

# **Geologie des Kalkalpenbereiches** der **Zweiten Wiener Hochquellenleitung**

(Quellengebiete an und nächst der steirischen Salza  
und Leitungsstrecke bis Scheibbs)

**Von Friedrich Trauth**

Mit Verwendung hinterlassener Erhebungen Ernst Kittl's und Friedrich Blaschke's  
und pflanzenpaläontologischen Beiträgen Erwin Kamptner's und Elise Hofmann's

Mit 5 Textfiguren und 12 Tafeln (Tafel I—XII)

Die Mittel für die Drucklegung vom Gemeinderat der Stadt Wien gewidmet

Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien

Band XXVI, Heft 1



Wien 1948

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Geologische Bundesanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23  
Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek



# Geologie des Kalkalpenbereiches der Zweiten Wiener Hochquellenleitung

Mit Verwendung hinterlassener Erhebungen Ernst Kittl's und Friedrich Blaschke's und mit pflanzenpaläontologischen Beiträgen Erwin Kamptner's und Elise Hofmann's.

Von **Friedrich Trauth**

(Wien, Naturhistorisches Museum)

(Mit 5 Textfiguren und 12 Tafeln [Tafel I—XII])

## VORWORT

Da sich die 1873 eröffnete und vom Rax- und Schneeberggebiete hergeführte (Erste Kaiser Franz Josef-)Hochquellenleitung Wiens mit ihrer Tagesausschüttung von etwa 138.000 m<sup>3</sup> seit der im Jahre 1891 erfolgten Einbeziehung der ehemaligen Vororte, der jetzigen äußeren Bezirke, in unsere Stadt mehr und mehr als unzureichend erwies, mußte die Gemeindeverwaltung darauf Bedacht nehmen, die Leistungsfähigkeit der Leitung durch eine Angliederung neuer Quellen zu erhöhen und schließlich noch durch die Schaffung einer neuen Zweiten Hochquellenleitung wesentlich zu steigern. Bei dieser war, um eine voraussichtliche Bevölkerungszahl von 2,400.000 Köpfen im Jahre 1920 befriedigend versorgen zu können, eine Tageswassermenge von von zirka 200.000 m<sup>3</sup> zu fordern und demnach als Gesamtleistung beider Leitungen eine solche tägliche von ungefähr 338.000 m<sup>3</sup>.

Es ist das große und bleibende Verdienst des damaligen Oberbaurates am Wiener Stadtbauamt — der ja namentlich mit den Vorstudien und später mit dem Bauentwurf und der Bauführung der neuen Wasserleitung beauftragten und befaßten Behörde — Dipl.-Ing. Dr. Karl Kinzer, von all den durch ihn untersuchten Quellen der Flußgebiete der Traisen, Erlauf, Ybbs und Enns gerade die nördlich des Hochschwabs an und nahe der steirischen Salza zutagetretenden als die reichsten und geeignetsten ausfindig gemacht und für die projektierte Wasserleitung in Vorschlag gebracht zu haben.<sup>1)</sup>

Nach Billigung dieses Planes seitens des Gemeinderates ist dann dessen Verwirklichung unter der hingebungsvollen Förderung Bürgermeisters Dr. Karl Lueger so rasch wie möglich vollzogen worden, hat aber immerhin vom Tage der feierlichen Grundsteinlegung auf der Poschenhöhe bei Wildalpen am 11. August 1900 bis zur Inbetriebnahme am 2. Dezember 1910 über 10 Jahre beansprucht.

Um die wichtigsten Bauetappen der Wasserleitung hervorzuheben, so begann zunächst deren Trassierung im April 1910; ferner erfolgte die Ausarbeitung der verschiedenen Quellfassungs-, Stollen-, Aquäduktpläne u. dgl. durch das Stadtbauamt in den Wintermonaten 1901/1902 und dann im Sommer und Herbst 1902 die geologische Begutachtung der Quellengebiete und der Leitungs-Trasse bis Wien durch Kustos Priv.-Dozent (später Prof.) Ernst Kittl. Soweit die Bauvornahme in der Eigenregie der Gemeinde Wien (und zwar eben durch das Stadtbauamt) geschehen ist, was im Kalkalpenbereiche vornehmlich bei den Quellenfassungen und bei den großen Stollen (so bes. dem Niederröcker-, Tremml- und Lunzberg-Grubberg-Stollen) und bei den rel. großen Aquädukten und Siphonierungen (vgl. Gedenkschrift 1910, p. 209—210) der Fall gewesen, so setzte sie am 7. Dezember 1901 mit der Abgabe des ersten Sprengschusses beim Nordmundloch des 5370 m langen Tremml-Hauptstollens ein, dessen Südhälfte hingegen erst im Herbst 1903 vom Lassing-(Schloif-)Tale aus in Angriff genommen und dessen Durchschlag gar erst am 18. Jänner 1906 vollzogen worden ist.

Die mehrere Baulose umfassende und an verschiedene private Bauunternehmungen übertragene Flysstrecke, von Scheibbsbach bis Mauer bei Wien XIII. ist des Wesentlichen von 1906 bis 1910 hergestellt worden (vgl. Gedenkschrift 1910, p. 216—217).

Die, wie gesagt, am 2. Dezember 1910 in Betrieb gesetzte II. Wiener Wasserleitung hat dann später freilich auch noch einige kleinere und größere Trassenabänderungen erfahren. Es sind dies in der Kalkalpenstrecke eine geringfügige, durch den Einbau eines kleinen elektrischen Kraftwerkes am Ausgang der Schreyereng (Bau der „S“-Kammer 1935) unweit Hinter-Wildalpens und eine für drei ähnliche Kraftwerke an der

<sup>1)</sup> Siehe diesbezüglich die im Auftrage des Bürgermeisters vom Stadtbauamte bearbeitete und 1901 erschienene Publikation „Die Wasserversorgung usw.“ (vgl. im Literaturverzeichnis p. 95).

Hinableitung des Siebensee-Quellenwassers zum benachbarten Hinter-Wildalpental (Bau der „M“- und „K“-Kammer 1930/31 und der „G“-Kammer 1935) erforderliche Abänderung und ganz besonders die Ersetzung des ursprünglichen, jetzt nur noch als Überfall- und Reserveleitung dienenden nördlichen Grubberg-Stollens und des sich anschließenden Mitterau-Gaminger Lehnstollens durch den von jenem abgezweigten neuen Grubberg-Stollen und die folgende Lorenzberg- und Zürnerberg-Stollenstrecke („Wag“-Stollen<sup>1)</sup> zwecks der Starkstromgewinnung im ansehnlichen „Wasserleitungs-Kraftwerk Gaming“ im Pockaugraben-Ausgang nächst Kienberg-Gaming (1924/25) und schließlich die kürzere Rinnstollen-Verlegung aus der früheren rutschhaften Oberflächenlage tiefer ins feste Gestein hinein am rechten Erlauf-Ufer bei Neustift (1927/28).

Im Flyschbereiche haben wir bloß des auch nur rel. kurzen Ersatzstollenbaues in Hendorf NO des Hochpyhrastollens, resp. NO von Scheibbs (1934) und der Herstellung des großen, das Ende der Wasserleitung bezeichnenden Hochbehälters am Rande des Lainzer Tiergartens bei Mauer (1935—1938) zu gedenken.

Wie es Felix Karrer unternommen hat, die geologischen Verhältnisse an der Ersten Wiener Hochquellenleitung und insbesondere die durch ihren Bau geschaffenen Aufschlüsse in einem umfangreichen Werke zu schildern<sup>2)</sup>, so bildet die hier vorgelegte Abhandlung eine Darstellung der Geologie der Quellareale und der die Kalkalpen samt der Klippenzone bis zum Flyschrande bei Scheibbs durchmessenden Trasse unserer Zweiten Wiener Hochquellenleitung, wogegen die dann von Scheibbs weg durch die voralpine Flyschzone bis Wien führende und geologisch doch wohl weniger interessante Leitungsstrecke mit ihrer — der viel spärlicheren Leitfossilienfunde halber — teilweise noch etwas ungesicherten Stratigraphie einer späteren und von Direktor Prof. Dr. G. Göttinger gemeinsam mit mir geplanten Veröffentlichung vorbehalten sein möge.

Eine solche Abhandlung über die Geologie unserer Wasserleitung zu verfassen, ist schon von Prof. Ernst Kittl, dem 1913 — vor Ausführung dieses seines Vorhabens — hingschiedenen Direktor der Geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, dem ausdrücklichen Wunsche der Wiener Gemeindeverwaltung gemäß, beabsichtigt gewesen, nachdem er ja bereits 1902 seitens des Wiener Magistrates mit der Erstattung eines geologischen Gutachtens über den ganzen Bereich der damals vor der Bauausführung gestandenen Wasserleitung von den Quellen im Salza-Gebiete an bis zu unserer Stadt beauftragt worden war und sodann während der Baudurchführung von 1902 bis 1910 gelegentlich die verschiedenen Streckenabschnitte zwecks geologischer Erhebungen und Gesteins- und Fossilienaufsammlungen für das Museum besuchte. Bei diesen Arbeiten ist er von 1906 bis 1910 auch oft und weitgehend von dem Assistenten der von ihm geleiteten Museumsabteilung meinem 1911 einem Lawinenunglück zum Opfer gefallenem Freunde Dr. Friedrich Blaschke unterstützt worden<sup>3)</sup>. Leider hat es das Schicksal sowohl Direktor Kittl als Dr. Blaschke verwehrt, ihre Beobachtungen systematisch wissenschaftlich auszuwerten, so daß ich, als mir nach Direktor Kittls Tode von seinem Amtsnachfolger am Museum, Prof. F. X. Schaffer, nahegelegt wurde, mich der Arbeit anzunehmen, nur die einschlägigen Tagebüchernotizen der beiden genannten Geologen und ihre größtenteils noch unbestimmten oder nicht genauer bestimmten Gesteins- und Versteinerungskollektionen als Grundlage zu meiner eigenen Arbeit übernehmen konnte.

Die zum Teile — namentlich soweit sie von Dr. Blaschke stammten — ziemlich schwer leserlich gewesenen Notizen umzuschreiben, zu ordnen und endlich durch selbständige Terrainbeobachtungen an der Trasse zu ergänzen, soweit es eben möglich schien<sup>4)</sup>, war mir eine recht mühsame und zeitraubende Aufgabe und desgleichen auch die noch notwendigen Gesteinsbeschreibungen und vielen Fossilindeterminationen, ein Unternehmen, das ich — freilich neben meinen verschiedenen anderweitigen wissenschaftlichen Dienstgeschäften — vom Ende des ersten bis zu den ersten Jahren des zweiten Weltkrieges ausführte. Mehrere geologische Exkursionen in den Quellgebieten an der Salza und an der ganzen Leitungsstrecke habe ich gelegentlich meiner Sommerurlaube in den Jahren 1931 bis 1937 unternommen.

E. Kittl selbst hat außer seinem 1902 dem Stadtbauamte der Gemeinde Wien überreichten und mir in einer Kopie vorliegenden, doch unpubliziert gebliebenen Gutachten<sup>5)</sup> nur eine kleine auf die Geologie der Wasserleitung bezügliche Studie, und zwar über deren Quellengebiete verfaßt<sup>6)</sup>, doch keine Mitteilung über seine Befunde in den ausgeführten Wasserscheide- und Lehnstollen und sonstigen Trasse-Abschnitten.

Für die fachliche Förderung meiner der II. Wiener Hochquellenleitung, und zwar hier besonders deren Kalkalpenbereich geltenden geologischen Studien, habe ich mehrfach besten Dank abzustatten: zunächst Herrn

<sup>1)</sup> Das heißt „Wasserkraftwerke-AG“-Stollen.

<sup>2)</sup> F. Karrer, Geologie der Kaiser-Franz-Josefs-Hochquellen-Wasserleitung. Abhandlung d. k. k. Geol. Reichsanstalt, IX. Bd. (Wien, 1877).

<sup>3)</sup> Dabei hatten sich Prof. Kittl wie Dr. Blaschke stets auch der verständnisvollen Beihilfe der bauleitenden Ingenieure und deren Personales zu erfreuen gehabt.

<sup>4)</sup> Doch freilich nirgends in den Wasserleitungsstollen, die ja bereits 1910, also noch zu Kittls Lebzeiten überall — abgesehen von den einzelnen späteren Umlegungen — vermauert gewesen sind.

<sup>5)</sup> Diese Abschrift von E. Kittls Gutachten ist in der Bibliothek der Geolog.-paläontolog. Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien hinterlegt (vgl. auch sub. Kittl, 1904b im Geolog. Literaturverzeichnis der vorliegenden Abhandlung, p. 95).

<sup>6)</sup> E. Kittl, 1904, Sieben Brunnen (vgl. im Geolog. Literaturverzeichnis, p. 95).

Hofrat Prof. Dr. F. X. Schaffer als früherem Direktor der Geolog.-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums für so manche Anregung und Unterstützung im Laufe der ganzen Untersuchung im Museum wie auswärts, dann Herr Prof. Dr. und Ing. Josef Stiny und Herrn Oberbaurat Dr.-Ing. Franz Jenikowsky für die Erlaubnis zur Verwendung ihrer geologischen Erhebungen beim Baue des Ersatzrinnstollens bei Neustift nächst Scheibbs an der Erlauf und dem letzteren Herrn auch für einstmalige Zugänglichmachung von technisch-geologischen Aufzeichnungen der städtischen Wasserwerke über die neue „Wag“-Stollenstrecke zwischen dem alten Grubbergstollen-Durchschlag und dem Pockaugraben unweit Kienberg-Gaming, ferner Herrn Oberforstrat Dipl.-Ing. Alois Hofinger in Wildalpen für mancherlei die Quellgebiete betreffende Auskünfte und wesentliche Erleichterungen meiner Wanderungen in der steirischen Salzatal-Region, dann Herrn Dr. Erwin Kämtner (Naturhistor. Museum) und Frau Priv.-Dozent Dr. Elise Hofmann (Wien) für die Bestimmung einiger triadischer Pflanzenreste, deren Beschreibung sie mir in Beiträgen zu dieser Abhandlung (vgl. p. 79 u. p. 83) freundlichst zur Verfügung gestellt haben, und schließlich Herrn Präparator Ob.-Off. Franz Felzmann (Naturhistor. Museum) für die Anfertigung der Lichtbilderaufnahmen zu den zwei paläontologischen Tafeln.

So habe ich nun endlich im letztvergangenen Herbst — nach langer, durch andere dringliche Aufgaben oder die Ungunst der Zeitenverhältnisse gehemmter Beschäftigung mit dem Gegenstand — das Manuskript dieser „Geologie des Kalkalpenbereiches der II. Wiener Hochquellenleitung“ fertigstellen können, ein Werk, das sich hoffentlich nicht zu ferne durch die von Herrn Direktor Prof. Dr. Gustav Göttinger und mir geplante Darstellung auch der die Flyschzone von Scheibbs bis Wien durchlaufenden Leitungstrecke zu einer Geologie der ganzen II. Wiener Hochquellenleitung wird ausgestalten lassen.

Eine Indruckbringung der vorliegenden Arbeit wäre aber bei ihrem Umfange und den großen allgemeinen Schwierigkeiten der Gegenwart nicht möglich gewesen, wenn ich hiefür nicht das wohlwollend-verständnisvolle Interesse Herrn Senatsrates Dipl.-Ing. Anton Steinwender, des Vorstandes der städtischen Wasserwerke hier, und dessen Stellvertreters Herrn Oberbaurates Dipl.-Ing. Anton Zaubek und des Gemeinderates der Stadt Wien gefunden hätte. Herr Senatsrat Steinwender leitete ein ihm von Herrn Prof. Dr. Göttinger übermitteltes Ansuchen, daß er sich für die Druckkostendeckung der Studie durch die Stadtverwaltung zwecks Veröffentlichung in den „Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt“ verwenden möge, befürwortend an den Gemeinderatsausschuß VI für Bauangelegenheiten, der in seiner Sitzung vom 22. Jänner 1948 das obige Ansuchen auch voll zustimmend bewilligte.

Ich erlaube mir, hiefür allen genannten Herren und zuvörderst dem Gemeinderate meiner Vaterstadt den geziemenden Dank auszusprechen! Und solcher gilt auch dem Bundesministerium für Unterricht für die Genehmigung des Erscheinens eines Bandes (Heftes) der vorerwähnten Zeitschrift der Geologischen Bundesanstalt aus dem gegebenen Anlaß und Herrn Direktor Dr. G. Göttinger für die Erwirkung dieser Zustimmung!

Wien, am 30. Jänner 1948.

Prof. Dr. Friedrich Trauth.

# I. Quellengebiete der Wasserleitung an und nahe der steirischen Salza (Kalkalpenregion von Gußwerk, Weichselboden und Wildalpen)

(Vgl. Tafel I)

## A. Die gefaßten Quellen

Die für die Zweite Wiener Wasserleitung „gefaßten“ und sie jetzt speisenden Quellen entspringen auf steiermärkischem Gebiete<sup>1)</sup>, und zwar linksufrig der Salza<sup>2)</sup> am Nordfuß der Hochschwabgruppe, welche mit den Zeller Staritzen bei Gußwerk beginnt und sich in großer Längenausdehnung in der Richtung gegen Eisenerz hinzieht und in ihrem Hauptkamme eine Reihe von über 2000 m hohen Gipfeln zeigt, unter denen die eigentliche Hochschwabspitze sich auf die Seehöhe von 2278 m erhebt. Der Hochschwab übertrifft sohin den die Erste Hochquellenleitung alimentierenden Hochschneeberg (2061 m) und die Raxalpe (2009 m) um mehr als 200 m Höhe; die in den Klüften, Trichtern und Karen seines Hochplateaus angehäuften Winterniederschläge behalten daher bis tief in den Sommer hinein die feste Form und schmelzen nur ganz allmählich ab, so daß die Quellen in sehr nachhaltiger Weise genährt werden und ihre geringsten Ergiebigkeiten nicht im Sommer, sondern erst im Nachwinter zeigen.

Nach seinem geologischen Aufbau gehört das Massiv des Hochschwabs der nordalpinen Trias, und zwar deren Hochalpin-Entwicklung an, als deren unterstes Glied (skythische Stufe) der rötliche, grünliche oder graue, zum Teil sandsteinartige Werfener Schiefer anzusehen ist, auf dem die geringmächtigen dunkelgrauen bis schwarzen und meist dünngeschichteten Gutensteiner Kalke und Dolomite (anisische Stufe) lagern. Darüber folgen dann als Vertreter der ladinischen Stufe weiß bis hellgrau gefärbte, häufiger massige als gebankte und oft einigermaßen auch dolomitische Wettersteinkalke oder aus deren Umwandlung hervorgegangene, meist blendendweiße, seltener hellgraue und ungeschichtete Dolomite, die sog. Wetterstein- oder Ramsaudolomite, und nur ganz untergeordnet und örtlich mit solchen ladinischen Kalken oder Dolomiten verknüpfte, mehr oder minder Hornstein führende graue bis schwärzliche, als Reifflinger Kalk benennbare Kalkgesteine und auch dunkle Plattenkalke. Sandig-tonige Schieferzwischenlagen (Lunz-Reingrabner Schiefer) und dunkle Kalke, Mergel und Dolomite der karnischen Stufe zwischen der mächtigen „ladinischen“ (Wetterstein-) und der höheren und auch mächtigen „norischen“ Kalk- und Dolomit-Gruppe spielen in den mittleren und nördlichen Hochschwabalpen — abgesehen von der Umgebung Hinter-Wildalpens — nur eine überaus geringfügige Rolle. Hingegen sind ebendiese, die „norische“ Stufe der Triasformation repräsentierenden Dolomit- und Kalkgesteine, und zwar insbesondere der Hauptdolomit und darüber der hellgraue, massige und meist auch mehr oder minder dolomitische Dachsteinriffkalk im Hochschwabgebiete und zumal in dessen uns auch hinsichtlich der Quellen sehr interessierendem Nordwestteile — vom Zagekogel und Hochwart (W vom Hochschwabgipfel) über Riegerin, Brunnmäuer, Gehart und Schafwald (daselbst Blockmeer aus Dachsteinriffkalk SW der Siebenseen) bis in die Region um Hinter-Wildalpe — von großer Bedeutung, wogegen geschichteter, also nicht massiger Dachsteinkalk hier beinahe bloß auf den Bergzug an der Nordseite der moränenerfüllten Siebensee-Gegend und über die Schreiereng östlich Hinter-Wildalpens hin und auf die Umgegend des letztgenannten Ortes (so Grasberg, Geiger u. a. S und SW von Hinter-Wildalpen) beschränkt ist<sup>3)</sup>.

Von dieser Schichtreihe sind die hauptsächlich hellen Dolomite und dolomitischen Kalke der ladinischen und norischen Trias-Stufe zufolge der gebirgsbildenden Bewegungen nach den verschiedensten Richtungen hin, und zwar oft überaus fein zerklüftet worden, wodurch sie für die Aufnahme und die Weiterführung der Meteorwässer außerordentlich befähigt werden. Weit weniger gilt dies im allgemeinen für die dünnschichtig-bankigen und zum Teil auch etwas mergeligen und weniger querdurchklüfteten, dunklen Kalke der „anisischen Stufe“, die dann entsprechend weniger wasserdurchlässig sind und so vielmehr häufig, ja fast in der Regel einigermaßen wasserstauend wirken und das bis zu ihnen hinabgedrungene Wasser entlang von Linsen oder im Wege einer Verwerfungsspalte zutagebringen. Hinsichtlich der Wasserzirkulation ähnlich, aber ihres tonigen Charakters wegen natürlich als Wasserstauer noch weit wirksamer verhalten sich die der untersten („skythischen“) Trias-Stufe zugehörigen Werfener Schiefer, welche dem Eindringen des Wassers den größten Widerstand entgegensetzen.

Indem die Regen- und Schneeschmelzwasser in die zahllosen großen und kleinen Risse und Sprünge der „norischen“ bis „ladinischen“ Kalke und Dolomite eindringen, sammeln sich in dem weit verzweigten Geäder des Gebirgsstockes gewaltige Wassermengen an, denen die weitere Bewegungsrichtung nach abwärts durch die Neigung der undurchlässigen Unterlagen vorgezeichnet wird, und die, oft hoch angestaut, endlich in Klüfte und Verwerfungsspalten gelangen, in welchen sie sich zu Tale bewegen, um an passender Stelle, zumeist am tiefsten Punkte der vom Gebirgsrücken herabkommenden Quertäler, als Quellen zutage zu treten.

<sup>1)</sup> Wir folgen in diesem Abschnitte weitgehend den Ausführungen in der „Gedenkschrift“, 1910, p. 55 ff.

<sup>2)</sup> Dieses rechtsseitigen, bei Groß-Reifling ausmündenden Nebenflusses der Enns.

<sup>3)</sup> Vgl. das Geologische Spezialkartenblatt „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“ der ehem. österr. geolog. Bundesanstalt, Wien 1926, aufgenommen von Spengler und Stiny, samt „Erläuterungen“.

Nun besitzt der Hochschwab die Eigentümlichkeit, daß an seiner Südseite, und zwar in der ganzen Längenausdehnung des Gebirgsstockes vom Leopoldsteiner See über Eisenerz, die Frauenmauer (NO von Eisenerz), den Bodenbauer (NW von St. Ilgen) und Seewiesen bis nach Gollrad eine meist breite und nordwärts einfallende Zone des wasserundurchlässigen Werfener Schiefers, von Kalken entblößt, zutage liegt, welcher mit seiner oberen Begrenzung bis zur Seehöhe von ungefähr 1500 m hinaufreicht. An der Nordseite dagegen ist bei der ehemaligen Emporrichtung des Gebirgsstockes, wie dies aus der von Hieflau über Hinterwildalpe und entlang des Bärenbachtals über Rothmoos und Greith bis nach Gußwerk verlaufenden Längsbruchlinie der Kalkalpenzone zu erkennen ist, die Kalküberlagerung offenbar auch gerissen. Die wasserundurchlässigen Werfener Schiefer sind im Salzgebiete an der Nordseite der Hochschwabgruppe fast überall — wohl mehr oder minder tief — unter der Flußsohle geblieben, so daß da an und nächst der Salza diese Schiefer eigentlich nur in der „Gschöderer Antiklinale“, von der Vorderen Höll (resp. der Südseite des Mieskogels SO von Weichselboden) über die Bresceniklaus (SW Weichselboden), Haßbauer und Gschöder in den Antengraben (S Gschöder) ziehend, unter ihren hangenden Triaskalken aufgefaltet und entblößt erscheinen, und zwar vielfach nur in einer Meereshöhe von 600 bis 700 m.

Diese auf der Nord- und Südseite des Hochschwabs verschieden hohe Erhebung der wasserundurchlässigen Werfener Unterlage bringt es mit sich, daß ein erheblicher Teil jener Niederschläge, die südseits der Kammhöhen und auf und an den verkarsteten Hochflächen und Einhängen des Hochschwabstockes auffallen, dem nördlich im Kalkmassive verlaufenden Einrisse der Salza — sei es in dessen vom Hochgebirge hinabziehenden Quertälern, sei es auch in gleichgerichteten muldenförmigen Schichtdepressionen — zugeleitet wird. Nur durch diesen Umstand wird der verhältnismäßig so bedeutende Wasserreichtum der Nordhänge und das Fehlen großer Quellen an der Südabdachung des Hochschwabs erklärlich. Während es hier so an der Grenze zwischen den Triaskalken und -dolomiten und dem sie mit nordgerichtetem Verflachen unterteufenden Werfener Schiefen bloß zur Bildung recht schwacher Überfallquellen kommt, zieht die eben wesentlich tiefer als diese Werfener Obergrenze des Südens eingeschchnittene Salza im Norden den größten Teil des im Hochschwabmassiv sich ansammelnden Karstwassers in Form von „Talquellen“ an sich (vgl. Spengler und Stiny, 1926, p. 97). Tektonische Brüche beeinflussen die Quellenzüge vielfach, teils die unterirdischen Wässer stauend, teils ihnen einen willkommenen Ausweg öffnend, je nachdem sie undurchlässig oder durchlässiges Gesteinsmaterial wirksam erscheinen lassen.

