

Über die Quellen

in der

Umgebung von Kremsmünster.

Von

Professor P. Franz Schwab

Direktor der Sternwarte.



Vorbemerkung.

Die Umgebung von Kremsmünster ist ungewöhnlich reich an Quellen. Es wird sich daher selten irgendwo eine so günstige Gelegenheit darbieten, dieselben zum Gegenstande einer Untersuchung zu machen, als hier. Schon P. Marian Koller maß im Jahre 1834 die Temperatur einiger dieser Quellen, und P. Augustin Reslhuber ließ von 1857—1870 diese Messungen durch einen Gehilfen der Sternwarte an 5 Quellen ausführen. Leider scheinen die Original-Aufschreibungen nicht aufbewahrt worden zu sein, so daß man die Identität der Quellen nicht sicher festzustellen vermag, umsomehr, als in den gedruckten „Resultaten der meteorologischen Beobachtungen von Kremsmünster“ die Temperaturen der fünf Quellen in den meisten Jahren zu einem einzigen Mittel vereinigt sind.

Da die Messung von Quellentemperaturen einigen Ersatz für die Beobachtung der Erdboden-Temperaturen bietet, indem die Quellen die Temperatur der Luft, der Niederschläge und des Erdbodens in sich aufnehmen, ohne von den vielfachen täglichen Schwankungen und Sprüngen der Wärme an der Erdoberfläche beeinflusst zu werden, so unternahm ich es, die Bestimmung der Temperatur der Quellen, die innerhalb etwa einer Wegstunde im Umkreise liegen, monatlich ein- oder mehreremale selbst auszuführen, wodurch sich die von ärztlicher Seite dringend empfohlene Bewegung im Freien von selbst ergab.

Das Hauptaugenmerk wurde auf die Untersuchung der Quellentemperaturen gelegt; zur Vergleichung derselben mit der Lufttemperatur dienen die 24stündigen Beobachtungen an der hiesigen meteorologischen Station. Der Gang der Temperatur der Gewässer an der Erdoberfläche läßt sich nach den für das hydrographische Bureau täglich angestellten Messungen der Temperatur des Krems-

flüßchens beurteilen. Von einigen Quellen wurde regelmäßig auch die Wassermenge gemessen, für die sich schon im Jahre 1823 P. Bonifaz Schwarzenbrunner interessierte. Zum Vergleiche können die Niederschlagsmessungen an der meteorologischen Station und die täglich abgelesenen Pegelstände der Krems herangezogen werden.

Die nun neunjährigen Beobachtungen beginnen im Jahre 1893. Sie erstreckten sich anfangs auf eine größere Anzahl von Quellen, seit 1899 wurden sie auf eine geringere Zahl beschränkt, welche ihrer Eigentümlichkeiten wegen als Repräsentanten der übrigen gelten können. Der Zweck dieser Arbeit ist nur, in Kürze die bisherigen Resultate meiner Messungen zusammenzustellen. Gestatten es die Verhältnisse, die Beobachtungen noch eine längere Reihe von Jahren fortzusetzen, so wird es unerlässlich und lohnend sein, bei einer neuen Bearbeitung auch die zahlreichen einschlägigen Arbeiten über Quellen- und Erdboden-Temperaturen zu berücksichtigen.

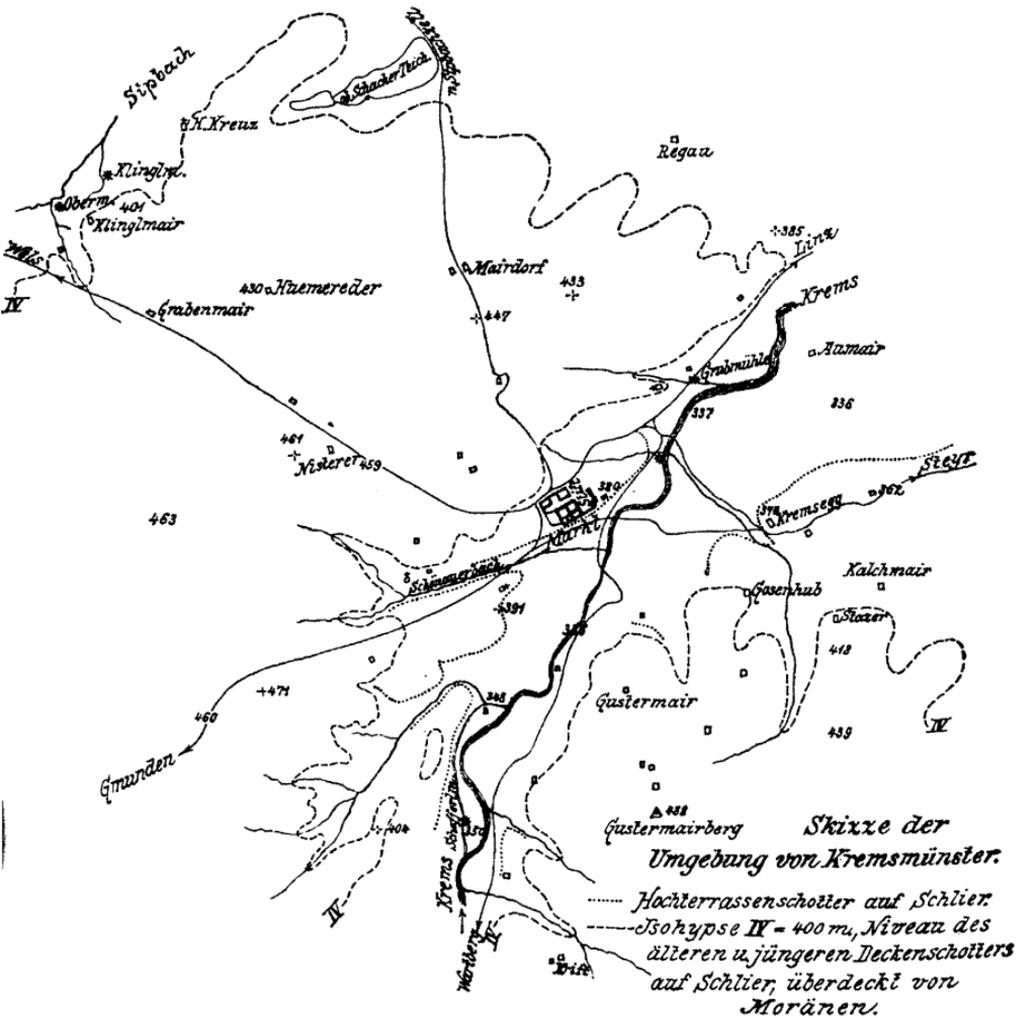
I. Die Quellen.

