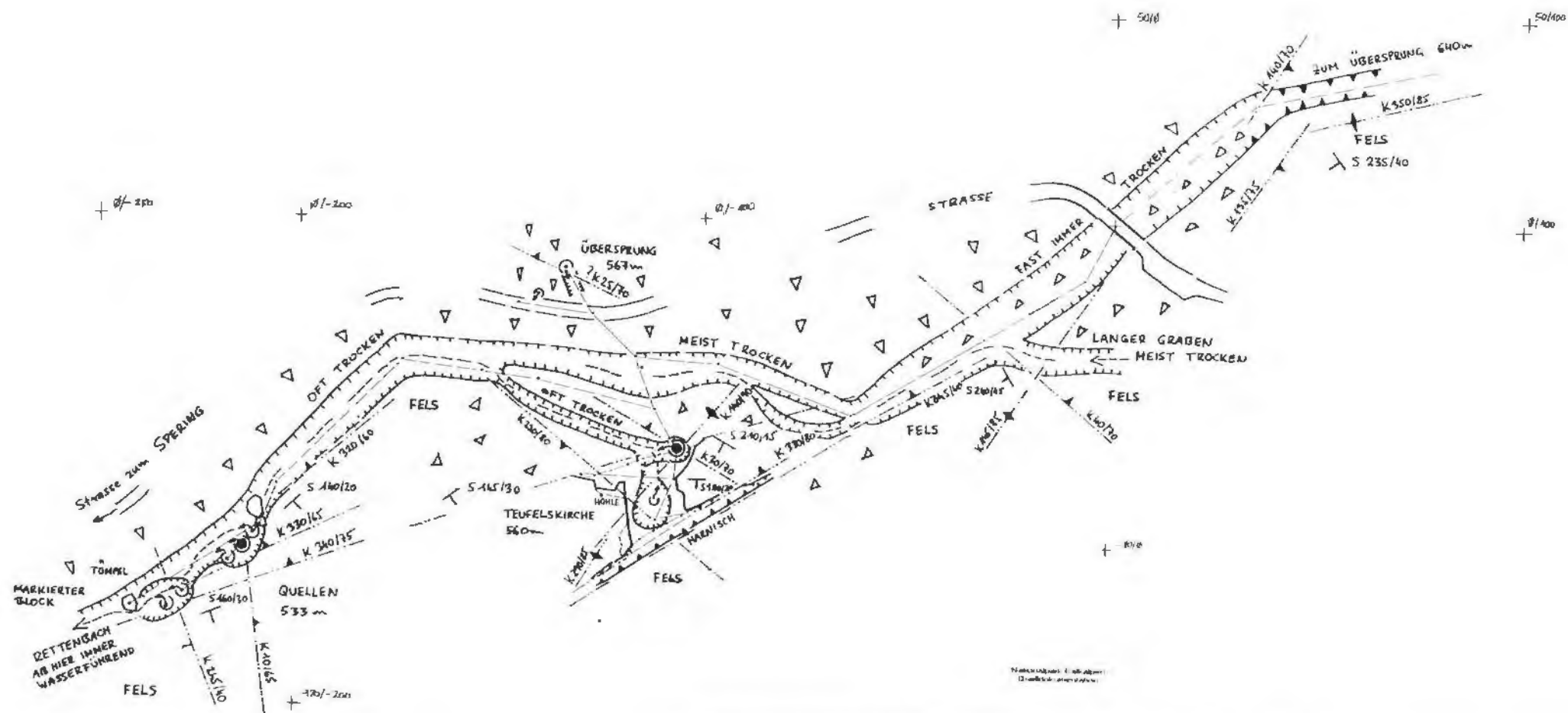
Flußverzeichnis Nr.: 35-34-4-C

Lageplan im Maßstab: 1 : 1000

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●





QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

Quelle: TEUFELSKIRCHE (VORD. RETTENBACH)