Dem geringfügigen Vorkommen der Werfener Schichten im Salzatal muß aber ferner noch die große Reinheit und geringe Härte der dort entspringenden Quellwässer zugeschrieben werden. Denn es ist eine längst bekannte Erscheinung, daß insbesondere die Spaltquellen und auch die Verwerfungsquellen in der Alpentrias, die in wenig inniger Berührung mit der Schieferunterlage unmittelbar aus den Klüften des Kalkgebirges hervorbrechen, reines, weiches und wohlschmeckendes Wasser liefern, während diejenigen Quellen, die in nur geringer Höhe über den gipsreichen Werfener Schiefen zutage kommen, hinreichend Gelegenheit genommen haben, den Gips zu lösen, wodurch sie hart, also für den Genuß und auch für manche industrielle Zwecke weniger geeignet werden (Gedenkschrift 1910, p. 56).

Die große Reinheit der die II. Wiener Wasserleitung seit ihrer Fertigstellung speisenden Quellen im Salzgebiete — der Brunngraben-, Höllbach-, Kläfferbrunnen-, Siebensee-, Schreyerklamm- und Seisensteinquellen — geht aus den von Prof. F. Schwackhöfer vorgenommenen chemischen Analysen hervor, auf deren bereits mehrerenorts erfolgte Veröffentlichung (Wasserversorgung, 1901, p. 139, Tabelle I; Kittl, 1904, Sieben Brunnen, p. 4; Gedenkschrift 1910, p. 27) hier einfach verwiesen werden mag. Die „Gesamthärte“ dieser verschiedenen Quellwasservorkommen hat sich nach Schwackhöfers Untersuchung zwischen 5.61 und 11.5 deutschen Härtegraden gehalten und ihre an den Ursprungsorten ermittelten Temperaturen etwa zwischen 5.0° und 7.0° C (vgl. l. c.).

Was die Ergiebigkeiten all der genannten Quellen betrifft, so haben die vom städt. Oberbaurat Dr. Karl Kinzer seinerzeit — schon bei den Vorstudien zum Wasserleitungsbaue — vom Oktober 1893 bis zum Jänner 1901 durchgeführten Messungen die nachstehenden, auch in späterer Zeit nie unterschrittenen „voraussichtlichen Minimalergiebigkeiten“ je 24 Stunden geliefert (vgl. Wasserversorgung 1901, p. 142, Tabelle II):

Siebenseequellen . . . . .	69.000 m <sup>3</sup>
Kläfferbrünne <sup>4)</sup> . . . . .	28.000 m <sup>3</sup>
Höllbachquellen . . . . .	27.500 m <sup>3</sup>
Schreyerklammquelle . . . . .	24.000 m <sup>3</sup>
Brunngrabenquellen . . . . .	20.000 m <sup>3</sup>
Seisensteinquelle . . . . .	9.000 m <sup>3</sup>
zusammen	177.500 m <sup>3</sup>

Schließlich sei hier noch erwähnt, daß für das ganze Quellengebiet der II. Wiener Wasserleitung im Sinne des Allgemeinen österr. Berggesetzes ein sehr weit ausgedehnter Schuttrayon erwirkt worden ist, in

<sup>4)</sup> In jenen Jahren durch niedrig gehaltene Schätzung, nicht aber durch direkte Messung ermittelt, bezüglich welcher letzterer man hingegen p. 11 unten vergleiche.

welchem mit Erkenntnis des k. k. Revierbergamtes Leoben vom 16. Jänner 1901 im Interesse eines ungestörten Quellregimes jeder Bergbau und Schurfbetrieb untersagt wurde. Bei der Bestimmung der Rayon-Grenzen ist es natürlich besonders beachtet worden, daß nur die eigentliche „Kalkzone“ des Hochschwabs, der Zeller und der Aflenzer Staritzen des Schutzes gegen bergbauliche Betriebe bedürfe, weil nur in dieser Zone der durchlässigen Kalke Quellenanzapfungen denkbar sind, während in den tiefer liegenden wasserundurchlässigen Schichten Störungen des Quellenregimes durch Schürfungen kaum zu befürchten sind (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 128—129 samt Landkartenbeilage 1:200.000 „Trasse der I. und II. Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung“).

### a) Die Brunngraben-Quellen.

Vgl. bes. Wasserversorgung, 1901, p. 147; und Gedenkschrift, 1910, p. 56—57.

Dieses östlichste der die II. Wiener Wasserleitung speisenden Quellengebiete liegt im untersten (nördlichsten) Teile des Brunngrabens, eines ca. 2 $\frac{1}{2}$  km SW von Gußwerk linksseitig, also von Süden her in das Salzafl sich öffnenden Seitentales, und umfaßt insgesamt drei in geringer Entfernung voneinander zutagetretende Quellen, resp. Quellengruppen, deren Wasser vor der Zeit ihrer Fassung für die Wasserleitung einen kurzen Bachlauf, den schließlich ein wenig nördlich des Brunngrabenausganges und der dortigen Salzafl-Straße in den Salzafl einmündenden „Gleisnerbach“ gebildet haben.

Die rel. am meisten talaufwärts erscheinende und nicht unbedeutende erste Quellengruppe beginnt am Fuße einer Hangschutthalde in der Talsohle<sup>5)</sup> — ca. 570 m SSO von der vor dem Brunngrabenausgang vorbeiziehenden Salzafler Straße<sup>6)</sup> — und wird durch eine jetzt überraste Sammelgalerie und schließlich in einer Brunnstube („Wasserschloß B“, ca. 370 m SSO von der Salzafl-Straße) zusammengefaßt.

Von hier am linken Brunngrabengehänge weiterziehend nimmt die Leitung schon nahe dem Brunngrabenausgang — bloß etwa 150 m S der oberwähnten Straße — die zweite und nördlichste Quellengruppe auf, welche mehrere hier in ca. 732 m Seehöhe zwischen und unter den dortigen Felsanbrüchen und dem Gesteinsblockwerk zutagegekommene<sup>7)</sup> Wasseradern umfaßt, Wasseraustritte, die z. T. von der westlichen Berglehne selber stammen, z. T. aber auch von weiter talaufwärts, also von SSO durch den alluvialen Talschutt hergesickert sein dürften. Ihre Sammlung ist ebenfalls mittels einer Galerie erfolgt.

Der mächtigste und nun als dritter anzuführende Zweig der Brunngraben-Quellen ist die ca. 250 m SSO der Salzafler Straße an der östlichen Grabenseite in ca. 745 m Seehöhe aus einer kleinen Kalksteinhöhle des tiefsten nordwestlichen Ebner-(Brunnkogel-)gehänges hervorgekommene „Hauptquelle“, die jetzt in einem kleinen Wasserschloß („A“) aufgefangen und von hier aus in den von der ersten zur zweiten Quellengruppe führenden Rohrzug an die westliche, gegenüberliegende Talseite geleitet wird. Dieses Quellenvorkommen hat — vor der Fassung — noch die Besonderheit aufgewiesen, daß vom Grunde der Felshöhle unausgesetzt zahllose kleinere und größere Luftblasen aufgeperlt sind, die vereint mit der Lichtreflexion der überhängenden Kalksteindecke dem Wasser ein bläulich-weißes Aussehen verliehen haben. Ehedem ist das reiche Quellwasser hier unmittelbar an der Höhlenwand in einen zur nahen Klammer'schen Brettersäge und Hausmühle geführten Holzfluder eingeströmt, ein sicherlich recht malerischer Anblick (vgl. die Abbildungen dieses seinerzeitigen Quellenaustrittes in Wasserversorgung, 1901, p. 147, und Gedenkschrift, 1910, Taf. VI bei p. 22).

Nach den bis ins Jahr 1904 zurückreichenden Wassermessungen beträgt die Minimalergiebigkeit all dieser Brunngrabenquellen ungefähr 20.000 m<sup>3</sup> pro Tag (24 Stunden).

Die beiderseitigen Felsgehänge des unteren Brunngrabentales, die also dessen Quellenareal flankieren und einzelnen der Quellen, wie wir gesehen, auch unmittelbaren Austritt geben, bestehen aus meist ca. 35° NNW bis NNO einfallenden, örtlich jedoch von beiden Talseiten her der Talmitte zugeneigten, mittel- bis hellgrauen oder weißen Wettersteindolomiten und dolomitischen Wettersteinkalken (ladinische Stufe), die häufigst Kalkalgenreste (besonders Diploporen) und daneben kleine Gastropoden (Durchschnitte von solchen) enthalten. In Dünnschliffen des von E. Kittl und mir aufgesammelten Gesteinsmaterials hat J. v. Pia die Wirtelalge *Teutloporella herculea* Stopp. und untergeordnet auch der Unterfamilie *Mitcheleanieae* zugehörige *Codiaceae* (Filzalgen-) Reste feststellen können.

Als das unmittelbare Nährgebiet der Brunngrabenquellen sind offenbar die westlichen Hänge des Sonleitsteins und Schlöggelwaldes und die Ostabdachung des zu den Zeller Staritzen-Höhen gehörigen Anlaufes anzusehen. Doch mögen die wasserführenden Dolomite des Brunngrabens einen Teil ihrer Speisung auch aus den Grundwassern des vom Kastenriegel (S der Zeller Staritzen) gegen Wegscheid hinabziehenden und gleichfalls im Wetterstein-(Ramsau-)dolomit eingeschnittenen Rammer-Tales (zumal seines westlicheren Teiles) emp-

<sup>5)</sup> An einer Stelle ungefähr, wo einmal die Grenze des Grundbesitzes des ehemals im untersten Brunngrabentale gelegenen Klammerschen Sägewerkes und des forstärarischen Grundes verlief.

<sup>6)</sup> Gleich südlich der Straße erscheint das Quellenareal des untersten Brunngrabens durch ein Drahtgitter gegen das Salzafl abgeschlossen.

<sup>7)</sup> Dort, wo sich früher der Rand des ehemaligen Mühlteiches befunden hat.



fangen, dessen unterster und also östlichster Abschnitt jedoch an der Belieferung der am Nordostfuße der Spielmauer im Aschbachtale erscheinenden starken Pfannbauernquelle beteiligt sein dürfte (vgl. p. 18 und Gedenkschrift, 1910, p. 56—57).

### b) Die Höllbach-Quellen.

Vgl. Wasserversorgung, 1901, p. 146—147; Kittl, 1904, p. 3—4; Gedenkschrift, 1910, p. 57.

In der etwas östlich Weichselbodens von SO her ins Salzatal mündenden „Vorderen Höll“, einer das Wettersteinkalk-Gebirge zwischen dem Kleinen und Großen Brandstein einerseits (im Osten) und dem Mieskogel anderseits (im Westen) tief und glazial modelliert durchfurchenden Talschlucht, erscheinen ein paar größere Quellen, welche da ungefähr in 690 m Seehöhe aus und unter dem alluvialen Kalk- und Dolomitschutte der Talsohle — demnach als Grundwasser — zutagekommen und ursprünglich vor ihrer besonders durch Sammelgalerien und -rohre bewerkstelligten Fassung für die Wiener Wasserleitung vereint als der sog. „Höllbach“ kurzen Laufes der nahen Salza zugeflossen sind.

Die beiden obersten und mächtigsten dieser Quellen treten ca. 1,3 km SO der Einmündung des Höllbaches in die Salza bei der anlässlich des Wasserleitungsbaues dort errichteten Barbara-Kapelle zum Vorschein, an einer Stelle knapp unterhalb des ehemaligen Schützenauer'schen Touristengasthauses, das seiner die Quellen sanitär gefährdenden Abwässer halber aufgelassen werden mußte (vgl. die Landschaftsbilder in Wasserversorgung, 1901, p. 146; und Gedenkschrift, 1910, Taf. VII bei p. 28).

Eine dritte Quelle liegt weiter nordwestlich und nahe dem Hölltalausgange, woselbst sich in ca. 687 m Seehöhe die Vereinigungskammer (Wasserschloß) für die Höllquellen und die von NO. her entlang der Salza herbeigeführten Brunnenquellen befindet (vgl. p. 8 und p. 20).

Die geringste Tagesergiebigkeit (d. h. für 24 Stunden) all dieser Höllquellen ist durch die vom Oktober 1893 bis Jänner 1901 angestellten Messungen mit beiläufig 27.500 m<sup>3</sup> erhoben worden.

Das Nährgebiet unserer Höllquellen bilden — abgesehen von den nächstbenachbarten beiderseitigen Berghängen der Vorderen Höll, deren Wettersteinkalke im Westen (am Mieskogel) meist mit 45°—60° ONO und im Osten (an den Brandsteinen) mit 30°—60° WSW einfallen und so das Hölltal hier synklynal angelegt erkennen lassen — namentlich noch die Hintere Höll und die vom Ringkamp (2153 m, SSW der Vorderen Höll) bis zur Hohen Weichsel (2006 m, SO der Vorderen Höll) hin in das Wettersteinkalkgebirge des Hochschwabs eingetieften beiden prächtigen Eiszeitkare des Oberen und des Unteren Ringes.

Die am Kastenriegel (1081 m) beginnende Hintere Hölle ist ein zwischen den Zeller und Aflenzer Staritzen verlaufendes Hochtale, dessen oberer, sich eben vom Kastenriegel bis zu dem Jungmoränen tragenden Seesteinsattel (934 m) absenkender Abschnitt im Postglazial von einem länglichen Stausee eingenommen war und darin als Ausschwemmung des ehemaligen feinsten Gletscherdetritus („Mulms“) eine dolomitisch-kalkige „Bergkreide“ oder „Weißerde“ zur Ablagerung brachte (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 57, und Spengler u. Stiny, 1926, p. 96<sup>8)</sup>).

Vom Hochtale der Hintere Hölle führt kein obertägiger Wasserabfluß in die um mehr als 200 m tiefer eingerissene Vordere Höll hinab, nur auf untertägigem Wege können also in deren Talbodenschutt die Wasser von dort, verstärkt durch die gleichfalls im losen Kalkschutt talwärts ziehenden Niederschlagswässer des Höllringes, hinabgelangen, um dann eben in der Vorderhöll, wie bereits geschildert, hervorzutreten.

### c) Kläffer-Brunnen (SW von Weichselboden).

Vgl. Wasserversorgung, 1901, p. 141, 145; Kittl, 1904, p. 3—5; Gedenkschrift, 1910, p. 57—58; Spengler, 1922, p. 163 (9); Spengler u. Stiny, 1926, p. 98.

Am Fuße der ca. 3,2 km SW von Weichselboden und nur etwa 1,5 km talab der Bresceni-Klause gelegenen und da das linke (südliche) Salza-Gehänge und -Ufer bildenden Kläffermäuern brachen besonders ehemals — vor dem Bau der Wasserleitung — in einer ziemlich beträchtlichen, über 30 m betragenden Breitenentwicklung mehrfach und verschieden hoch über dem Salzaspiegel die ungemein wasserreichen „Kläfferbrunnen“ oder „Kläfferbrünne“ zutage, zwischen den Felsblöcken und Trümmern der Tallehne hervorsprudelnd und schäumend-tosend der Salza zueilend gewesene und deren Wassermenge wesentlich erhöht habende Quellen und Sturzbäche, die nach den wichtigsten ihrer Austrittsstellen auch den Namen der „Sieben Brunnen“ erhalten haben. Während sie im Winter dem schwächeren Wasserzuflusse gemäß nur in geringer Höhe über der Salza erschienen und so namentlich das in 648 m Seehöhe befindliche und demnach das ganze Jahr als Quellweg durchflossene Hauptquelloch benützten, reichte dies im Frühjahr und Sommer für den Wasseraustritt nicht mehr aus, zumal nicht zur Zeit der Schneeschmelze und nach lang andauernden Regen,

<sup>8)</sup> Zu einem irgend nennenswerten Abbau dieses Bergkreidevorkommens ist es trotz seiner recht beträchtlichen Ausdehnung und Mächtigkeit infolge seiner abseitigen Lage bisher nicht gekommen.

weshalb sich dann die andrängenden Wasser im Berginnern bis zu den um 70 m höher gelegenen oberen Quellschlünden stauen und sich über deren Ränder heraus und zutage ergießen mußten (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 57). Eine Vorstellung der fesselnd-romantischen Szenerie der Kläfferbrünnen, wie sie sich vor ihrer Dienstbarmachung für die II. Wiener Wasserleitung dem Beschauer während reichlicher Wasserführung dargeboten haben, geben die verschiedenenorts im einschlägigen Schrifttume (Wasserversorgung, 1901, p. 146; Kittl, 1904, p. 2; Gedenkschrift, 1910, Tafel bei p. 80) veröffentlichten Lichtbildaufnahmen.

Das Sammelgebiet der Kläfferquellwässer verläuft in dem östlich der Kläffermäuer ins Salzatal ausmündenden Tremmelgraben aufwärts zum Ringkamp (2153 m, S von Weichselboden und NO des Hochschwabgipfels), weiters über den Hochschwab (Gipfel 2277 m) zum Ghacktkogel (2214 m, ca. 1 km SW des Hochschwabgipfels) und dann durch den ca. 700 m WSW der die Salza übersetzenden Kläffer-Straßenbrücke das Salzatal von S her erreichenden Michelgraben (in 1910, p. 58 wohl fälschlich Behmiragraben geheißen<sup>9)</sup> wieder zum Salzafluß zurück, so daß es also über den Nordhang des Hochschwabs bis auf dessen Kamm und Gipfelhöhen reicht und bei einer beiläufig trapezischen oder trapezoiden Gestalt mit der Längsseite in dieser Hochgebirgsregion und mit der gegenüberliegenden Schmalseite im Salzatal bei den Kläffern eine Flächenausdehnung von ungefähr 9 km<sup>2</sup> besitzt.

Die Gebirgsoberfläche dieses Einzugsgebietes zeigt größtenteils weißliche, hell- und mittelgraue (viel seltener und dann mehr gegen das Liegend hin schwärzlich- oder dunkelgraue), oft einigermaßen dolomitische, wohl häufiger rel. massige als gutgebankte Wettersteinkalke, die stellenweise — so u. a. auch an der Kläffermäuer selbst unmittelbar und nahe über den oberen Quellaustritten — *Diploporen* führen, und mehr untergeordnet wie insbesondere im Gschöderkar N des Kleinen Hochschwabs und NW des Schiestl-Hauses auch weißen bis hellgrauen, massigen Ramsau- oder Wettersteindolomit.

Am N-Gehänge der Hochschwab-Gipfelregion (Ghacktkogel, Gr. Hochschwab 2278 m), und zwar speziell bei der Sieben-Brunnen-(Kläffer-)Alpe (Kote 1874 m) und „Am Tremml“ (1877 m) S über der Kläffermäuer und an dieser selbst zeigen die dolomitischen Wettersteinkalke vorwiegend OSO-(bis SO-)Streichen bei meist 25°–35° NNO-(bis NO-)Fallen, während dann weiter ostwärts, nämlich am Ringkamp (Gipfel 2153 m, ca. 3 km NO vom Hochschwab-Gipfel) und an dessen ONO-Grat das Streichen vorherrschend in ONO-Richtung und das Schichtfallen in NNW-Richtung umschwenkt. So erscheint diese ganze N-Seite des Hochschwabs der Schichtlagerung nach sozusagen, um ein diesbezügliches Vergleichswort Kittls (1904, p. 5) zu gebrauchen, wie ein „Halbtrichter“, der die Niederschlagswässer von den Gebirgshöhen — von SW, S und SO her — der Kläffer-Gegend im Salzatal zuleitet.

Hier nun an der am linken (südlichen) Salza-Ufer hinziehenden Straße nächst den Kläffer-Brünnen und etwas östlich davon bei der Einmündung des Tremmlgrabens ins Salzatal und deutlichst in den von dem ebengenannten Tale bei den Kläffern S-wärts in den untersten Berghang vorgetriebenen Quellfassungsstollen (zumal in dem querschlägigen Überfallstollen) erscheinen als Liegend der dolomitischen Wettersteinkalke teilweise etwas mergelige und so auch nur rel. wenig durchlässige, anfänglich ziemlich flach N-geneigte, dann aber mehr gebirgseinwärts innerhalb der Stollen z. T. auch schon sanft S-wärts verflächende Gutensteinerkalk-Bänke, die anscheinend der unter den Wettersteinkalk untergetauchten W-Fortsetzung des antiklinalen Muschelkalk-(Gutensteinerkalk-)Aufbruches der Edelboden-Alpe und des obersten Tremmlgrabens (O von der Kläffermäuer<sup>10)</sup> zugehören und nahe unter sich bereits den — freilich an letzteren Stellen wie bei den Kläffern und in deren Fassungsstollen noch nicht erschlossenen und — durchlässigen Werfener Schiefer erwarten lassen.

Es dürfte daher die Auffassung vertretbar sein, daß unter den Wettersteinkalken der Kläffermäuer eine die vom Hochschwab herabkommenden Wässer stauende, leicht antiklinale, vielleicht teilweise auch dislokativ (durch Verwerfungen) bedingte und wohl nur ganz niedrige Schwelle aus älterer Trias besteht, durch deren Überflossenwerden da an rel. tiefster Stelle zur Salza hin das Zutagekommen der Kläfferquellen bewirkt wird.

Diese größtenteils verborgen bleibende Zone älterer Trias würde demnach gewissermaßen einen südlichen Parallelzug gegenüber dem besonders Werfener Schiefer und stellenweise auch Gutensteiner Kalk darbietenden Zuge darstellen, der mit ungefähr 6 km Längserstreckung und ziemlich gut entblößt das Salzatal von der unteren Frommleiten (SW von Weichselboden) über die Mühlleiten und den Haßbauer bis Gschöder und in den Antengraben hinein begleitet (vgl. Spengler, 1922, p. 162–163, und Spengler u. Stiny, 1926, p. 41 und 98).

Um nun das obbesagte Muschelkalk-Vorkommen am Fuße der Kläffermäuer und in den dortigen Quellsammelstollen noch genauer zu charakterisieren, so handelt es sich dabei namentlich um plattige, schwärzliche und dabei weißdrige und also recht typische Gutensteiner Kalke und auch um einige bloß ganz lokal damit verknüpfte gelblichmittelgraue bis dunkelgraue, hornsteinhältige und demnach „Reiflingeralk“-ähnliche Bänke. Nahe den oberen Kläffer-Quellaustritten beobachtete Kittl auch „Platten dunkler Kalke mit ockergelben und pfirsichblühroten Anflügen auf den Schichtflächen, welcher Gesteinscharakter sich“ nach seinen Erfahrungen „in der Regel nicht sehr weit über den... Werfener Schichten einstellt“. Auch er schloß daraus, „daß die

<sup>9)</sup> Vgl. p. 22, Fußnote <sup>36)</sup>.

<sup>10)</sup> Vgl. das von Spengler und Stiny aufgenommene Spezialkartenblatt „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“ (Z. 15, Kol. XII) der Geologischen Bundesanstalt in Wien (1926).

Unterlage all der Kalke und Dolomite der Kläffermäuer Werfener Schiefer ist, der infolge seiner Undurchlässigkeit den Wassern bestimmte Wege anweist“ (Kittl, 1904, p. 5).

Bei der Fassung der Kläfferquellen, die im Liegend der Wettersteinkalke, also wie eben vorhin bemerkt, zwar die rel. undurchlässigen (minderdurchlässigen) Muschelkalkbänke, nicht mehr aber die noch tieferen Werfener Schiefer angetroffen hat, ist gleich über dem Muschelkalk auch „eine etwa mannesdicke Querbruchspalte“ angefahren worden, aus der die Wasser mit ungeheurer Gewalt in den Stollen stürzten<sup>11)</sup>. Die Arbeitsstelle mußte damals schleunigst verlassen und konnte immer erst bei winterlichem Kleinwasserstande wieder aufgesucht werden, so daß die gänzliche Vollendung der Fassungsarbeiten mehrere Winterperioden in Anspruch nahm. Es hatte sich nämlich gezeigt, daß wohl der größte Teil des Wassers im Stollen erschlossen war, daß jedoch noch viele Quellenäste, und zwar gerade die tiefgelegenen, die den ganzen Winter anhalten, nach wie vor am Salza-Ufer zutage traten. Die Fassung dieser Nebenquellen wurde zunächst durch den Vortrieb entsprechend tief gelegener Seitenschläge und auch durch die Anlage einer untertägigen Quellstauwand zu erreichen versucht, ohne daß aber hiedurch ein vollständig befriedigender Erfolg erzielt worden wäre.

Nachdem schon früher durch Einbringung eines Farbstoffes in die im Sammelstollen angefahrne große Quellenspalte festgestellt worden war, daß alle am Salza-Ufer noch entspringenden Quellen mit der Hauptklufft in Verbindung stehen, entschloß man sich endlich dazu, diese wasserführende Hauptspalte nochmals an einer tieferen Stelle anzuschneiden, was durch Vortrieb eines Hilfsstollens, der gegenwärtig als Überfallstollen dient, gelungen ist. Nunmehr flossen die Wasser durch den Hilfsstollen zur Salza und konnte der Hauptsammelstollen trockengelegt und seine Sohle um 1 m tiefer ausgesprengt werden, wodurch eine fast vollkommene Wasserfassung erreicht wurde; denn die im Winter am Salza-Ufer noch vorhandenen Quellen sind in der Tat rel. so klein geblieben, daß auf ihre Einfangung bis 1947 verzichtet worden ist.