Das Stift Kremsmünster ist auf einer sonnigen Terrasse, etwa 50 *m* über der Talsohle erbaut. Aus dem Fuße des im Norden und Nordosten sich erhebenden Bergrückens entspringen in nächster Nähe mächtige Quellen, die ohne Mühe in die Räume des Gebäudes geleitet werden können. Wir dürfen annehmen, daß Tassilo II., Herzog von Bayern, als er diesen günstigen Platz zu einer Ansiedlung für die Benediktiner-Mönche zum Behufe der Christianisierung und Germanisierung der Gegend auswählte (777), sehr wohl erkannte, welche Wichtigkeit das selbst sich anbietende Quellwasser für zahllose praktische Bedürfnisse des Lebens habe. Doch hatte schon früher die Gegend von Kremsmünster durch ihre sonnigen Abhänge, durch die gegen das Ungemach der Witterung schützenden Höhlen und Felsenvorsprünge, sowie durch die überall hervorsprudelnden Quellen eine Anziehungskraft auf den Menschen ausgeübt, da man Spuren¹⁾ von Menschen findet, die weit in die vorgeschichtliche Zeit hinaufreichen.

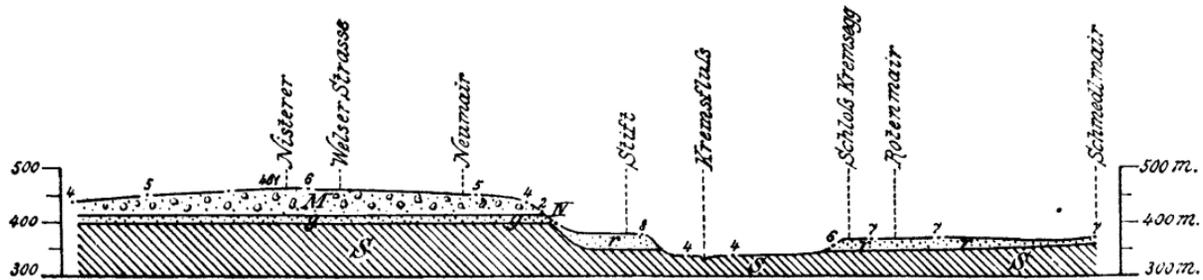
Den ungewöhnlichen Quellenreichtum verdankt die Umgebung von Kremsmünster dem Aufbau des Bodens. Eine Quelle entsteht, wenn das in einer Erdschichte befindliche Wasser oberflächlich abzufließen vermag. Nach hydrostatischen Gesetzen kann das Wasser nur an Stellen zutage treten, die mit der wasserführenden Schichte in gleicher Höhe oder niedriger liegen. Diese Bedingung ist nun hier überall erfüllt. Den eigentlichen Boden von Kremsmünster bildet eine zwischen den Vorbergen der Alpen und dem böhmischen Massive sich erstreckende, mehrere hundert Meter mächtige Schlierschichte. Der Schlier besteht aus bläulichem Ton und Sand, ist ziemlich hart und für Wasser undurchlässig. Die obere Grenze dieser Schichte liegt bei uns in einer Höhe von etwa 400 *m* über

¹⁾ Höhlenfunde bei Kremsmünster. Von Prof. P. Ans. Pfeiffer.

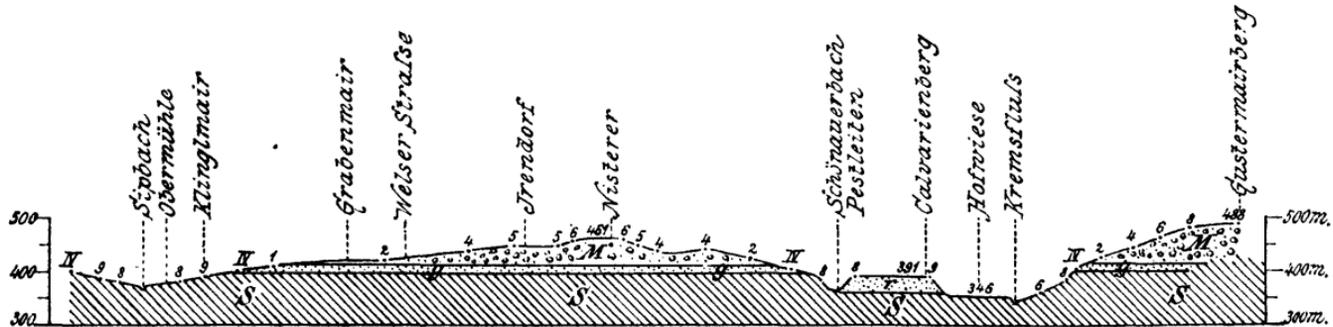
dem Meere und steigt gegen die Vorberge der Alpen mit dem Boden sanft an. Der Schlier ist fast horizontal überdeckt von einer aus zwei Abteilungen bestehenden, 10—15 m dicken Schichte festen, hie und da von Klüften durchsetzten Konglomerates (Nagelfluh), dessen meist



abgerollte Bestandteile durch kohleisuren Kalk verkittet sind. Auf die untere weiße Nagelfluh folgt, mitunter durch eine Sand- oder Lehmschichte getrennt, ein grobes, graues Konglomerat, das eine Mächtigkeit von mehreren Metern erreicht und stellenweise unmittelbar auf dem Schlier aufsitzt. Über dieser Schichte liegt Schutt und Geschiebe, stellenweise auch zerriebener Schlier, die oberste Decke besteht häufig aus reinem oder mit verwittertem Gesteine gemengtem Lehm.



Profil Schmedlmair-Stift-Nisterer



Profil Gustermaierberg-Obermühle.

S Schlier, g Deckenschotter(?), ältere (weisse) u. jüngere (graue) Nagelkuh, M Mindelmoräne, r Hochterrassenschotter.

Vertical $2\frac{1}{2}$ mal überhöht.

Das Kremstal¹⁾ verläuft von Kirchdorf bis Kremsmünster ziemlich genau von Süd nach Nord und weicht dem hier vorgelagerten Bergrücken gegen Nordost aus. Das wahrscheinlich ursprünglich zusammenhängende Konglomerat ist durch das jetzige Kremstal unterbrochen, an dessen beiden Seiten das Gestein ansteht. Auch der Schlier ist durch das Eis zerrieben und teils über das Konglomerat hingeschoben, wie im großen Einschnitte der Welser Bahn zu sehen ist, teils vom Wasser hinweggeschwemmt worden, so daß sich die heutige Talsohle fast 60 *m* unter dem höchsten Niveau des Schlieres befindet. Stellenweise bilden den Rand des in den Schlier eingebetteten Tales Schotterbänke in einer Mächtigkeit von 30—40 *m*, die steil gegen das Tal abfallen, während die höheren Rücken und Hügel schon stark abgeflacht sind. Ihre Entstehung fällt nicht nur wegen der steilen Böschungen in eine jüngere Zeit, sondern auch, weil sie von einer verhältnismäßig dünnen Humusschichte bedeckt sind; zum mindesten sind sie weit jünger als das feste Konglomerat, da sie abgerollte Stücke desselben enthalten. Dieser unten lockere, geschichtete Schotter ruht unmittelbar auf dem Schlier, der hie und da eine 10—20 *m* über die Talsohle sich erhebende Stufe bildet; oben ist derselbe zu einem groben, selten als Baustein brauchbaren Konglomerate verfestigt.