Flußverzeichnis Nr.: 35-20-BB

Lageplan im Maßstab: 1 : 1000

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE •

QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

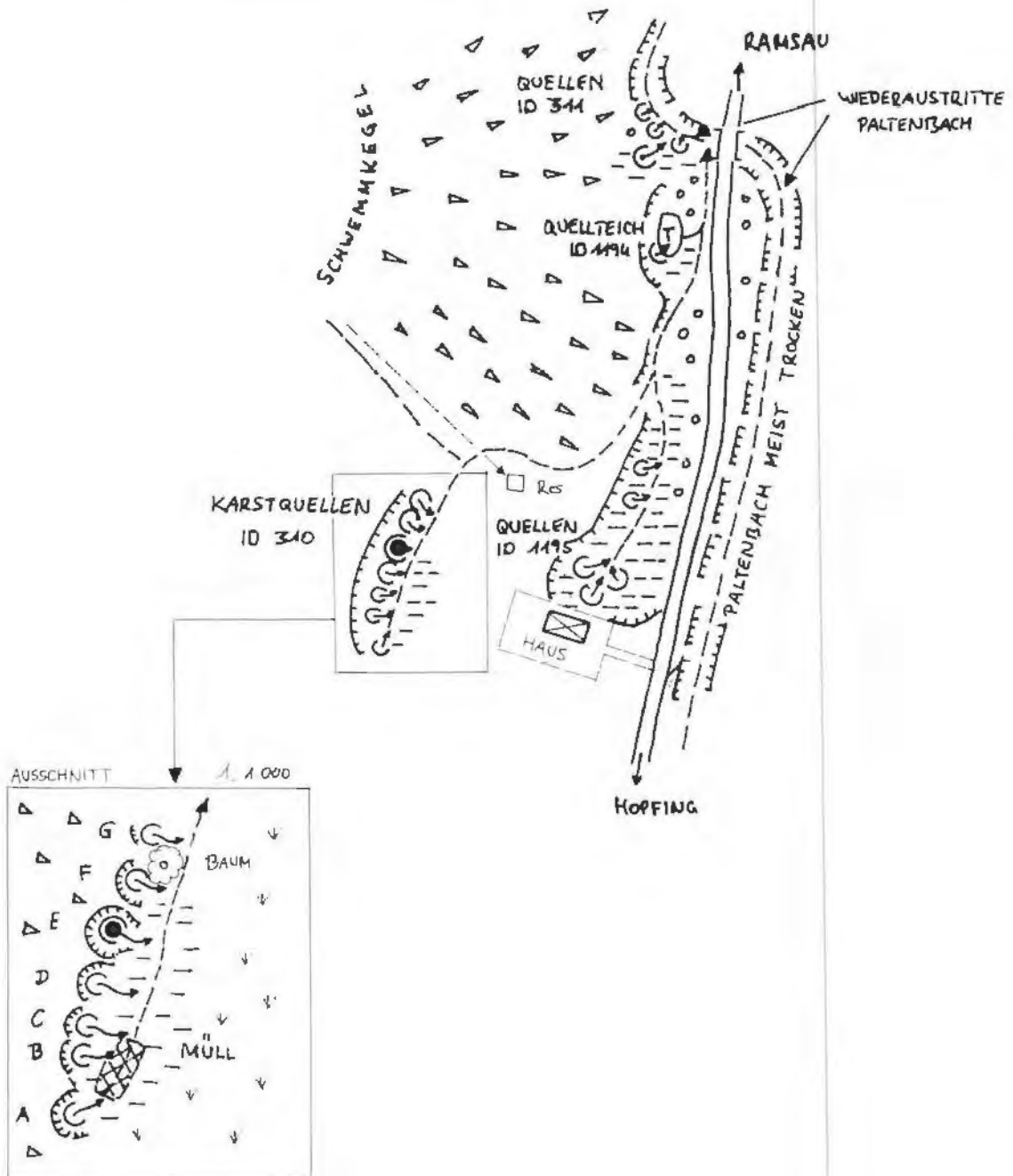
Quelle: **PALTEN KARSTQUELLE**

Flußverzeichnis Nr.: 35-34-7-CB

Lageplan im Maßstab: ~~1:1000~~

Aufnahmemodus: Skizze

SITUATION DER PROBENSTELLE •



QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

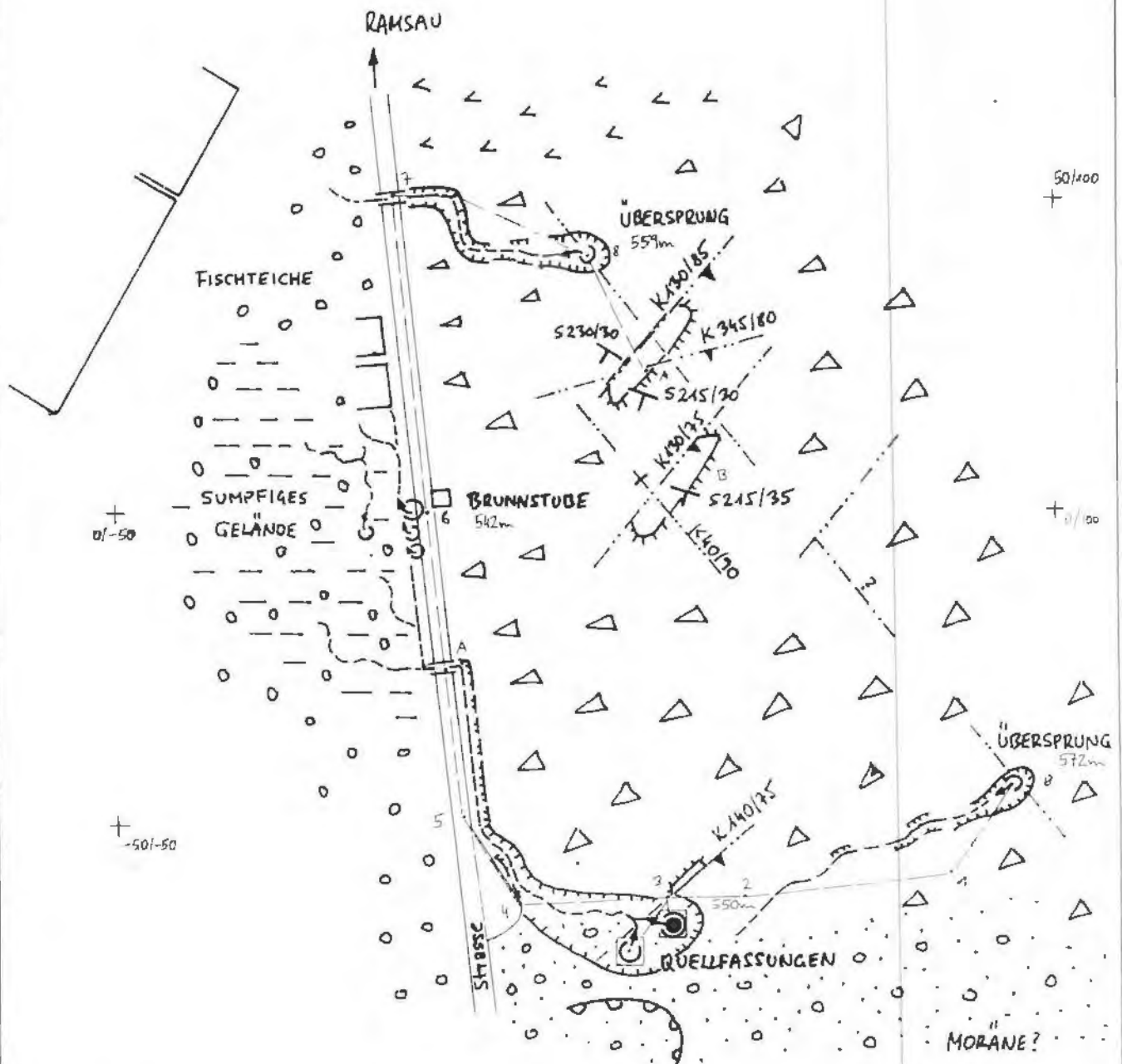
Quelle: RAMSAU TRINKWASSERQUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 35-34-7-K

Lageplan im Maßstab: 1 : 1000

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

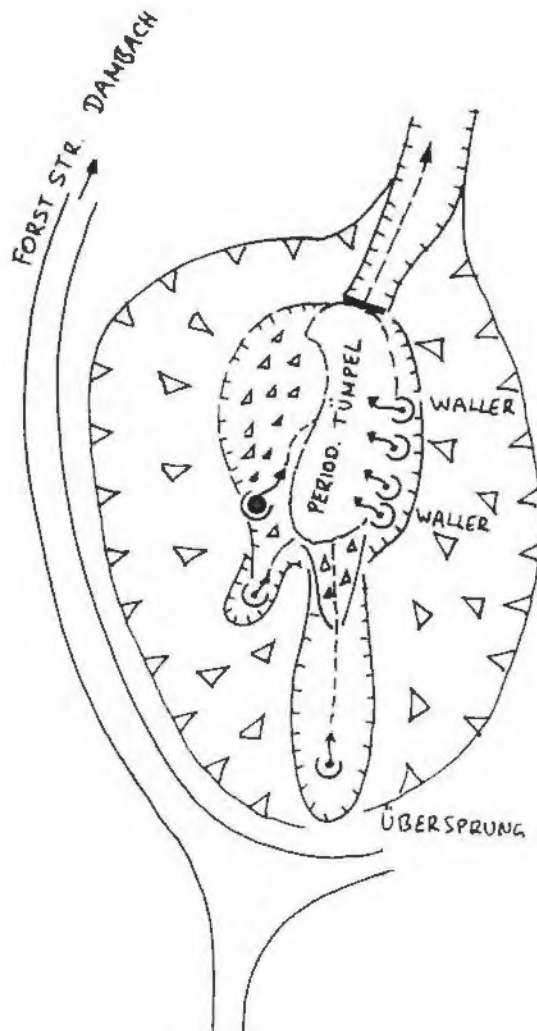
Quelle: DAMBACH URSPRUNG

Flußverzeichnis Nr.: 36-6-4-A

Lageplan im Maßstab: 1 : ~~500~~ / 1000

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

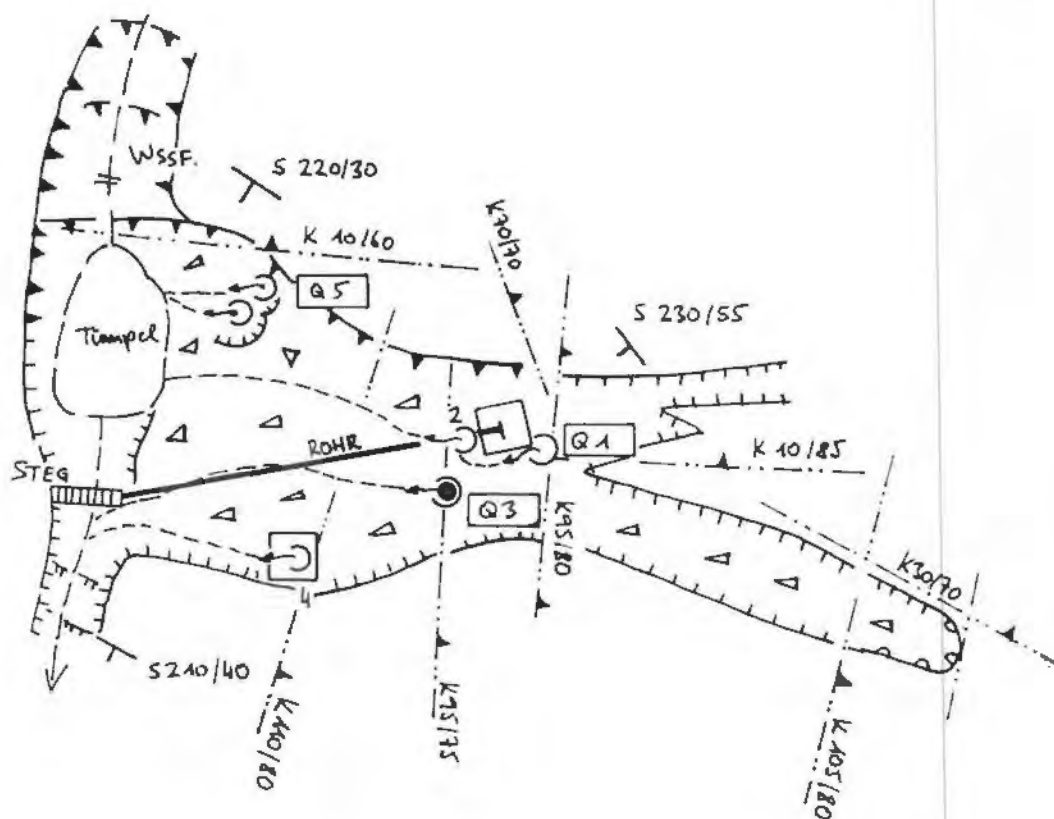
Quelle: TRINKWASSER ROSENAU

Flußverzeichnis Nr.: 36-6-6-

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

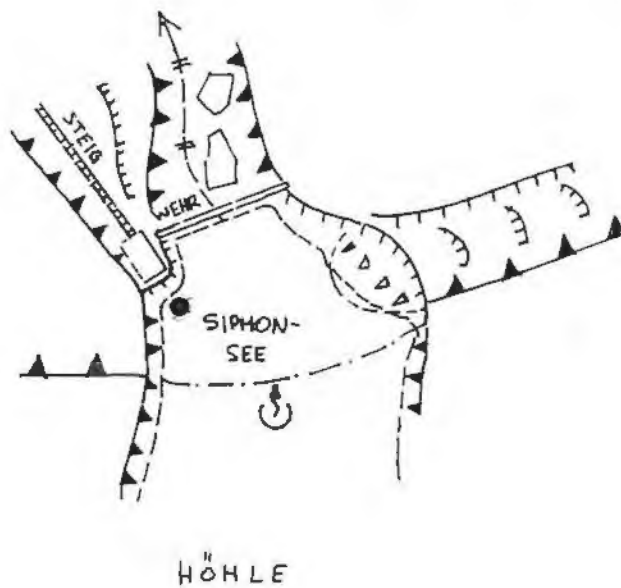
Quelle: PIESLING URSPRUNG

Flußverzeichnis Nr.: 36-8-1-A

Lageplan im Maßstab: 1 : 1000

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

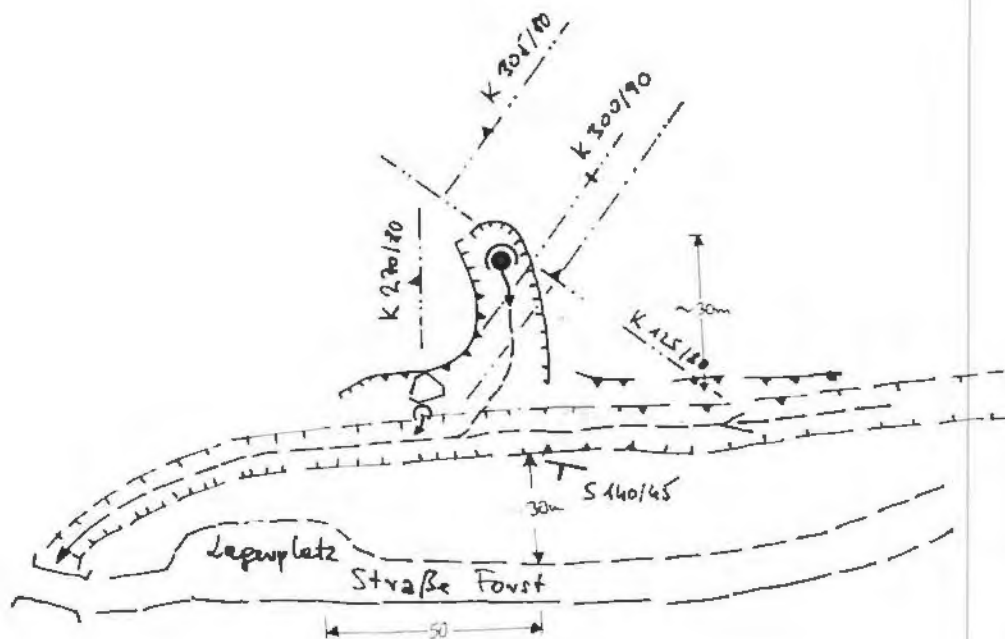
Quelle: FISCHBACHQUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 36-12-1-H