„Dagegen erheben sich zur Zeit der Schneeschmelze die Wasser im Berginnern gerade so wie früher bis zu den hohen Quellöchern, aus denen sie im Frühjahr und auch noch im Sommer zutage treten und losend zu Tal stürzen. Dieser Umstand ist besonders bemerkenswert und ein sicherer Beweis dafür, daß durch die erfolgte Fassung das zeitliche Regime der Kläffer nicht gestört worden ist“ (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 58).

Eine anschauliche Vorstellung von dieser Kläfferquellen-Fassung mögen auch die in der eben zitierten „Gedenkschrift“ 1910, p. 50, enthaltenen drei Abbildungen Nr. 5—7 vermitteln, welche einen Wasserablaß in die Salza, einen Quellenauftritt im Sammelstollen und einen Überfallstollen zum Gegenstande haben.

„Obschon die zeitweilige sommerliche Ergiebigkeit der Kläffer auf mehr als 5 m<sup>3</sup> pro Sekunde geschätzt worden ist, wurde angenommen, daß diese Quellen der neuen Leitung im Winter nur etwa 28.000 m<sup>3</sup> täglich zuführen werden. Diese sehr niedrig gehaltene Schätzung ist indes doch allzu vorsichtig gewesen, denn wie die seit der vollzogenen Fassung im regulären Stollengerinne vorgenommenen Wassermessungen ergeben haben, ist das nach der berückichtigten Trockenperiode am 1. Februar 1909 gemessene Tagesquantum von 59.100 m<sup>3</sup> die kleinste bisher beobachtete Winterergiebigkeit dieser Quellen“ (Gedenkschrift, 1910, p. 58). So sind die Kläfferbrünne nach den Siebensee-Quellen, deren Minimallieferung pro Tag (24 Stunden) mit ca. 69.000 m<sup>3</sup> ermittelt worden ist, die zweitbedeutsamsten der II. Wiener Wasserleitung und mit letzteren zusammen der Hauptstock ihrer Alimentierung.

Über die am linken (südlichen) Salza-Ufer unmittelbar an den Kläfferbrunnen vorbeiziehende und sie aus der Fassungsanlage aufnehmende und mit den von Wechselboden hergeführten Brunngraben- und Höllquellenwässern vereinigende Lehenstollen-Trasse vergleiche man p. 22.

#### d) Die Seisenstein-Quelle (SO bei Wildalpen).

Vgl. Wasserversorgung, 1901, p. 144; Gedenkschrift, 1910, p. 62—63; Spengler, 1922, p. 164—166; Seisenstein-Quelle, 1931, p. 1—4.

Ungefähr 300 m OSO von der Mündung des Seisenbaches in die Salza<sup>12)</sup> liegt am NNW-Fuße des Seisen-(Säusen-)steines (1274 m) und nur wenige Meter über dem Normalstande des Salzaflusses — nämlich in etwa 600 m Seehöhe<sup>13)</sup> knapp unterhalb der dortigen Straße — die nach dem ebenerwähnten Berge benannte Quelle,

<sup>11)</sup> Unter dem großen, vielfach auch zu Wirbelbewegungen führenden Druck des in den Quellspalten und -löchern hervordrängenden Wassers sind auch mehr oder minder abgerundete bis faustgroße, ja gelegentlich noch ansehnlichere „Scheuersteine“ aus Wettersteinkalk (oft mit braunen bis schwarzen Oberflächenflecken) entstanden, wie man sie sowohl bei den Quellfassungsarbeiten an den „unteren Kläffern“ angetroffen, als aus den Schlünden der „hohen Kläffer“ gelegentlich ausgeschleudert gefunden hat und noch findet. Herr Wasserleitungsaufseher F. Ungersböck in Wechselboden hat mir 1934 ferner noch ein aus diesen „hohen Kläffern“ stammendes, schwärzliches, feinsandiges und etwas mergeliges Tonschieferstück gezeigt, welches am ehesten als eine „Partnachschiefer“-artige Einlagerung im Wettersteinkalk deutbar sein dürfte.

<sup>12)</sup> Demnach ca. 700 m von der Kirche in Wildalpen.

<sup>13)</sup> So die Höhenangabe in der „Gedenkschrift“, 1910, p. 62. — Laut Bemerkung in „Wasserversorgung“, 1901, p. 144, erfolgte der Quellenaustritt in 595 m Seehöhe.

welche sich ursprünglich nach kurzem Laufe direkt in den Fluß ergoß, dann aber zwecks ihrer Heranziehung zur Wiener Trinkwasserversorgung eine tief in das Felsgestein eingreifende Fassung erhalten hat, um sie genügend gegen alle Verunreinigung von oben und seitwärts her — durch Abwässer eines höher gelegenen Gehöftes und auch durch Salzhochwässer — zu schützen.

Als Einzugsbereich der Seisensteinquelle dürfte außer den nur unmittelbar an der Salza (zumal ostwärts der Quelle) von Hauptdolomit unterteuften und 30°—50° S bis SSO geneigten und der „Ötscherdecke“ zugehörigen Dachsteinkalkbänken des Seisensteines noch der sich süd- und südostwärts unmittelbar anschließende „hochalpine“ Ramsaudolomit-Zug des Körbel zu betrachten sein, der vom Seisenstein durch eine steile, über den Körbelsattel (1074 m) ONO-streichende Längsverwerfung, die „Hieflau—Gußwerk-Linie“ (vgl. Spengler, 1922, p. 164, Profil VI u. p. 165—166; ferner Spengler u. Stiny, 1926, p. 67) getrennt wird, und schließlich wohl auch noch der Nordostteil der der Seisenstein- und Körbel-Trias an- und aufliegenden Siebensee-Jungmoränen (vgl. unten). Die sich hier sammelnden und versiegenden Niederschlagswässer dürften an einer oder an mehreren beiläufig N-gerichteten und die obige („Hieflau—Gußwerk-“) Längsverwerfung durchsetzenden Querspalten<sup>14)</sup> dem Quellenaustritte nächst der Salza zugeführt werden.

Das hier stets — selbst in anhaltenden Regenperioden — völlig klar bleibende echte „Bergquellwasser“ hat gemäß den vom Oktober 1893 bis zum Jänner 1901 vorgenommenen Ergiebigkeitsmessungen ein minimales Tages- (24 Stunden-) Quantum von ca. 9000 m<sup>3</sup> aufgewiesen.

Um die Quelle trotz ihres so tiefen Austrittspunktes fast an der Salza in den von der Schreyerklamm und dem Siebenseebache her über die Poschenhöhe und den Loipboden um ca. 64 m höher nach Wildalpen laufenden Wasserleitungsweig einbeziehen zu können, ist ihr zunächst auf dem Salza-Talboden eine durch die Elektr.-Wasserwerke der K- und M-Kammer der unteren Siebensee-Region, resp. des Zusammentreffens der Siebensee- und Schreyereng-Rohrstränge betriebene Pumpenanlage (Hebewerk) gebaut worden, die das Quellwasser mittels eines ca. 800 m langen und 305 mm weiten Druckrohrstranges von der Quellfassung (Sammel- und Pumpenschacht) an der Salza SW-gerichtet über den untersten Seisenbach-Graben zu dem es mit dem Schreyer-Siebensee-Quellwasser vereinigenden „Wasserschloß N“ auf den Loipboden (NNO der Poschenhöhe und am S-Fuß der Rauchmauer) in ca. 650 m Höhe emporbringt, eine Rohrleitung, die zuerst über die Jungmoränen-Ablagerung des Seisenbaches und sodann westlich desselben über rötliche Gosaukonglomerate läuft und endlich beim „Wasserschloß“ den SO-wärts unter die Gosau einfallenden Dachsteinkalk des Rauchmauer-Südfußes erreicht (vgl. p. 25).

### e) Siebensee-Quellen (SSO von Wildalpen).

(Tafel II.)

Vgl. Wasserversorgung, 1901, p. 143—144; Kittl, 1904, p. 4 u. 6; Gedenkschrift, 1910, p. 58 u. 61—62; Spengler, 1922, p. 164—167; Spengler u. Stiny, 1926, p. 98.

Die zusammengenommen ertragreichsten aller der Quellen der II. Wiener Wasserleitung sind die „Siebenseequellen“, welche im Moorzweigen eines Bächleins und an den Ufern oder auf dem Grunde einiger dann von diesem Wasserlaufe durchflossener (resp. vor der Quellfassung durchflossen gewesener) oder ihm nächst benachbarter, zumeist nun trockengelegter Weiher, der sog. „Sieben Seen“, und schließlich auch noch am Ufersaume dieses dann weiter vom „Seen“-Gebiet („Siebenseeboden“) dem Hinterwildalpenbache NW-wärts zufließenden „Siebenseebaches“ aus einer Moränenablagerung zutagekommen — in ca. 842 bis 770 m betragender Meereshöhe und in einer Entfernung von ungefähr 2,8 bis 1,4 km südlich des Ortes Wildalpen (dieser 609 m ü. d. M. gelegen).

Das den Nordhängen der westlichen Hochschwabgruppe zugehörige und wohl etwa 20 km<sup>2</sup> große „Sammelgebiet“ der genannten Quellen erscheint von den Höhenkuppen des Seisensteins (1274 m, N der Siebenseen), des Körbels und Schirnbacherkogels (1236 m O der Siebenseen), des Geharts (1567 m, OSO der Siebenseen), des Griessteins (2033 m), des Ebensteins (2124 m), des Schafwaldsattels (1554 m), des Brandsteins (2003 m, 5 km SSW der Siebenseen und S des Schafwaldes), des Seltenhams (1726 m), des Siebenbürgerkogels (1482 m), des Jägers (1504 m, WSW der Siebenseen) und der Böswand (WNW des Siebenseebodens) umrandet und ist im wesentlichen ein Talkessel mit dem morphologischen Charakter einer großdimensionierten Karmulde, erfüllt von den auf Triasgesteinen (Ramsaudolomit, Dachsteinkalk und -riffkalk) aufgelagerten und davon umschlossenen jungeszeitlichen und, wie schon erwähnt, eben den ganzen „Siebenseeboden“ bildenden ausgedehnten Moränen, die dann mit ihrer tieferen nordwestlichen Fortsetzung den einzigen Talweg zwischen Böswand und Seisenstein

<sup>14)</sup> Kittl hat auf p. 14 seines im November 1902 der Gemeinde Wien über die geologischen Verhältnisse des Wasserleitungsgebietes erstatteten, doch ungedruckt gebliebenen Gutachtens (1904b), insbesondere an das Vorhandensein einer derartigen „Querbruchlinie“ gedacht, welche als N-Fortsetzung einer von ihm angenommenen Schafwaldsattel—Siebensee-Spalte durch den Seisenstein hindurch bis zur Quelle reichen würde.

bis zum Hinterwildalpenbach und noch weiter bis zur Salza bei Wildalpen hinab fast vollständig zugeschüttet haben, so daß sich da der Siebenseebach und der dann aus dessen Vereinigung mit dem Hinterwildalpenbach hervorgegangene Seisenbach ihr Bett in die diluviale Moränenablagerung und deren Terrassen einschneiden mußten.

Nach Kittl sind es die Größe des Einzugsbereiches, seine sozusagen weitkesselartige Bodengestaltung und sein geologischer Aufbau wie ferner die eine längere Speicherung der schneeartigen Niederschläge der Hochgebirgsregion gewährleistenden aufragenden Bergspitzen und -kämme der Umrandung und die gute Bewaldung des tieferen Schafwald- und Siebensee-Areales, welche die anhaltende Ergiebigkeit von dessen Quellen bedingen.

Über den geologischen Bau des also vorhin umrissenen, weiten Einzugsgebietes der Siebenseequellen orientiert am besten ein Blick in das von Spengler — zusammen mit Stiny — 1926 veröffentlichte Spezialkartenblatt „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“ (samt „Erläuterungen“) und in Spenglers „Beiträge zur Geologie der Hochschwabgruppe und der Lassingalpen“ (1922, p. 164—167), eine Studie, die auch zwei das fragliche Gelände im W und O säumende Gebirgsdurchschnitte (l. c., p. 164, Profil V u. VI) enthält. Wie daraus zu ersehen, beteiligen sich an der Zusammensetzung der Höhenregion vom Seltenham und Brandstein im SW über den Eben- und Griesstein und Gehart bis zum Schirnbacherkogel im NO hauptsächlich massige, nur untergeordnet und örtlich (z. B. am Brandstein) auch mit gebanktem Dachsteinkalke verknüpfte Dachsteinriffkalke, in deren Liegend — gegen den Ramsaudolomit und Wettersteinkalk der Hochschwab-Hochfläche — sich an dem Nordgehänge des Schafwaldsattels noch Hauptdolomit einstellt. Soweit ein Schichtfallen in diesen Kalkgewänden und -hängen zu erkennen ist, erscheint es vorwiegend flach bis mässigsteil (mit ca. 10°—30°) N- oder NW-wärts gegen das Siebenseegebiet hin gerichtet und ihm so die eingesickerten Niederschlagswässer zuleitend zu sein<sup>15</sup>). Bloß unweit SW, S und O des Siebenseebodens zwischen den tieferen Hängen östlich des Siebenbürgerkogels und dem Schirnbacher Kogel und dem nördlichen Gehart, nordwärts von denen sich dann das vom Siebenbürgerkogel und -sattel über den Untergrund der Siebenseemoränen zum Körbel-Sattel (P. 1074 m nördlich des Schirnbacher Kogels) verlaufende Ramsau- (Wetterstein-) dolomitgewölbe heraushebt (vgl. Spenglers zitierte Profile), tritt uns beschränkt auch S-Neigung der Triasgesteine entgegen.

Der im Vergleich mit dem Dachsteinriffkalke rel. undurchlässige Ramsaudolomit im unmittelbaren Untergrund des Siebensee-Moränenbodens mag durch diese Eigenschaft und vielleicht auch durch ein leichtes untertägliches Ansteigen unter der nördlicheren Moränenwanne zur Ansammlung des Quellwassers darin beitragen.

Als besonders wichtiges Teilstück des Nährareales der Siebenseequellen muß der sich südlich davon vom NO-Fuß des Brandsteins und Seltenhams bis gegen den SO-Fuß des Siebenbürgerkogels und den W-Fuß des Griessteins ausdehnende weitkesselförmige Schafwald angesehen werden, „ein etwa 6 km<sup>2</sup> großes, gewaltiges Dachsteinriffkalk-Blockmeer, welches zu den unwegsamsten Gegenden der ganzen Hochschwabgruppe gehört. Blöcke von Hausgröße sind nicht selten. Es macht den Eindruck eines Bergsturzgebietes; doch ist die von den Trümmern bedeckte Fläche im Verhältnis zur Höhe der umgebenden Berge so groß, daß die Erklärung als Bergsturzmasse nur für die randlich gelegenen Teile in Betracht käme. Es ist daher wahrscheinlicher, daß es sich hier um eine in sich selbst zusammengebrochene, stark unterhöhlt gewesene Masse von Dachsteinriffkalk, also eine eigenartige Verkarstungserscheinung handelt“ (vgl. Spengler u. Stiny, 1926, p. 59 u. 98).

Die obenerwähnte vom Siebenbürgerkogel und Jäger<sup>16</sup>) im Untergrunde der Siebenseemoränen zum Körbelsattel streichende und noch der Hochalpin-Trias zugehörige Ramsaudolomit-Antiklinale wird gegen N hin von den das schmälere Tal des unteren Siebensee-Baches — NW unterhalb der Siebenseen — flankierenden, flach S-geneigten und bereits der Ötscher-Serie zuzurechnenden Dachsteinkalkbänken durch eine steile (fast saigere) Verwerfung, die da durchziehende „Hieflau—Gußwerker Linie“ A. Bittners<sup>17</sup>), getrennt, der Kittl (1904, p. 6) auch eine gewisse Staufunktion hinsichtlich der Quellenwässer am rel. Tiefpunkte des Siebenseebodens hier hat zuschreiben wollen, eine jedoch ungesicherte und einigermaßen anzweifelbare Annahme.

Wenn Kittl (1904, p. 6 u. Gutachten, p. 4 ff.) die Hinleitung der Niederschlagswässer des Quellnährgebietes von den Höhen des Brandsteins, Schafwaldsattels und Ebensteins zur Siebenseeregion überdies noch durch einen von dem ebengenannten Sattel her N-wärts zum unteren Siebenseebach hinabziehenden „Querbruch“ mit-

<sup>15</sup>) Kittl (1904, p. 6) sagt anknüpfend an die Konstatierung dieser Lagerungsverhältnisse der die Gebirgsoberfläche des Quelleinzugsbereiches einnehmenden Triaskalke und -dolomite: „Da auch hier die wasserundurchlässigen Schichten unter den Kalken (Werfener Schiefer) und in den Kalken (Lunzer Schichten) wohl dieselbe Schichtstellung haben müssen, so werden die Niederschläge hier auf einem großen Teile des Nordgehänges des Hochschwabs gesammelt, nach Norden geleitet...“

<sup>16</sup>) Am Gipfel und Nordhang dieses W des Siebenseebodens-gelegenen Berges erscheint der Ramsaudolomit von ca. 35° N-fallendem Hauptdolomit und geschichtetem Dachsteinkalke überlagert (vgl. Spengler, 1922, l. c., p. 164, Profil V u. p. 167).

<sup>17</sup>) Dieser Längsbruch, an dem die nördlichere Dachsteinkalk- gegenüber der südlicheren Ramsaudolomit-Zone abgesenkt erscheint (vgl. Spengler, 1922, p. 166), zieht da, von der weiter westlich gelegenen Schreyerengquelle herkommend (vgl. p. 18), über die Einsattelung zwischen Jäger und Bösward, über den Ahornboden und unter den Moränenablagerungen des Siebenseebachtales hindurch, hierauf entlang des Seisenstein-Südfußes weiter an die S-Seite der Kote 1306 m N des Körbelsattels und streicht sodann zum Ausgang des Brunneetales, ins Salza- und anschließend ins Bärenbachtal N des Törnachs (vgl. p. 19).

bedingt und begünstigt hält, so ist wohl auch dies nur eine in den geologischen Aufschlußbefunden der Gegend unzureichend gestützte Vermutung.

Wir wollen uns nun der näheren geologischen und morphologisch-hydrologischen Betrachtung des eigentlichen Quellenareales, des Siebenseebodens, und der seines Durch- und Abflusses, des Siebenseebaches, zuwenden.

Alle die von dem obbezeichneten Gebirgsgürtel untertägig in den Siebensee-Talkessel einziehenden Wässer treten zunächst in den Schutt des Moränenbodens, indem sie die vom Gletscherlehm freigebliebenen oder durch spätere Auswaschungen gebildeten Zirkulationswege ausfüllen und sich hierbei langsam gegen den Tiefpunkt des Kessels fortbewegen. Auf diese Weise wird die Moräne zum Grundwasserträger, der auf den Abzug verzögernd und ausgleichend wirkt, was die Nachhaltigkeit der Quellen günstig beeinflusst. Im Moränenschutte weiterziehend, gelangen die Wasser schließlich in jene Tiefstellen, welche zwischen den Kegelmänteln der aneinander gerückten Moränenhügel vom Schutte nicht erfüllt wurden oder vielleicht auch durch Deckenverbrüche über Hohlräumen entstanden sind, die entweder durch Fortführung ausschwemmbarer oder löslichen Materiales oder durch spätere Abschmelzung eingeschlossen gewesenen Gletschereises (Toteises) verursacht sein mögen. Die Grundwässer vereinigen sich auf diese Weise in den sog. Moränenseen.

Derartige mit Wasser gefüllte, teils flach gestaltete Bodenmulden, teils erdfallähnliche Moränentrichter haben sich in der Siebensee-Moräne in verschiedenen Horizonten zwischen den Meereshöhen von ca. 823 m (Spiegel der ehemaligen Ahrer-Lacke 822,7 m) bis 773,5 m (Spiegel des ehemaligen Kleinen Sees [Kleinen Waldsees]) staffelförmig untereinander gefunden. Es sind dies die als „Siebenseen“ bekannt und mehr oder minder groß gewesenen Weiher, von denen der „Lindnersee“<sup>18)</sup> (vgl. dessen Abbildungen in Wasserversorgung, 1901, p. 143, und in Gedenkschrift, 1910, Taf. XII, bei p. 172), der „Kesselsee“<sup>19)</sup>, der „Waldsee“<sup>20)</sup> (vgl. dessen Abbildungen bei Kittl, 1904, p. 5, und in Gedenkschrift, 1910, Taf. XI bei p. 154) und der „Hartlsee“<sup>21)</sup> (vgl. die Abbildung in Gedenkschrift, 1910, Taf. X, bei p. 134) durch den Siebenseebach, ihren gemeinschaftlichen Abfluß, mit einander in Verbindung standen. Während der an tiefster Stelle und in eine trichterförmige, waldumschlossene Vertiefung eingebettet und etwas abseits gelegene „Kleine See“<sup>22)</sup> (vgl. seine Abbildung in Gedenkschrift, 1910, Taf. IX, bei p. 102) seine Ablaufwässer dem Siebenseebache durch ein Seitengerinne zugeführt hat, haben die beiden hochgelegenen seichten Weiher, die träge, kleine Ahrer-Lacke“ und die westwärts nachbarlich des Lindner- und Kesselsees vorhanden gewesene „Dürre Lacke“ keinen oberirdischen Abfluß und die letztere auch keinen derartigen Zufluß besessen. Die Dürre Lacke ist übrigens seit der künstlichen Absenkung des benachbarten Lindner-(alias Roller-)sees — wohl als dessen unterirdisch mit ihm verbunden gewesenes und auf fast ganz gleiches Spiegelniveau eingestelltes Seitenreservoir — gänzlich verschwunden und wird niemals mehr über Tage erscheinen. Nach dem Ausfluß aus dem ebengenannten Lindnersee und nach Passierung der dann weiter talab folgenden Seen ist der Siebenseebach vor deren Fassung für die Wasserleitung augenfällig immer wasserreicher geworden, so daß er schließlich über das teils riesige, teils kleinere Blocktrümmerwerk des eingemagten Moränenbodens in schäumenden Kaskaden hinabstürzend (vgl. die Abbildungen in Wasserversorgung, 1901, p. 144, und bei Kittl, 1904, p. 3) schließlich vor seiner Vereinigung mit dem Hinterwildalpenbach<sup>23)</sup> eine Kleinwassermenge von 69.000 m<sup>3</sup> pro Tag geführt hat.

Konnte man die an den Rändern der Siebenseen erscheinenden und sie gespeist habenden Quellen schon ursprünglich ohneweiters beobachten, so wurden dann noch, um ein möglichst klares Urteil auch über die in den einzelnen Seebecken selbst quellenartig entspringende Wassermenge zu gewinnen und über die zweckmäßigste Weise der Wasserfassung schlüssig zu werden, die Seewasserspiegel durch Abgrabung der Abflußstellen vorerst so weit gesenkt, bis die Quellenauftritte in den Seen mit Sicherheit kenntlich wurden. Hierbei zeigte sich zunächst, daß für die Wassergewinnung vornehmlich der Lindner-(alias Roller-)see, der Kesselsee und der Wald-(alias Kessel-)see in Betracht gekommen sind, während im Hartlsee, obschon er der größte und tiefste der ganzen Gruppe ist, resp. gewesen ist, keine Quellen entspringen. Die Messung und Summierung aller Quellenwasserauftritte in den Seen zeigte, daß wohl der allergrößte Teil der gemessenen Wassermenge des Siebenseebaches in den Seen selbst entsprang, daß aber immerhin noch ein restlicher Wasserteil in der Ab-

<sup>18)</sup> Von Kittl verwendete, den Forstkarten entnommene und auch ortsüblich gewesene Bezeichnung. In den Katastralkarten und in der 1910 von der Gemeinde Wien herausgegebenen „Gedenkschrift“ wird dieser Weiher hingegen „Rollersee“ genannt.

<sup>19)</sup> Bezeichnung bei Kittl und in den Forstkarten. In den Katastralkarten und in der „Gedenkschrift“, 1910, hingegen „Lindnersee“ heißen.

<sup>20)</sup> Bezeichnung bei Kittl und in den Forstkarten. In den Katastralkarten und in der „Gedenkschrift“, 1910, hingegen „Kesselsee“ genannt.

<sup>21)</sup> Einheitliche Bezeichnung in den Forst- und Katastralkarten.

<sup>22)</sup> Bezeichnung bei Kittl und in den Forstkarten. In den Katastralkarten und in der „Gedenkschrift“, 1910, hingegen „Waldsee“ heißen.

<sup>23)</sup> Der weitere Bachlauf von dieser Vereinigung bis zur Einmündung in die Salza knapp oberhalb von Wildalpen pflegt als Seisen-(Säusen-)bach bezeichnet zu werden.

sturzstrecke unterhalb des Hartlsees dem Bachbette aus den es säumenden Schuttmoränen zufloß (vgl. bes. Gedenkschrift, 1910, p. 61—62).

Im Anschlusse an die eben gebotenen, doch mehr allgemein gehaltenen Darlegungen über die Quellenverhältnisse der Siebensee-Region dürfte es auch heute noch von einigem Interesse sein, dem 1902 von E. Kittl der Gemeinde Wien erstatteten geologischen Gutachten betreffs des Wasserleitungsgebietes (vgl. E. Kittl, 1904 b) — mit mir liebenswürdig erteilter Genehmigung der Leitung der städtischen Wasserwerke — ein eingehenderes diesbezügliches Beobachtungsmaterial, wie es sich damals, also vor der Quellenfassung, dargeboten hat, zu entnehmen und hier nachfolgend kleingedruckt (mit Taf. I u. Taf. II) vorzulegen:

„Das Quellengebiet der Siebenseen läßt sich folgendermaßen gliedern:

I. Die westliche Quellengruppe. Es sind das zahlreiche kleinere Quellen, die am Ostfuße des Jäger und SW bis W der Ahrer-Lacke am Rande flacher oder schwach geneigter, nasser oder mooriger Wiesen auftreten. Das ist die höchst gelegene Quellengruppe. Die Wasseraustrittsstellen liegen zwischen 830 und 842,2 m Seehöhe, die meisten über 836 m. Das Terrain senkt sich gegen Nordosten, wohin auch die Quellbäche ziehen, die sich einerseits zum Siebenseebache, anderseits zum Zuflusse der Ahrer-Lacke vereinigen. Das gesamte Quellwasser dieser Gruppe dürfte eine ziemlich bedeutende Menge darstellen. Nicht alles hier auftretende Quellwasser ist in deutlichen Rinnsalen erschienen.