Dieser Aufbau des Bodens von Kremsmünster findet in den aufeinanderfolgenden Vergletscherungen der Alpen im Eiszeitalter seine Erklärung. Nach Professor A. Penck²⁾ ist die weiße Nagelfluh vielleicht älterer Deckenschotter. Die graue Nagelfluh ist jüngerer Deckenschotter, der mit der darüberliegenden Moräne (Mindelmoräne) in Zusammenhang steht. Die tiefer liegenden Schotterbänke sind Hochterrassenschotter aus der Reiß-Moräne, die sich im Süden von Kremsmünster von der Madlmühle bis nach Wartberg erstreckt. Daß sich in diesen Ablagerungen nicht nur Flyschgerölle aus der Gegend von Kirchdorf und Schlierbach, sondern auch Kalk- und Urgestein befindet, weist mit aller Bestimmtheit darauf hin, daß der Enns-Gletscher über den 945 *m* hohen Phyrnpaß ins Steyertal und der Steyer-Gletscher durch die weite Öffnung bei Herndl ins Kremstal vordrang. Die jüngste Vergletscherung (Würm-Moräne

¹⁾ Siehe Skizze der Umgebung von Kremsmünster nebst den zwei Profilen.

²⁾ Die Alpen im Eiszeitalter von Dr. A. Penck und Dr. E. Brückner. Leipzig 1902.

an den Krensquellen mit Niederterrassenschotter bei Micheldorf) hatte offenbar auf die Bodengestaltung des Gebietes keinen großen Einfluß mehr.

Bei der tiefen Lage des Haupttales haben die Bäche, welche mit starkem Gefälle aus den Seitentälern kommen, tiefe Rinnen mit steil abfallenden Wänden bis in den Schlier hinab eingegraben. Wo der Talrand aus lockerem Materiale besteht, ist die Erosion noch in vollem Gange, indem jedes Jahr nach dem Winterfroste, bei einem Wolkenbruche oder nach anhaltendem Regen einzelne Partien abrutschen und vom Bache weggeschwemmt werden. Auch kann man, wo nicht durch Verbauung vorgebeugt wird, in wenigen Jahren das Vordringen des Bachbettes gegen das Gebiet, das den Bach speist, beobachten. Vielfach sind aber die Abhänge vor dem Einsturze durch festes Gestein geschützt, das zugleich die aufwärtsschreitende Vertiefung des Bachbettes hemmt, was zu kleinen Wasserfällen Anlaß gibt. Dieser reiche Wechsel von weiten und schmalen Nebentälern mit bald steilen, bald sanft geneigten Abhängen, durchflossen von rauschenden Bächlein, ist es, welcher der Umgebung von Kremsmünster seinen großen Reiz verleiht.

Der bisher angegebene und durch nachstehende Skizze (Fig. I) veranschaulichte Aufbau des Bodens ist die Hauptbedingung für das Entstehen der zahlreichen Quellen unserer Gegend. Überall dort, wo der Schlier ansteht, also in der Höhe von 60 m über der Talsohle, dann am Rande der bis 20 m hohen Schlierterrasse kommen die Quellen zum Vorschein; die an diesen Stellen wegen des Schuttes nicht zutage treten können, münden gewiß am Fuße des Abhanges aus.

Da der Schlier undurchlässig ist, beziehen die Quellen ihr Wasser ausschließlich von den Niederschlägen der Umgebung. Die Kohlensäure, welche der Regen teils aus der Luft, teils aus den Verwitterungsprodukten der Humusschichte aufnimmt, verbindet sich beim Einsickern mit Kalk; der im Wasser lösliche kohlensaure Kalk wird jedoch im Gestein oder in Klüften desselben in schönen Kristallen als Calcit, in den Höhlungen in phantastischen Formen als Tropfstein abgelagert. Wenn das Wasser ins Freie gelangt, baut es sich bei ungestörtem Laufe eine Rinne aus Tuff, wo es sich über den Boden ausbreiten konnte, entstanden bedeutende Tufflager, die jahrhundertlang einen geschätzten Baustein lieferten, aber gegenwärtig völlig erschöpft sind.

Die Quellen eilen entweder selbständig in raschem Laufe der Krems, beziehungsweise dem Sipbache zu oder vereinigen sich zu einem von Forellen belebten, klaren Bächlein, dessen Wasser auch bei großer Trockenheit nicht versiegt.

Der Mensch hat sich im Laufe der elf Jahrhunderte das Wasser der Quellen dienstbar gemacht. Er hat es in seine Wohnungen eingeleitet, hydraulische Widder in beträchtlicher Zahl heben es hinauf zu hoch gelegenen Häusern. Es treibt ihm Mühlen, Sägewerke und Wasserräder für mechanische Zwecke, selbst schon für elektrische Hausbeleuchtungen. Die gleichmäßige Wärme des Wassers ist für die künstliche Fischzucht von großem Vorteile, aus dem gleichen Grunde eignet es sich vorzüglich zur Speisung



Schematischer Durchschnitt des Kremstales.

Fig. I.

von Fischbehältern und Fischteichen. Außerdem dient es zur künstlichen Bewässerung von Gärten und Wiesen.

Auch im Haushalte der Natur spielen die Quellen eine Rolle. Es halten sich z. B. zahlreiche Insektenlarven in dem vom Wasser befeuchteten und im Winter erwärmten Boden, besonders wo er mit einer Moosdecke überzogen ist, auf. Diese bilden für die Vögel, welche um Wasser zu nippen kommen, eine leckere Zukost. Im Frühjahre sieht man die Stare, wenn sie ein spätes, langandauerndes Schneegestöber bedrängt, in Gesellschaft von anderen Vögeln scharenweise an quelligen Stellen nach Nahrung suchen, manchmal mit rundlichen Eis- und Schneeklumpen an den Krallen. Manche

Tiere, z. B. der Salamander und der Frosch, halten in dem vom Quellwasser warm gehaltenen Gerölle ihren Winterschlaf; wiederholt konnte ich Ende November einen Salamander wohlbeleibt einziehen und Ende März bedeutend abgemagert ausziehen sehen.

Abgesehen von der reichen Fülle niedriger Lebewesen, für deren Entwicklung die gleichmäßige Wärme des Wassers ungemein günstig ist, entwickelt sich auch die Vegetation an Quellen üppiger und rascher als anderswo. Dasselbst pflücken die Kleinen ihre ersten Frühlingsblumen, und das letzte saftige Grün, welches im Herbste das Auge zu erfreuen vermag, findet man am Rande der Quellen.

