

2 a) Quelle Nr. 28 am Sonnenhang.

b) Quelle Nr. 8 am Schattenhang.

Es handelt sich hierbei um beliebig herausgegriffene, schwächere Quellen. Der Kurvencharakter zeigt im wesentlichen gleichgesinnte Schwankungen.

Hydrogeologische Studien im Gradenal bei Seckau.

Von E. Worsch, Knittelfeld.

Mit 1 Kartenskizze und Schaulinientafel.

I. Teil.

VORWORT.

Die vorliegende Arbeit ist das Ergebnis von Beobachtungen, die in der Zeit vom Mai 1948 bis Mai 1949 im Tale des Gradenbaches, westlich Seckau, mit dem Zwecke angestellt wurden, die geologischen und zuerst sehr wenig ersichtlichen hydrologischen Gegebenheiten dieses Tales und seines östlichen Randgebietes klären zu können. Der Ansporn zu einer solchen Klärung war schon dadurch gegeben, daß dieses Gebiet als Einzugsgebiet der Wasserleitung der Stadtgemeinde Knittelfeld in wasserkundlicher Hinsicht besonders reizte, außerdem eine sehr wichtige Frage wasserkundlicher Natur, nämlich die nach der Möglichkeit einer Vergrößerung der bestehenden Wasserfassung, dabei erkundet werden sollte. Darüber hinaus wurde versucht, durch Vergleich mit dem Verlauf der Temperaturen und der Niederschläge von Seckau (Wetterbeobachtungsstation des Stiftes) Beziehungen mit einigen Quellen des Gebietes, temperatur- und schüttungsmäßig, herzustellen.

GEOLOGISCHER AUFBAU.

Auf den geologischen Bau des Gebietes um den Gradenbach haben in jüngster Zeit Petraschek, Worsch und Sliny in Gutachten, die der Stadtgemeinde Knittelfeld für eine Planung der Vergrößerung der Wasserversorgung dienen sollten, in den Grundzügen hingewiesen.

Etwas ausführlicher sei er im folgenden dargestellt: Zwischen dem aus Graniten, Gneisen und Übergängen aufgebauten Gebirgsmassiv der Seckauer Tauern im Norden und den kristallinen Bergzügen im Süden eingekellt, liegt eine alte, tertiäre Mulde, das Becken von Seckau-Marein. Diese geologische Senke strich vor dem Einsatz der eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Kräfte von den heuligen Orten Gaal-Bischofffeld ostwärts ohne Unterbrechung bis gegen Feistritz. Die geologische Einheitlichkeit drückt sich heute noch in dem auffallend gleichen Stockwerkbau

mit seinen markanten Verebnungsflächen des heute zweigeteilten Tiefenstreifens in seiner gesamten Erstreckung aus.

Dieser Stockwerkbau, der auch im Knittelfelder Gebiet, beispielsweise in der Hochfläche von Spielberg, sein genaues Abbild findet, hat als Liegendschichten tertiäre Sande und Tone und darüber eiszeitliche Schotter. Die meist blaugrauen, mehr oder minder sandig-glimmerigen Tone sind oberflächlich oder etwas tiefer hinein stellenweise stärker rotbraun verwittert. Sie wurden im westlichen Abschnitt vor Jahren im Auftrag der Alpine bis 80 m, ohne die Sohle zu erreichen, erbohrt, zeigen also eine ganz beträchtliche Mächtigkeit. Sie liegen der Südabdachung der Seckauer Berge mit verhältnismäßig steiler Grenze diskordant auf, neigen sich, an Mächtigkeit zunehmend, nach Süden, um an ihrer Südgrenze sprungartig, längs einer von Petraschek genannten Linie, die vom Gasthaus Braun (an der Straße südöstlich Bischofffeld) über Seckau zum Kobenzer Graben hinzieht, abzustoßen. — In diesen Tönen wurden an mehreren Stellen des Graden- und Seckauer Gebietes Kohlenflöze gefunden. — Die auf diesen tertiären Ablagerungen aufstockenden Sande und Schotter meist gröberer Art wurden in der älteren Eiszeit durch von den Seckauer Tauern herabkommende Bäche, insbesondere vom Vorläufer des Gradenbaches über die Tone ausgeschüttet. Eine wesentliche Vorbedingung für die dann beginnende, vorzügliche Herausformung der Hochfläche westlich von Seckau waren die im Tertiär einsetzenden, wohl bis in die Eiszeit hineinreichenden Hebungen des nördlichen Vorlandes, durch die die Schurfkraft der Bäche wesentlich verstärkt wurde. Eine solche Hebung kann die erheblichen Höhenunterschiede gleicher tertiärer Schichten hier und im Knittelfelder Becken erklären (Höhenunterschiede bis über 200 m).

Dank dieser vermehrten Erosionskraft war es dem eiszeitlichen Gradenbach ein Leichtes, sich in dieses tertiäre Fundament einzufressen und durch Ausräumung sein Tal zu schaffen, in das er dann im Verein mit seinen Zubringern seine jungen und jüngsten Schwemmkegel und Muren ergießen ließ. Der Durchbruch durch die nördliche und südliche Gebirgsenge bei der Steinmühle, bzw. vor der heutigen Einmündung des Gradenbaches in die Ingering, dürfte, Schwächezonen folgend, bei dem tief hinein angewitterten und teilweise zermürbten Zustand der Gneise keine Schwierigkeit bereitet haben.