Lageplan im Maßstab: 1:500

Aufnahmemodus: Skizze

SITUATION DER PROBENSTELLE •





QUELLENDOKUMENTATION
Quelle: HINTER RETTENBACH
Flussverzeichnis Nr.: 36-12-2-B
Lageplan im Maßstab: 1 : 1000
Aufnahmestadium: Polyzonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE

- Alte Probenstelle
- DKM (Dauermessstation)
- Neue Probenstelle
- ◻ Wetterstation

QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

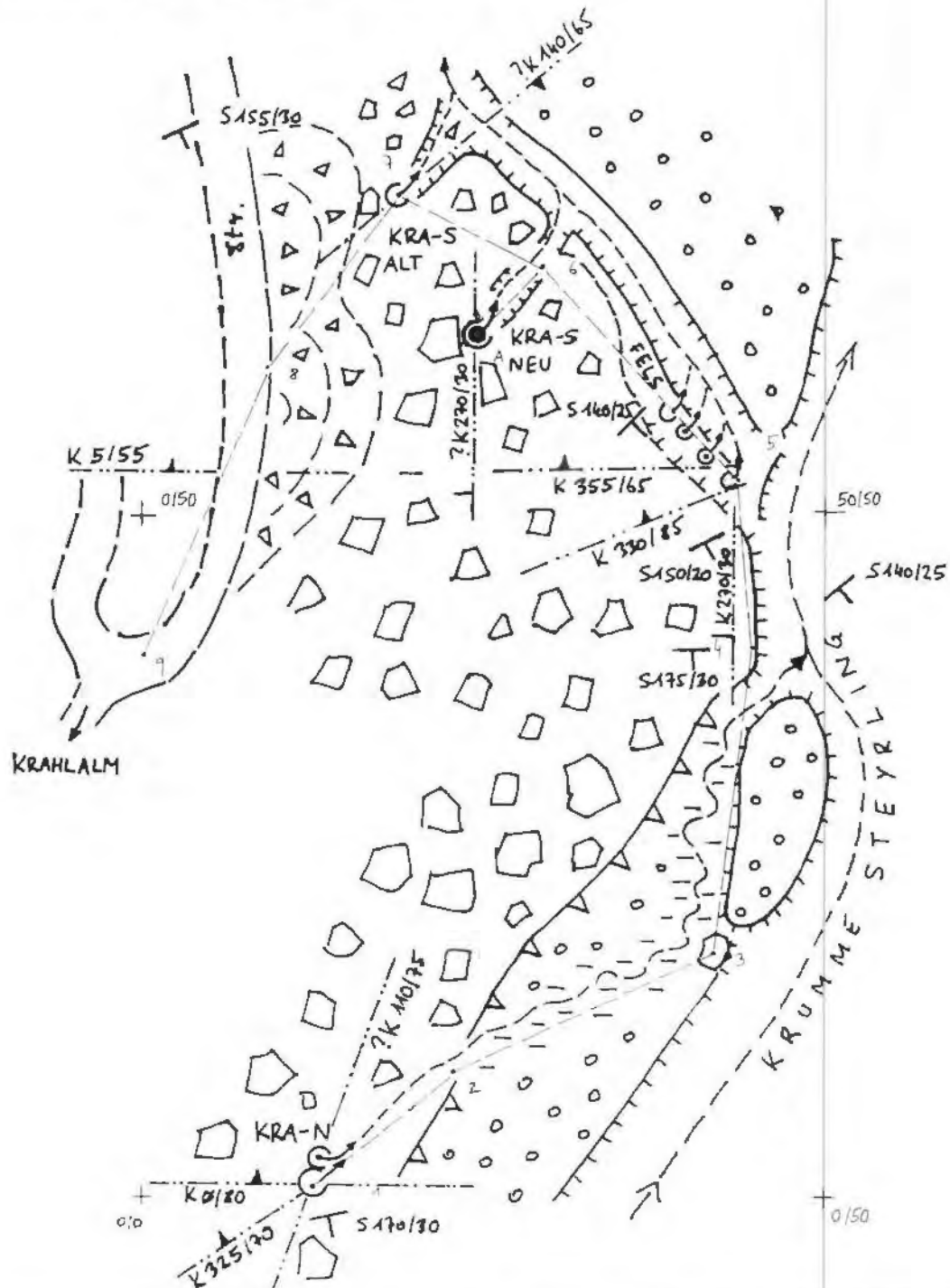
Quelle: KRAHLALM QUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 37-3-K

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

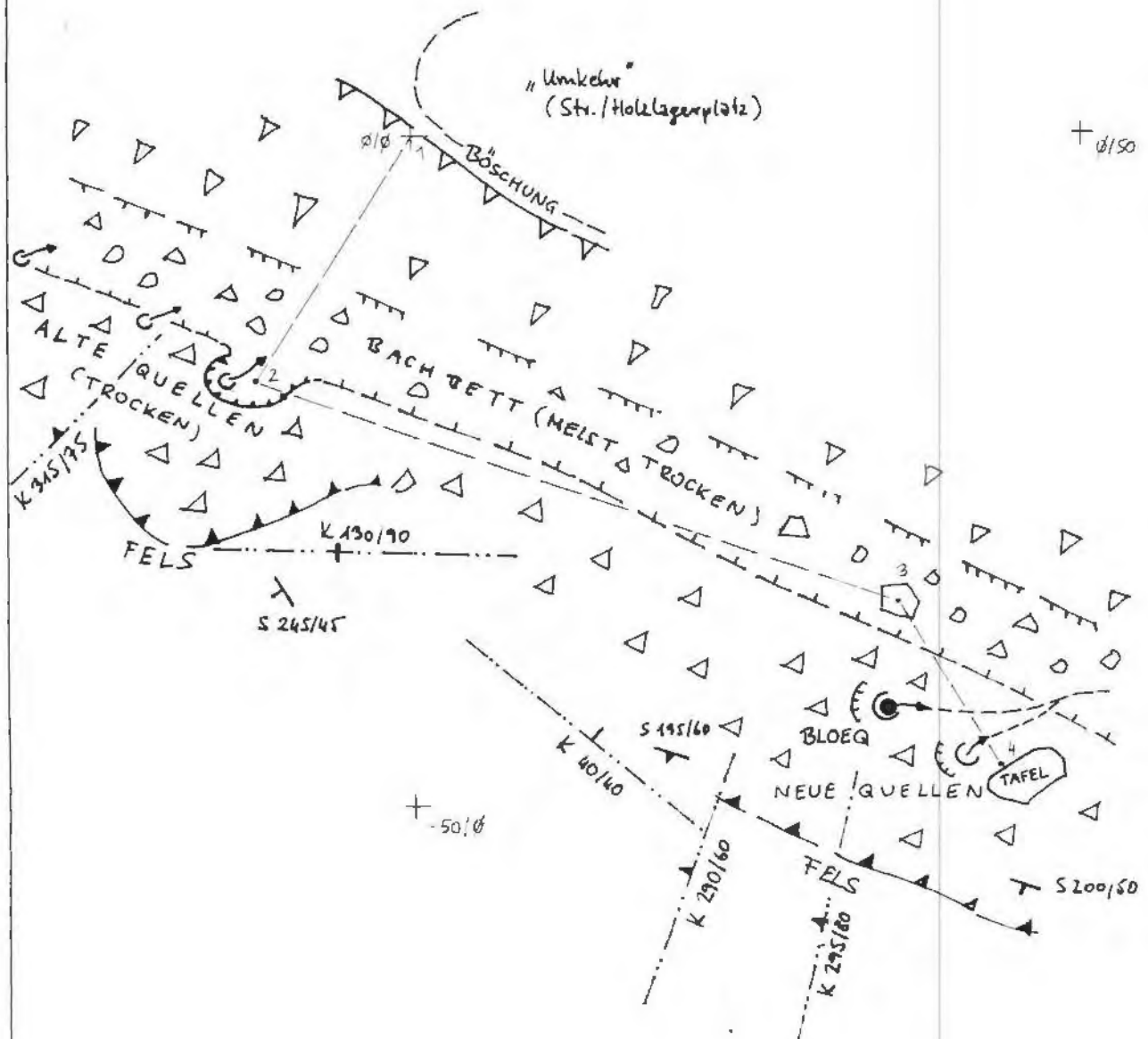
Quelle: BLÖTTENBACHQUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 37-4-E