In den folgenden Abschnitten schließen sich die Bezeichnungen der Quellen, um Irrungen zu vermeiden, an mein Journal an. Die einzelnen Gebiete der Umgebung wurden in ziemlich zufälliger Aufeinanderfolge durch große lateinische Buchstaben, die darin vorkommenden Quellen durch kleine lateinische Buchstaben unterschieden. In der Aufzählung der Gebiete, die freilich nur für Ortskundige ganz verständlich ist, bedeutet ein beigefügtes u, m, o, daß die Quellen aus der untersten, mittleren oder oberen Abstufung des Schlieres entspringen.

A	m, u	Dändl-Leiten
B	o	Burgfried (Nußleiten, Ursprung etc.)
C	o	Kirchberg (Lettenmair)
D	o	Pollmannsgraben
E	u	Schidlmühle
F	u	Grubmühle
G	u	Schwarzholz
H	o	Lärchenwaldl
I	o	Pestleiten
K	o	Lazarett
L	o	Kalchmair (Quelle der Wasserleitung zum Schlosse)
M	o	Übling
N	o, m	Gosenhub, Kremsegg
O	o, u	Schmiedbauerleiten
P	o	Klinglmair
Q	m	Langwid
R	u	Wiese in der Schönau
S	o	Krift

II. Die Wassermenge der Quellen.

Die Quellen um Kremsmünster sind nicht nur zahlreich, sondern mehrere derselben auch sehr wasserreich. Diese haben schon an ihrer Ausmündung eine solche Größe, daß sie Mühlen in Bewegung setzen können. Eine solche ist der „Ursprung“ (1 *hl* per Sek.), der in zwei Arme geteilt wird, deren jeder hintereinander mehrere Mühlwerke treibt, zusammen 7. Ebenso mächtige Quellbäche sind bei der Obermühle (1·5 *hl*), Klinglmühle (1·0 *hl*), Grubmühle (1·1 *hl*, Vereinigung mehrerer Quellen), Bradermühle (0·6 *hl*) und Mühlau (0·6 *hl*). Durch Messung an kleineren Bächen und einzelnen Quellen ergab sich, daß dem Erdboden in der nächsten Umgebung unter normalen Verhältnissen wenigstens 7 *hl* Wasser in der Sekunde entströmen. Die durchschnittliche Niederschlagshöhe ist für Kremsmünster nach vieljährigen Beobachtungen 1 *m*. Es würden sich daher über einer Fläche von 1 *km*² jährlich 1 Million *m*³ Wasser ansammeln, wenn es nicht abfließen, einsickern oder verdunsten könnte. Soll davon in der Sekunde ebensoviel abfließen, als infolge der Niederschläge durchschnittlich in der Sekunde hinzukommt, so gäbe das eine Quelle, die in der Sekunde 32 *l* liefert (etwa Schönauerbach). Sollten nun obige 700 *l* abfließen, so wäre ein Sammelgebiet von 22 *km*² erforderlich. Die bisherige Voraussetzung, daß der ganze Niederschlag zur Quellenbildung verwendet werde, trifft jedoch bei weitem nicht zu, sondern man gibt an, daß vielleicht nur $\frac{1}{3}$ in die Tiefe dringt. Man hat daher das erforderliche Niederschlagsgebiet auf 50—60 *km*² zu veranschlagen. Beachtet man aber, daß dabei die Fläche des niedriger liegenden Kremstales, ferner des Sipbaches von der Obermühle abwärts entfällt, daß sich ferner das Niveau des Schlieres gegen NE hin senkt, so ist klar, daß das Einzugsgebiet der Quellen auf der rechten Seite des Kremstales auf dem Gustermaierberge in

der Richtung gegen Nußbach und Pfarrkirchen, für die auf der linken Seite, die gewiß $\frac{3}{4}$ des ganzen Wassers liefern, auf der Hochfläche im W und SW von Kremsmünster, also in der Gegend von Weigersdorf und Ried gegen Pettenbach hin zu suchen ist.

Die drei größten Quellen auf dieser Seite aus dem oberen Schlierniveau (Ursprung, Obermühle, Klinglmühle) beanspruchen nach obiger Annahme allein ein Niederschlagsgebiet von 33 km^2 . Da der Rücken, dem alle drei zugleich entströmen, schmal ist, muß sich ihr Sammelgebiet in die Länge erstrecken und weit gegen W und SW zurückgreifen. Die allgemein verbreitete Meinung, daß der „Ursprung“ sein Wasser von den Schacherteichen bezieht, verdient kaum einer Erwähnung, da keine Änderung der Ergiebigkeit eintritt, wenn dieselben beim Ausfischen abgelassen werden und die Teiche überhaupt niedriger liegen. Daß diese drei Quellen bachartig hervorkommen, drängt zur Annahme, daß sie in einer langen Mulde oder Rinne verlaufen, die in den Schlier eingesenkt ist. Die Entstehung einer solchen Rinne, wie man sie hie und da bei den jetzigen Bächen sehen kann, wäre in die Zeit vor Ablagerung des Materials für das jetzt darüberliegende Konglomerat, da der Schlier noch bloß gelegen sein mußte, zu verlegen. Wurden einige der Rinnen vom lockeren Steingerölle wohl ausgefüllt, aber nicht zerstört, so konnte das einsickernde Wasser wie vorher, wenn auch langsamer weiterfließen bis an eine Stelle, die von einem jüngeren Taleinschnitte getroffen wurde, um da bis heute als Bach hervorzukommen. Es wäre demnach nicht ganz unmöglich, daß die bachartigen Quellen auf sehr alte verschüttete Bachläufe hindeuten, die sich an der Ausmündung mit einem jetzigen Tale kreuzen.

Auch eine Eigentümlichkeit der Quelle Sb ist zu erwähnen. Der Bach, welcher vom Teufelsgraben kommt, lagerte bei seinem Austritte in das flachere Kremstal eine große Menge Schotter ab. Zu Zeiten, wenn er wasserarm ist, versiegt er darin und tritt nach längerem unterirdischen Laufe am Ufer der Krems als Quelle zutage. Bei der Schneeschmelze oder bei Regengüssen schwillt die Quelle sehr stark an; was aber durch das Gerölle nicht durchzusickern vermag, läuft in solchen Zeiten oberirdisch der Krems zu. Auch die großen Temperaturschwankungen des Baches macht die Quelle genau mit.