Für das engere, östliche Gebiet des Gradenbaches, das hier vornehmlich zur Besprechung kommt, ist ergänzend geologisch noch genauer festzuhalten: Die erwähnten, alleiszeitlichen Schotter, auf denen die Gehöfte Hackner, Rudorfer, Rünstler usw. liegen, erreichen als oberste Aufschüttung der Hochfläche kaum 20 m Mächtigkeit. Die durchschnittliche Geröllgröße dieser durchwegs kristallinen Nahschotter bewegt sich um 1 dm, doch sind auch Geschiebe mit einem Durchmesser bis zu $\frac{1}{2}$ m an

der Ostabdachung des Gradentales keine Seltenheit. An ihrer Basis liegen, so wenigstens im südlichen Abschnitt, wie ein kleiner Aufschluß westlich des Rudorfer zeigt, festere, gelbbraune, teilweise stark rostfarbene und glimmerreiche Sande (Letten), in deren Liegenden die Tone auftauchen. Diese sind besonders gut unterhalb der eingezäunten Waldgrenze westlich Rudorfer nachzuweisen. Sie lassen hier vollkommen den sonst oft starken Sandanteil vermissen und fühlen sich stark fettig an. Die obere Begrenzung der Tone, die an ihrem Südrand unvermittelt an den Steilabfall des Dremmelberges anstoßen, läßt sich höhenmäßig mit sehr weitgehender Genauigkeit ziehen: Auf den Wiesen westlich Hackner bis 890 m und somit bis auf wenige Meter unterhalb der Seckauer Straße hinaufreichend, können die Tone eindeutig westlich Rudorfer knapp unter der 900 m Höhenlinie, zwischen Rünstler und Harimar etwa 10 m unterhalb des Seckauer Werkskanals in 920 m Höhe auf der Miesbauerwiese nachgewiesen werden. Weiter nördlich scheint der Ton rasch auszukeilen, denn etwa 250 m unterhalb des Gehöftes Wieser (Bürgermeister) steht knapp oberhalb des Gradenbaches mit nordöstlich streichenden und stärker nach Südosten einfallenden Gneisen das Grundgebirge auf, das hier, wie Hangruische zeigen, direkt von glazialen Schottern überlagert zu sein scheint. Die Tone selbst lagern verhältnismäßig nicht sehr flach dem Grundgebirge auf; sie neigen sich, der Abfallsrichtung derselben folgend, mit rund 25 Grad nach SSE. Tiefer hangabwärts sind in die Tone, wie sich bei Drainröschen in der Umgebung des Scheitzbauern feststellen läßt, kristalline Schotter und grobes Blockwerk eingelagert. Es handelt sich hier um schon umgelagertes Material. (Umgelagertes Terliär der Karlenskizze!).

Diese umgelagerten Tone wurden vom alten Scheitzbauer in einer heute nur mehr schlecht erkennlichen Grube zwecks eigener Ziegelherzeugung in den Jahren 1926—27 abgebaut. — Dieser sekundäre Ablagerungstreifen, auf dem auch das Scheitzgehöft selbst steht, ist morphologisch durch auffallendes Hangverflachen gut gekennzeichnet. — Südlich von Scheitz verzahnen sich diese Bildungen mit dem Hangschutt der Nordabdachung des Hammerberges. — Durch Hangstufen oder mehr unvermittelt grenzen an dieses umgelagerte Tertiär junge und jüngste Aufschüttungen des Gradenbach-Schuttkegels, der sich von der Steinmühle nach Süden bis gegen die südliche Talenge hin ausbreitet. Die Ablagerungen des Gradenbaches setzen sich dabei aus altersmäßig verschiedenen Aufschüttungen und Schuttschüben aus Hochwasserzeiten der Nacheiszeit zusammen, wobei von der Ausräumung höhere und ältere Schuttkegelreste manchmal verschont geblieben sind. (So im Gebiet südlich Zötler und Wascher).

Diese an und für sich wenig durchsichtigen Verhältnisse der einzelnen Ablagerungen konnten im vergangenen Herbst durch vom Bauamt Knittel-

feld vorgenommene Grabungen und Schachtabteufungen stellenweise weit besser geklärt werden. Dabei ergab sich u. a. die Tatsache, daß im südlichsten Abschnitt die die Talenge bildenden Gneise sehr wenig tief unter der heutigen Talsohle durchziehen (ein Schacht fuhr hier schon in 5,2 m Tiefe rostig verwitterte und vollkommen mürbe Gneise an).

Während hier kein Tertiär sich nachweisen ließ, erbohrte ein anderer Schacht 700 m etwa nordöstlich der südlichen Talenge, wenige Meter westlich des Gradenbaches die gleichen tertiären, hier feinsandig-glimmerigen Tone, wie sie an den Osthängen des Gradentales zu finden sind, schon in 4,7 m Tiefe. Sie werden hier von abdichtenden Flußlehmen mit eingepacktem Blockwerk überdeckt. Diese groben Blöcke mit manchmal beachtlicher Ausdehnung finden sich in einer jungen Hochwasser-Schotterflur und beweisen eine zeitweise beträchtliche Transportkraft des Gradenbaches.