Lageplan im Maßstab: 1:500

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE •



QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

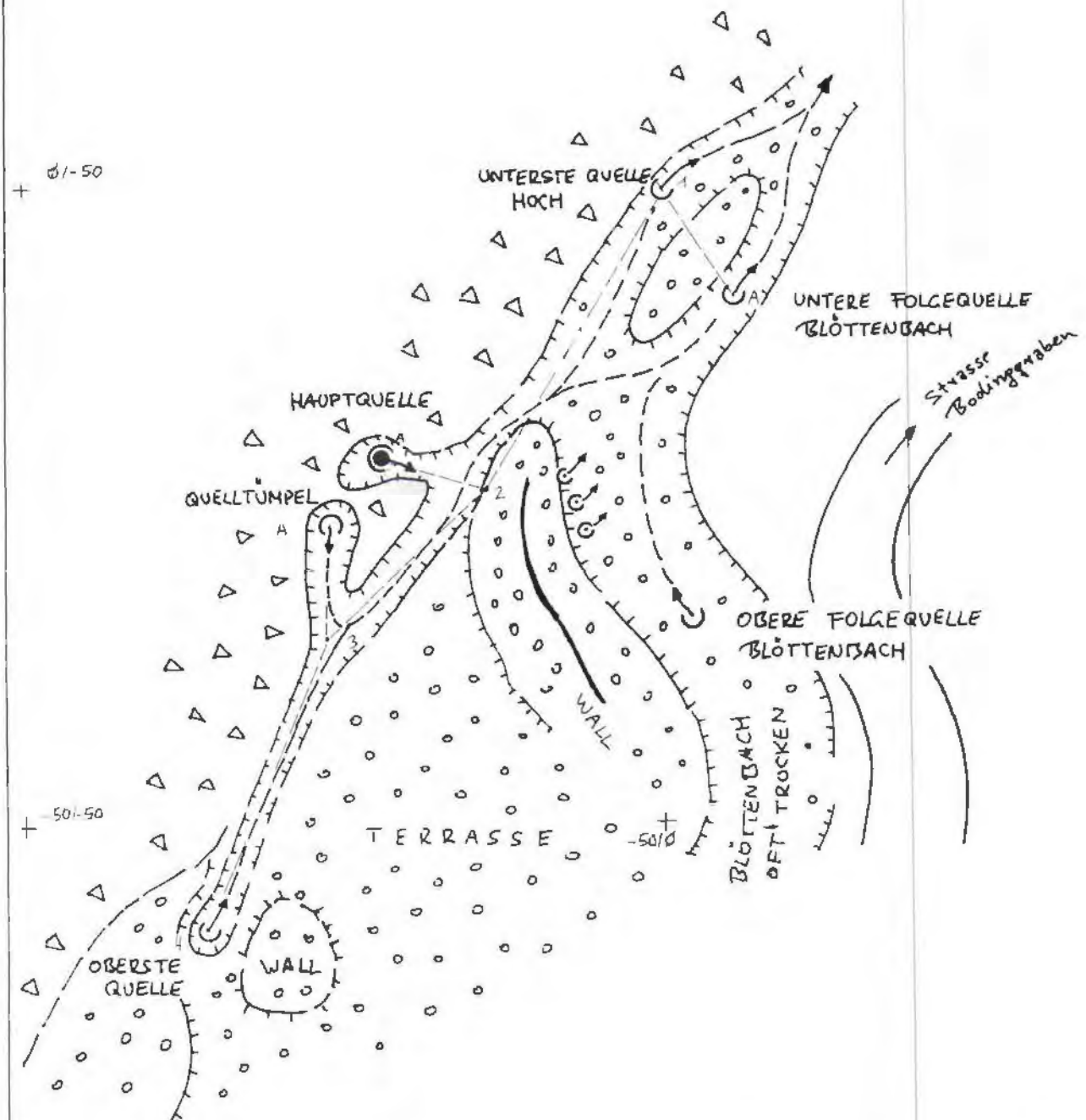
Quelle: HOCHSATTELQUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 37-4-KB