Die Wassermenge der meisten größeren Quellen wurde nur einigemale, die von zwei Quellen jedoch regelmäßig, mindestens einmal monatlich gemessen. Die Ergiebigkeit der Quelle Pa konnte nur bis 1899 verfolgt werden, da sie im nächsten Jahre behufs Anlegung eines Fischteiches aufgedämmt wurde. Zur Bestimmung der Wassermenge wurde im Bette eine möglichst lange Strecke von ungefähr gleicher Breite und Tiefe ausgewählt. Nach Messung der Länge (l dm) und mehrerer Querschnitte (q dm²) wurde durch das Schwimmen leichter Holzstückchen die Oberflächen-Geschwindigkeit (v dm) ermittelt. Die Berechnung der Wassermenge (M Liter) geschah nach der Formel $M = q v \frac{v + 0.59}{v + 1.05}$ (Dom. Turazza, Trattato di idrometria).

Die nun folgende Tabelle enthält nach Monaten und Jahren den Niederschlag, die Wassermenge zweier Quellen (L und Pa) und des Schönauerbaches, ferner die Pegelstände der Krems. Es ist wohl strenge genommen nicht zulässig, aus Pegelständen einen Mittelwert zu bilden, da der doppelten Pegelhöhe nicht die doppelte, sondern eine viel größere Wassermenge entspricht. Da jedoch die bisher gewonnenen Daten zur Anlegung einer Abflusstabelle noch nicht ausreichen, muß das Mittel der Pegelstände als Notbehelf dienen, um ein ungefähres Bild vom Gange der Wasserführung der Krems zu erhalten.

Die vorläufigen Ergebnisse dieser Messungen lassen sich sehr kurz zusammenfassen: 1. Die Wassermenge in den Gewässern der Oberfläche stimmt dem Gange nach, mit Ausnahme der Zeit der Schneeschmelze, mit den Niederschlägen überein; 2. die Wassermenge der Quellen ändert sich sehr langsam, die Zunahme erfolgt etwas rascher als die Abnahme; 3. die wirklichen Maxima können auf jede Jahreszeit fallen, im Durchschnitte waren in den abgelaufenen Beobachtungsjahren die Mittel im Sommer etwas höher als die in den anderen Jahreszeiten.

Durch diese Ausgleichung der Unregelmäßigkeit, mit der die Niederschläge erfolgen, wird die Gegend das ganze Jahr, auch in Perioden großer Trockenheit, fast gleichmäßig mit Wasser versorgt; die Quellen unserer Gegend sind demnach durch ihre Ergiebigkeit und Beständigkeit von unschätzbarem, praktischen Werte für die Bewohner.

Tabelle I.
Niederschlagshöhe und Wasserführung.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	Jahr
Niederschlag (in mm)	1893 96	78	56	7	167	147	156	24	106	96	102	16	1051
	1894 13	50	61	65	129	113	143	150	126	120	22	49	1041
	1895 45	24	104	86	115	94	101	124	35	97	30	122	979
	1896 78	15	131	103	184	118	88	290	110	11	32	18	1178
	1897 35	93	92	72	239	139	815	129	130	49	18	21	1352
	1898 47	44	45	57	113	64	157	91	35	51	20	39	763
	1899 77	38	47	72	179	114	142	167	338	38	41	48	1359
	1900 117	70	105	65	130	46	93	65	40	103	67	77	996
	1901 27	44	53	115	44	86	140	88	38	43	84	60	822
Quelle Pa (in l Sek.)	1894 15	13	14	13	14	15	15	15	16	17	16	16	15
	1895 17	18	18	16	17	17	17	18	19	18	17	17	17
	1896 16	15	14	14	16	19	20	21	21	21	21	22	18
	1897 21	23	23	20	19	21	19	21	22	21	20	20	20
	1898 16	15	17	16	19	21	22	20	17	16	14	14	17
	1899 13	13	13	13	14	15	15	13	14	17	16	16	14
Mittel	16	16	16	15	16	18	18	18	18	18	17	17	17
Quelle L (in l)	1894 15	12	13	15	14	14	14	15	15	19	19	16	15
	1895 15	14	15	22	22	18	16	14	13	12	12	14	16
	1896 16	18	21	24	25	23	20	21	25	21	19	19	15
	1897 13	16	20	19	23	22	20	26	26	25	22	18	20
	1898 16	17	20	19	17	15	14	15	11	11	10	9	14
	1899 19	9	9	11	16	18	16	12	20	25	20	17	15
	1900 10	10	27	28	24	19	18	16	15	13	13	13	19
	1901 12	12	14	18	19	17	15	12	9	9	10	11	13
Mittel	15	16	17	19	20	18	17	16	17	17	16	14	17
Schönauerbach (in l)	1894 29	34	28	23	25	30	23	25	26	39	33	27	28
	1895 25	23	99	51	39	28	26	27	23	24	24	34	35
	1896 68	29	101	31	38	33	33	53	54	36	33	32	46
	1897 30	56	51	34	43	46	46	61	41	36	44	42	48
	1898 41	53	46	46	40	36	35	33	28	26	24	20	36
	1899 22	25	20	31	26	22	22	22	379	34	34	37	56
	1900 87	47	48	72	47	45	46	44	42	41	37	54	51
	1901 32	31	28	48	34	24	26	25	23	20	24	35	29
Mittel	42	37	53	42	36	33	38	37	77	32	32	35	41
Krems (Pegelstand in cm)	1893 29	58	44	33	37	39	33	26	28	36	42	28	36
	1894 25	36	37	30	40	41	30	32	28	39	39	24	32
	1895 23	19	46	36	38	29	29	29	23	32	28	39	31
	1896 41	29	58	48	53	30	30	27	38	32	25	26	38
	1897 24	54	38	37	59	34	53	54	43	29	19	21	38
	1898 24	38	30	28	22	25	24	18	18	13	12	16	22
	1899 28	25	23	23	38	19	27	21	62	31	26	21	30
	1900 42	32	33	42	23	21	15	18	10	16	22	28	24
	1901 15	10	34	41	18	10	9	10	7	7	11	24	16
Mittel	28	33	38	37	36	38	38	37	28	32	32	35	30

III. Die Temperatur der Quellen.

Die Temperatur der Quellen, welche nicht aus sehr großer Tiefe kommen, hängt hauptsächlich von den Niederschlägen ab; eine undurchlässige Unterlage wie der Schlier hat höchstens einen viele Jahre lang konstanten Einfluß. Der Regen nimmt beim Fallen die Wärme der Luft, beim Einsickern die der oberflächlichen Schichten des Bodens an. Trifft das weitersickernde Wasser auf neue Schichten, so wärmt oder kühlt es dieselben, je nachdem seine Temperatur höher oder niedriger ist als die der betreffenden Schichten. Da bei uns die Sommerniederschläge in der Regel die der anderen Jahreszeiten überwiegen, da ferner das Schmelzwasser des Schnees durch den gewöhnlich noch gefrorenen Boden nicht einsickern kann, sondern oberflächlich abfließt, so ist in unseren Gegenden das Jahresmittel der Quellentemperatur höher als das der Lufttemperatur. Das sechsjährige Mittel aus 73 Quellen beträgt 9.2° C gegen 7.8° in der Luft; der Unterschied also 1.4° . Von den einzelnen Quellen hat das höchste Jahresmittel E c (9.96°), das niedrigste S b (8.04°).