Die nördliche Begrenzung des Gradentales ist durch den steilen Abfall der Seckauer Tauern gegeben. Die hier stellenweise durch quader- oder säulenförmige Verwitterungsformen ausgezeichneten Gneise haben im wesentlichen übereinstimmendes Aussehen mit denen der südlichen Talenge. Das stellenweise stärker rostbraun angewitterte Gestein zeigt geregeltes Gefüge der wenige Millimeter starken lichten Feldspat-, Quarz- und dunklen Biotitlagen. Im Dünnschliff fällt das starke Zurücktreten des Feldspates gegenüber dem Quarz auf, sodaß hier, dem Gefüge und Mineralbestand nach, besser von einem feldspatführenden Glimmerschiefer zu reden wäre. Diese Gneis-Glimmerschiefer streichen bei der Steinmühle nach Nordwesten aus, wechseln aber von einem steileren Südfallen auf ein ebenso steiles Einfallen nach Norden westlich des Gradenbaches über. Die starke Zerklüftung weist bei wechselnden Fallwinkeln in nordöstliche Richtung. Der Gradenbach scheint hier einer tektonisch bedingten Schwächezone gefolgt zu sein.

Die den südlichen Engpaß des Gradengebietes aufbauenden Gneise zeigen Ähnlichkeit mit den gerade beschriebenen. Bei lagigem Bau aus lichten und dunklen Bändern nähern sie sich stellenweise in ihrem flatschigen Aussehen Augengneisen (Quarzkorngröße bis zu $1\frac{1}{2}$ cm), haben starken Biotitgehalt und sind ebenfalls manchmal stark rostfarbig angewittert. Im Dünnschliff läßt sich auch noch etwas Muskowit und Granat nachweisen. Die Plagioklase zeigen merkliche Zersetzung. — Die Gneise stehen auf dem zum Burgstaller hinaufführenden, sehr steilen Hang (Bergkuppe mit Kote 878) an. Sie pendeln mit ihrer Streichrichtung um Ost—West, fallen aber durchwegs steil (mit 50—70 Graden) nach Norden; nur in der Nordöstecke der Kuppe zeigt das Gestein in rund 870 m Höhe steiles südliches Einfallen und ist hier vollkommen grusig zerfallen. — Dichte um Nord—Süd streichende und steil nach Osten oder saiger einfallende Klufscharen haben das Gestein weitgehend zerhackt und es in

schmale (bis zu 2 cm breite) Streifen zerlegt. So ist der zum Graden-, bzw. Kramerbach abfallende Steilhang vollkommen mit Gesteinsschutt bedeckt. Offene Klüfte treten nur sehr selten auf. Stark gefaltete Quarzadern sind im oberen Abschnitt des Osthanges ins Auge fallend.

Auch der kleine Steinbruch gegenüber an der Straße nach Seckau schließt die gleichen Gneise mit etwas weniger steilen Fallen auf, wobei im oberen Teil des Steinbruches hellere Typen auftreten. Hier ist der Gneis längs eines Quetschungsstreifens vollkommen zu feinem Sande zerrieben. Von den 3 Kluffscharen, die um N — S streichen, fallen die nach Nordwesten einfallenden besser auf. Die durchgeführten Messungen deuten ein muldenförmiges Verbiegen des Gneises an. Auf der übermäßig steilen Nordostabdachung des Hammerberges ragen die Gneise nur manchmal, erker- oder säulenförmig, aus dem hier oft sehr stark angewachsenen Hangschutt heraus. Die Steilheit des Hanges hat unter Mitwirkung von Regengüssen und kleinen Wasserausstritten schon des öfteren Hangrutsche ausgelöst.

DIE HYDROLOGISCHEN VERHÄLTNISS E.

Die hydrologischen Verhältnisse ergeben sich aus dem geologischen Bau.

Der geschilderte Stockwerkbau der tertiären Tone und eiszeitlichen Schotter an der Ostabdachung des ins Auge gefaßten Gebietes stellt auch hydrologisch eine Einheit dar. Die unterhalb der Gehölle Hackner, Rudorfer, Rünsler usw. verlaufende Grenzfläche zwischen den Tonen und den eiszeitlichen Ablagerungen ergibt einen ausgezeichneten und scharf ausgeprägten Horizont von Wasserausstritten. Wo sich morphologisch die Grenzziehung nicht bemerkbar macht, sind es gerade diese Wasserausstritzungen, welche die obere Grenze der wasserstauenden Tone deutlich machen. Der Austritt des Grenzflächenwassers erfolgt aus schlauchartigen Bahnen, anscheinend aber auch flächenhaft, wie größere Vernässungsflächen beweisen. Um der dadurch verursachten Versäuerung der Wiesen entgegenzutreten, haben die Besitzer, besonders im südlichen Teil, die Entwässerung schon vor Jahren durch Drainung mit verschiedenem Erfolg durchzuführen versucht.

Nördlich Rünsler nimmt die Vernässung der Wiesen unterhalb des Seckauer Werkskanals ganz bedeutend zu. Hier war es von Anfang an ersichtlich, daß größere Wassermengen aus dem Kanal in die Schotter einsickern und an der Grenzfläche zum Ton teilweise wieder ausgeseiht werden. Daß dies wirklich in beträchtlichem Ausmaße der Fall ist, haben zusammen mit Herrn Baumeister Pesch (Bauamt Kräftelfeld) im Juni vorigen Jahres ausgeführte Wassermessungen am Werkskanal eindeutig ergeben. Während nämlich am 15. dieses Monats eine südlich vom Wieser vorgenommene Messung der Wassermenge des Kanals 384 l/sec. ergab,

betrug diese etwa 800 m südlich bei Rünstler nur 272 l/sec. Auf dieser Strecke war also ein Wasserverlust von 112 l/sec. eingetreten, das macht auf 100 m 14 l/sec. und rund 9600 cbm Wasserverlust je Tag. In dem nördlich von Rünstler talwärts ziehenden Wald, der sogenannten Krautschwiese, die um die Jahrhundertwende erst aufgeforstet worden ist und in dem nördlich anschließenden kleinen Wiesenfleck ist nun der größere Teil der Filterstränge verlegt, die das Trink- und Nutzwasser für Knittelfeld einfangen und den Sammelleitungen zuführen.