II. Die östliche Moorwiese. Sie wird nördlich vom Siebenseebach und seiner länglichen seichten Verbreiterung, die man ev. (nach Vorschlag F. Trauths) „Seebachlacke“<sup>24)</sup> nennen könnte, südlich von der Ahrer-Lacke und deren Zufluß begrenzt und hängt westlich durch eine Einengung der Moorwiesen mit der Mulde der westlichen Quellengruppe zusammen. Das Terrain und die Wässer senken sich von der 825—826 m Seehöhe zeigenden Enge aus auf etwa 823 m herab, welche beiläufige Seehöhe die ganze östliche Moorwiese (mit ihrem bis 4 m mächtigen Moore) besitzt. Außer den genannten zwei Bächen ist kein Wasserzufluß sichtbar, auch Quellen scheinen hier zu fehlen. (Das kleine vom Mandl- oder Ahrer-Bauern herabkommende Rinnsal ist nur der Abfluß der Auslaufbrunnen der Siebenseebauern, welche von einer Quelle der westlichen Gruppe nächst der Lechenbauer-Alm durch eine Leitung gespeist werden.) Dagegen erscheinen hier viele unterirdische Wasserabflüsse, „Sauglöcher“ (bes. in der oberwähnten „Siebenseebachlacke“), welche bei niederem Wasserstande, wenn der Abfluß des Siebenseebaches zum Lindner- (alias Roller-) see trocken liegt, die Entwässerung der Moorwiese allein besorgen.

Die am 25. Oktober 1902 beobachteten Sauglöcher sind in Beilage (Karte) „B“ (vgl. Taf. II der vorliegenden Abhandlung) verzeichnet. Die meisten befanden sich am Siebenseebache bei w, x, und y und einige (v) am Südrande der Ahrer-Lacke, welche nur um wenige Zentimeter tiefer liegt als der Siebenseebach. Die gesamten, hier unterirdisch abziehenden Wässer müssen an tieferen Stellen des Siebenseegebietes zum Vorschein kommen. Zur Ermittlung der von den einzelnen Sauglöchern gespeisten sekundären Quellen ist das Einlegen von Eosin oder anderen Anilinfarben in Vorschlag gebracht worden.

III. Die östliche Quellengruppe. Sie liegt am Lindner- (alias Roller-), Kessel- (alias Lindner-) und Wald- (alias Kessel-) see. Der mittlere und bis 10 m tiefe runde Kesselsee hing mit dem oberen, dem 5 m tiefen Lindnersee, zusammen, bei einer Seehöhe des Wasserspiegels von 821,7 m, während der 6 m tiefe Waldsee bei einer Wasserspiegelhöhe von 817,6 m etwas tiefer lag. In einem solchen Zustande befanden sich die drei Seen auch am 19. August 1902. Dabei waren folgende Zuflüsse derselben wahrzunehmen:

1. Der Siebenseebach mit einer rel. geringen Wassermenge.  
2. Sehr ergiebige Quellen bei a, b und c; am 21. August 1902 nach einem Wolkenbruche noch kleine Quellen bei d an der Ostseite des Lindnersees (vgl. Beilage [Karte] A)<sup>25)</sup>; der Kesselsee ließ keine Seitenquellen erkennen; dagegen zeigte

3. der Ostrand des Wald- (alias Kessel-) sees eine Reihe von Quellen, welche zumeist am Ufer direkt in den See flossen (f, g, h, i). Die unter 2. und 3. angeführten Quellen bezeichne ich (E. Kittl) als die östliche Quellengruppe. Wenn es auch ganz gut möglich ist, daß ein Teil der unterirdischen Abflüsse der östlichen Moorwiese die östlichen Seitenquellen der Seegruppe mit nährt, so scheint doch die hier zufließende Wassermenge so bedeutend zu sein, daß das Zutagetreten selbständiger Quellen an dieser Stelle (a bis d und f bis i an der Ostseite des Waldsees, vgl. Beilage A) angenommen werden muß.

Nächst dem Zuflusse des Waldsees aus dem Kesselsee sind zu beiden Seiten sekundäre Quellen vorhanden, welche aus dem oberen See, nämlich von der Nordseite des Kesselsees außerhalb des Bachgerinnes herabkommen (e).

Eine ähnliche Quelle lag im August 1902 unterhalb des Ausflusses des Waldsees bei k; hier waren am, resp. im Nordende des Sees bei l — knapp unter seinem Wasserspiegel — nicht wenige Sauglöcher zu erkennen, deren östlichere offenbar die Quelle k versorgten, während die westlicheren vielleicht die Quellengruppe m am Hartlsee nährten.

Nach der Senkung der Seespiegel am 25. Oktober 1902 war das Bild ein anderes (vgl. Karte B). Die so reichliche Quelle bei a sowie ihre Nachbarn waren durch die Senkung des Wasserspiegels nach a' versetzt, und der Boden des Seerudimentes zeigte eine Reihe aufsteigender Quellen, sowie zwei Seitenquellen  $\alpha$  und  $\beta$ . Die südwestliche Gruppe dieser Quellen mag da durch die Sauglöcher bei w, vielleicht auch durch jene bei x (an der „Siebenseebachlacke“, vgl. Karte B) genährt worden sein, während die Quellen bei a' (am Lindnersee) wohl selbständig sein konnten. Sie kamen wie früher aus der Richtung vom Mandl (SO des Lindnersees) her. Der Kesselsee zeigte außer seinem reduzierten Umfange keine neue Erscheinung. Der Waldsee besaß an seinem zurückgetretenen Ostufer eine ununterbrochene Kette von Seitenquellen, also anscheinend mehr als früher. Das Westufer war weit zurückgezogen und zeigte neben dem Zuflusse vom Kesselsee wie früher eine Sekundärquelle und einen selbständigen seitlichen Quellzufluß bei  $\gamma$ , der insofern ebenfalls als ein sekundärer anzusehen ist, als er aus dem Gebiete der östlichen Moorwiese stammen dürfte. Die ehemaligen Sauglöcher am Nordrande waren alle trockengelegt, die ehemals durch sie genährten Quellen daher versiegt (vgl. Karte B).

III a. Vor Erörterung der zwei tiefer liegenden Seen (des Hartl- und Kleinen Sees) muß noch der „Dürren Lacke“ gedacht werden. Im August 1902 hielt sie sich fast auf ganz gleichem Niveau (Spiegelhöhe 821,4 m) mit dem Lindner- und Kesselsee (Spiegelhöhe 821,7 m) und zeigte weder Zu- noch Abfluß. Während der Spiegelsenkung im Lindnersee entleerte sie sich ziemlich rasch, wobei offenbar die in der Kartenbeilage B angegebenen zwei Sauglöcher in Funktion traten. Daß das

<sup>24)</sup> Sie ist aber — im Gegensatz zur Ahrer-Lacke — bei der Zählung der „Sieben Seen“ nicht berücksichtigt worden.

<sup>25)</sup> Die in den Beilage-Karten A und B von E. Kittls „Gutachten“ über die II. Wiener Hochquellenwasserleitung (1904 b) mit Buchstabensymbolen bezeichneten Quellenaustritte und Sauglöcher sind auch in unsere Karte, Tafel II, eingetragen worden, so daß also einfach auf diese hier verwiesen sein soll.

Becken der Dürren Lacke gewiß keine unterirdische Verbindung mit dem Hartlsee (Spiegelstand 800 m) besitzt, zeigt die bestandene Wasserspiegel-Niveaudifferenz von 21.4 m, welche trotz der geringen Entfernung konstant blieb. Die Dürre Lacke scheint sich daher nur bei hohem Wasserstande des Lindnersees zu füllen, bei sehr tiefem aber zu entleeren.

IV. Die Quellen des 800 m Spiegelstandhoch und 8 m tief gewesenen Hartlsees außerhalb des Siebenseebachdurchflusses erschienen im August 1902 in zwei reichlich fließenden Gruppen bei m und bei m', welche offenbar zwei verschiedenen, unterirdischen und von mir als sekundär betrachteten Quellzügen entsprechen. Die Wässer bei m dürften aus dem Waldsee durch Vermittlung von dessen Sauglöchern l stammen, jene bei m' aus dem Siebenseebache etwa durch Vermittlung des Saugloches y (vgl. Karte A). Im Oktober 1902 erschienen die Quellen bei m fast versiegt. Unterhalb des Abflusses des Hartlsees treten die wenig bedeutenden Quellen bei n und o zutage, welche wohl sekundär aus dem Hartlsee kommen (vgl. Karte A).

V. Die Quellen des 3 m tief gewesenen Kleinen Sees (alias Waldsees) erscheinen als eine Reihe verschieden hoch (in Höhen von 0—15.3 m) über dem Seespiegel (dieser 773.5 m) befindlicher Wasserausflüsse an der Süd- bis Südostseite desselben (p, q, r, s, vgl. Karte A). Die höchst gelegene Quelle mit 788.8 m Seehöhe liegt etwa 11 m unter dem Spiegel des Hartlsees und 35 m unter dem Saugloch y der östlichen Moorwiese; sie und die tiefer liegenden Quellen hier am Kleinen See können daher ganz wohl von der einen oder von der anderen Seite her gespeist werden. Ich (Kittl) halte diese Quellen daher für sekundäre und glaube, daß sie durch eine strenge Fassung der höher liegenden Quellen von selbst versiegen werden.

#### Trübung des Siebenseebaches.

Unter normalen Verhältnissen führt der Siebenseebach völlig klares Wasser, trotzdem die gesamten meteorischen Niederschläge des Schafwald-Siebensee-Kessels sowie diejenigen, von dessen Umrandung zur Speisung der Quellen des Siebenseegebietes dienen. Daß aber in Ausnahmefällen eine Trübung der Wasser des Siebenseegebietes eintreten kann, zeigte sich am 20. August 1902. An diesem Tage ging nämlich über die Umgebung von Wildalpen ein großer Wolkenbruch nieder, welcher alle Bäche und anscheinend auch viele Quellen trübte und so auch die, welche das Trinkwasser für Wildalpen liefert. Damals — am 21. August — bot sich auch die Gelegenheit, die Quellen der Siebenseen auf ihr Verhalten in eben dieser Hinsicht zu prüfen. Es ergab sich dabei folgendes: Der Siebenseebach sowie die Seen, welche er durchfließt, erschienen getrübt, während die übrigen Seen, also der Kleine See, die Dürre Lacke und die Ahrer-Lacke klar geblieben waren. Die mir bekannten und zugänglichen seitlichen Quellzuflüsse der Seen, welche ich (Kittl) zunächst untersuchte, zeigten keinerlei Trübung, sie flossen nur reichlicher als sonst; mitunter tauchten neben ihnen früher nicht bestandene kleine und völlig klare Quellen auf, dagegen floß der Siebenseebach bei reichlicher Wasserführung stark getrübt in den Lindner- (alias Roller-) see ein. Die Beachtung aller seiner Zuflüsse führte zur Erkenntnis, daß die Trübung nur von den Wildwässern herrührte, welche durch die kahle Steinwiese zwischen Jäger und Böswandkogel herniederstürzten, am Talboden angelangt (bei u am obersten Siebenseebach; vgl. Karte A und B) Moränen- und Gehängeschutt in eine kleine Muhre verwandelten und sich dann sogleich den dort zutage tretenden Quellwässern beimengten, welche an ihren Austrittsstellen noch völlig klar waren. Andere Örtlichkeiten, welche trübe Wasser zugeführt hätten, waren nicht auffindig zu machen.

#### Untertägige Verbindungen der Wässer des Siebenseegebietes.

Das ganze Gebiet der Siebenseen, namentlich die Moorwiesen, die Seebetten, die Poschenhöhe und viele andere Punkte bis hinab in das Salzatal zeigen diluviale Gletschermoränen. Diese sind teils als Mulm, teils aus feinerem Schutt oft mit eingestreuten kleineren und größeren Kalkblöcken gebildet. Von der Umrandung, insbesondere von der Bösward her mögen hier und da anstehende Kalkfelsen in das Seengebiet eintreten. Die Wasserdurchlässigkeit dieses Untergrundes ist je nach der jeweiligen Korngröße, Mischung und Lagerung des Moränenschuttes stellenweise sehr wechselnd. Die Möglichkeit unterirdischer Verbindungen der Seen ist darnach gegeben; es ist jedoch in dieser Hinsicht das ganze Quellgebiet in Betracht zu ziehen. So interessant es wäre, alle diese Quellenzüge genauer zu ermitteln, so bilden doch die bisherigen Beobachtungen Anhaltspunkte, um die Verhältnisse übersichtlich zu erfassen.

Zuerst sei bezüglich der tiefer liegenden Seen die wahrscheinliche Wirkung einer künstlichen Wasserspiegelsenkung erörtert.

1. Der Kleine See liegt schon 27 m tiefer als der Hartlsee und 48 m tiefer als der Lindnersee, seine Quellzuflüsse rinnen jetzt schon frei von Höhen bis zu 15 m in den See hinab. Daraus ist zu folgern, daß eine Senkung des Wasserspiegels kaum irgend eine Wirkung auf die höher liegenden Wässer nach sich ziehen wird.

2. Der Hartlsee liegt viel näher an den höher befindlichen Wasseransammlungen trotzdem dürfte auch bei einer Senkung seines Niveaus keinerlei auffällige Wirkung zu befürchten sein, da auch hier schon Spiegeldifferenzen von 17.6 m (gegenüber dem Waldsee) — 21.4 m (gegenüber der Dürren Lacke) vorliegen und die schon oben als sekundäre bezeichneten Quellzuflüsse m und m' des Hartlsees aus Höhen bis zu 11 m und 14 m in den See hinabfließen. Daß mit der Dürren Lacke derzeit keine untertägige Verbindung besteht, ist sicher, da bei der geringen Entfernung von etwa 36 m eine Spiegeldifferenz von 21.4 m bestand, ohne daß irgend eine Entleerung der Dürren Lacke eintrat. Aber auch mit den übrigen Seen und dem Siebenseebache bestehen Verbindungen nur insofern, als der Hartlsee von oben durch offenbar sehr enge Wasserwege oder durch solche mit vielen Hindernissen kleinere Abflüsse empfängt; das sind die schon mehrfach erwähnten Quellgruppen m und m'.

3. Auch bei dem Waldsee (alias Kesselsee) ist wegen der schon vorhandenen Niveaudifferenz von 4.1 m gegen den nächst höheren Kesselsee, der nur einige m entfernt liegt, eine Spiegelsenkung wahrscheinlich ohne große Wirkung auf die höheren Seen; seine seitlichen Quellzuflüsse auf der Ostseite dürften aber anfänglich einen stärkeren Wasserandrang zeigen. Umgekehrt ist zu erwarten, daß die Trockenlegung der Sauglöcher bei l ein Versiegen der Quellen bei k sowie auch derjenigen bei m am Hartlsee nach sich ziehen wird. Die Ende Oktober 1902 erfolgte Senkung dieses Sees um 2.3 m hat auch tatsächlich die bezeichneten Folgen gehabt.

4. Der Doppelsee Kessel-Lindner-See wurde durch die bereits durchgeführte Spiegelsenkung in den gegen das frühere gemeinsame Niveau von 821.6 m um 1.9 m gesunkenen Kesselsee und den nur 1.6 m erniedrigten Lindnersee getrennt.



Der Kesselsee zeigt keinerlei Anzeichen untertägiger Quellverbindungen, wohl aber der Lindnersee. Der Umstand, daß vor der Senkung die Dürre Lacke ohne irgendwelche Anzeichen einer Wasserbewegung mit dem sehr nahe liegenden Lindnersee im gleichem Niveau stand, ließ vermuten, daß eine Senkung des Lindnersees auch eine damit korrespondierende Senkung der Dürren Lacke nach sich ziehen würde. Die vollzogene Erniedrigung des Lindnersees um 1,6 m bewirkte dann auch wirklich die völlige Entleerung der ganzen seichten Dürren Lacke; diese Erniedrigung senkte aber auch um wenige dm den Siebenseebach, so daß das Einflußgerinne in den Lindnersee trocken lag. An zwei Stellen aber, bei w und x (an der „Siebenseebachlacke“) zeigten sich Sauglöcher, welche offenbar jetzt das Wasser unterirdisch dem Lindnersee zuführen. Auch die sehr erniedrigte Ahrer-Lacke zeigte zwei Sauglöcher (v), und es ist anzunehmen, daß auch die dort verschwindenden Wasser als Quellen im Lindnersee erscheinen, der nach der Senkung außer den Seitenquellen a',  $\alpha$  und  $\beta$  zahlreiche Bodenquellen erkennen ließ. Die Umstände, unter welchen früher die Quellen a, b, c, d (heute in a' vereinigt) in den Lindnersee flossen, lassen annehmen, daß sie nicht aus der östlichen Moorwiese stammen, während alle übrigen heute erkennbaren Quellen des abgesenkten Lindnersees durch die bekannten und etwa noch unbekanntes Sauglöcher (w, x, y am oberen Siebenseebach, resp. in und NW oberhalb der „Siebenseebachlacke“, vgl. Karte A und B) am Nordrande der östlichen Moorwiese zugeführt werden dürften. Eine noch weitere Senkung des Lindnersees wird voraussichtlich zunächst auch den Wasserspiegel der östlichen Moorwiese (also auch der Ahrer-Lacke und des Siebenseebaches bei w und x), aber nur um einen geringen Betrag tieferliegen, das eigentliche Quellterrain der westlichen Moorwiese aber unverändert lassen.

Aus den eben dargelegten Verhältnissen ist zu folgern, daß auch eine völlige Trockenlegung der Seen auf die Nachhaltigkeit und Ergiebigkeit der Quellen voraussichtlich keinen Einfluß haben wird“ (E. Kittl).

Wie bereits angedeutet, haben die vom Oktober 1893 bis Jänner 1901 am unteren Siebenseebache vorgenommenen Ergiebigkeitsmessungen für die gesamten Quellen des Siebenseegebietes ein minimales, im Winter eintretendes Tages- (24 Stunden-) Quantum von 69.000 m<sup>3</sup> ergeben, wovon auf die im Lindner- (alias Roller-), Kessel- (alias Lindner-) und Wald- (alias Kessel-) see gefaßten Quellen anfangs Februar 1909 zusammen eine Wassermenge von 36.000 m<sup>3</sup> entfallen ist.

Die Wasserrfassungen in den Seen gestalteten sich außerordentlich mühevoll. Dem Prinzip nach sind sie derart erfolgt, daß in die abgesenkten Seen ein System von 70 cm weiten Betonrohrkanälen unter Wasser eingelegt worden ist, welche das in sie durch Seitenschlitze eintretende Wasser nach Vereinigungskammern führen (vgl. die Abbildungen in Gedenkschrift, 1910, p. 60, Nr. 15 u. 16 und p. 67, Nr. 17 u. 18), resp. es in Eisenrohren unter Auswertung der Gefällsenergie zwecks Kraftstromgewinnung drei untereinander liegenden kleinen und als „H“, „K“ und „M“ bezeichneten Elektrizitätswerken über die Jungmoränenablagerung nordwestwärts zuführen<sup>26)</sup> und es so schließlich mit dem von der Schreyerklamm herkommenden Rohrstränge am nahen Hinterwildalpenbache vereinigen (vgl. p. 24).

Die am Grunde der ehemaligen (abgesenkten) „Seen“ liegenden Betonsammler sind ringsum in eine Bruchsteinschichtung gebettet worden, welche sich bis über den Wasserspiegel hinauf erhebt und eine Schotterüberlagerung und eine wasserdichte Betonabdeckung erhalten hat. Darüber ist endlich noch eine entsprechend starke Humuslage aufgebracht, so daß sich heute an der Stelle der vormaligen Moränenseen saftige Wiesenmatten ausbreiten. Nur der tiefgrüne Hartlsee, der erwähnenswertermaßen keine Wasserauftritte zeigt, ist wieder auf seine frühere Höhe aufgestaut worden und bietet so dasselbe reizende Landschaftsbild wie ehemals (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 62 u. Taf. X, bei p. 134).

#### f) Schreyereng-Quelle.

Vgl. Wasserversorgung, 1901, p. 144; Kittl, 1904, p. 6—7; Gedenkschrift, 1910, p. 62; Spengler, 1922, p. 164—166; Spengler u. Stiny, 1926, p. 98.

Die Schreyer- (Schreier-) klamm- oder -engquelle, welche ursprünglich — d. h. vor ihrer Fassung — dem dann sogleich schäumend durch die romantische „Eng“ nordwärts zutalstürzenden und sich in den Hinterwildalpenbach ergießenden „Schreyerbach“ den Ursprung gegeben hat (vgl. die Bilder in Wasserversorgung, 1901, p. 145, und in Gedenkschrift, 1910, Taf. XIII, bei p. 218), entspringt in ca. 834 m Seehöhe beiläufig 1,3 km OSO von Hinterwildalpen.

Das Speisegebiet der Quelle umfaßt namentlich die Ursprungsgräben des Schreyertales samt den sie einschließenden Hängen, Bergkämmen und -höhen, vom Lichteneck (1132 m der Spezialkarte 1:75.000, recte Brunnkogel geheißen und W der Quelle gelegen) über den Grasberg (1672 m, SSW der Quelle) und die östliche Eisenerzer Höhe, den Brunnkogel (1541 m der Spezialkarte, recte Hirschkogel, SSO der Quelle) und den Ochsenkogel (1613 m, SO der Quelle) und den Siebenbürgerkogel (1482 m) und Siebenbürgersattel (1315 m) bis zum Jäger

<sup>26)</sup> Das oberste dieser Siebensee-Elektrizitätswerke („H“-Kammer) liegt ca. 400 m W vom Hartlsee, das nächsttiefere („K“-Kammer) — mit einem Nutzgefälle von 66 m — ca. 500 m weiter NNW-lich und das dritte („M“-Kammer) wieder um 500 m weiter und abwärts nach NW hin bei der Vereinigung des Siebensees mit dem Schreyerklamm-Quellenstrang der Wasserleitung in beiläufig 668 m Seehöhe am Hinterwildalpenbach SW von der Poschenhöhe und ca. 400 m WSW vom Zusammenflusse des letztgenannten und des Siebenseebaches (vgl. darüber auch das anlässlich der Fassung der „Siebenseesteinquelle“, 1931, von der Gemeinde Wien herausgegebene kleine Gedenkblatt, p. 1—4).

(1504 m, OSO der Quelle) reichend, und schließlich möglicherweise auch noch die weiter entfernte und sich südwärts bis gegen den Seltenham (1726 m) und Brandstein (2003 m) erstreckende westlichste Schafwaldregion, woselbst zumal Dolinen nahe dem Teufelsee gegen die Schreyergegend hinab entwässern mögen. Demnach würde sich das Einzugsgebiet der Schreyerengquelle westlich unmittelbar an das der Siebenseequellen anschließen.

An der geologischen Zusammensetzung dieses Einzugsterrains erscheinen hauptsächlich die Ramsau- (Wetterstein-) dolomite der Eisenerzer Höhe, des Siebenbürgerkogels und -sattels und des Zuges zwischen Brumkogel und Lichteneck und die von den erwähnten Dolomiten als Liegend umschlossene sehr flache Dachsteinkalkmulde des Grasberges und Brumkogels beteiligt, sie alle der „hochalpinen“ Trias-Serie zugehörig und durch den von der Südseite des Lichtenecks über den oberen Schreyereng-Beginn (Quellursprung) ONO-wärts zur Südseite der Bösenwand (WNW der Siebenseen) streichenden und steilen (wohl fast vertikalen) „Hieflauer Längsbruch“<sup>27)</sup> (vgl. Spengler, 1922, p. 164, Profil IV u. p. 166–167 oben und ferner Spengler u. Stiny, 1926, p. 98) von den 20°–30° NW-fallenden und schon der „Ötscher-Serie“ entsprechenden Dachsteinkalkbänken des Lichteneck-Schreyereng-Zuges geschieden. Sowohl Kittl (1904, p. 7) als Spengler (in Spengler u. Stiny, 1926, p. 98) haben das Zutagetreten der Schreyerengquelle an dieser „Hieflauer Längsverwerfung“ u. a. auf eine gewisse Stauwirkung derselben — wohl durch daran geknüpftes dichtendes Zerreibungsmaterial — zurückführen wollen<sup>28)</sup>.

Zur genaueren Kennzeichnung des Hervorkommens der Schreyerklammquelle sei auf Grund von Kittls Beobachtungen (vgl. sein ungedrucktes Gutachten an die Gemeinde Wien) noch hervorgehoben, daß sie eben am Oberende der Klamm am Fuße einer ansehnlichen und kalkblockreichen alluvialen Schutthalde — unter der sog. „Kohlerwiese“ — vor der Fassung als ein bereits geeinter und starker Wasserlauf zutagetraf, der alsbald die „Eng“ hinabbräusende „Schreyerbach“, und daß oberhalb der „Wiese“ auch zwei kleine Quellen, die in der Schutthalde wieder teilweise versickerten, erschienen sind, ein Umstand, der Kittl die Vermutung des Hindurchgehens des Hauptzuges (Hauptzuflusses) der Schreyerklammquelle unter jener Halde nahegelegt hat.