Wird nun gewöhnlich die Wärmezufuhr durch die Niederschläge vermittelt, so erfolgt eine solche auch durch Wärmeleitung, wenn die Quelle vor ihrer Ausmündung einen seichten Lauf hat, also auf einer längeren Strecke mit erwärmten oder abgekühlten Oberflächenschichten in Berührung kommt, z. B. die Quelle B c.

Über die Tiefe, in der sich das Grundwasser und das damit in Verbindung stehende Quellwasser befindet, erhielt ich Aufschluß durch Messung der Tiefen zahlreicher Brunnen bis zu ihrem Wasserspiegel, eine Arbeit, die von einem verlässlichen Schüler (Klingmüller) im Jahre 1896 ausgeführt wurde. Unter 105 Brunnen der Umgebung haben 16 eine Tiefe von 1—5 m, 32 von 6—10 m,

31 von 11—15 m, 8 von 16—20 m, 12 von 21—25 m, 2 von 25—30 m, 4 von 30—35 m. Über die seichten Brunnen bis 10 m ist zu bemerken, daß sie entweder im Tale liegen oder das eigentliche Grundwasser unmittelbar über dem Schlier nicht erreichen, sondern nur Sickerwasser einer Lehmschichte aufnehmen und dann häufig weder beständiges, noch gutes Wasser enthalten. Gerade über dem mutmaßlichen unterirdischen Laufe der früher besprochenen drei Quellen befinden sich sehr tiefe Brunnen; wo aber diese in jenem Gebiete fehlen, tritt bei Trockenheit bald empfindlicher Wassermangel ein. Durch die Brunnentiefen wird auch bestätigt, daß sich der Schlier unter dem Konglomerate nahezu horizontal fortsetzt, während er gegen das Tal hin unregelmäßig abfällt, was sich auch aus der Lage der Quellen an der Tallehne und aus Aufschlüssen in den Seitentälern ergibt.

Die beträchtliche Tiefe, in der die Quellen fließen, verursacht, daß die Wärmezufuhr von oben sehr langsam vor sich geht und eine große Verspätung der Extreme der Quellentemperaturen im Vergleiche zu denen der Lufttemperatur eintritt, während in solchen Gebieten jeder direkte Einfluß durch Wärmeleitung ausgeschlossen ist. Es steigt daher bei einigen Quellen die Temperatur bis in den Winter und sinkt von da an bis zum Sommer; die Maxima, welche sich in einigen Jahren bei der Quelle Ba im Mai und Juni zeigen, deuten sogar auf eine noch größere Verspätung, wie sie wohl mit den gebräuchlichen Erdboden-Thermometern kaum irgendwo beobachtet werden kann. Die Dauer der Zu- und Abnahme der Quellentemperaturen ist nach Quellen und Jahren verschieden; als Mittel stellt sich bei einigen für den Anstieg 7 Monate, für den Abfall 5 Monate heraus, entsprechend der nachhaltigen Einwirkung der Sommerniederschläge und der viel stärkeren Abweichung der Winterniederschläge von der mittleren Quellentemperatur. Doch scheint für die Dauer des Anstieges und Abfalles keine einfache, auf alle Fälle anwendbare Regel zu existieren.

Außer der Tiefe der Quellen unter dem Erdboden sind für die Schwankung der Jahresmittel und die Dauer der Verspätung der Extreme noch andere Faktoren maßgebend. Die in der gleichen Zeit gefallenen Niederschläge bringen nämlich nicht überall dieselbe Temperatur mit sich in die Tiefe. Die nördlichen Abdachungen sind bedeutend kühler als die südlichen, sowohl wegen der geringeren Erwärmung durch die Sonne, als auch wegen der längeren Dauer

der Schneedecke; ebenso werden die Anhöhen, z. B. auf dem Gustermaierberge und gegen Ried, durch Winde und im Winter durch öftere Schneefälle stärker abgekühlt als die Niederungen. Wo überdies der wenig geneigte Boden das abfließen des Schmelzwassers verhindert und der lockere Untergrund das Einsickern befördert, muß die Temperatur des Grundwassers niedriger sein als anderwärts.

Für die am Fuße von minder steilen Talabhängen entspringenden Quellen ist auch die Orientierung des Abhanges, unter welchen sie mitunter in geringerer Tiefe fließen, von Wichtigkeit. In dem der Sonne ausgesetzten, aber gegen Winde geschützten, sanft ansteigenden Gebiete bei der Schidl- und Grubmühle erreichen daher die Quellen das höchste Jahresmittel (E a b c, F a, G a b c), während die Quellen mit flacher, schattiger Umgebung zu den kältesten gehören. Die Größe dieser äußeren Störung wird jedoch durch eine reichliche Wassermenge der Quellen wieder abgeschwächt. Am verlässlichsten wird daher über den normalen Verlauf der Temperatur tief unter der Erdoberfläche eine wasserreiche Quelle Aufschluß geben, die an einem hohen, steilen Abhange zutage tritt. Nach diesen allgemeinen Bemerkungen ist noch einiges über die Messung der Temperatur und die in den Tabellen II bis V zusammengestellten Ergebnisse anzuführen.

Zur Bestimmung der Temperatur der Gewässer wurde ein eigenes, in $\frac{1}{5}$ Grade geteiltes Thermometer mit einem Schöpfgefäße, in welches bekanntlich die Thermometerkugel eintaucht, verwendet. Da die Änderung der Temperatur meist eine sehr geringe ist, reicht es nicht hin, Zehntel-Grade abzulesen, sondern es wurden mit einer schwach vergrößernden Lupe noch Zehntel des Abstandes zweier Teilstriche, also 0.02 Grade geschätzt.

Tabelle II enthält die Mittelwerte der in den sechs Jahren von 1893—1898 gemessenen Quellentemperaturen. Nach der örtlichen Lage der Quellen lassen sich folgende Gruppen unterscheiden:

I. Auf der obersten Stufe des Schlieres entspringend.

a) Am linken Talrande.

1. Abdachung gegen S und SE, meist sonnig, von Konglomerat überdeckt, dieses von Geschiebe überlagert, oberhalb des Stiftes bis gegen 60 m, gegen NE bis zur Dicke der Humusschichte abnehmend. Für diese Gebiete ergeben sich folgende Mittelwerte: K 9.59° (mündet auf

einer sehr sonnigen, steilen Wiese), H 9·43° (ziemlich schattig), B 9·48° (wasserreich, teilweise sonnig, C 9·61° (sehr sonniger Abhang), D 9·45° (in einem gegen Winde geschützten Graben), F d e, M 9·27° (Konglomerat schwach gedeckt, den Winden ausgesetzt).