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE •



QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

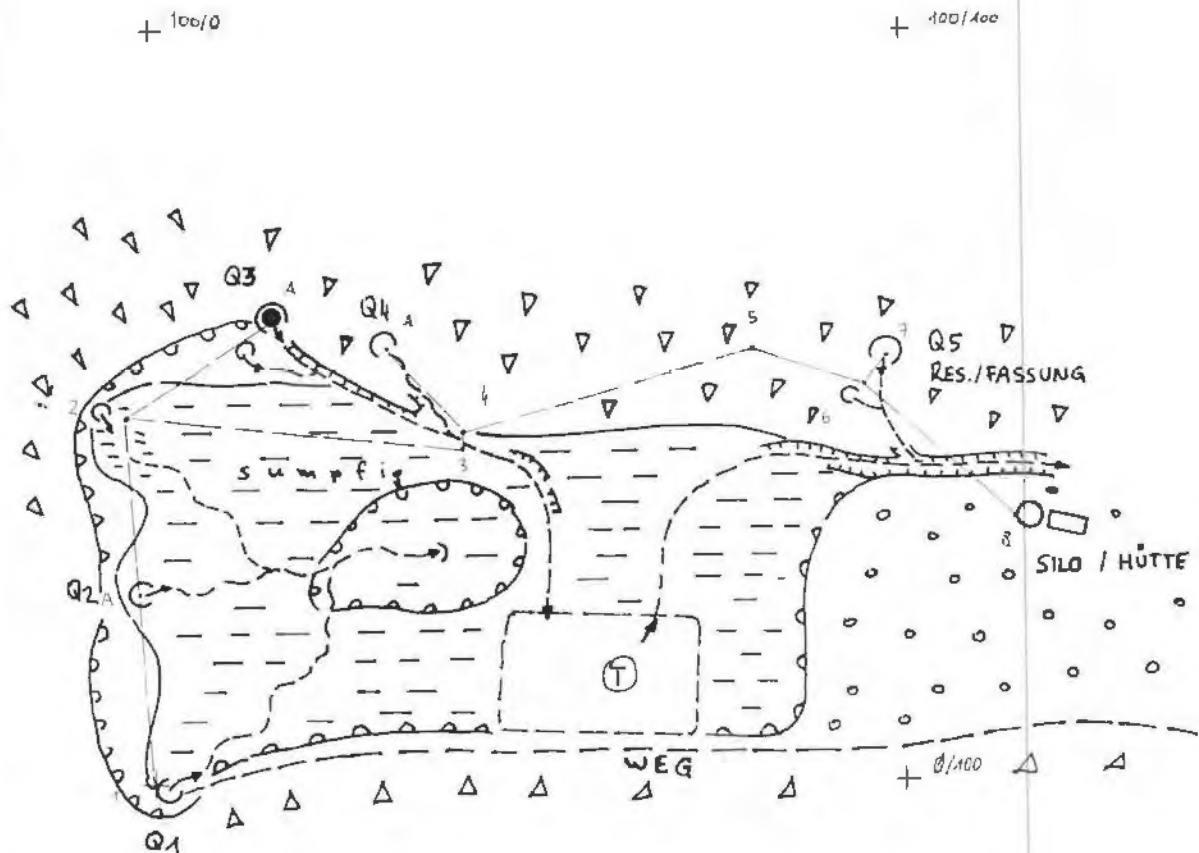
Quelle: LETTNERALM QUELLEN

Flußverzeichnis Nr.: 37-4-M

Lageplan im Maßstab: 1 : 1000

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

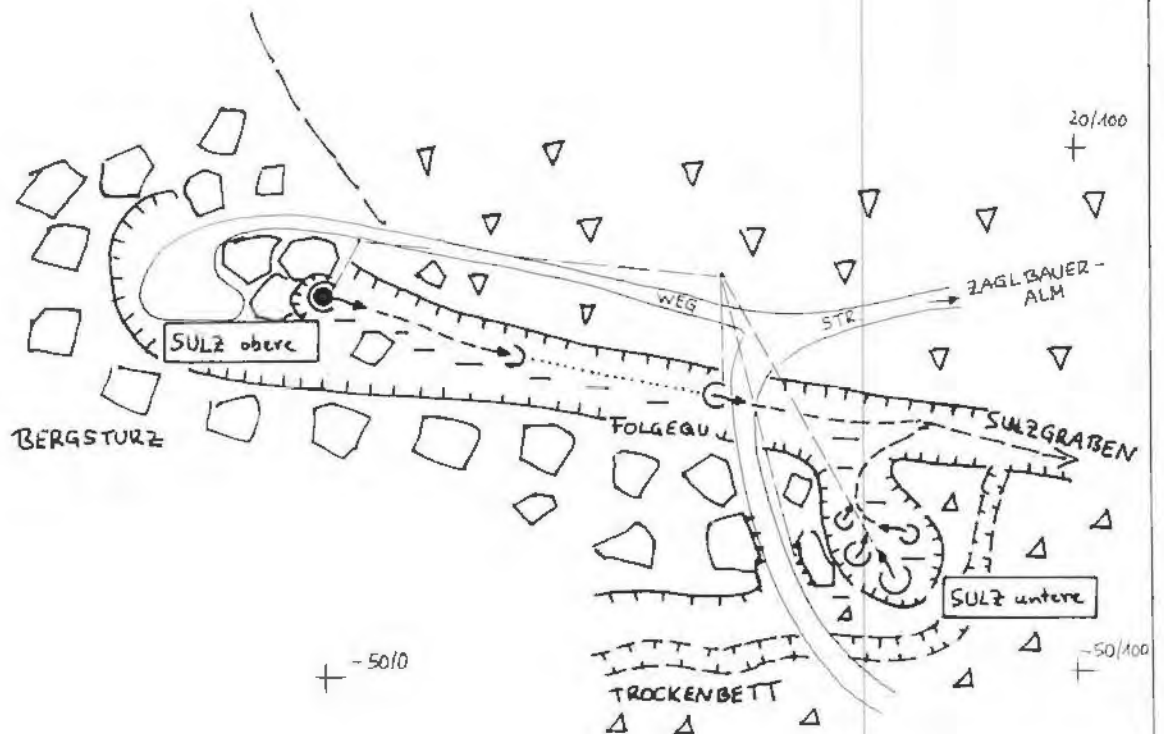
Quelle: SULZGRABENQUELLEN

Flußverzeichnis Nr.: 37-8-A/B

Lageplan im Maßstab: 1 : 1000

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE •



QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

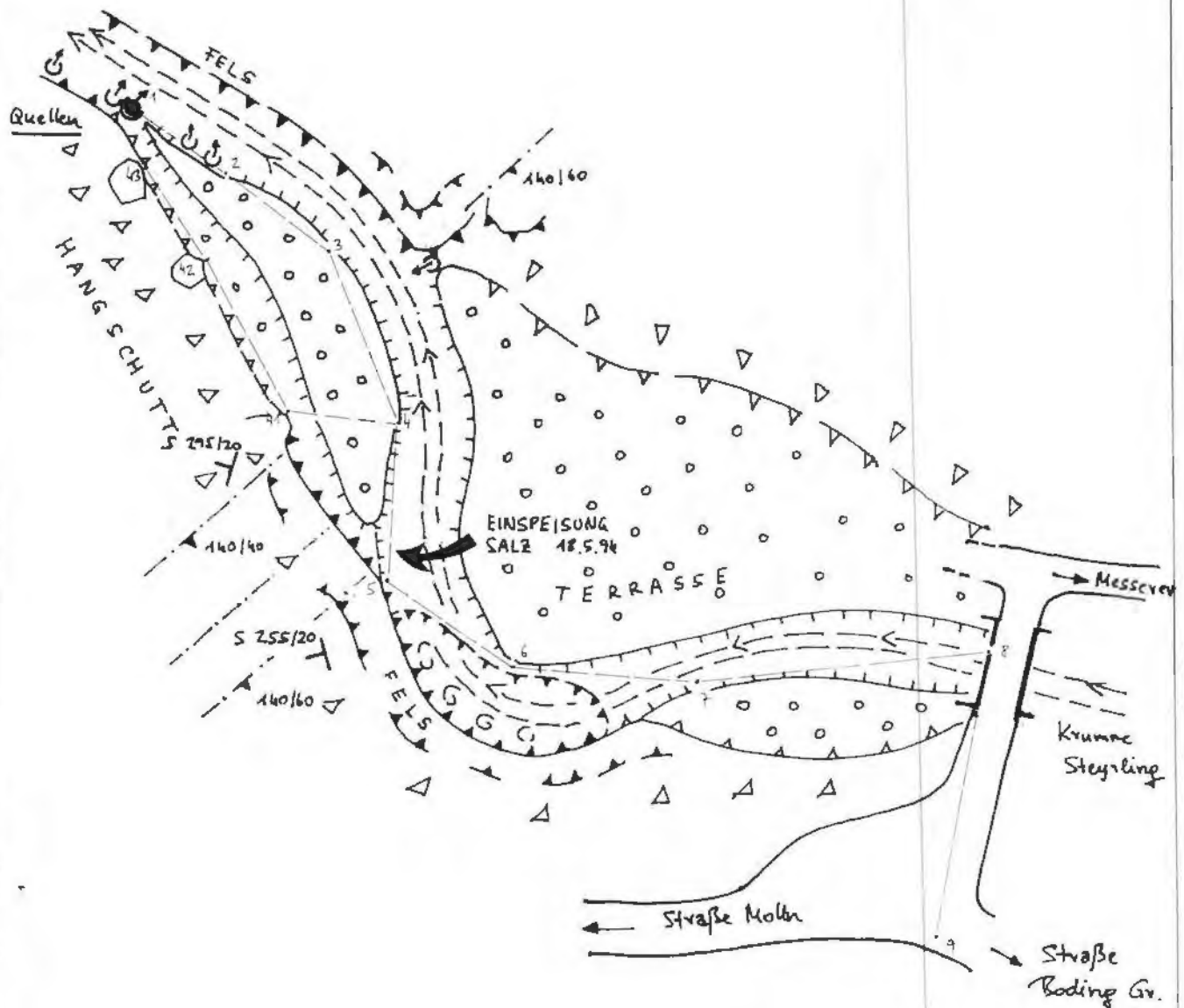
Quelle: ACKERMÄUERQUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 37-9-E

Lageplan im Maßstab: 1:1000

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

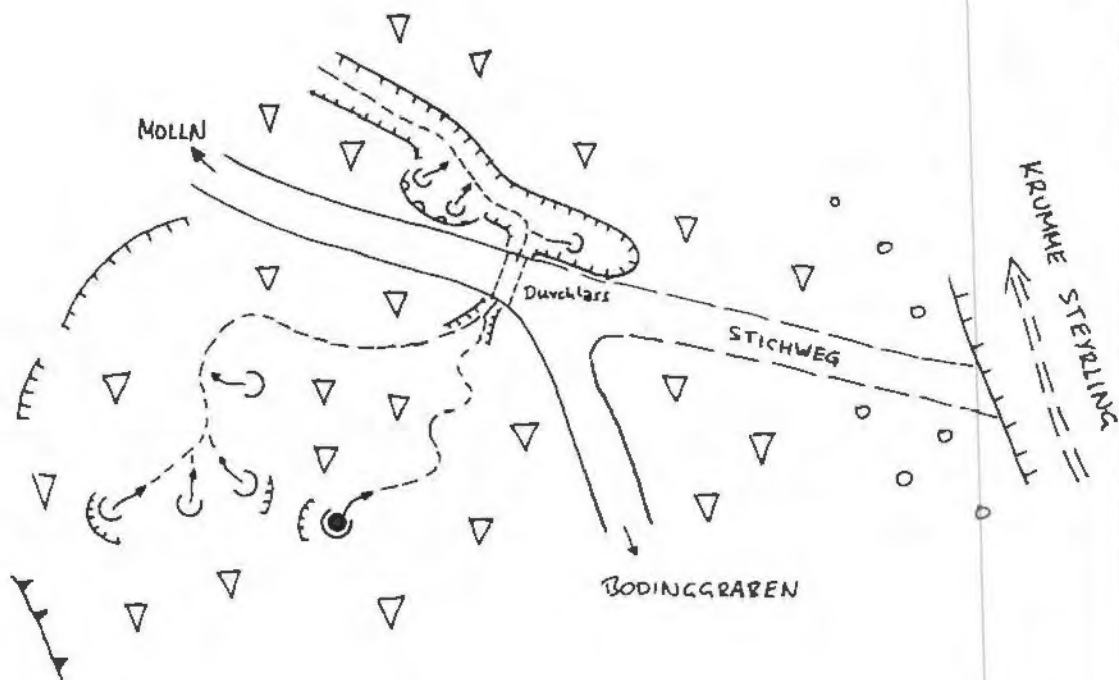
Quelle: REUTERSTEINQUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 37-9-H

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLEDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

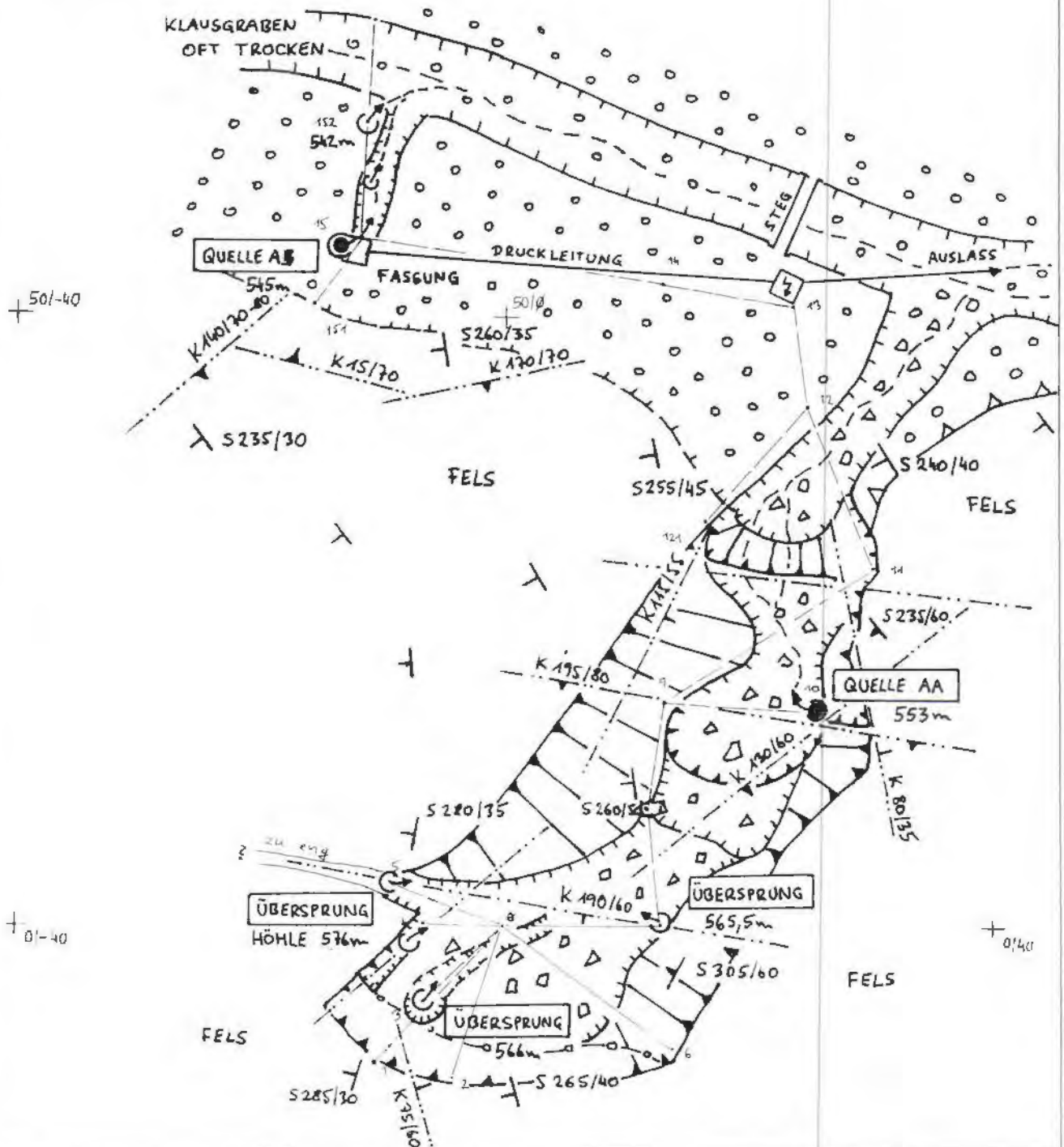
Quelle: STEYERN QUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 37-12-AA/AB