Weitere Beweise für den engen Zusammenhang zwischen dem Wasser des Werkskanals und dem der Auffangstränge der Wasserleitung ergaben künstlich durchgeführte und natürlich eingetretene Stauungen des Werkskanalwassers. So hatte eine vom Bauamt Knittelfeld anlässlich der Planungsvorbereitungen zur Erweiterung der Wasserversorgung Mitte September durchgeführte Stauung um 2—3 dm eine 240prozentige Steigerung der Schüttung gebracht, die in einer nur wenige Meter unter dem Werkskanal auf der Miesbauerwiese etwa 4 m tiefen Rösche beobachtet werden konnte. Die größere Kälte in den Weihnachtstagen 1948 hatte eine starke Vereisung des Kanals und diese wieder eine Stauung des Wassers zur Folge. Messungen an den in der Krautschwiese verlegten Strängen ergaben bei ziemlich gleichbleibender Temperatur am 27. Dezember eine Schüttung von 9,25 l/sec. gegenüber einer solchen von 2,31 l/sec. am 23. Dezember, also eine 400prozentige Steigerung. Einen Tag später schon ging die Schüttung auf 7,7 l/sec. und bis zum 30. Dezember auf 6,17 l/sec. zurück, um bis zum 6. Jänner auf 3,5 l/sec. abzusinken. Der bakteriologische Befund änderte sich im Zusammenhang mit dieser Stauung nicht. Sogar der Kälteeinbruch in den ersten Märztagen des heurigen Jahres machte sich deutlich bei diesem Strang bemerkbar. Die damals wieder einsetzende Grundeisbildung im Kanal staute das Wasser wiederum, was ein Hin aufgehen der Schüttung von 1,7 l/sec. Ende Feber auf 2,23 am 9. März zur Folge hatte.

Künstliche Stauungen wirkten sich auf diesen Strang ebenfalls stärker aus. Eine am 9. September 1948 im Werkskanal oberhalb der Miesbauerwiese hergestellte Stauung mit einer maximalen Stauhöhe von rund 21 cm machte sich am nächsten Tage erst ganz schwach bemerkbar, um dann nach 3 Tagen (am 13. September) das Doppelte der Schüttung vor der Stauung (0,72 und 1,41 l/sec.) hervorzurufen. Nach Aufgabe der Stauung am 14. September ging die Ergiebigkeit innerhalb von 17 Stunden um 0,4 l/sec. zurück, erreichte aber erst am 20. September den ursprünglichen Wert. — Ein weiterer Stauversuch am 24. September an der Grenze zwischen Krautsch- und Miesbauerwiese hatte trotz gleicher Stauhöhe keinen Erfolg, während ein 3. Versuch am 30. September eine kleine Schüttungszunahme bewirkte.

Eine Beeinflussung der Schüttung ließ sich auch beim Jakobistrang,

der auch unmittelbar unter dem Kanal und außerdem in der Einflußsphäre des Gradenbaches liegt, gegen Ende Dezember 1948 nachweisen. Die Zunahme der Schüttung hielt hier aber auch noch in den ersten Jännerlagen an. Auf die kalten Märzlage antwortete dieser Strang aber mit einer beträchtlichen Abnahme seiner Ergiebigkeit. Auf die früher genannte Stauung im September 1948 sprach er anscheinend nicht an.

Bei diesem Strange war das starke Temperaturintervall bemerkenswert; er wies einen Abfall von 9,4 Grad (gemessene Höchsttemperatur in den ersten Septembertagen) auf 2,5 Grad am 28. März auf. Hier macht sich, wie bei den anderen Strängen, in ganz eindeutiger Weise der Einfluß des Schmelzwassers bemerkbar. — Diese Stränge zeigten in dieser Zeit das gleiche Verhalten wie die von der Oberfläche her stark beeinflussten Drainwasser und die Folgequelle Q2 (an der Nordabdachung des Hammerberges), die um diese Zeit durch eindringendes Schmelzwasser in ihrer Schüttung außerordentlich stiegen und temperaturmäßig auf ähnliche tiefe Werte abfielen. Das gilt in besonders starkem Ausmaße für den Parallelstrang, der in der 7monatigen Vergleichszeit noch um einen halben Grad tiefer als der Jakobistrang abfiel. Auch bei diesem Strange machte sich die Eisstauung im Dezember, wenn auch nur wenig, fühlbar.

Durch diese Beobachtungen wurde somit der einwandfreie Beweis erbracht, daß das aus dem Gradientale bezogene Leitungswasser der Stadtgemeinde Knittelfeld zu einem sehr wesentlichen, ja zeitweise überwiegenden Teile aus Oberflächen- und Sickerwasser aus dem Werkskanal besteht.

Aus den beigegebenen Tabellen kann das bisher Gesagte übersehen und der Schüttungs- und Temperaturverlauf eingehend verglichen werden:

Schüttung in l/sec.