2. Umgebung gegen N abgedacht, meist Wiesen und Felder, Bedeckung des Konglomerates und dieses selbst gegen die Mündung abnehmend. P 9·04°.
3. Konglomeratdecke zerstört, dafür Schutt und Lehm über dem Schlier, Einzugsgebiet gegen N und NE abgedacht, nächste Umgebung bewaldet. I 9·09°.

b) Am rechten Talrande:

1. Teilweise sonnig, Decke aus grobem Konglomerat, darüber in näherer Umgebung eine mehrere Meter dicke Schichte aus Lehm und Humus, Ausfluß im Walde. L, S a 9·30°.
2. Schattig, nördliche Abdachung, kleine Quellen. N b c d, O a b, S c d 8.62°.

II. Auf der mittleren Stufe des Schlieres entspringend. A 9·48° (unter grobem Konglomerat mit dünner Humusdecke, schwach bewaldeter, sonniger Abhang gegen SE, gegen Westwinde geschützt). F a b c 9·63° (in sehr geschützter Lage). Q 8·89° (unter einer etwa 40 m hohen Schotterterrasse, schattig).

III. Nahe der Talsohle oder in derselben entspringend. A c 9·57° (sonnig, klein), E a b c 9·85° (sehr geschützte Lage, in der Umgebung die wärmsten Quellen), N a, O c d 9·35° (im Sommer Nachmittagssonne, nördliche Abdachung), R 9·59° (in einer ebenen Wiese). Daß S b 8·04° als unterirdischer Abfluß eines nur zur Zeit der Schneeschmelze und bei Regengüssen wasserreichen, sonst aber unbedeutenden Baches zu betrachten ist, wurde schon oben bemerkt.

In **Tabelle III** sind die mittleren Temperaturen einer geringeren Zahl von Quellen für die einzelnen Beobachtungsjahre von 1893—1901, das Maximum und Minimum nebst dem neunjährigen Mittel zusammengestellt. Die Bemerkungen zur vorigen Tabelle gelten auch für diese. Bildet man für die einzelnen Jahre Mittelwerte aus den Temperaturen aller Quellen, so sieht man, daß in den Jahren 1898—1900 eine kleine Zunahme der Quellenwärme angedeutet ist.

Man erhält:

1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
9·30°	9·37°	9·38°	9·36°	9·39°	9·43°	9·43°	9·41°	9·40°

Dieser Anstieg der Temperatur nahm seinen Anfang hauptsächlich mit der Überschwemmung im Juli 1897, doch bewirkte die vom September 1899, da Niederschläge und Erdoberfläche schon kühler waren, keine neue Zunahme. Die größten Unterschiede zwischen dem Maximum und Minimum finden sich bei jenen Quellen, welche vor ihrer Ausmündung seicht fließen und somit von dem jährlichen Wechsel der Bodenwärme beeinflusst werden (A c, E a b), doch haben gerade diese das höchste Jahresmittel.

Tabelle IV bringt durch Zusammenstellung der neunjährigen Monatsmittel (1893—1901) den jährlichen Gang der Quellentemperaturen zur Darstellung. Beachtenswert ist namentlich die große Verspätung der Extreme bei Quellen der Gebiete B. G. P. Ein analoges Verhalten würde sich gewiß bei einer noch größeren Anzahl zeigen, wenn nicht die viel größeren Schwankungen der Temperatur des Bodens nahe der Erdoberfläche eine Störung verursachen würden. Übrigens finden sich alle Übergänge von einer monatlichen bis zu einer mehr als halbjährigen Verspätung.

Alle diese Eigentümlichkeiten der Quellen findet man im Quellgebiete P (Klinglmair) vereinigt. Dasselbst quillt am Fuße eines in der Mitte steilen, seitlich flacheren, etwa 6 *m* hohen Abhanges, der aus grobem Sande mit eingebetteten großen Findlingen besteht, auf einer Strecke von 19 *m* Länge aus vielen Öffnungen Wasser hervor. An drei Stellen (P b, f, k) sind die Ausflüsse wasserreicher; alle zusammen liefern in der Sekunde ungefähr 1·5 *hl* Wasser. An 13 Mündungen wurden Messungen gemacht.

Aus dem nämlichen Abhange entspringen in einer Entfernung von etwa 500 *m* wieder einige Quellen, von denen nur P n untersucht wurde. Auffallenderweise ist der Gang der Temperatur von so nahe aneinanderliegenden Quellen nicht, wie man erwarten könnte, der gleiche. Wie aus **Tabelle V** und der dazugehörigen graphischen Darstellung **Fig. II** hervorgeht, nimmt das Jahresmittel von beiden Rändern gegen die Mitte ab. Die Randquellen weisen eine große jährliche Schwankung und dabei eine geringe Verspätung der Extreme gegen die Lufttemperatur auf, während bei den inneren Quellen gerade das Gegenteil stattfindet. Die außerordentlich

Tabelle III.

Jahresmittel von Quellentemperaturen.

1893—1901.

		1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	Max.	Min.	Schwankung	Mittel
Lufttemperatur		7·8	8·2	7·4	7·6	8·2	9·0	8·2	8·8	7·8	32·7	—17·7	50·4	8·1
Quellen	A a 1	9·24	9·27	9·23	9·23	9·32	9·32	9·35	9·31	9·32	9·65	8·86	0·79	9·29
	A c 2	9·49	9·55	9·52	9·46	9·63	9·79	9·83	9·81	9·80	12·79	6·84	5·95	9·65
	B a 3	9·54	9·53	9·51	9·52	9·52	9·50	9·47	9·48	9·46	9·58	9·43	0·15	9·50
	B c 4	.	9·38	9·41	9·41	9·40	9·44	9·40	9·38	9·36	9·48	9·32	0·16	9·40
	C a 5	9·58	9·62	9·61	9·62	9·63	9·60	9·60	9·58	9·61	9·75	9·49	0·26	9·61
	D a 6	9·40	9·45	9·44	9·44	9·46	9·49	9·45	9·47	9·43	9·60	9·33	0·27	9·45
	E a 7	9·63	9·79	9·80	9·80	9·83	9·88	9·89	9·87	9·85	10·56	9·13	1·43	9·82
	E b 8	.	9·77	9·87	9·86	9·70	9·83	9·89	9·93	9·87	10·28	9·40	0·88	9·84
	G a 9	9·45	9·52	9·55	9·57	9·59	9·63	9·63	9·65	9·64	9·74	9·38	0·36	9·58
	H a 10	9·34	9·33	9·31	9·34	9·37	9·38	9·31	9·34	9·28	9·45	8·99	0·46	9·33
	I a 11	9·20	9·21	9·18	9·20	9·24	9·28	9·24	9·17	9·17	9·41	8·86	0·55	9·21
	L a 12	9·39	9·40	9·39	9·37	9·36	9·39	9·37	9·39	9·39	9·54	9·21	0·33	9·38
	L b 13	9·19	9·28	9·19	9·19	9·21	9·24	9·31	9·14	9·22	9·53	8·84	0·69	9·22
	P b 14	8·90	9·00	9·05	8·89	8·99	9·09	9·08	9·05	9·02	9·24	8·67	0·57	9·01
	P f 15	8·76	8·77	8·87	8·75	8·84	8·91	8·87	8·93	8·86	9·00	8·65	0·35	8·84
	P k 16	9·13	9·13	9·13	9·13	9·13	9·13	9·12	9·13	9·14	9·15	9·10	0·05	9·13
Schönauerbach		8·1	8·8	8·4	8·6	9·1	9·1	8·7	8·8	8·7	13·4	1·4	12·0	8·7
Krems	9·0	8·5	8·2	8·6	9·3	8·6	9·2	8·7	19·5	0·1	19·4	8·8