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Polygonvermessung

SITUATION DER PROBENSTELLE •



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

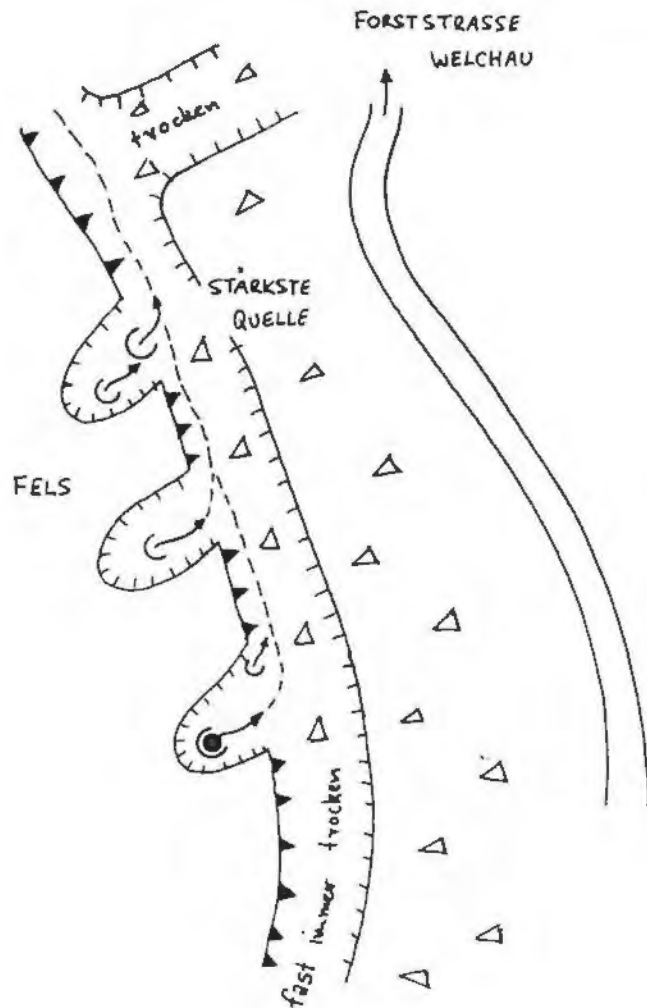
Quelle: HILGERBACH KARSTQUELLEN

Flußverzeichnis Nr.: 37-14-1-AG

Lageplan im Maßstab: 1 : 1000

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

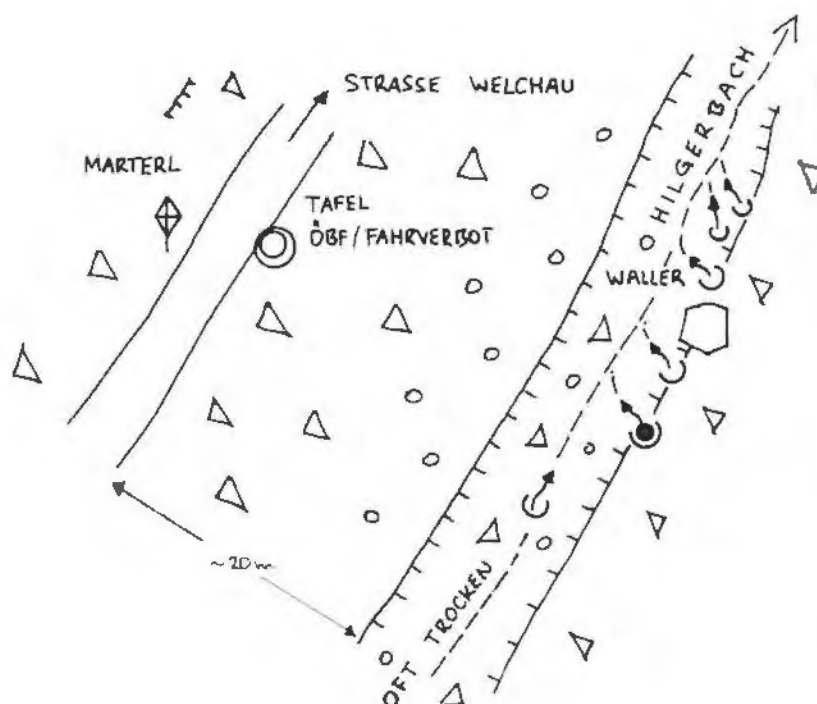
Quelle: WELCHAU QUELLE

Flußverzeichnis Nr.: 37-14-3-A

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE •



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

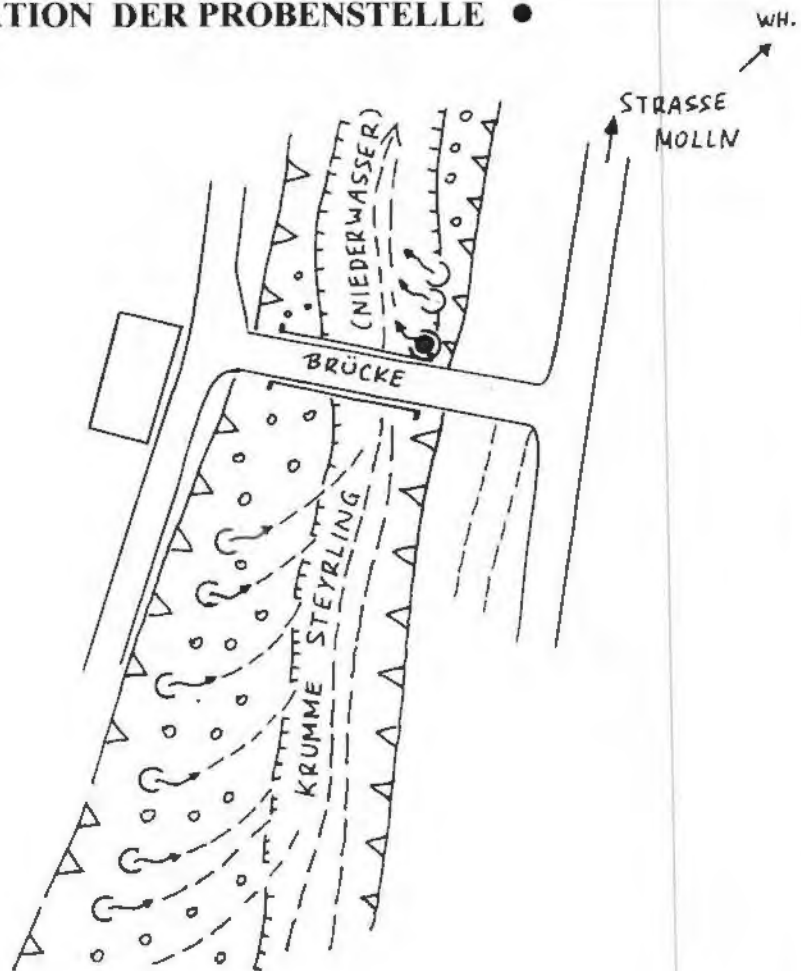
Quelle: KOEHLERSCHMIEDE (OST)