	26. 8. 1948	Sept. Mittel	15. 10. 1948	25. 11. 1948	23. 12. 1948	27. 12. 1948	30. 12. 1948
Jakobi-Strang	7,12	6,4	4,63	3,3	—	4,12	5,00
Parallel-Strang	19,3	1,7	1,32	1,16	—	1,95	1,25
Neuer-Strang	6,17	5,4	4,63	3,7	—	—	—
Krautschwiesen- Strang	4,4	3,9	2,22	1,85	2,31	9,25	6,17
Sammelkammer	20,6	18,4	13,9	12,0	12,2	17,9	18,2
	6. 1. 1949	29. 1. 1949	26. 2. 1949	9. 3. 1949	28. 3. 1949	15. 4. 1949	24. 5. 1949
	5,14	3,7	5,3	3,5	5,6	5,8	5,73
	1,22	1,05	1,28	1,12	1,47	2,03	3,56
	3,7	2,6	3,86	3,25	4,62	4,11	11,56
	3,5	1,97	1,7	2,23	1,8	4,6	4,87
	14,8	12,0	15,4	13,6	17,6	18,36	31,9

Temperatur in Grade/C							
	26. 8. 1948	Sept. Mittel	15. 10. 1948	25. 11. 1948	23. 12. 1948	27. 12. 1948	30. 12. 1948
Jakobi-Strang	9,0	9,3	8,4	8,0	—	6,1	5,0
Parallel-Strang	9,0	9,2	7,1	6,1	—	4,2	3,5
Neuer-Strang	—	8,9	9,0	9,5	—	7,5	—
Krauschwiesen- Strang	8,0	8,7	8,2	8,5	—	7,8	7,0
Sammelkammer	8,8	—	—	—	—	7,2	6,0
	6. 1. 1949	29. 1. 1949	26. 2. 1949	9. 3. 1949	28. 3. 1949	15. 4. 1949	24. 5. 1949
	4,0	3,9	2,8	2,9	2,5	3,2	5,2
	3,0	2,8	2,2	2,2	2,0	3,6	6,0
	6,5	—	6,0	6,0	5,4	5,2	5,2
	6,5	6,0	5,6	5,4	5,2	5,2	6,3
	6,0	6,3	4,2	4,2	4,0	4,2	—

Folgende Beobachtungen seien noch ergänzend angeführt: Während also eindringendes Schmelzwasser ein merkliches Absinken der Temperatur zur Folge hatte, konnte zu anderen Zeiten wieder festgestellt werden, daß eingesickertes Bachwasser sich in ausnehmend kurzer Zeit erwärmen konnte. So zeigten in die erwähnte Rösche auf der Miesbauerwiese ausfließende Riesel eine staunenswert rasche Angleichung an die Bodenwärme. In diese genau 3,8 m tiefe und etwa 5 m unterhalb des Werkskanals gelegene Rösche sickerten an 4 bis 5 Stellen Riesel ein — einwandfrei Wasser aus dem Kanal! Die Temperatur dieser kleinen Ausläufe lag in der Zeit vom 9. September bis 4. Oktober 1948 zwischen 8 und 9 Grad. Nach einer Messung am 14. November hatte der Hauptriesel noch eine Temperatur von 8,1 Grad C, während zur gleichen Zeit (14 Uhr) das Wasser des Kanals oberhalb des Aushubes nur 4,9 Grade aufwies. Es genügte also ein Durchsickern einer 5 Meter mächtigen, in den oberen Lagen noch obendrein sehr groben Schotterschichte, bei einem horizontalen Abstand von etwa 10 m, um eine Erwärmung um 3,2 Grad einzutreten zu lassen.

Diese Beobachtungen zeigen, daß bei solchen Einsickerungen die jeweilige, jahreszeitlich bedingte und von der Art des Bodens abhängige Bodenwärme ausschlaggebend ist, der ursprüngliche Temperaturwert also von geringerer Bedeutung ist.

Auf das Konto des Werkskanals gehen in der Hauptsache die stellenweise sehr argen Vernässungs- und Versumpungsflächen auf den Hängen unterhalb desselben. Diese Vernässungen, für die der tonige Untergrund die beste Voraussetzung schafft, reichen bis zur Talsohle und werden nordöstlich vom Scheitz zwischen 860 und 880 m Höhe und

oberhalb desselben in ziemlich gleicher Höhenlage besonders auffällig. Hier findet man die für solche Gebiete typischen Erlenbestände, während auf relativ trockeneren Böden die Fichte ihre Herrschaft antritt. — Das allfällig an der Grenzfläche zwischen den Tonen und Schottern austretende Wasser tritt hingegen als Vernässungsfaktor vollkommen zurück. Dies beweisen die Drainwasser, wie sie in leicht zu beobachtender Form unterhalb Rudorfer hart an der tertiären Grenzfläche austreten.

Die durch Drainage eingeleitete Austrocknung der Vernässungsflächen hat meist die sauren Gräser noch nicht verdrängen können. Auf den obersten und in den unteren Hanglagen, besonders im Gebiet der umgelagerten Tone, kann aber Getreideanbau (Hafer, Roggen und auch Weizen) betrieben werden.

Im südlichsten Abschnitt fließt unterhalb Hackner aus mehreren Drainröschen wenig ergiebiges Wasser aus, das sich hangabwärts zu einem kleinen Bächlein sammelt. Ob auch dieses Drainwasser unter dem Einfluß des Werkskanals steht, konnte aus Mangel an Beobachtungen nicht ermittelt werden, doch wäre eine derartige Abhängigkeit durchaus möglich.