Die durch Messungen vom Oktober 1893 bis zum Jänner 1901 ermittelte minimale Tages- (24 Stunden-) Ergiebigkeit der Schreyerklammquelle kommt mit 24.000 m<sup>3</sup> der der Kläfferbrünne (28.000 m<sup>3</sup>) ziemlich nahe.

Die Fassung dieser Quelle ist durch eine Sammelgalerie mit anschließendem Wasserschlosse erfolgt, von welchem dann eine die steile Schreyereng hinabführende und durch ein paar Druckentlastungskammern unterbrochene Eisenrohrleitung bis zur Ausmündung der Klamm ins Hinterwildalpentäl hinabführt, hierselbst die Gefällsenergie ihrer letzten Strecke einem kleinen Elektrizitätswerke zur Verfügung stellend (vgl. die Trassenbeschreibung p. 24).

## B. Noch ungefaßte Quellen.

Eine Reihe von Quellen im Salzatal-Gebiete an oder nicht zu fern der Wasserleitung kommt bei späterem Bedarfsfalle für eine Einbeziehung und Steigerung der Wiener Trinkwasserversorgung in Betracht, dient aber, vorläufig ungefaßt geblieben, derzeit privaten, bzgl. privatwirtschaftlichen Zwecken.

Es sind dies namentlich die folgenden Vorkommen:

### Pfannbauer-Quelle.

Ungefähr 4½ km SSO von Gußwerk und 1½ km N von Wegscheid nächst der Ausmündung des Pfannbauerngrabens in das Aschbachtal beim Pfannbauerngute gelegen, tritt diese Quelle aus dem dortigen kalkigen Wetterstein- (Ramsau-) dolomit zutage und verdankt ihre Entstehung wohl hauptsächlich dem Abdachen der die Niederschläge zwischen dem Schlöggelwald (WNW von Pfannbauer), der Pfeiferalpe und Spielmäuer (SW von Pfannbauer) und vielleicht auch dem untersten Rammer-Tale (SW der Spielmäuer, vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 57) aufnehmenden derartigen Kalke und Dolomite von NW, resp. W und SW her gegen das mittlere Aschbachtal.

Der überaus ergiebigen, selbst in den strengsten Wintern dem ebengenannten Bache eine Tageswassermenge von 22.000 bis 30.000 m<sup>3</sup> zuführenden Pfannbauernquelle haftet außer der ziemlich großen (ca. 8 km betragenden) Entfernung vom Brunnen-Rohrstrang der Wasserleitung (SW Gußwerk) freilich auch noch der Nachteil an, daß der jetzt grobenteils von ihr gespeiste Aschbach durch kleinere und größere Werke industriell ausgenützt wird (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 26).

<sup>27)</sup> Ein Teilabschnitt der großen „Hieflau—Gußwerk-Linie“ A. Bittners (vgl. Kittl, 1904, p. 7, und Spengler u. Stiny, 1926, p. 67).

<sup>28)</sup> So wie Kittl auch an eine analoge Bedeutung der „Hieflau—Gußwerker Verwerfung“ für die Entstehung der Siebensee- und der Brunnseetalquellen gedacht hat (vgl. 1904 l. c. und sein der Gemeinde Wien erstattetes, doch ungedruckt gebliebenes geologisches Gutachten über das Wasserleitungsgebiet [1904 b]).

## Birkner-Quelle.

Etwa 0,7 km N von Weichselboden erscheint knapp am linken (östlichen) Ufer des — eben bei Weichselboden in die Salza einmündenden — Radmerbaches und nur ein paar Schritte NO hinter dem kleinen Touristengasthause „Birkner“ unter einer ziemlich verfallenen hölzernen Brunnhütte diese kräftige Quelle. Die Austrittsstelle aus dem ebenen Talschuttboden befindet sich unmittelbar am Fuße einer ungefähr 30 m hohen Gehängeschutthalde, über die dann steil eine stark zerklüftete Wettersteinkalkwand des Gutenbrand-Südwesthanges aufragt. Als Zulieferungsbereich des Quellwassers haben wohl vornehmlich die mächtigen, den Gutenbrand (1313 m) zwischen Zeller Staritzen und Türnach aufbauenden Wettersteinkalke zu gelten, die vermutlich da bei der Quelle in recht geringer Tiefe unter dem Radmortal-Bachschutte von Werfener Schiefer (NW-Fortsetzung der Gschöderer Antiklinale?) unterlagert sind.

## Antengraben-Quelle.

Der Antengraben ist ein sich bei Gschöder — zwischen Weichselboden und Wildalpen — zur Salza öffnendes, an der Nordseite der hochalpinen Hochschwabgruppe ausgetieftes kurzes und breites Tal, an dessen unterstem Gehänge westlich des SW—NO gerichteten Baches der hier den basalen Südwestteil der „Gschöderer Antiklinale“ (vgl. Spengler u. Stiny, 1926, p. 68) darstellende Werfener Schiefer entblößt erscheint, ringsum an den Steilwänden des Gebirges von den Wettersteinkalken und darüber im S und W noch von Hauptdolomit und Dachsteinriffkalk als den höheren Gliedern der Antiklinale überlagert.

Die Antengraben-Quelle kommt nun ungefähr 630 m SSW von der Mündung des Antenbaches in die Salza knapp an dessen rechtem Ufer aus dem dortigen alluvialen Tal- und Gehängeschutt zutage, welcher sich über dem undurchlässigen Werfener Schiefer und am Fuße der Wettersteinkalke (und damit verknüpften Ramsaudolomite) des hier die Talostseite bildenden Mieskogels und des noch höheren Hochschwabgehanges angehäuft hat. Diese mächtige Wettersteinkalkmasse ist es also offenbar, die ihre Infiltrationswässer der kräftigen Quelle zuführt.

## Brunnseeegraben-Quellen.

Als eine weitere Reserve für die Speisung der II. Wiener Hochquellenleitung kann auch der recht beträchtliche Quellwasserzutritt im und südlich am kleinen und darnach benannten Brunnsee im glazial tief ausgeschürften Brunn(see)tale S der Salza zwischen Gschöder und Wildalpen angesehen werden, eine Wasseransammlung, die beim Ausflusse aus dem flachen Seebecken gemessen, eine Temperatur von  $8\frac{3}{4}^{\circ}\text{C}$  aufweist und wegen ihrer Lage hier, tiefer als die des am rechten (nördlichen) Hange des nahen Salztales hinziehenden Wasserleitung-Lehnenstollens bei einer ev. Zuführung in diesen demnach künstlich gehoben (zugepumpt) werden müßte (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 26 u. 28). Von den an oder nahe dem Südufer des Sees — bei Kote 644 m und etwas O und SO davon — aus dem alluvialen Talschutt austretenden drei deutlichen Quellen ist die östlichste die, welche 200 m SO des Sees in die meist weithin trockene Brunntalbach-Furche eintritt und darin nun als recht kräftiger klarer Wasserlauf eben zum einigermaßen vermoorten Seesüdostufer hinzieht.

Die Quellenwässer des Brunnseetales hier stammen aus den es ringsum einschließenden steilwandigen und oft auch durchklüfteten Triaskalk- und -dolomitbergen: im Osten sind es besonders die Dachsteinriffkalke der Riegerin und die sie im Norden, östlich des Brunnsees, unterteufenden Wettersteindolomite und im Westen die gleichartigen Dachsteinriffkalke des Geharts und die Wettersteindolomite wieder N davon, sie alle der hochalpinen Triasserie der Hochschwabgruppe zugehörig, die vielleicht in nicht allzugroßer Tiefe unter dem Brunnsee und seiner nächsten alluvialen Umgebung noch von Werfener Schiefer vervollständigt sein mag und die längs der Salzatalstraße unmittelbar N des Sees durch die da W—O-hinstreichende, steile Hieflau—Gußwerk-Linie von der sich nördlich davon ausdehnenden und der Ötscher-Einheit angehörigen Trias der Kräuterin abgetrennt wird.

## Kräuterin-Quellen.

Nördlich gegenüber dem Brunnseetales und also am SW-Fuße der „Kräuterin“ treten an 5 bis 6 nahe beisammen gelegenen — etwa auf eine Strecke von 200 bis 250 m verteilten — Stellen dicht längs des rechten Ufers des Salzflusses, und zwar kaum ein wenig über dessen Wasserspiegelniveau schöne klare Quellen, die sog. „Kräuterin-Quellen“ zutage, welche eine tägliche durchschnittliche Ausschüttung von ca. 40.000 hl<sup>29)</sup>, das sind ca. 4000 m<sup>3</sup>, aufweisen und demnach fast die halbe Schüttung der „gefaßten“ Seisensteinquelle nächst Wildalpen und so eine eventuelle, ganz beachtliche Reserve für die Wasserleitung darstellen.

<sup>29)</sup> Dies nach mir 1936 freundlichst gegebener Mitteilung Herrn Forstrates Ing. Alois Hofinger, des damaligen Vorstandes der Quellgebiet-Forstverwaltung der Gemeinde Wien zu Wildalpen. Diese Quellen sind bereits vor einer Reihe von Jahren durch die Gemeinde von ihrem früheren Besitzer, dem Stifte Admont, erworben worden.

Die Quellen kommen aus und unter den hier das Flußufer säumenden und den Dachsteinkalken der südwestlichen Kräuterin (Dreizipf) angelagerten Talalluvien zutage und verdanken ihr Auftreten hier wohl besonders den die Niederschlagswässer des ausgedehnten Gehänges aufnehmenden und mit 30°—35° SO bis SSO-wärts zur Salza hin einfallenden und kluftdurchzogenen besagten Kalkschichten und auch dem Umstande, daß diese gegen NW und WNW hin und so gerade auch dort an der Salza, wo die nordwestlichste unserer „Kräuterin“-Quellen erscheint, von dem gleichsinnig geneigten, doch entschieden weniger durchlässigen Hauptdolomite unterteuft werden.

Am Südufer des Salzaflusses, längs der dortigen Poststraße zieht die eben vorhin (vgl. p. 19) erwähnte und die Kräuterin von der Riegerin der Hochschwabgruppe und damit die Ötscher-Trias von der Hochalpin-Trias scheidende Bruchlinie Hieffau—Gußwerk hin.

## II. Leitungsstrecken von den Quellengebieten bis Scheibbs

### A. Leitungsstrecken zwischen den Quellengebieten

(Vgl. Tafel I)

Während die eigentlichen „Quellengebiete“, d. h. die gefaßten Quellen der II. Wiener Wasserleitung fast durchwegs im Bereiche der „Hochalpinen“ Einheit oder Decke unserer Nordkalkalpen, der des Hochschwabs, liegen, und zwar im wesentlichen an der Grenze von deren basalen Werfener Schiefen und den sich darüber aufbauenden Kalken und Dolomiten, verläuft einerseits die die Wässer der einzelnen östlicheren Quellbezirke sammelnde und vom Brunngraben SW von Gußwerk über Weichselboden in die Gegend bei Musel ca. 1½ km NNO von Wildalpen hinziehende Zweigleitungsstrecke und andererseits die sich mit dieser hier vereinigende und von der Schreyerengquelle O von Hinter-Wildalpe entlang des Hinter-Wildalpenbaches und über Wildalpen herkommende Zweigleitung teils auch im Areale der Hochalpinen Decke (insbesondere die Trasse Brunngraben—Weichselboden—Bärental ca. 2 km NW von Gschöder) und teils aber in dem des südlicheren Teiles der Ötscher-Decke, der Gippel-Göller-Decke im Sinne Spenglers<sup>30</sup>). Letzteres gilt für den vom Bärenbachgraben bis Musel reichenden Abschnitt der vorgenannten östlicheren Zweigleitung wie für die westlichere (Schreyereng—Musel) und übrigens ja ferner auch für die dann von der Vereinigungskammer nächst Musel weitergehende einheitliche Leitung bis zum Südgehänge des Niederröckers (ca. 5 km von Wildalpen<sup>31</sup>).

Es seien nun die von Kittl, Blaschke und 1936 von mir selber an den erwähnten Zweigleitungsstrecken festgestellten geologischen Verhältnisse kurz besprochen, Beobachtungen, die natürlich auch durch das von Spengler aufgenommene Spezialkartenblatt „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“ samt dessen „Erläuterungen“ (1926) und seine sonstigen auf das Hochschwab-Gebiet bezüglichen einschlägigen Veröffentlichungen (vgl. das Literaturverzeichnis auf p. 95 hier und das auf p. 70 der ebenzitierten „Erläuterungen“), teilweise erwünschte Ergänzungen finden. Wir betrachten zunächst die östlichere Zweigleitung.

#### a) Zweigleitung Brunngraben (ca. 2½ km SW von Gußwerk)—Weichselboden—Musel (N von Wildalpen).

Leitungsstrecke Brunngraben—Vordere Höll (O von Weichselboden).

Nach Zusammenleitung der einzelnen Quellen im Brunngraben führt von der an seinem Ausgang (N-Ende) gelegenen Vereinigungskammer derselben die Wasserleitung („Zweigleitung“) fast 12 km lang größtenteils als ein Lehnstollen am linken (südöstlichen), tiefsten Gehänge des Salztales hin, und zwar zuerst vom Brunngraben bis in die Gegend ca. 3 km SW von Greith am Nordfuß der Zeller Staritzen und dann von hier ab an der linken (östlichen) Seite der hier S-wärts verlaufenden und wegen ihres Schluchtcharakters nur schwer passierbaren „Salzaklause“ flußabwärts bis zur Ausmündung des Höllgrabens (Vorderen Höll), da (ca. 0·9 km

<sup>30</sup>) Vgl. diesbezüglich bes. Trauth, 1936, p. 509—510 u. Taf. I, und Spengler, 1943, p. 268 u. Taf. (Geol. Übersichtskarte d. österr. Alpen). Die an der Grenze der Hochalpinen und der Ötscher- (resp. Göller-) Einheit stellenweise auftretenden Werfener- und Haselgebirgsschichten, Hallstätter Kalke u. a. sind von mir (vgl. Trauth, 1936, p. 536 ff.) als eine des Wesentlichen hier beheimatete, doch auch örtlich Deckschollen bildende „nordjuvavische Zone“ gedeutet worden, von Spengler (Trauth, l. c., p. 271) hingegen als von der Südseite der Nordkalkalpen stammende, hergeschobene und hier „eingewickelte juvavische Deckschollen“. Hochschwab- (Hochalpin-) und Ötscher-Decke bilden nach Spengler (Trauth, l. c., p. 268) eine und dieselbe Decke (tektonische Großeinheit) weiterer Fassung.

<sup>31</sup>) Die sich dann weiter anschließende Wasserleitungs-Trasse von der Niederröcker-Südseite bis zur Steinbachgraben-„Not“ SO von Göstling liegt dann bereits in der nördlicheren Ötscher-Decke, also sozusagen im Bereiche der „Unterbbergdecke“ Spenglers (Trauth, l. c., 1936, p. 268).

NO von Weichselboden), woselbst die Zusammenführung des Brunn- und Höllgrabenquellwassers stattfindet. Eine sich vom Salzatalgehänge etwas mehr entfernende Stollendurchörterung ist in der Brunngraben—Vd. Höll-Wasserleitungsstrecke nur bei ein paar rel. schmalen Felsrücken nötig gewesen, nämlich die Durchfahrung des Kuhkogels zwischen dem Waldsiedel- und Kl. Proles-Graben, dann die des Grün-Ketterkogels zwischen der W von letzterem Graben gelegenen Salzaschlinge und dem Gr. Prolesgraben, ferner die der Felsnase mit Kote 834 m SW von der Ausmündung des Gschödring-Grabens (ca. 1 km SO von Greith) und endlich die des gegen das Salzatal verspringenden Felsriegels an der rechten Seite des Vorder Höll-Ausganges vor der Vereinigung mit dem Höllquellwasser.

An dieser ganzen Strecke vom Brunn- bis zum Höllgraben treten uns nun folgende Gesteinsbildungen und Lagerungsverhältnisse entgegen:

Am Ausgang des Brunngrabens gewahrt man auch außerhalb des das dortige Quellenterrain abschließenden Gitters denselben weißlichen bis hellgrauen und an Diploporen (bes. *Teutloporella herculea* Stopp.) reichen, z. T. dolomitischen Wettersteinkalk und auch entsprechenden Dolomit wie im Quellenrayon selber (vgl. p. 8), und zwar mit ca. 30° NNO einfallend. Dieselben, wenn auch anscheinend weniger fossilführenden Gesteine halten dann an der Lehnenstollenstrecke bis gegen Waldsiedel (ca. 1½ km WSW des Brunngrabenausgangs) weiterhin an, zunächst vorwiegend kalkige (Wettersteinkalke) und schließlich stark dolomitische (Wettersteindolomite) mit vorherrschendem 25°—35° N-Verflächen.

Nach Übersetzung des rezenten Mündungsschuttkegels des Waldsiedelgrabens beim Waldsiedel dringt die Wasserleitung anfänglich — am Nordostgehänge des Kühkogels — wieder in den Wettersteindolomit ein, um sodann fernerhin bis zum Vorder Höll-Ausgang ONO bei Weichselboden durchaus in dem nun teils reinen, teils etwas dolomitischen, vorwaltend weißen bis hellgrauen, seltener auch dunkleren (mittelgrauen) und stellenweise deutlich gebankten Wettersteinkalk zu verbleiben. Sein Einfallen ist am Kühkogel und Kl. Prolesgraben ca. 35° N bis NNW, dann weiter bis zum Gschödringgraben (SO von Greith) zumeist 30°—45° NNO bis NO, ferner am Nordhang der Reitmauer (S von Greith) besonders 30°—35° N, hierauf in der südgerichteten Salzatal-Strecke („Salzaklause“) namentlich 30°—40° N bis NW und endlich an dem das Westende des Rot-Riegels der Zeller Stäritzen darstellendem Felsvorsprung rechtsseitig des Vorder Höll-Ausganges 30° S bis SSW.

Zu erwähnende Fossilfunde aus dem erörterten Wasserleitungsabschnitt sind Diploporen (wohl. bes. *Teutloporella herculea* Stopp.) vom Kuhkogel (zwischen Brunngraben und Greith) und *Thecosmilia oppeli* Rss., eine in der Mittel- (Wettersteinkalk) und Ober-Trias (Zlambach-Schichten) der Nordalpen verbreitete, sehr kleinkelchige Korallenspezies (F. Trauth leg., O. Kühn determ.), aus einer dunkel- bis mittelgrauen Riffkalkpartie des Wettersteinkalkes nächst der Gr. Prolesgraben-Ausmündung (ca. 3 km OSO von Greith).

#### Leitungsstrecke Vorder Höll—Weichselboden—Kläfferbrünnen (ca. 3 km SW von Weichselboden).

Von der Vereinigung der Höll(bach)quellen, die bei der Bauausführung der II. Wiener Hochquellenleitung als Ausgangspunkt (km 0) der Kilometerzählung der „Hauptleitungs-Trasse“ gedient hat, resp. dann von der eben zuvor (p. 21 oben) erwähnten Einmündung der Brunngrabenquellen-Zuleitung in den Höllgrabenstrecke beim Vorder Höll-Ausgang (ca. km 1) führt die Hauptleitung zunächst als ein 800 mm weiter und 1100 m langer Rohrstrang über und durch die nacheiszeitlichen, konglomerierten Terrassensedimente und die Talalluvien des Höllausganges und des sich talab anschließenden linken Salza-Ufers gegenüber Weichselboden, um hierauf als Lehnenstollen — an der Fromm- oder Tremmlleiten O, S und SSW des kleinen Bresceni<sup>32)</sup>-Klause-Stauweihers — in die hier unter dem Wettersteinkalk des Mieskogels, der höheren Tremmlleiten und der Kläffermauer zutage kommenden dunkelgrauen und z. T. dolomitischen Gutensteiner Kalke und in die Werfener Schiefer der sog. „Gschöderer Antiklinale“<sup>33)</sup> einzudringen.

Durch den beim kleinen Straßentunnel (am westlichen Salza-Ufer) bei der Bresceni-Klause den Salzafluß in W—O-Richtung querenden und an seiner Nordseite von einem steilen Bruch (dem „Höllbruch“ Spenglers<sup>34)</sup>) begrenzten Wettersteinkalkzug wird der Werfener Schiefer- und Gutensteiner Kalk-Aufbruch untergeteilt, einerseits in die N davon an der nördlichen Frommleiten O des Bresceni-Stauweihers gelegenen Werfener Schiefer und andererseits in die Werfener und Gutensteiner Schichten an der südlichen Frommleiten und bis W-wärts des Tremmlgrabens hin. So hat der Wasserleitungstollen hier im einzelnen etwa folgende Aufschlüsse gezeigt, von den Höllbachquellen als Trassen-km 0 ab gerechnet:

ca. km 3-150—3-675<sup>35)</sup> östlich des Bresceni-Stauweihers Werfener Schiefer. Es handelt sich zunächst um feste, sandig-quarzitische, auf den Schichtflächen einen dichten, weißlichen Muscovitblättchenbelag darbietende,

<sup>32)</sup> In der Spezialkarte „Přesčeny“ geschrieben.

<sup>33)</sup> Vgl. Spengler, 1925, p. 276 u. 282, Profil XII und Spengler u. Stiny, 1926, p. 68, Taf., Profil IV.

<sup>34)</sup> Vgl. Spengler, 1925, p. 276 u. p. 282, Profil XII; u. derselbe, 1926, p. 68, Taf., Profil IV.

<sup>35)</sup> Diese und die nächstfolgenden (mit „ca.“ bezeichneten) Trasse-km-Zahlen gehen auf beiläufige Ausmessung auf der Karte 1:25.000 zurück und mögen so als nur ungefähre Maßzahlen betrachtet werden.

rötlich- bis grünlichgraue Bänke und ferner gegen das Hangende (gegen S) zu um rote, rötlich- und grünlichgraue feinsandig-glimmerige Kalkschiefer und endlich um hellgelblich- bis mittelgraue, ja zuletzt auch dunkelgraue dünnplattige Mergelschiefer und etwas mergelig-glimmerige Plattenkalke, all diese Gesteine *Myophoria costata* Zenk. und *Naticella costata* Mstr. enthaltend;

ca. bei km 3-675 eine steile Verwerfung (Zerruschelungszone), dem obgenannten „Höllbruch“ zugehörig;

ca. km 3-675—3-875 hell- bis mittelgrauer Wettersteinkalk, vom Straßentunnel an der Bresceni-Klause ostwärts herstreichend und ca. 50°—70° N-fallend;

ca. km 3-875—3-925 schwärzlicher bis dunkelgrauer Gutensteiner Kalk und Dolomit, an der Grenze gegen den vorerwähnten Wettersteinkalk fast mittelgrau werdend und 50°—60° N-geneigt;

ca. km 3-925—ca. 4-175 Werfener Schichten (Schiefer) von ziemlich gleicher Beschaffenheit wie die obgenannten, hauptsächlich 55°—70° N-fallend, beiderseits eines kleinen WSW-wärts zur Salza hinabziehenden und etwa 500 m S der Bresceni-Klause gelegenen Grabens;

ca. km 4-175—4-185 dunkler Gutensteiner Kalk, 70° bis NNW verflächend; und von

ca. km 4-185—4-465 hellgrauer bis weißlicher Wettersteinkalk, ungefähr 40°—50° NO-fallend;

ca. km. 4-465—5-130: Hier tritt sowohl N als S des — bloß etwa zwischen km 4-620 und 4-730 einen auffälligen Dolomit- und Kalkschuttkegel über die Trasse hinabbringenden und daher vom Stollen unterfahrenen — Tremmlgrabens (ca. 1 km S der Bresceni-Klause) an der Wasserleitung wieder der dunkelgraue dünnschichtige, z. T. etwas dolomitische oder auch plattig-mergelige und rel. undurchlässige Gutensteiner Kalk zutage, welcher hier das unmittelbare Liegende des dann daran die mächtigen Kläfferbrunn-Quellen (vgl. p. 9 ff.) ausschüttenden und meist 35°—25° NO bis NNO-fallenden, auch *Gyroporellen* führenden Wettersteinkalkes und -dolomites der Kläffermauer bildet.

Ungefähr bei km 5-130, also dort, wo sich der erste, d. h. östlichste Kläfferquell- (Quellbach-) überfall nächst der eisernen Stolleneingangs-Tür Nr. 10a befindet (ca. 150 m ONO von der die Salza übersetzenden Straßenbrücke) und die ebenerwähnten Gutensteiner Schichten SSW-wärts unter die nächstfolgenden Wettersteinkalke und -dolomite, vielleicht z. T. auch gegen sie an einer O—W-streichenden Verwerfung abstoßend, hinabneigen, verschwinden sie fortab — bis in die Gegend S des Haßbauerns OSO von Gschöder — von der Talhangoberfläche und sinken einigermaßen unter das Niveau des Lehenstollens hinab, der demnach hier bei den Kläfferbrunnen unter der Kläffermauer eben bereits übertags im Wettersteinkalk verläuft, wenn auch freilich wohl meist nur knapp über dessen liegenden Gutensteiner Schichten (vgl. p. 10—11).

Der Austritt des mächtigsten und bachartigen Kläfferquell-Überfalles liegt etwa bei km 5-300 der Wasserleitung (ab Hölltalquellen gerechnet) am südlichen (linken) Salza-Ufer ca. 20 m flußabwärts der dort die Salza übersetzenden Straßenbrücke („Kläfferbrücke“).