Flußverzeichnis Nr.: 37-19-AB

Lageplan im Maßstab: 1 : 1000

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



QUELLDOKUMENTATION

ERFASSUNGSBLATT TOPO II

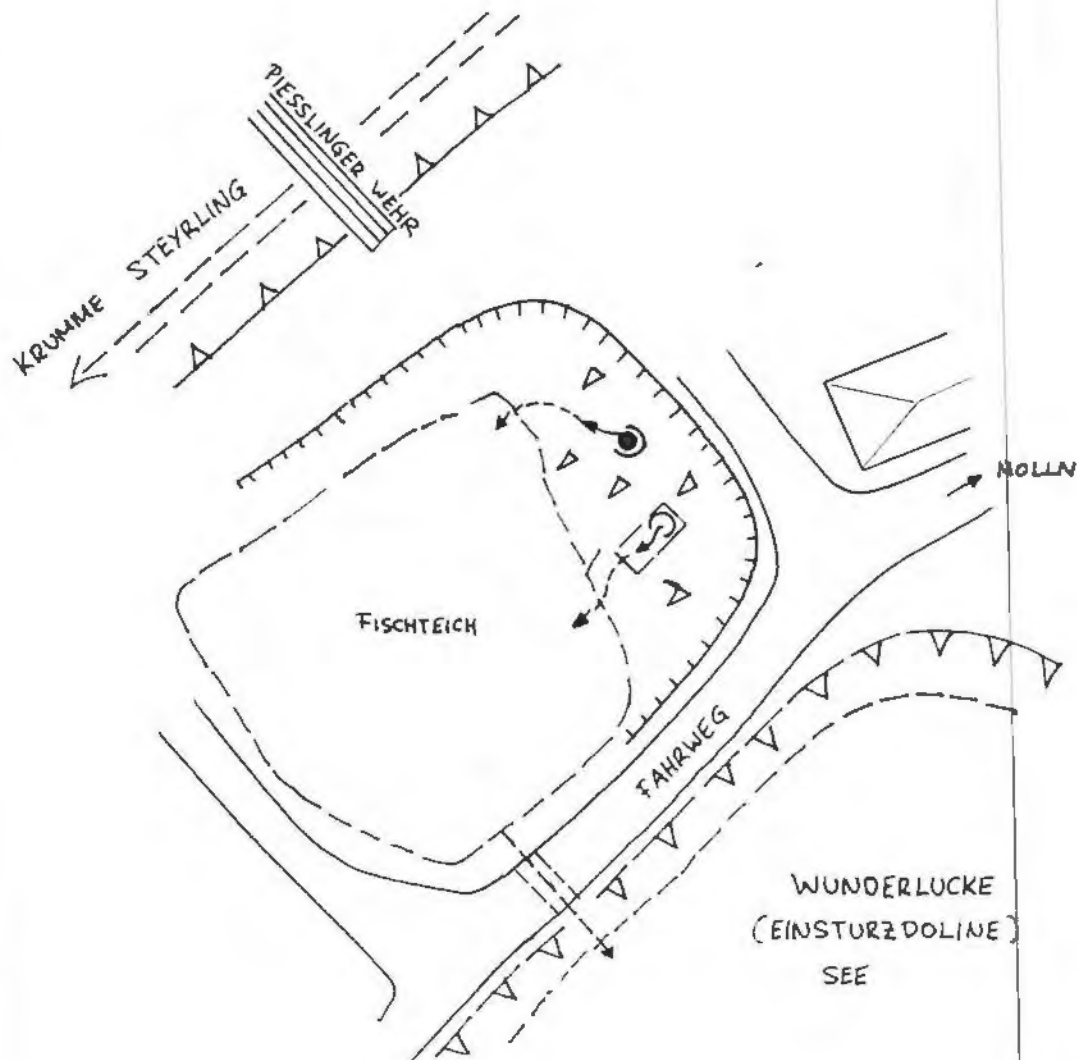
Quelle: WUNDERLUCKE

Flußverzeichnis Nr.: 37-21-M

Lageplan im Maßstab: 1 : 500

Aufnahmemodus: Feldskizze

SITUATION DER PROBENSTELLE ●



KARSTQUELLEN - MONITORING 1994

im Nationalpark Kalkalpen

ANHANG D:

HYDROGRAPHISCHE MESSTELLEN (DURCHFLUSSMESSUNGEN) FÜR DIE EINZUGSGEBIETSHYDROLOGISCHE STUDIE DES KARSTPROGRAMMES

Die tabellarische Auflistung enthält die Meßstellen im Planungsabschnitt 1 (Sengsen- und Hintergebirge), die gemeinsam mit dem Hydrographischen Dienst im Juni 1994 für Durchflußmeßkampagnen festgelegt wurden. Die Tabelle ist durch eine Kartendarstellung (1:50.000) und durch Detailskizzen ergänzt, die hier nicht beigelegt sind (Standort: NPK-Labor Molln / ANGERER und HD Linz / WIMMER).

Bericht: Harald Haseke

Berichtsdatum: Juni 1994

Lfd.Nr.	FLUSS NR.	NAME	M	SITUATION	ANMERKUNGEN
1	33-138-10	Holzgraben	1	Oberhalb Steg	10m oberhalb Holzsteg bei Fahrverbot Krennbauer
2	33-138-11-A	Großer Quenbach	1	Bei Straßenbrücke	Unter auffälligen Kaskaden, an Parkplatz
3	33-138-12	Teufelsgraben	2	Klammausgang	40-50m oberhalb Straßenbrücke; unten Verluste!
4	33-138-14	Schwabbach	2	Nördl. Unterlaussa	Am nördl. Ortseingang, Leiter 2m, Skizze!
5	34-01-04	Sonnbergbach	1	Kurz vor Mündung	Bei Schranken nördlich Mooshöhe (Kurve)
6	34-01-05	Weißwasser vor Saigrinnenbach	1	20m vor Mündung	Neben der Straße, etwas oberhalb Wegtafel
7	34-01-06	Saigrinnen Bach	1	Gesamtgerinne	Am besten gemeinsamen Abfluß unter Brücke messen; Differenz 34-1-6!
8	34-01-07	Weißwasser (Schwarzer Bach)	1	Bei "Hochschlacht"	Direkt nach Zufluß Schleierfall Hochschlachtbach (auffällige Kaskade, Wegtafel)
9	34-02-03	Haselbach vor Sitzenbach	2	30m oberh. Brücke	Oberhalb Straßenbrücke, steile Böschung!
10	34-02-4-AC1	SITZENBACH QUELLE	1	Quellabfluß	An Straßenbrücke, Klammkurve, Forstschlüssel Spital!
11	34-02-04	Sitzenbach Klause	1	Straßenbrücke	Direkt an Brücke unterhalb Sitzenbachklause, Forstschlüssel Spital!
12	34-02-04-A	Stöffalm Bach	1	Holzbrücke bei JH	Ostende der Stöffalm-Ebene (Holzbrücke, Jagdhaus, Beginn Graben), Forstschlüssel Spital!
13	34-02-04	Sitzenbach ("Zizelsbach", Hetzgraben)	2	An Mündung	Zustieg Pfad 50m vor Tunnel Jörglgraben (vor alter Trift)
14	34-02-4-2	Jörglgraben (Pözlgraben)	2	An Mündung	Zustieg Pfad 50m vor Tunnel Jörglgraben (vor alter Trift)
15	34-02-4-2-11	Jörglgraben vor KLAMMQUELLEN	3	Schlucht vor Quellen	Über Böschung, vor Rohrzutritten (Kaskaden)
16	34-02-4-2-12	Jörglgraben nach KLAMMQUELLEN	1	Schlucht nach Quellen	In starker Linkskurve vor Quellen, Straße direkt neben Bach
17	34-04	Föhrenbach	3	An Mündung	Querung Gr. Bach u.U. bei HQ Problem; Wathosen!
18	34-06	Rabenbach	1	Brücke	An Brücke, ev. direkt bei Mündung in Gr. Bach
19	34-07	Reichramingbach PEGEL Große Klause	1	Pegelstation	xxx
20	34-08	Ebenforster Bach	3	An Mündung	Querung bei HQ nur bei "Wasserboden" 200m flussabwärts möglich, Wathosen!, Messung?
21	34-10	Wilder Graben	2	An Mündung	Steile Böschung
22	34-12	Pleissabach	1	Brücke, Lattenpegel	An Lattenpegel, problemlos
23	34-14	Anzenbach	1	Brücke	Direkt bei Brücke, problemlos
24	34-16-1	Großer Weissenbach	1	Vor Zusammenfluß	Knapp oberhalb Zusammenfluß, neben Straße
25	34-16-2	Kleiner Weissenbach	1	An Holzbrücke	Alte Holzbrücke oberhalb "Künstlerhaus"; unten Verluste (Skizze)!
26	34-17	Reichramingbach bei Weissenbach	2	Unterhalb Brücke	Bei HQ u.U. problematisch, Wathosen!
27	35-20	Vorderer Rettenbach (PEGEL Spering)	1	Brücke/ PEGEL	Offizielle Meßstelle
28	35-24	Wallergraben (Walchengraben)	1	Oberhalb Brücke	Achtung auf Umläufigkeit bei Absturz! Ausreichend weit nach oben gehen!
29	35-25-A	Bertlgraben (Perllgraben)	1	Brücke	An Brücke, problemlos
30	35-28	Effertsbach (Evertsgraben)	1	Brücke	An Brücke, problemlos
31	35-34-1	Niklbach von Feichtau bis Kaltwasser	2	Oberhalb Brücke	Möglichst bachaufwärts in Felsnähe! Wasserverluste in Hopfing! Schlüssel Militär
32	35-34-2-C	KALTWASSER	2	Unterhalb Quelle	Möglichst in Quell/Felsnähe! Wasserverluste! Schlüssel Militär!
33	35-34-4	Urlach Graben	3	Alte Schwelle	Flachstück vor Kaskaden, an Forststr. (Skizze)
34	35-34-7-CB	PALTEN QUELLE	1	An Straßenbrücke	Direkt vor Zusammenfluß, bei Brücke
35	35-34-7-CB1	Paltenbach bei Quellzufluß	1	An Straßenbrücke	Direkt bei Brücke, vor Zusammenfluß mit Quellbach
36	35-34-7	Paltenbach bei Ramsau (Ghf.)	1	Treppe	Regelprofil, Steintreppe beim Gasthof
37	35-34-9	Paltenbach PEGEL bei Mündung	1	PEGEL Dandelmühle	Offizielle Meßstelle
38	36-06-2	Hansigraben	1	Bei Brücke	15m oberhalb Brücke Hengstpaßstraße
39	36-06-4-A	DAMBACH URSPRUNG	2	Unter Quelltümpel	Unterhalb Quellteich; ca. 150 bachabwärts weitere Quellen! Forstschlüssel Spital!