Unter Rudorfer vereinigt sich das aus Drainröhren ausfließende und sonst aus dem hier besonders versumpften Waldstück zusickernde Wasser zu einem bis zu etwa 3 m tief werdenden Graben. Dieser wird nach Aufnahme weiterer hangabwärts zum sogenannten Scheitzbach. Dabei verdoppelt oder verdreifacht sich die Wasserführung des werdenden Scheitzbaches schon in den waldbestandenen oberen Hanglagen wenig unterhalb des Ausflusses der Drainwasser; dies allein durch unsichtbare Zusickerung aus dem Ton.

Die über ein Jahr verteilten Messungsergebnisse der besagten Drainwasser unterhalb Rudorfer und vergleichende Beobachtungen der Wasserführung des Werkskanals bestätigen den von Anfang an gehaltenen Verdacht, daß es sich hier, in der Hauptsache wenigstens, um von diesem Kanal her gespeistes Wasser handelt. Dies gilt noch im verstärkten Ausmaße für ein weiter nördlich am Waldrand abfließendes, von Norden herkommendes Bächlein, das kaum oder nur wenig eingesickertes und an der Ton-Schotter-Grenze wieder austretendes Wasser vom Kanal her empfängt.

All diese Drainwasser zeigen, wenn auch keineswegs einheitlich, Temperatur- und besonders schüttungsmäßig das Bild von oberflächigen Wasserläufen. Entsprechend ihrem unterirdischen, wenn auch sehr oberflächennahen Verlauf, erfahren die Temperatur-Höchst- und Tiefwerte dabei eine Abschwächung, bzw. Abrundung. Dies wurde besonders in den Wintermonaten deutlich, wo die Temperatur nur in einem Falle unter 3 Grad absank, während das Wasser des Kanals — zeitlich auch viel früher — unter die Nullgradgrenze abgefallen war. Das Temperaturminimum der Drainwasser wurde erst in den ersten Märztagen erreicht.

An diesem späten Zeitpunkt trug wohl die Kältewelle im ersten März-
drittel die Hauptschuld.

Der Temperaturabfall betrug dabei von Mitte November 1948 bis etwa
Mitte Jänner 1949 4 Grade oder etwas weniger. Auf dieser Jännertem-
peratur verharrten dann im wesentlichen diese Drainausflüsse auch noch
im Feber, erfuhren in diesem Monat gegen dessen Mitte zu sogar eine
kleine Steigerung (Einfluß der damals überdurchschnittlich warmen Wit-
terung!).

Vergleichsweise sei hier angeführt, daß auch andere Drainwasser, so
solche in der Talsohle der Graden, weitgehende Übereinstimmungen
im Temperaturverlauf zeigen. Die frühjahrmäßige Erwärmung geht aber
bei diesen viel langsamer vor sich, während im Herbst ein längeres
Anhalten der hohen Temperaturen zu verzeichnen ist. Die Unterschiede
lassen sich in erster Linie aus der verschiedenen Lage erklären.

Aufschlußreich waren die Messungen der Hausbrunnen bei Hackner
und Rudorfer. Bei der Aushebung des über 12,5 m tiefen Brunnens bei
Hackner durchstieß man nach Angabe des Besitzers die von Sand und
Schotter überlagerten Tone schon bei 3 m unter der Oberfläche. Die
tertiäre Obergrenze liegt also hier in 893—894 m (auf die Kote 897 be-
zogen). Da dieser Brunnen, wie auch der bei Rudorfer, in der Falllinie der
Schotter und der Tone, außerdem, was besonders ins Gewicht fällt, in
der direkten Lauflinie allfällig aus dem Kanal austretenden Sickerwassers
liegt, ist es nicht verwunderlich, daß beide Brunnen das ganze Jahr hin-
durch, auch bei trockenem Sommer und Herbst, über reichlich Wasser
verfügen. Bei Hackner kann außerdem eine Rückstauung durch das un-
mittelbar vorgelagerte und in der Tiefe durchziehende Grundgebirge,
seiner geringen Wasserwegigkeit wegen, mitwirken.

So hatte der Hacknerbrunnen am 14. November 1948 einen Wasser-
stand von 9,2 m. Dieser sank während des Winters fortwährend ab, um
am 27. März 1949 eine Höhe von 4,7 m, am 22. April von 3,9 m zu er-
reichen. Der Wasserspiegel schnellte dann im Mai nach anfänglichem
langsamem Ansteigen nach dem 10. Mai rasch hinauf, so daß am 22. Mai
ein Stand von 7,2 m gemessen werden konnte. (Es hatte in den ersten
3 Maiwochen eine Niederschlagshöhe von 54,8 mm gegeben!) Mit diesen
letzten Beobachtungen stimmen auch die Aussagen des Bauers überein,
denen zufolge ein längerer, mehrere Tage anhaltender Regen, den
Wasserspiegel so steigen läßt, daß dieser bis zu 2 m unter der Erdober-
fläche heraufreichen kann und das Wasser im Keller des Hauses erscheint.
Das Wasser hat typischen Ton-Geschmack.

Zeitweise ganz anders scheinen die Verhältnisse beim Hausbrunnen
Rudorfer zu liegen. Dieser 6,2 m tiefe Brunnen hatte am gleichen Be-
obachtungstag im November 1948 einen 2,9 m hohen Wasserstand, der
bis Ende März, nach einem vorübergehend starken Anstieg in den ersten

Märztagen, auf 1,6 m absank, um dann langsam, aber beständig wieder anzusteigen, bis 22. Mai aber wieder etwas abzusinken.