#### Leitungsstrecke Kläfferbrunnen — Gschöder — Bärnbach-Aquädukt (ca. 7 km O von Wildalpen).

Nach der Aufnahme der mächtigen „Kläfferbrunnen“ nächst der Kläfferbrücke läuft die Wasserleitung („Hauptleitung“) am linken (südlichen) Salzatal-Gehänge unmittelbar S des Flusses und der dortigen Straße als „Lehenstollen“ und mit Unterfahrung des Hanerigrabens (ca. 330 m WSW der Kläfferbrücke), des Michelgrabens<sup>36)</sup> (ca. 680 m WSW der Kläfferbrücke) und endlich noch des Kannler- (Kandler-) grabens (ca. 1700 m WSW der Kläfferbrücke) in WSW- bis W-Richtung weiter, um dann alsbald — nach weiteren 155 m westwärts des letztgenannten Grabens — den Salzafluß mittels eines 233 m langen (den Trassen-km 7-155—7-388 ab Höllbachquellen entsprechenden) Siphons („Salza-Siphons“) zu übersetzen und also nunab auf das rechte (nördliche) Salzatal-Gehänge hinüberzutreten.

Wenn diese Lehenstollenleitung von den Kläfferbrunnen bis zum Beginn (SO-Ende) des Salza-Siphons auch gutenteils — so wie das Talgehänge an der nachbarlichen Straße — im weißlichen bis mittelgrauen und z. T. dolomitischen Wettersteinkalk oder auch -dolomit liegt, so hat sie stellenweise doch auch deren aus schwärzlichen bis dunkelgrauen Gutensteiner Kalken oder aus dunkel- bis mittelgrauen kieseligen, z. T. dolomitischen Kalken („Reiflinger Kalken“ in Kittls Beobachtungsnotizen) bestehende Liegendschichten angefahren, so die letzteren („Reiflinger Kalke“) namentlich im Förder- (oder Fenster-) stollen (abgekürzt „F.-Stollen“ oder „F.-Stoll.“<sup>37)</sup> Nr. I (bei km 5-353 ab Höllquellen bei Weichselboden) nächst den Kläffern, Nr. II (bei km 5-618) zwischen Hanel- und Michelgraben, und Nr. IV (bei km 6-360) und Nr. V (bei km 6-836) zwischen Michel- und Kannlergraben. Der F.-Stollen Nr. III (bei km 6-050), etwas W des Michelgrabens gelegen, hat weißen dolomitischen Wettersteinkalk und eine dunkelgrau-weißscheckige Kalkbreccie (wohl eine Verruschelungsbildung an der Wettersteinkalk-Liegendgrenze) aufgeschlossen. Das generelle Streichen in diesem Gelände

<sup>36)</sup> Die in der „Gedenkschrift“, 1910, p. 63 angewandte Bezeichnung „Bemirhagraben“ ist jedenfalls eine Wortverstümmelung, wohl entstanden aus den diese Gegend hier bezeichnenden zwei Wörtern „Beim Michelgraben“.

<sup>37)</sup> Diese Abkürzungen für Förder- (Fenster-) Stollen wird in vorliegender Abhandlung nun weiterhin angewandt.

und Stollenabschnitte zwischen Kläffer und Kannlergraben ist WNW und das Einfallen  $30^{\circ}$ – $40^{\circ}$  NNO und schließlich das Streichen zwischen Kannlergraben und Salza-Siphon NW-gerichtet und das Fallen  $45^{\circ}$  NO.

Mit dem Hinübertreten auf das nördliche Salza-Ufer — vermittelt des vorerwähnten Siphons — gelangt die Wasserleitung nun wieder in den Bereich der hier durch das Zutagekommen besonders von Werfener Schiefen gekennzeichneten „Gschöderer Antiklinale“ nächst Gschöder selbst, eines Aufbruches, dessen ONO-Fortsetzung sie ja bereits früher in der Gegend der Bresceni-Klause bei Weichselboden passiert hat (vgl. p. 21–22). Beim NW-Ende des Salza-Siphons bereits Werfener Schiefer anahend, zieht die Leitung jetzt zunächst auf eine kurze Strecke — bis gegen den Haßbauer hin — als Kanal geführt im diluvialen Terrassenschutt weiter, um sodann als Lehenstollen am Südfuß des Türnachstockes, speziell des Guckkogels N gegenüber Gschöder bis nächst dem Schüttner-Wirtshaus (330 m NW vom Gutshof Gschöder) in die oberflächlich z. T. von den mächtigen rezenten Wettersteinkalk-Schutthalden des Guckkogels zugedeckten basalen und  $25^{\circ}$ – $30^{\circ}$  N-geneigten Werfener Schichten einzudringen. Um diesen Schutthalden auszuweichen und in das doch rel. festere anstehende Werfener Gestein zu gelangen, hat hier der Wasserleitungsstollen z. T. ziemlich tief in das Berggehänge hinein verlegt werden und den auf dieser Strecke zwischen dem Haßbauer und Schüttner vorgetriebenen drei F.-Stollen auch eine entsprechende Länge (so dem F.-Stoll. Nr. VII eine solche von 80 m) gegeben werden müssen. Der erste in diesem Schuttmantel angesetzte F.-Stollen (Nr. VI) hat namentlich rötliche und grünliche, feinsandig-tonig-glimmerige, der zweite (Nr. VII) schließlich auch derart bunte oder graue kalkige und der dritte (Nr. VIII) zuletzt graue, starkkalkig-plattige Werfener Schiefer angetroffen. In den gleichartigen, kalkfreien bis starkkalkigen Werfener Schiefen des Hauptstollens sind ? *Myacites* (= *Anodontophora*) sp. und *Myophoria costata* Zenk. aufgefunden worden.

Bei dem dann nächstfolgenden, ca. 270 m NW vom Schüttner gelegenen F.-Stollen Nr. IX noch etwas dunkelgrauen, ca.  $25^{\circ}$  NNW-fallenden Kalk (wohl Gutensteiner Kalk) durchstoßen habend, dringt der Wasserleitungsstollen nunab entlang des tiefen rechten Salza-Talhanges in den hellgrauen bis weißen, selten rosafarbigem und stellenweise auch dolomitischen Wettersteinkalk des Türnach-Guckkogel-Zuges ein, bis zum Bärnbachtal darin verbleibend. Wie der Hauptstollen selbst, die beiden Förderstollen Nr. X und XI dieser Strecke und das zutageliegende nachbarliche Salza-Gehänge gezeigt haben, ist dieser Kalk hier von zahlreichen, meist steilen und verschiedengerichteten Klufflächen durchsetzt und tektonisch sichtlich kräftig zertrübt, wobei die Schichtneigung zuerst — bis zum F.-Stollen X (bei km 9.966) — vorwiegend  $20^{\circ}$ – $35^{\circ}$  NNO, dann bei F.-Stollen XI (bei km 10.360)  $35^{\circ}$  SSO, hierauf wieder  $70^{\circ}$  NNW und nächst dem Bärnbachtal  $80^{\circ}$  SSW gerichtet ist. Das Bärnbachtal selber, dessen gutteils von alluvialen Bach- und Gehängeschutt überdeckter schmaler Werfener Schieferzug die Grenze des bisherigen (südöstlicheren) „hochalpinen“ Kalkgebirges gegen die nun weiter NW-wärts folgenden und schon der südlicheren Ötscher-Einheit entsprechenden Lassingtaler Kalkalpen (Kräuterin, Röcker usw.) bezeichnet, wird nahe seinem Ausgange von der Wasserleitung auf einem 155 m langen Aquädukt („Bärnbach-Aquädukt“, 643½ m Seehöhe, Trasse-km 11.975–11.128 ab Höll-Quellen bei Weichselboden) gequert.

#### Leitungsstrecke Bärnbachtal—Musel (ca. 1.3 km N bei Wildalpen<sup>38</sup>).

Vom Bärnbach-Aquädukt aus tritt die Leitung als Lehenstollen in das tiefste, das rechte (nördliche) Salza-Ufer begleitende Südgehänge der Kräuterin ein und führt so flußab, und zwar zuerst bis N gegenüber dem Brunn(see)tale W-wärts (genauer  $W 8^{\circ}$  N) gerichtet und dann NW- bis WNW-wärts orientiert über die Gegend N bei Spannring (Kote 620 m an der Salza, ca. 1.1 km NW vom Brunnjäger a. Brunnsee) an die N-Seite der Salzafluß-Schlinge beim Gehöfte Sonnleitner (Kote 614 m an der Salza, ca. 1.2 km NW von Spannring) und weiter von hier, nun das Salzatal verlassend, in einem ca. 630 m langen und N  $35^{\circ}$  W-gerichteten Stollen durch den Kräuterhals ins Holzäpfeltal, welches mit gleicher Richtung auf einem 209 m langen Aquädukte (dem Trassen-km 16.419–16.628 entsprechend) in ca. 639 m Meereshöhe überschritten wird. Die in der Strecke vom Bärnbach-Aquädukt bis etwa zu einem Trassepunkte 700 m NNO vom Brunnjäger, resp. N vom Nordende des Brunnsees<sup>39</sup>) durchfahrenen Gesteine sind die ja auch am ganzen nördlichen Kräuterin-Gehänge, resp. hier entlang des Salza-Nordufers aufgeschlossenen hellgrauen oder weißlichen gutgebankten Dachsteinkalke. Dieselben streichen, wie die Beobachtungen im Hauptstollen, am obertägigen Gehänge und in den sechs ehemaligen Förder-Stollen (Nr. XII–XVII) dieser Strecke gezeigt haben, WSW bis OW und fallen mit  $15^{\circ}$ – $35^{\circ}$  (meist mit  $20^{\circ}$ – $30^{\circ}$ ) nach SSO bis S, doch lokal und untergeordnet auch mit ähnlicher Neigung gegen NNW bis N ein.

Von der ebenerwähnten Stelle N vom Brunnsee stellt sich dann, die vorigen Dachsteinkalke hier an der Grenze mit ca.  $30^{\circ}$ – $35^{\circ}$  SO-geneigt unterteufend, hell-, mittel- oder zuweilen auch rel. dunklergrauer, gewöhn-

<sup>38</sup>) Vereinigungsstelle mit dem von Wildalpen her kommenden Wasserleitungsarme (vgl. p. 24 ff.).

<sup>39</sup>) Das ist ca. bei km 13.9 der Trasse (ab Höll-Quellen bei Weichselboden gerechnet), dort, wo unmittelbar S an der Leitung aus dem alluvialen Talschutt die recht auffälligen, doch vorläufig noch nicht gefaßten Kräuterin-Quellen aufgehen, wohl bedingt durch das Angrenzen des rel. durchlässigen Dachsteinkalkes gegen den ihn mit  $30^{\circ}$ – $35^{\circ}$  SO-wärts unterteufenden Hauptdolomit (vgl. p. 19).

lich gutgebankter und da und dort auch deutlich brecciös entwickelter oder gelegentlich etwa kalkiger Hauptdolomit ein, der fortab über den Kräuterhals bis zum Beginn des Holzäpfeltal-Aquäduktes anhält, bloß fast ganz zuletzt S des Gehöftes Brandl und ein wenig östlich des Aquäduktes eine kleine (ca. 2 m im Stollen sichtbar gewesene?) und SO-geneigte Aufschuppung von dunklen Lunz-Reingrabener Schiefen umschließend<sup>40)</sup>. Im Kräuterhals-Stollen ist das Dolomitgestein stellenweise durch intensive tektonische Zertrümmerung derart nachbrüchig gewesen, daß dann zur Einziehung von besonderen Mauerungsringen Anlaß gegeben war. Das herrschende Streichen des Hauptdolomites an der Wasserleitung zwischen seiner Ostgrenze N vom Brunn-(see)graben und dem Holzäpfeltal ist — gemäß den Wahrnehmungen im Hauptstollen, in den ehemaligen fünf Förderstollen (Nr. XVIII—XXII) dieses Trassenabschnittes und am Gehänge darüber — ein SW- bis WSW-liches bei meist 35°—30°, seltener auch bei ca. 25° SO- bis SSO-Verflächen.

Die linke und also südöstliche, tiefere Böschung des Holzäpfeltales erscheint — SW vom Brandl-Bauern — beim Beginn des nun in WNW-Richtung mit 15 Bogenstellungen die Talalluvien überschreitenden 209 m langen Aquäduktes großenteils von rezemem, dolomitischen Gehängeschutt überzogen. Die sodann am Nordhang des ebengenannten Tales und demnach am Südhang des Scheibenberges bis zur Vereinigung mit dem wildalpenseitigen Wasserleitungsarme — also bis zur Kammer Nr. 22 N bei Musel (km 17.965 der Trasse ab Höll-Quellen bei Weichselboden) nächst dem Zusammentreffen des Holzäpfel- und Hopfgartentales — hinziehende Lehnenstollenstrecke hat nach den Beobachtungen im Hauptstollen, in dessen einstigen zwei F.-Stollen (Nr. XXIII und XXIV) und am anliegenden Hang vorwiegend hell- bis mittelgrauen Hauptdolomit angefahren, der 25°—35° (hauptsächlich wohl ca. 30°) SSO-Fallen zeigte und nur nächst der Talenge (Kote 613 m) O von Musel auch 70° NNW-Fallen.

#### b) Zweigleitung Schreyereng (O von Hinter-Wildalpe)—Wildalpen—Musel (NNO von Wildalpen<sup>41)</sup>).

Dieser von der Quelle in der oberen Schreyereng (vgl. p. 17) über Wildalpen in die Gegend N beim Gehöfte Musel laufende und sich hier mit der von Weichselboden her kommenden Wasserleitung (vgl. p. 20) vereinigende Leitungsarm liegt mit einer Länge von etwa 6.281 km, wenn auch bei der Schreyereng-Quelle knapp an der Nordgrenze der Hochalpin-(Hochschwab-)Zone beginnend, doch schon zur Gänze im Bereiche der südlichen Ötscher-Einheit der Kalkalpen und sammelt außer der Schreyereng- noch die Siebensee- und die Seisenstein-Quellen, durch deren Zuleitungskammern sie in drei nun der Reihe nach zu besprechende Teilstrecken zerfällt, in die Strecke von der Schreyereng-Quelle bis zur Zuleitung der Siebensee-Quellen (ca. 3.280 km lang), dann in die von der letzteren bis zur Zuleitung der Seisenstein-Quelle (ca. 0.510 km lang) und schließlich in die von dieser Stelle bis zur Vereinigung mit der Weichselbodener Leitung N von Musel (ca. 2.491 km lang).

#### Strecke zwischen Schreyereng-Quelle und Siebensee-Quellen-Zuleitung.

Der von der Schreyereng-Quelle (ca. 0.9 km OSO von Hinter-Wildalpe) bis zur Aufnahme der Siebensee-Quellenleitung (ca. 1.4 km SSW von Wildalpen) als Rohrleitung geführte und, wie gesagt, etwa 3.280 km lange Wasserleitungsarm senkt sich von der obersten Quellschloß „P“ zuerst NNO-wärts durch den schluchtartigen Schreyerbachgraben („Eng“) über die beiden folgenden Kammern „Qu“ und „R“ auf eine Strecke von ca. 530 m bis zu dem nächst dem Ausgange der Eng und der Einmündung des Schreyerbachs in den Hinterwildalpenbach gelegenen und das 106.2 m betragende Eng-Gefälle zu elektrischer Stromgewinnung nutzenden kleinen Kraftwerke hinab, um hierauf nach einer kurzen (beiläufig 50 m) Entfernung die Wasserleitungskammer „S“ dicht am rechten Uferhänge des Hinter-Wildalpenbaches zu erreichen. Nach einem Weiterverlauf von ca. 250 m längs dieses Ufers überquert dann der Rohrstrang den Bach und zieht sich sodann fortab an seinem linken Hang über die Kote 688 m (SO nahe Leitenschuster) in ungefährer ONO-Richtung bis zu dem an der Aufnahmestelle der Siebensee-Quellen-Zuleitung befindlichen und deren Gefälle-Energie gewinnenden Elektrizitäts-Kraftthaus „M“ hin, also bis ca. 470 m WSW der Vereinigung des Hinter-Wildalpen- und des Siebenseebaches<sup>42)</sup>.

Das von der Wasserleitung in der Schreyereng durchzogene und auch dann weiter am Hinterwildalpenbach sie — soweit sie nicht hier bis Kote 688 m in alluvialem Tal- und Gehängeschutt läuft — flankierende Gestein ist der hellgraue bis weißliche gutgebankte Dachsteinkalk, welcher in der Schreyereng von der Quellschloß „P“ bis zur zweitnächsten Kammer „R“ 20° WNW bis NNW-fallend besonders typisch entwickelt ist, gleich darnach aber zwischen Kammer „R“ und der nächsten Kammer „S“ am rechten Enghang

<sup>40)</sup> Vgl. diesbezüglich auch das von Spengler aufgenommene geologische Spezialkartenblatt „Eisenerz, Wildalpe und Aflenz“ (Wien 1926).

<sup>41)</sup> Vereinigungsstelle mit dem von Weichselboden her kommenden Wasserleitungsarme.

<sup>42)</sup> Die demnach dann einheitlich als „Seisenbach“ über und durch Jungmoränenschutt der Salza (oberhalb Wildalpen) zufließen.



gegenüber dem Elektrizitätswerk eine löcherig-kleinhöhlige, sozusagen rauchwackige Beschaffenheit annimmt. An dem sich zum Wildalpenbache abdachenden und von ansehnlichen Schutthalden entlang der Wasserleitung gesäumten Südhänge des Bergrückens mit Kote 1045 m (600 m W vom Leitenschuster) zeigen die hier wieder festen, schöngebankten Dachsteinkalke 30°—50° SSW- bis S-Neigung und dann OSO vom Leitenschuster an dem zur Rohrleitung abfallenden und aus dem Schutt hier an dieser ein paar bescheidene Quellen zutagebringenden Südhänge der Berghöhe (Kote) 963 m vorwaltend ein 20°—25° SSO-Verflachen, wie wir dies ähnlich auch (mit 20°—30°) an der gegenüberliegenden südlichen Talseite des Hinter-Wildalpenbaches am Hang und Nordfuß der „Bösen Wand“ beobachten können. In dem kleinen, unmittelbar SO von Kote 688 m, südöstlich des Leitenschusters an der Hinter-Wildalpenstraße aufgemachten Steinbruch hat uns der hier 20° SSW bis SW geneigte Dachsteinkalk einige — freilich nicht genauer bestimmbare — *Megalodonten*-Reste geliefert<sup>43)</sup>.

Nebenbei sei hier noch darauf hingewiesen, daß sich nur ganz wenig N des Kotenpunktes 688 m, resp. der Wasserleitung-Trasse östlich beim Leitenschuster eine den dortigen Gosauschichten aufgelagerte kleine und wohl „juvavische“ Deckscholle aus Werfener Schiefer befindet, die sich Spengler von der Südseite des Hochschwabs hergeschoben denken möchte, während wir sie mehr aus der Nähe, aus einer („nordjuvavischen“) Grenznarbe zwischen der Ötscher- und der Hochalpin-Einheit N des Hochschwabs herzuleiten versucht haben (vgl. Trauth, 1936, p. 537).

Die Zuleitung der Siebensee-Quellen beim vorerwähnten Elektrizitätswerk „M“ erfolgt im Bereiche der sich hier verbreiternden und die jungdiluvialen Moränen des unteren Siebensee-, resp. Seisenbaches überdeckenden Talalluvien des Hinter-Wildalpenbaches.

#### Strecke zwischen Siebensee-Quellen- und Seisenstein-Quelle-Zuleitung

Diese bloß ca. 510 m lange Kanalleitungsstrecke verläuft von dem vorerwähnten Elektrizitätskrafthause „M“, der Vereinigungsstelle der Schreyereng- und Siebensee-Quellenleitung am Hinter-Wildalpenbache in NNO-Richtung über die nach ca. 200 m erreichte Poschenhöhe, woselbst sich der durch einen Gedenkstein<sup>44)</sup> bezeichnete Festplatz der am 11. August 1900 erfolgten Grundsteinlegung zur II. Wiener Wasserleitung befunden hat, und über den sich anschließenden flachen Loipboden bis zu dessen Nordrand, um daselbst in das Wasserschloß (Kammer) „N“ (900 m SSW von Wildalpen in ca. 650 m Meereshöhe gelegen) das Wasser der am linken Salza-Ufer ca. 700 m SO von Wildalpen erscheinenden „Seisenstein-Quelle“ mittelst elektrischer Kraft durch eine Rohrleitung zugepumpt zu erhalten (vgl. p. 12).

Den Untergrund dieser Leitungsstrecke bilden nur kurzhin, und zwar unmittelbar W des Poschenhöhe-Gasthauses SSO-fallender Dachsteinkalk, weit vorwaltend aber der sich dann vom Hinter-Wildalpenbach auf Poschenhöhe und den Loipboden hinziehende Alluvialschutt und nur ganz zuletzt nächst und unmittelbar bei dem Wasserschloße „N“ auch die von dem ostwärts benachbarten untersten Seisen-(Siebensee-)bach bis hierher emporreichenden jungdiluvialen Moränen (vgl. Kittl, 1904, p. 6) und wenigstens nahebei noch — ein wenig ONO dieser Wasserkammer und ihres Überlauferinnes — sich hier an die Obertrias (Dachsteinkalk) der nordwärts benachbarlichen Rauchmauer anlehrende und von Moränendiluvium überlagerte rote Gosaukonglomerate<sup>45)</sup>.

#### Strecke von der Seisenstein-Quelle-Zuleitung bis zur Vereinigung mit dem von Weichselboden kommenden Wasserleitungszweige N bei Musel.

Insgesamt 2491 km lang und größtenteils nordnordöstlichen Verlaufes durchsetzt diese Rohrleitungstrecke zunächst in einem Stollen die sich zwischen dem Loipboden und Wildalpen erhebende Rauchmauer, in der sie zuerst durch ca. 30 m hin 45°—30° SO-fallenden, hellen Dachsteinkalk angetroffen hat und fernerhin konkordant und mit ungefähr denselben variablen Neigungswinkeln einschließenden Hauptdolomit bis zum Stollenausgang dicht hinter dem bes. der Verwaltung der Quellgebietsforste dienenden Amtshause der Gemeinde Wien hier in Wildalpen. Sodann noch beiläufig 200 m weit — bis nachbarlich des Hotels Kraft — dem auch aus Hauptdolomit bestehenden Westhang des Rauchmauer-Nordostsporns folgend, tritt die Leitung nun auf, bzgl. in die von dem Wildalpener Salzafluß-Bogen umschlossenen eiszeitlichen Niederterrassenschotter ein, um an deren Nordrand die Salza mittelst einer 91 m langen, gewölbten Rohrbrücke zu traversieren.

Vom Nordufer des Flusses an läuft die Leitung zunächst ca. 600 m weit nach NNO durch den 25°—30° SSW verflächenden lichtgrauen Ramsaudolomit des Löwenkogel-Osthanges und -Fußes hin, um sodann NO-wärts in die jungdiluviale Moränen-(Blocklehm-)landschaft mit ihren an prähistorische Tumuli erinnernden Hügeln nördlich der Einmündung des Holzäpfeltales (in das Hopfgartental) einzutreten (vgl. Spengler, 1926, p. 58 bis 59, mit Fig. 3) und schließlich die in etwa 30°-SO-geneigten Hauptdolomit eingelassene Kammer Nr. 22 der Vereinigung mit dem Weichselboden-seitigen Wasserleitungszweige — in ca. 635 m Meereshöhe ungefähr 300 m N des Gehöftes Musel und damit 13 km NNO von Wildalpen — zu erreichen (vgl. p. 24).

<sup>43)</sup> Solche hat Kittl auch im Dachsteinkalk der Berghöhe O des Leitenschusters gefunden (1904, p. 6).

<sup>44)</sup> Etwa 120 Schritte (ca. 70 m) N von dem kleinen Gasthause „Zur Poschenhöhe“.

<sup>45)</sup> Rotgefärbt durch das tonige, die Triaskalk-Gerölle umschließende Bindemittel.

## B. Leitungsstrecke von der Vereinigung des Weichselboden- und Wildalpen-seitigen Leitungszweiges bei Musel bis nach Lunz.

### a) Leitungsstrecke von der Vereinigung des Weichselboden- und Wildalpen-seitigen Leitungszweiges bei Musel bis zum Hopfgartental-Aquädukt.

(Vgl. Tafel I)

An die ca. 1,3 km NNO von Wildalpen und 300 m N des Gehöftes Musel in etwa 635 m Seehöhe gelegene Vereinigungskammer Nr. 22 des Weichselboden- und des Wildalpen-seitigen Zweiges der Wasserleitung (vgl. p. 24 u. 25) schließt sich am Ostgehänge des Hopfgartentales bis zu dem es übersetzenden Aquädukte hin eine Lehnstollenstrecke an, die hellgrauen, gebankten Hauptdolomit vorwiegend mit 30°–40° SSO-Einfallen durchörtert hat (Bereich der südlichen Ötscher-Decke oder Gippel–Göller-Decke E. Spenglers).