40	36-06-6	Rettenbach	1	Bei Brücke	Gemauertes Profil (ev. kurze Leiter), bei Holzplatz nahe Rosenau
41	36-06-8	Knirschensteinbach	1	Bei Brücke	5m oberhalb Brücke
42	36-06-14	Salzabach	1	Bei Brücke	Im Ortsbereich Windischgarsten, Brücke vor Mündung, problemlos
43	36-08-1-A	PIESLING URSPRUNG	1	PEGEL Roßleithen	Offizielle Meßstelle
44	36-12-1	Oberer Fischbach vor Budergraben	2	Brücke bzw. oberhalb	Brücke bei Schranken, bei NQ weiter bachaufwärts (Forstschlüssel Spital!)
45	36-12-2	Budergraben (Pudergraben)	1	PEGEL unterhalb	Offizielle Meßstelle; Q abzügl. 12-01 = 1-Quellabfluß
46	36-12-6	Höllgraben vor Mündung	2	Trockenbett	Kontrolle an Straße von Schröckstein nach Koppen (ca. bei Fahrverbot)
47	36-12-7	Rettenbach vor Teichmündung	2	Brücke	Ober- oder unterhalb Brücke bei Mündung (Stummergut)
48	36-14	Saubachl	2	Brücke	Unterhalb Brücke, Zollstock
49	37-01	Schafgraben (Krumme Steyrling)	1	Bei Mündung	Ev. günstiger Gesamtabfluß abzügl. 37-02! Forstschlüssel Spital
50	37-02	Rumpeimayrgraben	1	Bei Mündung	Kurz vor Mündung, problemlos. Forstschlüssel Spital!
51	37-03	Krumme Steyrling bei Krahalmquelle	2	Oberhalb Quellen	Steile Böschung; oberhalb südlicher Quelle Block-Katarakt. Forstschlüssel Molln
52	37-03-J	KRAHALMQUELLE	3	2 Quellabflüsse!	2 getrennte Abflüsse zu messen! Forstschlüssel Molln
53	37-03	Krumme Steyrling vor Blößenbach	1	Brücke	Oberhalb Brücke bzw. Blockschwelle, in Felsnähe
54	37-04	Blößenbach (Plößenbach)	1	Brücke	Unterhalb Brücke bei Forsthaus Bodinggraben
55	37-04-E	BLÖTTENBACH QUELLE	2	Unter Quelle	Bei Umkehrhütte (Forststraßenschlüssel Molln!)
56	37-04-KB	HOCHSATTEL QUELLE	2	Unter Quelle	Bei Straßenkurve; Messung im Hauptbach 30-40m unterhalb (diffuse Nebenquellen!)
57	37-04-KBA	Blößenbach vor Hochsattel Quelle	1	Oberhalb Quelle	Nur notwendig, wenn Hauptbach aktiv (Differenzmessung)
58	37-04-M	LETTNERALM QUELLE	1	Bei Mündung	Quellbach Gesamtabfluß bei Mündung (Brücke, Hütte)
59	37-06	Bodinggraben Bach	1	Steg	Fußsteg bei Parkplatz, ev. oberhalb
60	37-08-A	SULZGRABEN QUELLE	1	Brücke Forststraße	Quellabfluß; an Forststraße zur Zaglbaueraalm
61	37-08	Eselgraben (Sulzgrabenbach) Mündung	1	Brücke	Direkt vor Mündung
62	37-09-H	REUTERSTEIN QUELLE	1	Unterhalb Durchlaß	Quellabfluß unterhalb Durchlaß, in Flachstrecke (Diffuse Zutritte!)
63	37-10	Leonsteiner Bach (Reuter Graben)	1	Brücke	Bei NQ trocken!
64	37-11	Krumme Steyrling vor Klausgrabenmündung	2	Steg	Wackliger Fußsteg, Zugang von Südende Brücke bei FH Steyern
65	37-12	Klausgraben (Buchbergbach)	1	Vor Steyern Quelle	Gegenüber FH Steyern (Steg), oberhalb Res.
66	37-12-A	STEYERN QUELLE	2	Quellabfluß	Gegenüber Forsthaus Steyern, unterhalb Rohrauslaß KW
67	37-14-1	Oberer Hilgerbach vor Wassergraben	1	Brücke	Orogr. rechter Zubringer
68	37-14-2	Hilgerbach/Wassergraben (Kienbach)	1	Vor Brücke	Orogr. linker Zubringer
69	37-14-3-A	WELCHAU QUELLEN	2	Quellabfluß	Diffuse Austritte gegenüber Fahrverbottafel Ende Welchauwiese; unterhalb messen!
70	37-14-3	Hilgerbach vor Krumme Steyrling	2	An Straßenkurve	Bei NQ: Versinkung; siehe Lageskizze!
71	37-16-5	Hausbach bei Krumme Steyrling	1	Brücke	Direkt vor Mündung
72	37-17	Krumme Steyrling PEGEL	1	PEGEL Breitenau	Offizielle Meßstelle
73	34-02-1	Ameisbach	1	Bei Straßenquerung	Im Quellkessel oberhalb Ameisbachklause; an Straßenfurt

**KARSTQUELLEN -
MONITORING 1994**

im Nationalpark Kalkalpen

ANHANG E:

**BESCHREIBUNG DER TAGESWETTERLAGEN
ZU DEN BEOBACHTUNGSTERMINEN**

Bericht: Günther Mahringer

Berichtsdatum: März 1995

Anhang E:

Tagesdokumentationen der Wetterverhältnisse

30. März bis 8. April 1994	E - 2
8. bis 17. Mai 1994	E - 7
3. bis 12. August 1994	E - 12
9. bis 18. Oktober 1994	E - 17

30. März 1994

Hochdruckeinfluß. Warmluftzufuhr bei leichter Südströmung. Am Morgen in den Tälern Nebel, dann geringe Quellbewölkung. Niederschlagsfrei. Deutlich wärmer, die Nullgradgrenze stieg im Tagesverlauf auf nahe 3000m.

[illegible]

31. März 1994

Hochdruckrandlage bei westlicher Höhenströmung. Bis zum Nachmittag geringe hohe Bewölkung, ab ca. 17 Uhr Bewölkungsverdichtung. In den Tälern weitere Erwärmung. Nullgradgrenze um 2700m.

[illegible]

5. April 1994

An der Rückseite einer in der Nacht durchgezogenen Störung gelangte aus Nordwesten kalte Luft gegen die Alpen. Bei ganztägig starker Bewölkung schneite es am Morgen örtlich noch leicht. In der Nacht noch stürmischer, tagsüber schwacher Nordwestwind. Die Temperaturen lagen um 5 bis 7°C unter den Werten des Vortages, Nullgradgrenze bei 1000m.

[illegible]

6. April 1994

An der Rückseite des in Folge des Kaltluft einbruches entstandenen Balkantiefs gelangte aus Nordwesten feuchte Luft gegen die Alpen. Abgesehen von kurzen Auflockerungen war es bedeckt, zwischen 9 und 16 Uhr schneite es leicht. Auf den Bergen wehte kräftiger Nordwestwind. Es blieb sehr kalt, die Temperaturen lagen noch um 2°C tiefer als am Vortag. Nullgradgrenze bei 800m.

[illegible]

9. August 1994

Wieder zunehmender Höchdruckeinfluß. Am Morgen Restbewölkung der durchgezogenen Gewitterstörung, auf den Bergen noch kräftiger Westwind. Am späten Vormittag Windabschwächung, dann Aufheiterung und Erwärmung. Nullgradgrenze um 3700m.

[illegible]

10. August 1994

Hochdruckeinfluß. An der Vorderseite einer Kaltfront herrschte tagsüber eine föhnige Südwestströmung, es war wieder sehr heiß, Nullgradgrenze um 4400m. Gegen Abend nahm die Bewölkung zu, in der Nacht brachte die Kaltfront Gewitter, Regenschauer und Abkühlung. Der Wind drehte auf Nordwest und erreichte in Böen Sturmstärke.

[illegible]

9. Oktober 1994

Hochdruckeinfluß bei nordwestlicher Höhenströmung. Stark bewölkt, aber im Wesentlichen niederschlagsfrei. Schwacher West- bis Nordwestwind, leichte Erwärmung, aber immer noch deutlich unternormale Temperaturen. Nullgradgrenze um 1500m.

[illegible]

10. Oktober 1994

Schwacher Hochdruckeinfluß. Am Morgen im Pyhrngebiet Hochnebel, sonst geringe Bewölkung, niederschlagsfrei. Am Vormittag Nordwestwind, am Nachmittag schwach windig. Deutlich wärmer, die Nullgradgrenze stieg im Tagesverlauf auf 2200m. Interessant ist an diesem und den folgenden Tagen ist die unterschiedliche Höchsttemperatur in Windischgarsten (10 Stunden Sonne) und im Hinteren Rettenbach (aufgrund der Jahreszeit nur noch wenig Sonne, der Kaltluftsee bleibt länger erhalten).

[illegible]

13. Oktober 1994

Hochdruckeinfluß. Nur hohe Wolken, niederschlagsfrei, schwach windig und sehr mild.
Nullgradgrenze um 3400m.

[illegible]

14. Oktober 1994

Hochdruckeinfluß. Nur hohe Wolken, niederschlagsfrei und extrem mild durch mäßigen Südostwind. Nullgradgrenze um 3900m.

[illegible]

15. Oktober 1994

Hochdruckeinfluß. Fast wolkenlos, niederschlagsfrei, schwach windig und weiterhin sehr mild.
Nullgradgrenze um 3800m.

[illegible]

16. Oktober 1994

Abnehmender Hochdruckeinfluß. Tagsüber nur hohe Wolken, niederschlagsfrei, schwach windig und nochmals warm. Die Nullgradgrenze sank auf 2700m. In den frühen Morgenstunden des nächsten Tages brachte eine schwache Kaltfront Regenschauer (siehe dort).

[illegible]

**KARSTQUELLEN -
MONITORING 1994**

im Nationalpark Kalkalpen

ANHANG F:

**Bericht über hydrographische und
karsthydrologische Beobachtungen in der
Rettenbachhöhle**

Bericht: Maximilian Wimmer

Berichtsdatum: Linz, 1995

Publikation: Mitt. d. Landesvereines für Höhlenkunde in Oberösterreich, 41. Jg. -1995/1,
Gesamtfolge 100