Die Wasserstandsschaulinien beider Brunnen geben so zeitweise ein stark verschiedenes Bild, so daß die Annahme einer Beeinflussung des Hacknerbrunnens seitens des Werkskanals zuerst sehr gewagt erscheint. Bedenkt man aber den Umstand der weiten Entfernung des Hacknerbrunnens vom Kanal, wie besonders aber den, daß dieser Brunnen über 9 m tief in den Ton hinabreicht, in diesem Brunnenschacht also nach anderen Gesetzen, nämlich überfallmäßig, das Wasser einfließen muß und herauf bis zur unteren Schottergrenze sich sammeln kann, so dürften sich auf diese Weise die Verschiedenheiten der beiden Brunnen erklären lassen.

So kann in beiden Fällen mit ziemlicher Sicherheit gesagt werden, daß außer einer leichten und raschen Beeinflußbarkeit durch Niederschlagswasser die Wasserführung des Seckauer Werkskanals die Höhe des Wasserspiegels mitbestimmt, wenn nicht diktiert.

Die Erklärung der gerade in den mittleren Hangabschnitten streifenförmig oder stellenweise auftretenden Vernässungen und Versumpfungen ist wohl in der ortsweise verschiedenen Tonbeschaffenheit zu suchen. Während die Tone, soweit aufgeschlossen, besonders im obersten Teil des Hanges vollkommen sandfrei und schmierig-fettig sind, ist ihnen gerade in den mittleren Lagen ein veränderlicher Prozentsatz von Sand beigemischt. Die wechselnden Beimengungen haben eine jeweils sich verändernde Wasserfähigkeit und bei jedem Wechsel in der Zusammensetzung, die diese Wasserwegigkeit herabsetzt, Wasseraustritte zur Folge. Durch die Verwitterung sind außerdem eisenschüssige Linsen und Bänder entstanden, die das Sickerwasser als Bahnen benützt. Diese Umstände ermöglichen es auch, daß im Gebiet der auf zweiter Lagerstätte befindlichen Tone, das Wasser in anscheinend guter und von den Bewohnern sehr geschätzte Qualität gesammelt und zur Brunnenspeisung als Trinkwasser verwendet werden kann. Daß die Wasserspende dabei während des ganzen Jahres ausreichend bleibt, wird nach dem bisher Gesagten nicht mehr verwundern. So ergaben Messungen beim Hausbrunnen des Scheitzbauern, der sich das Wasser aus einer geringen Tiefe von nur ca. $1\frac{1}{2}$ m zuleitet, eine gewisse, sonst nicht zu erwartende Beständigkeit in der Schüttung und besonders in der Temperatur. Die Wasserspende sank dabei im Winter (30. Jänner 1949) auf etwa 40 % der Frühjahrsergiebigkeit (9. Mai 1948) ab. Die Temperaturwerte waren im Spätherbst noch auffallend hoch (so am 14. November 1948 noch 8,9 Grad), lagen im Jänner um 5 Grad, am 25. März bei 5,4 und am 22. April schon wieder bei 7,7 Grad. — Die auffallende Parallele mit den Verhältnissen der beschriebenen Drainwasser erklären sich leicht aus dem gleichen Einzugsgebiet und den übereinstimmenden geologischen

und hydrologischen Gegebenheiten. Die größere Ausgeglichenheit im Gegensatz zu den Drainwassern und die anscheinende Einwandfreiheit des Wassers wird durch die Annahme von etwas tieferen und längeren Wasserwegen ebenfalls verständlich.

Ein Brunnlein hinter dem Scheitzbauer wird von einem lümpelbildenden Waller gespeist (22. April 1949 — 8 Grad).

Gleiches Verhalten zeigen bei gleichen Voraussetzungen auch die teilweise aus Drainquellen, teils natürlich ausfließenden Riesel im Gebiet etwa 200 m nördlich des Scheitzbauern. Hier entspringen an der oberen Grenze eines etwas in die Talsohle vorspringenden Wäldchens am Rande eines überschofferten Acker- und Wiesenstreifens mehrere, mehr oder weniger wasserführende und tiefer eingeschnittene Gräben, die zum Teil wohl alle Draingräben darstellen, zum Teil die Abflüßgrinnen von natürlichen Wasseraustritten sind. Diese Austritte liegen an der Grenzfläche des umgelagerten Tertiärs zu dem aufgelagerten Schotterstreifen. Die mehrmonatige Beobachtung einer solchen Quelle (Quelle 4) ließ eine Eingliederung derselben und der anderen Riesel in das vorher besprochene Schema vornehmen, denn ihr Schüttungs- und Temperaturverlauf deckt sich weitgehend mit den der Drainwasser und des Hauswassers des Scheitzbauern. Die Tatsache, daß geologisch gleiche Verhältnisse sich im hydrologisch gleichen Verhalten widerspiegeln, läßt sich hier in all diesen Fällen in selten einfacher und klarer Art beweisen.