### b) Hochkogel-Stollen (auch „Taleralm-Stollen“ genannt) zwischen Hopfgarten- und Imbachtal-Aquädukt.

(Vgl. Tafel I und Textfigur 1)

Sich unmittelbar an den auf Hauptdolomit stehenden Hopfgarten-Aquädukt anschließend, durchörtert dieser Stollen mit NNW-Richtung und 1820 m Länge<sup>46)</sup> den ihm Namen gebenden Bergrücken, beim Süd-Mundloch eine Sohlenhöhe von 638,28 und beim Nord-Mundloch eine solche von 637,19 m ü. d. M. besitzend. Er

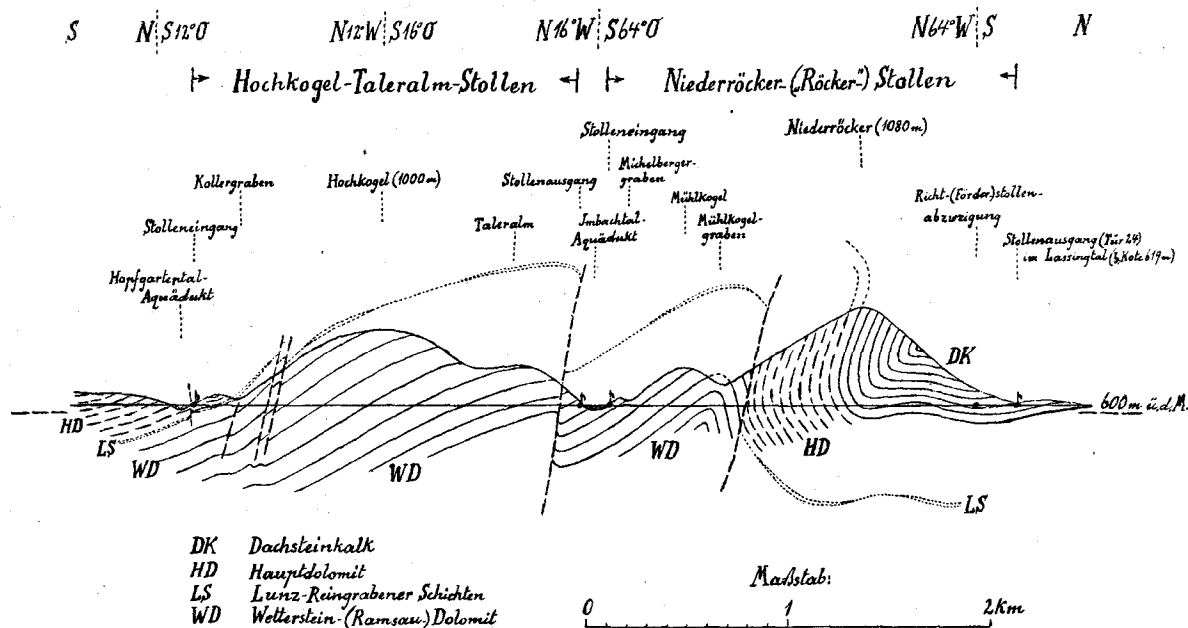


Fig. 1. Geologisches Profil des Hochkogel- („Taleralm-“) und des Niederröcker- („Röcker-“) Stollens der II. Wiener Hochquellenleitung N von Wildalpen. Entworfen von F. Trauth.

zeigte vom S-Mundloch an gerechnet zuerst Hauptdolomit, dann bei etwa 100–120 m schwarze, feinsandige, z. T. glanzschieferartig erscheinende und etwa 20°–30° S-fallende Tonschiefer mit Sphärosideritlinsen (Lunz-Reingrabener Schichten) und dann weiter bis zum N-Mundloch hellgrauen bis weißlichen, stellenweise (so bes. zwischen 900–1000 m ab S) auch rel. kalkigen Wetterstein- (Ramsau-) Dolomit, der, wo er etwas gebankt war, von m 120 bis ca. m 1200 ab S-Mundloch wohl vorherrschend 35°–30° SSO-Fallen aufwies und schließlich von da an bis zu einer etwa bei m 1750 vorhandenen steilen Verwerfungskluft ein noch flacheres Fallen (meist ca. 25°–10°). Von der letzteren Kluft bis zum N-Ausgang wird es wieder etwas steiler, nämlich mit 25°–35° SO-wärts gerichtet.

Bei 200 m und 400 m ab S-Mundloch erfolgten während des Stollenvortriebes aus diesem Dolomit an Klüften stärkere Wasser- und zwischen 410 und 430 m auch gefährliche dolomitische Schlammereinbrüche, indem das harnischdurchsetzte Gestein an einer Dislokationskluftzone (Spalte) durch die Gebirgspressung pulverig bis feinschuttig zerrieben und durch eingedrungenes Wasser also erweicht (fließhaft) geworden war<sup>47)</sup>. Nach

<sup>46)</sup> Nach der Karte 1:25.000 erscheint dieselbe mit ca. 2050 m merklich zu groß!

<sup>47)</sup> F. Jenikowsky (1927, p. 67) hat das schlammig-fließhafte Material hier namentlich als Haselgebirge gedeutet.

Spengler (1925, p. 280) mag diese Störungstelle vielleicht einem größeren, sich von Wildalpen her durch das Hopfgartental etwa über Klaus bis zum tief eingesattelten Tremml S—N-wärts erstreckenden Querbruche zugehören. In der der II. Wiener Wasserleitung geltenden „Gedenkschrift“, 1910, p. 66—67, findet sich über diese technisch heikle Stelle folgende, auf einer Mitteilung des damaligen Stollenbauleiters, Bauinspektors Ing. Hans Baumeister an Prof. E. Kittl beruhende nähere Darstellung: „Hier wurde indes unterhalb des Kollergrabens<sup>48)</sup> eine mächtige Dislokationsspalte verquert, aus der zu wiederholten Malen außerordentliche Schlammleinbrüche in den Stollen erfolgten, welche die Arbeiterschaft zum fluchtartigen Verlassen des Arbeitsortes zwangen und so viel wässerigen Dolomitschmant und flüssigen Sand brachten, daß der Stollen bis zum Firste erfüllt war, wobei der Schlammkegel 50 m weit in die Strecke gegen das Mundloch floß. Die Bewältigungsarbeiten dieses Schlammleinbruches gestalteten sich außerordentlich schwierig; da sich Umbruchstollen als fruchtlos erwiesen hatten, mußte nach Schaffung von Arbeitsfluchtorten dem flüssigen Gebirge, und zwar in der ursprünglichen Stollenrichtung vorerst ein kleines Loch abgerungen werden, das erst nach Jahresfrist, nachdem die inzwischen erfolgte Gebirgsabblutung dies rätlich erscheinen ließ, auf das normale Stollenprofil erweitert werden konnte, welches durch Einziehung eines kräftigen Mauerwerkkringes eine definitive Sicherung erhielt.“

**c) Niederröcker- („Röcker“) -Stollen zwischen Imbachtal-Aquädukt und Lassingbach (ca. 200 m S von der am Bach gelegenen Kote 619 m und SW vom Hohen Röcker.**

(Vgl. Tafel I und Textfigur 1)

Der unmittelbar dem auf Wetterstein- (Ramsau-) dolomit stehenden Imbach-Aquädukte folgende Wasserleitungstollen, der zwischen diesem Aquädukte und dem Lassingbachknie nahe Kote 619 m (hier Zugangstollen Nr. 24) den Nieder-Röckerberg durchörtert, ist — nach dem Trassenprofile der Gemeinde Wien — ungefähr 2000 m lang und besitzt bei seinem SO-Eingang eine Sohlenhöhe von 637.15 m und an seinem NW-Ende eine solche von 635.93 m. F. Blaschke konnte darin namentlich folgende geologische Verhältnisse erheben: Vom SO-Eingang bis zu einer ca. 700 m davon entfernten, etwa 75° SO-fallenden Lettenkluff (steilen Schubfläche mit rötlichem Letten und anscheinend auch mit Spuren ausgequetschter Lunz-Reingrabener Schichten daran) ist hellgrauer, z. T. feinkristallin erscheinender und bei der Bearbeitung gern grusig zerfallender Wetterstein- (Ramsau-) dolomit mit sehr undeutlicher, doch wohl anfangs rel. flacher (ca. mit 25°—35° geneigter) und später (etwa ab 550 m) wohl fast saigerer Schichtung zu beobachten gewesen und dann weiter von der vorerwähnten Klufffläche an ungefähr bis zu 1200 m vom SO-Eingang gerechnet ein nicht selten Andeutungen alternierend heller- und dunkelgrauer Schichten zeigender (von Blaschke demgemäß als „schichtstreifig“ bezeichneter) und teilweise brecciöser Hauptdolomit, zunächst hauptsächlich saiger und dann steil bis mäßigsteil (beiläufig mit 60°) NW-fallend. Endlich stellt sich — von 1200 m ab SO-Mundloch gerechnet und bis zum NW-Ende des Stollens anhaltend — ein mittel- bis hellgrauer oder auch blaßrosafarbiger, örtlich grünliche Schichtflächenbelage darbietender und vielfach von weißen Kalzitadern durchzogener Dachsteinkalk ein. Anfänglich auch mäßigsteil (mit ca. 60°—50°) NW- bis N-wärts einfallend, bildet er dann — zwischen 650 m und 300 m vom NW-Ende des Stollens gerechnet — eine rel. flache, weitgespannte Mulde, an deren S-wärts verflächenden N-Schenkel sich schließlich bis zum NW-lichen Stollenende hin Bänke mit nur ca. 30°—25° messendem N- bis NO-Fallen anschließen.

An die oberwähnte Lettenkluff dürfte sich wohl am besten die Grenze zwischen dem südlichen und dem nördlichen Bereich der Ötscher-Decke (also zwischen Gippel-Göller- und Unterberg-Decke E. Spenglers) verlegen lassen.

**d) Lehenstrecke WSW vom Hochröcker (Röcker 1089 m der Spezialkarte) zwischen dem Niederröckerstollen-Ausgang und dem Hohenröcker-Tremmlstollen-Eingang.**

An dieser das Ostgehänge des Lassingbachknies bei dessen Kote 619 m begleitenden und ca. 334 m langen Strecke erscheint gebankter Dachsteinkalk von gleicher Beschaffenheit wie im vorhin besprochenen Endabschnitt des Niederröckerstollens aufgeschlossen. Schichtfallen vorwiegend mit 30° N-wärts gerichtet<sup>49)</sup>.

**e) Tremml-Stollen s. I. (Hochröcker-Stollen und Tremml-Stollen s. str.).**

(Vgl. Tafel III [Profil].)

Der längste Stollen der II. Wiener Hochquellenleitung ist der in NNO- (genauer N 20° O-) Richtung die Wasserscheide zwischen dem Lassingbache als Zufluß der steirischen Salza einerseits und dem Windisch-

<sup>48)</sup> Das ist der von der Südostseite des Hochkogelgipfels südwärts und nachbarlich der Hochkogel-Stollentrasse zum Hopfgartental hinabziehende und es ein wenig westlich des Hopfgarten-Aquäduktes nächst dem Gehöfte Reichl erreichende Graben.

<sup>49)</sup> In diese Stollenstrecke führt der hier etwa 3 m über der Lassingtal-Straße gelegene kurze Zugangstollen Nr. 24.

bache<sup>50</sup>), resp. dem Steinbache (SO Göstling) als Zufluß der Ybbs andererseits querende und nach dem von ihm hauptsächlich durchfahrenen östlichen oder Tremml-Rücken<sup>51</sup>) der Göstlinger Alpe(n) auch als „Tremml-Stollen“ bezeichnete, der an der Ostseite des Lassingbachtals etwa 600 m W der Kote 1089 m des Hoch-Röcker und ca. 6,2 km N von Wildalpen in 635,73 m Seehöhe (der Stollensohle) beginnt und am westlichen (linken) Ufer des Windischbaches knapp S talaufwärts von der Einflußstelle des von W her kommenden kleinen Lahn- oder Lainbaches und ungefähr 1,35 km SSO vom Jagdschloß Steinbach in 632,65 m Seehöhe (der Stollensohle) ausmündet und damit eine Gesamtlänge von 5370 m besitzt. Indem dieser Tremml-Stollen (s. l.) nach Durchstoßung des NW-Teiles des Röcker-Berges N seines vorerwähnten und am Lassingbache gelegenen Südmundloches (Einganges) das Lassingbachtal zwischen dem Röcker und dem Tremml-Bergzuge unterfährt, erscheint er hiedurch in zwei Teilabschnitte gegliedert, in den südlicheren und einschließ- lich der Lassingbach-Unterfahrung ca. 986 m langen Hochröcker-Abschnitt und ferner in den sich anschließend bis zum Nordmundloch erstreckenden und weit größeren, nämlich 4384 m langen Tremml-Abschnitt s. str.

Der am 2. Jänner 1906 tatsächlich vollzogene und bald darnach am 18. Jänner ebendieses Jahres besonders gefeierte „Durchschlag“ dieses „Stollens durch die Göstlinger Alpe“ erfolgte 1724,37 m NNO des Südmundloches, resp. ca. 738 m NNO der Lassingbach-Unterfahrung und 3645,63 m SSW des im Windischbachgraben befindlichen Nordmundloches<sup>52</sup>).

Wenn wir im folgenden die geologischen Aufschlüsse des Stollens näher betrachten, so schreiten wir dabei zunächst von dem als m 0 angenommenen Süd-(Lassingtal-)mundloch NNO-wärts durch den Hochröcker-Abschnitt und den Südteil des Tremml-Abschnittes s. str. hindurch bis zu der obgenannten Durchschlagsstelle m 1724,37 (ab S) vor. Bei der dann weiter anzuknüpfenden Besprechung des mittleren und nördlichen Tremml-stollen-Abschnittes vom Durchschlage bis zum Nord-(Windischbachtal-)Mundloch sei der Durchschlagsort in seiner Entfernung m 3645,63 von ebendiesem Mundloche, das schließlich wieder als m 0 bei entsprechend immer kleiner werdenden Stationierungszahlen der Aufschlüsse erreicht wird, der Anfangspunkt. Doch wollen wir diesen Entfernungsbeträgen, um die Kontinuität mit der Beschreibung der Strecke S des Durchschlages zu wahren, gelegentlich eckig-eingeklammert auch von jenem Südmundloche aus genommene korrespondierende Distanzenbeträge hinzufügen.

Die nachstehenden Einzelbeobachtungen haben wir namentlich Aufzeichnungen von Prof. Ernst Kittl, Dr. Friedrich Blaschke, Ob.-Ing. Otto Hartmann und Aufseher (damaligem Figuranten) Rudolf Fürn- weger zu verdanken. Und ergänzende obertags — über der Stollenstrecke — sind von mir selber gemacht worden. Aus dem Tremml-Stollen sind leider nur rel. wenige, die Befundnotizen der Genannten vervollstän- digende Gesteinsproben in das Naturhistorische Museum gelangt, da der Hauptteil dieses Aufsammlungsmate- riales bei einem Brande der Bauhütte im Steinbachtale (N des Nordmundloches), wo es damals gerade depo- niert war, zugrundegegangen ist.

#### Tremml-Stollen vom Südmundloche bis zum Durchschlag (m 0—1724,37).

##### Hochröcker-Abschnitt:

- m 0—10. Anfangs Gehängeschutt und dann vielfach noch durch Anwitterung schuttartig aufgelockerter, doch des Wesentlichen schon anstehender Hauptdolomit.
- m 10—217. Hell-(weißlich-) bis mittelgrauer Hauptdolomit, zunächst wohl ziemlich sählig und dann rel. flach (5°—30°) N- bis NW-wärts geneigt erscheinend.
- m 217—916. Vorwiegend hellgrauer und stellenweise auch etwas dolomitischer oder z. T. hell- und dunklerstrei- figer Dachsteinkalk, wie er ja auch an der Röckerberg-Oberfläche über dem Stollen zu sehen ist. Er scheint zuerst — etwa zwischen m 217 und 310 — eine ziemlich flache Mulde zu bilden, dann von m 310 bis 340 ungefähr sählig zu liegen und hierauf bis zu der an der Röcker-Nordseite gelegenen Lassingtal- Region (Unterfahrung) wieder mäßigsteil bis sanft (ca. 25°—5°) N- oder NW-einzufallen und damit den Südschenkel einer weitgespannten Mulde (Synkline) zu bilden, deren sähligiger Tiefsteil sich ungefähr unter den Diluvialablagerungen der alsbald zu erörternden Lassing-Unterfahrung befinden dürfte. Eine besonders geringe (nur ca. 5° betragende) N-Neigung der Schichten herrschte zumal auch etwa von m 660 bis 850. Recht starke Wasseraustritte aus Dachsteinkalk-Klüften haben während des Vortriebes dieser Stollenstrecke ungefähr bei m 300 und dann ca. bei m 700 stattgefunden, an ersterer Stelle zeitweise sogar einen Betrag von 1000 Sekundenlitern erreichend.

<sup>50</sup>) Linksseitiger Hauptzufluß des Steinbaches.

<sup>51</sup>) Die Bergdurchörterung hat in einer Tiefe von ca. 816 m unter dem hier auch die steirisch-niederöster- reichische Landesgrenze bezeichnenden Tremml-Rücken, und zwar ca. 450 m O des Schwarzkogel-Gipfels (Kote 1548 m) stattgefunden.

<sup>52</sup>) Eine daselbst angebrachte steinerne Gedenktafel weist auf die oberwähnte Stollendurchschlag-Feier hin.

Die Lassingtal-(Schloif-)Unterfahung zeigte nach E. Kittl beiläufig von

m 960—986 über den unmittelbar von S und N her rel. flach darunter einfallenden und z. T. durch Verwitterung etwas aufgelockerten Dachsteinkalkbänken eine vom Stollen durchsetzte und aus Kalk- und Dolomitschotter, verfestigtem Lehm und ganz beschränkt auch aus einer fluvioglazialen oder interglazialen Kalkschlammabildung (Bergkreide) bestehende und in den Schottersedimenten rel. reichlich Wasser führende Quartär-(Diluvial-)ablagerung.

Südteil des Tremml-Abschnittes (m 986 — Durchschlag m 1724:37):

m 986—1340. Hell- bis mittelgrauer, örtlich (so ca. bei m 1000 und 1230) ein wenig dolomitischer und dabei z. T. rötlichgrauer und nach E. Kittls Konstatierung ungefähr bei m 1300 auch *Megalodon*-Reste enthaltender Dachsteinkalk, dessen deutliche Bänke des Wesentlichen mäßiggeneigt ( $25^{\circ}$ — $35^{\circ}$ ) S- bis SO-wärts einfallen und so den N-(NW-)Flügel der vorerwähnten weitgespannten und unter dem benachbarten Lassingtal (Unterfahung) auch rel. tiefst erscheinenden Muldung (Synklinalität) darstellen. Eine bloß untergeordnete sanfte Sekundäraufwölbung und -eindellung ist bei m 1200, resp. 1300 in diesen Dachsteinkalken erschienen (vgl. das Profil Taf. III).

m 1340—1620. Hell- bis mittelgrauer, meist gutgebankter und zunächst in der Nachbarschaft des von ihm konkordant unterteuften Dachsteinkalkes (m 1340—1400) noch ein wenig kalkiger oder von weißen kalzitischen Sprüngen durchzogener Hauptdolomit, der als der Südflügel der großen im mittleren Tremml-Abschnitt des Stollens (N des Durchschlages) zu beobachtenden Triasaufwölbung bald flacher und bald steiler, und zwar zumeist mit  $20^{\circ}$ — $35^{\circ}$  S- oder SO-wärts einfällt. Bei m 1490 scheint der Hauptdolomit von einer ziemlich steilen (mit ca.  $70^{\circ}$ ) SSO-geneigten Verwerfungs-(Wechsel-)fläche durchsetzt zu sein, welche vermutlich auch an der Dachsteinkalk-Hauptdolomit-Grenze des Schwarzkogel-Südgehänges über dem Stollen zutage austreichen dürfte (vgl. das Profil Taf. III).

m 1620—1724:37 (Durchschlag). Ein von dem vorhergehenden Hauptdolomit häufig durch eine etwas dunklere Färbung verschiedener, doch gleichförmig wie er flach bis mäßigsteil S- oder SO-wärts einschließender und noch ca. 66 m über die Durchschlagstelle hinaus nach N anhaltender, stellenweise auch kalkiger werdender Dolomit dünkt uns am ehesten der karnischen Stufe zurechenbar zu sein.

Mittlerer und nördlicher Tremml-Abschnitt vom Durchschlag bis zum Nordmundloch [m 3645:63 — m 0 ab Nord-, resp. m 1724:37 — m 5370:00 ab Südmundloch].

Strecke m 3645:63 — 2270 ab N [= m 1724:37 — 3100 ab Südmundloch]:

Diese vom Durchschlag bis zu einer ca. 1375 m weiter nördlich (eben bei m 2270) gelegenen Verwerfung (Wechselfläche) reichende Stollenstrecke erschließt wohl im wesentlichen ein namentlich aus ladinischen Dolomit- und Kalkgesteinen (bes. Ramsaudolomit mit untergeordnetem Wettersteinkalk) bestehendes, etwa zwischen m 3120—2800 in der Teufe unterhalb der Schwarzkogel-Tremml-Höhe seinen Kernteil besitzendes und zwischen m 2800—2500 sekundär flachsynklinale eingedelltes Großgewölbe (Antiklinale), welches einerseits in der Durchschlagsgegend und andererseits nächst der erwähnten und steil (mit ca.  $75^{\circ}$ ) ungefähr SW—SSW-fallenden Verwerfungsfläche von einem rel. etwas dunkleren und vermutlich karnischen Dolomite ummantelt ist und an eben dieser Verwerfungs- oder Wechselfläche dem dann gleich nächstnördlich davon erscheinenden Hauptdolomit angepreßt, resp. ein wenig steil darüberschoben erscheint.

Der Hauptdolomit bildet offenbar sehr mächtig das Hangende der von der besprochenen Stollenstrecke durchfahrenen ladinisch-karnischen Großantiklinale und damit auch die darüber zutage bloßliegende Oberfläche des Tremml-Schwarzkogel-Rückens (vgl. das Profil Taf. III).

Im einzelnen hat unser Stollenabschnitt folgende geologische Verhältnisse dargeboten:

m 3645:63 (Durchschlag).—3580. Ein vorwiegend mittel- bis rel. dunkelgrauer und z. T. kalkiger Dolomit, der ja auch bereits die letzten 66 m der Stollenstrecke S der Durchschlagstelle eingenommen hat und  $15^{\circ}$ — $35^{\circ}$  S-wärts einfällt, dürfte wahrscheinlich, wie bereits vorhin bemerkt, karnischen Alters (Raibler oder Opponitzer Dolomit) sein.

m 3580—2300. Hellgraue oder weißliche, meist ungeschichtete oder nur wenig deutlich geschichtete Dolomite, die offenbar als Ramsaudolomit anzusprechen sind und stellenweise in einigermaßen dolomitischen, ebenso lichten und gleichfalls gewöhnlich ziemlich massigen Kalk, also wohl Wettersteinkalk übergehen<sup>53)</sup>, wie solcher innerhalb des entschieden vorherrschenden Dolomites, namentlich etwa bei m 3450 bis 3420, dann bei m 3250, und — wenn auch immerhin noch mit Dolomit verknüpft — besonders gut ent-

<sup>53)</sup> Fossilfunde liegen uns aus dieser vor allem der Lagerung nach als „Ladin“ gedeuteten Kalk- und Dolomitablagerung leider nicht vor.

wickelt und gebankt im Kernteile unserer Großantiklinale zwischen m 3120 und 2800, ferner bei m 2675 (hier ein wenig mit Mergelkalk verbunden) und schließlich wieder gebankt und mäßigsteil S-fallend bei m 2500—2480 aufgetreten ist. Zwischen m 2800 und 2500 zeigen die Dolomit- und Kalkgesteine erwähnenswerten eine flachsynklinale Lagerung, während dann weiterhin bis gegen m 2300 wohl wieder steilste S-geneigte, ja z. T. saigere Schichtstellung herrscht (vgl. das Profil Taf. III). Endlich haben wir noch das Auftreten einiger auffälliger Klüfte im Bereiche dieser Ramsaudolomit-Strecke zu nennen, eine steil S-fallende, ziemlich weite und von dolomitischem Zerreibungsschutt erfüllt gewesene Verwerfung, die diesen beim Stollenvortrieb als wasserreichen Schwemmsand zum Ausfluß gebracht hat, dann ein paar analoge, saigere Kluftspalten mit kürzeren Dolomitschwemmsand- und länger anhaltenden, starken Quellwasserergüssen zwischen m 2626 und 2606 und schließlich wieder eine steilste NNW-streichende und mit rötlichem Dolomitmehl belegt gewesene Kluft bei m 2400.

- m 2300—2270. Ein wohl steilst (mit  $75^{\circ}$ — $85^{\circ}$ ) S-geneigter mittelgrauer oder auch etwas dunklerer und z. T. kalkiger Dolomit von recht ähnlicher Beschaffenheit wie der nächst dem Durchschlag beobachtete, so daß er wohl gleichfalls der karnischen Stufe (als Raibler oder Opponitzer Dolomit) zugesprochen werden kann.
- m 2270. Die bereits oben angeführte, mit ca.  $75^{\circ}$  gegen SW bis SSW geneigte Verwerfungs- oder Wechselfläche, an der nach F. Blaschke ein besonders schöner, größtenteils spiegelglatter Harnisch im Stollen sichtbar gewesen ist,

Strecke m 2270—2030 [= m 3100—3340 ab Südmundloch]:

Diese Stollenstrecke durchörtert eine als Ganzes genommen rel. schmale und steilstehende, zwischen den ca.  $75^{\circ}$  S-fallenden Verwerfungs- und Wechselflächen bei m 2270 und bei m 2030 gelegene Schuppe, welche durch eine minderbedeutsame und wohl noch steilere Verwerfung (? ca.  $80^{\circ}$  S-fallende Wechselfläche) bei m 2140 untergeteilt dem nördlich von m 2030 folgenden Hauptdolomit einer nächsten, später zu besprechenden Trias-Schuppe aufgeschoben ist. Die von unserer Stollenstrecke durchfahrenen Opponitzer Kalk- und Dolomitbänke und Hauptdolomitbänke zeigen ca.  $30^{\circ}$ — $40^{\circ}$  S-Verflächen. Im einzelnen sind beim Stollenvortrieb festgestellt worden:

- m 2270—2200. Hellgrauer bis mittelgrauer, meist gutgeschichteter und  $30^{\circ}$ — $35^{\circ}$  S-fallender Hauptdolomit.
- m 2200—2030. Größtenteils deutlich gebankter mittelgrauer und z. T. auch etwas dunklergrauer dolomitischer Opponitzer Kalk und Dolomit, vorwaltend  $35^{\circ}$ — $40^{\circ}$  S-fallend, bei m 2140, wie bereits gesagt, von einer wohl ungefähr  $80^{\circ}$  S-geneigten und stellenweise einen limonitisch-sideritischen Belag darbietenden Verwerfung (Wechselfläche) durchsetzt und bei m 2050 auch eine mittelgraue bankförmig über  $\frac{1}{2}$  m im Streichen ausgedehnte Mergellinse enthaltend. Fossilien sind in diesem „Opponitzer Komplex“ leider nicht angetroffen worden (vgl. das Profil Taf. III).
- m 2030. Die oberwähnte, etwa  $75^{\circ}$  S-fallende Wechselfläche.