Tabelle IV.

Monatsmittel von Quellentemperaturen.

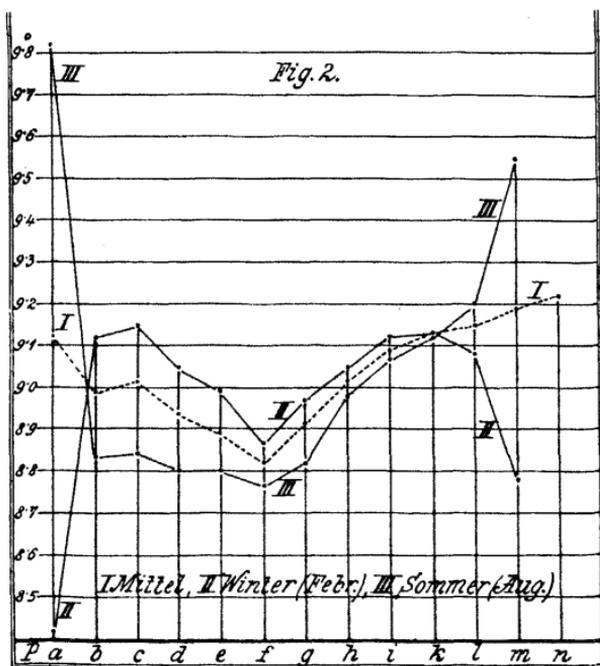
1893—1901.

		Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	
Lufttemperatur		—2·9	—1·1	2·4	8·1	12·7	16·5	18·2	17·6	13·9	8·5	1·8	—2·0	7·8	
Quellen	A a	1	9·18	9·03	8·98	9·00	9·10	9·25	9·37	9·50	9·57	9·58	9·52	9·36	9·29
	A c	2	8·01	8·01	8·42	9·00	9·71	10·35	11·11	11·26	11·24	10·55	9·49	8·50	9·65
	B a	3	9·50	9·49	9·50	9·50	9·52	9·52	9·51	9·51	9·50	9·50	9·49	9·48	9·50
	B c	4	9·37	9·37	9·38	9·40	9·41	9·43	9·42	9·42	9·41	9·40	9·39	9·38	9·40
	C a	5	9·57	9·54	9·54	9·55	9·58	9·62	9·64	9·66	9·67	9·67	9·64	9·60	9·61
	D a	6	9·40	9·37	9·38	9·40	9·44	9·48	9·50	9·52	9·52	9·49	9·45	9·42	9·45
	E a	7	9·77	9·54	9·37	9·34	9·38	9·55	9·81	10·09	10·30	10·37	10·26	10·04	9·82
	E b	8	9·87	9·81	9·75	9·72	9·71	9·70	9·74	9·84	9·96	10·03	10·01	9·95	9·84
	G a	9	9·62	9·60	9·57	9·54	9·54	9·54	9·54	9·55	9·59	9·63	9·64	9·65	9·58
	H a	10	9·27	9·26	9·23	9·27	9·34	9·38	9·41	9·41	9·41	9·40	9·35	9·28	9·33
	I a	11	9·12	9·09	9·10	9·17	9·20	9·25	9·28	9·30	9·31	9·30	9·22	9·15	9·21
	L a	12	9·38	9·31	9·30	9·29	9·29	9·32	9·38	9·42	9·46	9·50	9·49	9·44	9·38
	L b	13	9·40	9·28	9·17	9·04	8·97	8·96	9·05	9·15	9·28	9·41	9·47	9·46	9·22
	P b	14	9·10	9·12	9·12	9·07	9·01	8·95	8·88	8·88	8·90	8·96	9·03	9·07	9·01
	P f	15	8·89	8·88	8·87	8·84	8·82	8·80	8·80	8·80	8·81	8·84	8·87	8·89	8·84
	P k	16	9·13	9·13	9·13	9·13	9·13	9·13	9·13	9·13	9·13	9·13	9·13	9·13	9·13
Schönauerbach		4·8	4·9	6·6	8·8	10·4	11·4	12·0	12·0	11·0	9·4	7·4	5·7	8·7	
Krems		1·4	2·0	4·5	8·6	11·9	14·8	16·4	15·4	13·1	9·4	5·4	2·3	8·8	

Tabelle V.
Temperatur der Quellen Pa—n.

1893—1898.

P	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n
1893	.	8.90	9.05	8.85	8.75	8.76	8.78	8.98	9.10	9.13	9.10	9.19	9.16
1894		9.14	9.00	9.03	8.93	8.88	8.77	8.85	9.03	9.12	9.13	9.14	9.17
1895		9.12	9.05	9.05	9.02	8.96	8.88	8.97	9.07	9.11	9.13	9.16	9.15
1896		9.04	8.89	8.89	8.84	8.81	8.75	8.89	9.00	9.08	9.13	9.17	9.14
1897		9.15	8.99	8.99	8.97	8.92	8.84	8.94	9.02	9.06	9.13	9.17	9.19
1898		9.16	9.09	9.08	9.05	9.02	8.91	9.01	9.04	9.07	9.13	9.16	9.22
Mittel .		9.12	8.99	9.01	8.94	8.89	8.82	8.91	9.02	9.09	9.13	9.15	9.19
Winter (Februar) .		8.42	9.12	9.15	9.05	8.99	8.87	8.97	9.05	9.12	9.13	9.08	8.78
Sommer (August) .		9.82	8.83	8.84	8.80	8.80	8.76	8.82	8.98	9.07	9.12	9.20	9.55



Temperatur der Klingimair-Quelle (P).



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresberichte des Vereins für Naturkunde in Österreich ob der Enns zu Linz](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [0031](#)

Autor(en)/Author(s): Schwab Franz

Artikel/Article: [Über die Quellen in der Umgebung von Kremsmünster 1-24](#)