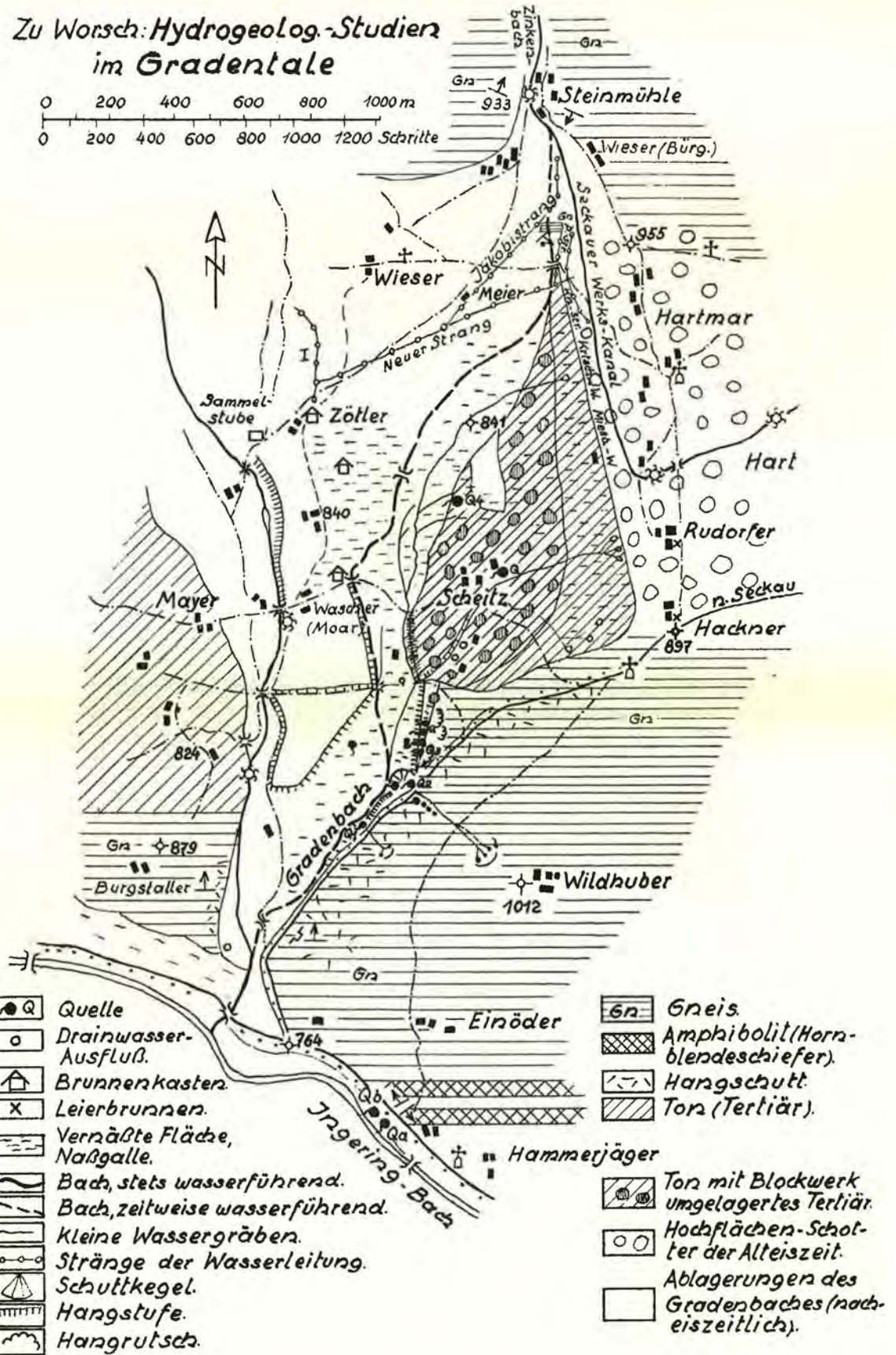
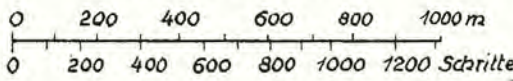
Die erwähnten, in zahlreichen Gräben abfließenden Wasseraustritte natürlicher und künstlicher Art lassen sich allmählich vereinigend, unter Zufluß weiter nördlich herkommender Quell- und Drainwasser ein kleines, östlich laufendes Bächlein entstehen, das weiter im Süden mit dem Gradenbach sich vereinigt. Ein Zubringer dieses Bächleins hatte in der Nähe der angeführten Quelle am 12. März 1949 ca. 40 l/min. Schüttung.

(Fortsetzung folgt).

Inhaltsverzeichnis

Hauser Die hydrogeologischen Verhältnisse im Becken von Rein . . .	3
Stundl: Das Ergebnis der chem.-physik. Untersuchung von Brunnen, Quellen und Wasserläufen im Becken von Rein	12
Neuwirth: Hydrogeologische Aufnahme Plesch—Pffaffenkogel	15
Rabitsch und Flügel: Hydrogeologische Untersuchungen im Bereich der Murschlinge bei Kraubath	17
Stundl: Chem.-physikalische Untersuchung Kraubath	20
Heigl und Worsch: Die hydrogeologischen Verhältnisse von Feßnach	22
Worsch: Hydrogeologische Studien im Gradental bei Seckau	25

Zu Worsch: Hydrogeolog.-Studien im Gradentale



● Q Quelle

○ Drainwasser-Ausfluß.

⌂ Brunnenkasten.

✕ Leierbrunnen.

▨ Vernähte Fläche, Naßgalle.

▬ Bach, stets wasserführend.

▬ Bach, zeitweise wasserführend.

▬ Kleine Wassergräben.

○—○ Stränge der Wasserleitung.

⌒ Schuttkegel.

▬ Hangstufe.

▬ Hangrutsch.

Gr Gneis.

▨ Amphibolit (Hornblendeschiefer).

▬ Hangschutt.

▨ Ton (Tertiär).

▨ Ton mit Blockwerk umgelagertes Tertiär.

○ Hochflächen-Schotter der Alteiszeit.

▨ Ablagerungen des Gradenbaches (nach-eiszeitlich).