Strecke m 2030—1441 [= m 3340—3929 ab Südmundloch]:

Die zwischen der eben angeführten Verwerfung und einer beiläufig bei m 1441 den Stollen querenden und mit ca.  $80^{\circ}$  S-geneigten Wechselfläche (Verwerfung) sich ausdehnende und hier schon nahe gegen den Frein-graben<sup>54)</sup> hinabreichende Trias-Schuppe, die an der letztgenannten Verwerfung selbst steilst dem dann weiter nordwärts folgenden Schuppenstreifen angepreßt und etwas darübergeschoben erscheint, hat im Stollen zuerst Hauptdolomit, der auch am Berggehänge über der Stollen-Trasse zutage tritt, dann als konkordantes Liegend Opponitzer Dolomit und Kalk und zuletzt und zutiefst Lunz—Reingrabener Schichten, alle zumeist  $25^{\circ}$ — $35^{\circ}$  S-fallend, erschlossen. Und zwar sind beobachtet worden von:

- m 2030—1790 teils gut-, teils mehr undeutlich geschichteter weißlicher bis hellgrauer Hauptdolomit;
- m 1790—1511 mittel- bis dunkelgrauer, gutgebankter dolomitischer Opponitzer Kalk und teils geschichteter, teils ungeschichteter ebenso gefärbter Opponitzer Dolomit, der Kalk besonders von m 1790—1750 entwickelt und an ebendieser letzteren Stelle (m 1750) einen Radiolen-Rest von *Cidaris* sp. geführt habend, der Dolomit weiter im Liegenden vorwaltend und da lokal auch brecciös ausgebildet, an der Grenze gegen die nächstfolgenden undurchlässigen Lunz—Reingrabener Schichten zu reichlicherem Austritt von Kluftwasser, das aber an der Schiefertongrenze wieder rasch versickert ist, Anlaß gebend.
- m 1511—1441. Die hier aufgeschlossen gewesenen und konkordant mit ca.  $25^{\circ}$ — $30^{\circ}$  S-wärts unter die eben besprochenen Opponitzer einfallenden Lunz—Reingrabener Schichten umfassen vorwaltend schwärzliche bis dunkelgraue, nicht selten auf den Schichtflächen einen dichten Belag winziger Muscovitschüppchen und auch Pressungs- oder Quetschflächen mit Harnischglanz darbietende Schiefer-

<sup>54)</sup> Linker Seitengraben des Windischbach-Grabens.

tone, ferner — doch weit mehr untergeordnet — den Schiefertonen zwischengeschaltete dunkel- bis hellgraue und dünnplattige (mitunter kleine schwarze Kohlenspurten [-häutchen und -bröckchen] oder dunkelgraue Tonschmitzchen enthaltende) feinkörnige und bloß ausnahmsweise auch mittelkörnig Sandsteinbänkchen und schließlich ab und zu bräunlichschwarze, bis etwa 4 cm dicke, schichtig-plattige oder auch rundlich-kokkretionäre, in die Schiefertone eingebettete Toneisensteine. Bei

m 1441 die bereits oben angeführte, die Lunz—Reingrabener Schichten gegen die nächstfolgenden (Opponitzer) Kalke und Dolomite begrenzende und steil S-geneigte Verwerfungs-(Wechsel-)fläche.

#### Strecke 1441—860 [= m 3929—4510 ab Südmundloch]:

Auch diese Stollenstrecke stellt die Durchörterung einer neuerlichen zwischen zwei größeren, steil S-fallenden Verwerfungs-(Wechsel-)flächen — der bei m 1441 und der bei m 860 — gelegenen Verwerfungs- oder Schuppungszone dar, die selbst wieder durch eine weitere, auch gut ausgeprägte (bei m 1242) und ferner noch durch zwei rel. unbedeutendere (bei m 1401 und 1228 gelegene) Wechsel- oder Verwerfungsflächen untergeteilt wird (vgl. das Profil Taf. III).

Das Schichtfallen dieser Strecke ist vorherrschend ein mäßig (mit ca. 25°—35°) S-geneigtes, doch gelegentlich auch ein umgekehrt N-gerichtetes, so daß es dann dort zu rel. kleinen Antiklinal- (m 1300—1242 und m 1100—1030) oder auch Synklinalbildungen (m 1030—950) kommen kann (vgl. das Profil Taf. III).

Im einzelnen sind die beim Vortriebe angetroffenen geologischen Ablagerungen und sonstigen Erscheinungen die nachstehenden:

m 1441—1401. Ziemlich feste mittel- oder auch dunkelgraue Opponitzer Dolomit- und dolomitische Kalkgesteine, der Kalk deutlich geschichtet, der Dolomit teils gebankt, teils ungeschichtet; bei m 1425 ist von F. Blaschke ausnahmsweise auch eine leichte Buntfärbung des Kalkes beobachtet worden.

m 1401. Ca. 70° S-fallende kleine Verwerfung an der Grenze gegen das nächstfolgende Liegend.

m 1401—1317. Lunz—Reingrabener Schichten von derselben lithologischen Ausbildung wie die vorhin bei m 1511—1441 besprochenen, in den vorherrschenden dunklen dünnblättrigen Schiefertonen nach. F. Blaschke sporadisch schwache rötliche oder grünliche Schiefertonglagen und -schmitzen zeigend<sup>55)</sup>.

m 1317—1242 (genauer 1241·70). Als Liegendes der eben erwähnten karnischen Schichten erscheint hier hellgrauer bis weißlicher, gelegentlich auch blaßrosa, meist nur undeutlich geschichteter oder ungeschichteter dolomitischer Wettersteinkalk und Ramsaudolomit, in einer rel. mürberen und klüftigen Partie bei m 1300 viel Wasser bringend, das hier aber auch an der Stollensohle zum Versickern gekommen ist.

m 1242. Eine deutliche, mit ungefähr 75° S geneigte Verwerfung (Wechselfläche), die die eben erörterten Dolomit- und Kalkgesteine steilt den nun gegen N hin folgenden undurchlässigen Lunzer Seditimenten aufschiebt und hier auch starken Wasserandrang in die Stollenöffnung hinein bedingt hat.

m 1242 (genauer 1241·70) — 1228 (genauer 1228·30). Lunz—Reingrabener Schichten von der gleichen Ausbildung wie die bei m 1401—1317 gekennzeichneten und so auch vorwiegend schwärzliche oder dunkelgraue dünnblättrige Schiefertone darbietend und nach N hin von den nächstfolgenden Kalk- und Dolomitgesteinen bei

m 1228 gemäß F. Blaschkes Beobachtung durch eine fast saigere, kleine Verwerfung abgegrenzt.

m 1228 (resp. 1228·30) — 860. Vorwiegend hellgrauer bis weißlicher, meist ungeschichteter oder bloß undeutlich geschichteter, selten deutlich gebankter und gewöhnlich recht fester und trockener dolomitischer Wettersteinkalk und Ramsaudolomit, der erstere bei m 1080 nach F. Blaschke eine dünne grünliche Mergeltonlasse und bei m 1020 eine schwache, rel. dunklergraue Mergelkalklage enthaltend und der ungeschichtete Dolomit — gleichfalls nach Blaschkes Wahrnehmung — bei m 1000 und 910 brecciöse Beschaffenheit und einzelne Harnische und von m 900—860 auch ziemlich häufig kleine Quetschspalten darbietend.

m 860. Eine wohl ungefähr 75° S geneigte Verwerfungs-(Wechsel-)fläche als Grenze der vorigen gegen die nun N-wärts folgende und offenbar bereits als Opponitzer Niveau zu betrachtende Kalk- und Dolomitablagerung.

#### Strecke m 860—0 (Nordmundloch) [= m 4510—5370 ab Südmundloch]:

Dieser letzte und nördlichste Abschnitt des Tremml-Stollens bietet eine vorwiegend mäßigsteil, nämlich mit 25°—35° S-, resp. örtlich auch SO- oder SW-geneigte Ober- und Mitteltrias-Folge dar, und zwar zuerst und als rel. Jüngstes Opponitzer Kalk- und Dolomitgesteine, dann konkordant darunter einfallend Lunz—Rein-

<sup>55)</sup> Diese Lunz—Reingrabener Schichten erscheinen hier ca. 800 m tief unterhalb des in das Berggehänge über dem Stollen eingeschnittenen Freingrabens.

grabener Schiefer und zuletzt und bis zum Nordmundloch am Windischbachgraben reichend und stellenweise auch reichlichen Wasserausfluß gezeigt habend dolomitischen Wettersteinkalk und Ramsaudolomit. Etwa bei m 730 dürfte eine ca. 60° S-geneigte Wechselfläche (Kluft) die dortigen Opponitzer Kalk- und Dolomitsedimente durchsetzen (vgl. das Profil Taf. III).

Die in der eben behandelten Stollenstrecke festgestellten Ablagerungen und sonstigen geologischen Erscheinungen sind folgende:

m 860—591 (genau 590-60 nach O. Hartmann). Ein meist mittel- bis dunklergrauen, zuweilen aber auch helleren Dolomit und dolomitischen Kalk<sup>56)</sup> und im Liegend dieser Gesteine auch Mergel umfassender Komplex, der — obgleich ohne Fossilfunde geblieben — nach solcher lithologischen Beschaffenheit und dem Auftreten konkordant über den (von m 591—500) nächstfolgenden Lunz—Reingrabener Schichten wohl als Opponitzer Serie zu betrachten sein dürfte. Von m 860—780 hat es sich um Dolomit und auch um Kalk gehandelt, von m 780—750 namentlich um festen, trockenen und rel. hellen Kalk, von m 750—610 besonders um mittel- bis rel. dunkelgrauen und gutgeschichteten dolomitischen Kalk und zutiefst von m 610—590 zumal um die mit Kalk verknüpften Mergel. Zwischen m 750 und 730, also zunächst südlich der den Kalk etwa bei m 730 durchsetzenden und ca. 60° S fallenden Kluft-(Wechsel-)fläche weist er abweichend von seinem herrschenden S-Verflächen flachantiklinale Lagerung auf.

m 591 (genauer 590-60) — 500. Lunz—Reingrabener Schichten von ganz derselben lithologischen Ausbildung, wie wir sie vorher bei m 1511—1441, bei m 1401—1317 und bei m 1242—1228 charakterisiert haben, und die demnach auch hier vornehmlich durch schwärzliche oder dunkelgraue dünnblättrige Schiefertone repräsentiert werden. Sie fallen mit 25°—30° SSW- bis SSO-wärts ein. In technischer Hinsicht sind sie von Ob.-Ing. O. Hartmann hier als „gebräch, trocken, und wenig druckhaft“ bezeichnet worden. Bei m 560-60 hat die Abzweigung des gleich unten besprochenen Förderstollens vom Hauptstollen stattgefunden.

m 500—0. Hellgrauer bis weißlicher, gewöhnlich nur undeutlich geschichteter oder ungeschichteter und vielfach feinbrecciöser und schuttartig zerruschelter Ramsaudolomit und teils deutlich, teils nur undeutlich gebankter Wettersteinkalk, welche beiderlei Gesteinsarten aus ihren Klüften da und dort ziemlich reichlich Wasser während des Stollenvortriebes haben ausfließen lassen. Von m 500—416 ist von O. Hartmann und F. Blaschke namentlich fester, doch vielfach kluftdurchzogener, dolomitischer Kalk mit einem nachhaltigen Firstwasseraustritt bei m 460 und mit einer ziemlich starken, an einen saigeren Verwurf bei m 435 geknüpften Quelle festgestellt worden; von m 416—355 durch Gebirgspressung weitgehend schuttartig zerruschelter, daher bei der Durchörterung oft recht druckhafter, auch einige nicht unbedeutende Wassereinbrüche und gelegentlich dünne tonig-mergelige Lagen gezeigt habender Ramsaudolomit; von m 355—10 ein Wechsel von festem, nur wenig Wasser führendem und einigermaßen unregelmäßig geschichtetem, dolomitischem Wettersteinkalk mit stärker zertrümmertem und durchklüftetem und so auch wieder mehr Wasser lieferndem Ramsaudolomit; und endlich von m 10—0 durch Gebirgspressung besonders intensiv zerruschelter und schuttartig aufgelockerter, heller, zuckerkörniger Ramsaudolomit, den zuallerletzt ganz beim Nordmundloch am Windischbach noch völlig loser dolomitischer Gehängeschutt überzogen hat.

Es erübrigt nun noch zu bemerken, daß der vorerwähnte bei m 560-60 SSW des Nordmundloches des Tremml-Stollens von diesem in ONO-Richtung abgezweigte und also unter etwa 45° schräg gegen die Hauptstollen-Achse gerichtete und 58 m lang ans linke Windischbach-Ufer hinaus führende Förderstollen für die Zutageschaffung des Gesteinsabbaumaterials aus dem nördlichen (NNO vom Durchschlag befindlichen) Tremmlstollen-Abschnitte von größter Bedeutung gewesen ist. Gemäß Angabe des Herrn Ob.-Ing. O. Hartmann im Bohrprotokoll-Auszuge des Tremml-Stollens durchstieß dieser „Hauptförderstollen“<sup>57)</sup> von seiner Abzweigungsstelle vom Hauptstollen an auf 29 m hin den gelegentlich pyrithaltigen und mit ca. 30°—20° SSW geneigten dunkelgrauen Lunz—Reingrabener Schiefer, dann auf ca. 18½ m hin konkordant darunter einfallenden, rel. festen und z. T. etwas kalkigen und schließlich in den letzten 10½ m kalkfreien, mehr brecciösen und beim Stollenausgange selbst in „Lehnenschutt“ zerfallenden Ramsaudolomit.

\*

Die triadische Schichtserie des Tremml-Stollens mit ihrem rel. mächtig ausgebildeten und stellenweise auch in Wettersteinkalk übergehenden Ramsaudolomit und Dachsteinkalk und den dagegen nur recht schwach scheinenden Lunz—Reingrabener Schichten entspricht vollauf der stratigraphischen Entwick-

<sup>56)</sup> Die helleren Kalke sind von F. Blaschke — doch unseres Erachtens wohl unzutreffend — als „Dachsteinkalke“ angesprochen worden.

<sup>57)</sup> In den mir vorgelegenen Notizen der obgenannten geologischen Beobachter mitunter auch als „Förderstollen Nr. 0“ des Steinbachtal-Gebietes angesprochen. E. Kittl hat gelegentlich (1904 a, p. 187) die Ausdehnung der Lunzer Schichten in diesem „Hilfsstollen“ zu groß — bis 5 m vom Mundloch hin anhaltend — angegeben und den da auftretenden (Ramsau-) Dolomit hingegen unerwähnt gelassen.



lung der „Ötscher-Decke“, deren nördlicherem Bereiche, der „Unterbergdecke“ E. Spenglers, wir sie ja auch ganz zuzurechnen haben (vgl. p. 20, Fußnote <sup>51</sup>).

Was die Wasserhaltung des Tremml-Stollens während seines Vortriebes betrifft, so ist sie namentlich im Nordabschnitte dank der hier örtlich (so bes. bei m 2606—2626 und bei m 2750) auch zu Dolomitschwemmsand-Einbrüchen geführt habenden Kluftwasser-Zuflüsse eine ziemlich bedeutende gewesen und hat so beim Nord- (Windischbachgraben-) Mundloche zeitweise einen Ertrag von 1500 Sekundenlitern geliefert. Ein Teil der Wasser ist allerdings auch an den Klüften selbst oder besonders noch an der Grenze der Dolomit- und Kalkgesteine gegen die undurchlässigen Lunz—Reingrabener Schichten bereits innerhalb des Stollens in die Teufen versickert (Beobachtung von E. Kittl und F. Blaschke im September 1907).

Über die von der Bauleitung wahrgenommenen Temperaturverhältnisse liegt uns folgende an Professor E. Kittl gerichtete briefliche Mitteilung Herrn Ob.-Ing. O. Hartmanns de dato 23. Oktober 1908 vor: „Die im Hauptstollen während des Vortriebes beobachteten Temperaturen schwankten zwischen 9°—11° C, blieben also nahezu konstant, wohl unter der Einwirkung der längs des ganzen Stollens fein verteilten Wasserrieselung.“ Die von E. Kittl in seinem zu Beginn der Bauausführung an die Gemeinde Wien erstatteten geologischen Gutachten für den Tremml-Stollen wegen des sich darüber bis 816 m hoch erhebenden Trias-Gebirges angenommene Temperatur von 25°—29.5° <sup>58</sup>) oder gar extremst 32.9° C ist demnach nicht erreicht worden.

#### f) Leitungsstrecke im Steinbach-Gebiet zwischen dem Tremmlstollen-Ausgang und dem Ausgang der „Noth“-Enge des Steinbachtals (ehem. Förder-Stollen VIII) ca. 3½ km SO von Göstling.

(Vgl. Tafel IV.)

Diese etwas über 4200 m lange und im wesentlichen als Lehnstollen geführte Trassenstrecke nimmt, durch einige Kanalbrücken über Zuflußgräben des Steinbachtals und ein paar bei der Bauausführung getriebene Förderstollen (F.-Stoll.) in mehrere Unterabschnitte gegliedert, folgenden Verlauf: Vom Tremmlstollen-Ausgang 266 m lang bis zum Lahnbach (fälschlich Lain- und auch Lambach genannt, hier eine Kanalbrücke), dann von hier — wie auch bisher am linken Windischbachhang — etwa 75 m lang bis zur Kanalbrücke über den Windischbach, dann weiter in dessen rechter Lehne 1069 m lang bis zum Unterende des Hundsaubaches <sup>59</sup>), der sich hier mit dem Windischbach zum Steinbach vereinigt. Von der da, und zwar ein wenig östlich des Steinbach-Jagd-schlusses gelegenen Hundsaubach-Kanalbrücke an nun durchaus in der rechten (nordöstlichen) Lehne des Steinbaches weiterziehend, verläuft die Trasse jetzt 1269 m lang bis zur Kanalbrücke über den Almwald- (Schwemm-) bach <sup>60</sup>) und hierauf 261 m lang bis zur Schreierbach-Kanalbrücke. Die von da an bis zum Förderstollen beim Ausgang der „Noth“-Enge des Steinbaches (F.-Stoll. VIII) reichende Wasserleitungsstollen-Strecke in der rechten Tallehne erscheint durch die hier getriebenen Förderstollen in drei kleinere Teilabschnitte zerlegt, nämlich in einen 243 m langen zwischen Schreierbach und F.-Stoll. VI, dann in einen 400 m langen zwischen F.-Stoll. VI und F.-Stoll. VII, und endlich in einen 523 m langen zwischen F.-Stoll. VII und F.-Stoll. VIII.

Was nun die in und an dieser Wasserleitung-Strecke aufgeschlossenen Gesteine anlangt, so geben uns darüber namentlich Beobachtungen deren Bauleiters Ob.-Ing. Otto Hartmann wie von Prof. E. Kittl und Dr. F. Blaschke Aufschluß: Vom Tremmlstollen-Ausgang an erscheint zunächst hauptsächlich hellgrauer bis weißlicher und häufiger ungeschichtet-massiger als geschichteter Ramsaudolomit (ladinische Stufe). Eine Bankung mit ca. 45° SW- bis S-Fallen ist etwas südlich des Hundsaubaches und eine solche mit 50°—70° SO- bis S-Fallen etwas südlich des unteren Almwaldbaches feststellbar gewesen <sup>61</sup>).

100 m SO der Schreierbach-Kanalbrücke ist aus einer hier den Dolomit durchsetzenden steilen Kluft während des Vortriebes des Stollens Quellwasser ausgetreten <sup>62</sup>).

NW des Schreierbaches und zumal NW des vorerwähnten F.-Stoll. VI nimmt der Ramsaudolomit stellenweise einen höheren Kalkgehalt und damit Andeutung von Wettersteinkalk-Charakter bei sehr steilem N-Fallen

<sup>58</sup>) „Als wahrscheinlichsten Höchstbetrag“ der Temperatur des Tremml-Stollens hat E. Kittl in seinem obbesagten Gutachten 29.5° C genannt.

<sup>59</sup>) In dieser Trassenstrecke Windischbach—Hundsaubach sind bei der Bauausführung der Wasserleitung drei Förderstollen mit der Bezeichnung F.-Stoll. I, II und III angelegt worden, und zwar der erste 275½ m N von der Windischbach-Kanalbrücke, der zweite um fernere 337 m und der dritte um noch fernere 326 m weiter nordwestlich und damit nur 130 m südlich vom Hundsaubach. Alle drei zeigten Ramsaudolomit.

<sup>60</sup>) In dieser Strecke Hundsaubach—Almwaldbach sind zwei Förderstollen — nämlich F.-Stoll. IV und V — angelegt worden, und zwar der erstere 596½ m nordwestlich vom Hundsaubach und der letztere um noch fernere 212½ m weiter nordwestlich und damit 460 m südöstlich vom Almwaldbach gelegen. Beide verliefen in Ramsaudolomit.

<sup>61</sup>) Eine ähnliche Bankung des Dolomites mit 50°—60° S-Fallen ist auch abseits der Wasserleitung-Trasse am linken Steinbachtal-Gehänge gegenüber der Ausmündung des Almwaldbaches zu beobachten.

<sup>62</sup>) Vgl. über die Schreierquelle am Bache etwas O von der Trasse E. Kittl, 1904 b, Gutachten, p. 187 und p. 190, Fig.

an, um dann — ca. 146 m NW des F.-Stoll. VI — an der Grenze gegen die Liegendmergel der nun folgenden „Lunz—Reingrabener Schichten“ (karnische Stufe) wieder einer Quelle Austritt in den Hauptstollen gegeben zu haben. Die letztgenannten NO-streichenden und steil NW-fallenden bis saigeren und 15 m weit aufgeschlossenen Schichten beginnen an ihrer SO- oder Liegendgrenze mit ca. 2 m breit aufgeschlossenen dunkel- bis mittelgrauen, gelblich verwitternden und feinsandigen Mergelkalken und Mergeln, die vielleicht am besten — soweit man dies bei dem Mangel von Fossilien annehmen darf — als ein Äquivalent der mergeligen *Aonoides*- (sog. *Aon*-)Schiefer der Lunzer-Decke betrachtet werden können. Und darauf folgen auf einer Stollenstrecke von 13 m hin als die eigentlichen Reingrabener—Lunzer Schichten schwärzliche bis dunkelgraue Schiefertone und dunkel- bis mittelgraue und auch grünlichgraue, z. T. rotbraun angewitterte feinkörnige Sandsteine, die gelegentlich schwärzliche Schiefertonschmitzen enthalten und Kittl bei einem Besuche der Stelle während der Bauausführung 1907 auch einen kleinen, leider nur schlecht erhaltenen *Farn*- oder *Samenfarnstamm*-Rest haben finden lassen.

Sodann hat sich im Lehnenstollen bis zur Abzweigung des F.-Stoll. VII, also auf 239 m Länge hin und noch ungefähr auf 40 m Erstreckung darüber hinaus weißlicher bis hellgrauer, etwas brecciöser Hauptdolomit eingestellt, der da zuletzt infolge starker Gebirgspressung zu einer ausgesprochenen rötlichgrauen Dolomitreccie wird, um dann — also 40 m NW vom F.-Stoll. VII entfernt — in eine blaßrötliche bis gelblichweiße, zunächst noch etwas dolomitische und dann aber ziemlich reine Kalkbreccie, offenbar einen tektonisch intensiv mitgenommenen Dachsteinkalk, überzugehen. Hier in diesem Grenz- und Übergangsbereich von Hauptdolomit und Dachsteinkalk hat der Hauptstollenfirst auf eine Strecke von ungefähr 6 m hin eine N—S-streichende und 75° W-fallende Klufffläche mit einem starken schwärzlich- bis grünlichgrauem Lettenbelag („Lettenkluff“) aufgewiesen.

Die nun folgende letzte Strecke des Wasserleitung-Stollens fast bis zum F.-Stoll. VIII hin durchsetzt — also ca. 470 m weit — denselben hellgelblichgrauen, gelblichweißen oder auch blaßrosafarbenen, beinahe durchaus massig erscheinenden und nur recht untergeordnet und lokal eine saigere bis steil (etwa 80°—70°) NW-fallende Schichtung darbietenden Dachsteinkalk, den wir auch außerhalb des Wasserleitungsstollens am ganzen beiderseitigen Gehänge der „Noth“-Schlucht des Steinbachtals, und zwar mit gleichfalls unverkennbarem Pressungsgepräge zutage anstehen sehen<sup>63</sup>).

Während Ampferer<sup>64</sup>) diese Dachsteinkalk-Zone an der Steinbach-„Noth“ zusammen mit anderen ähnlichen, den Nordrand der Ötscher-Decke unserer Kalkalpen begleitenden Dachsteinkalk-Vorkommen als Reste einer noch höheren, einst von S her über die Ötscher-Decke vorgedrungenen Schubmasse („Ultradecke“) gedeutet hat, betrachten wir sie vielmehr als der Stirnregion der Ötscher-Decke selbst zugehörig<sup>65</sup>). Der eben erörterte Dachsteinkalk hier in und an der Steinbach-„Noth“ dürfte nach den Aufschlüssen zwischen derselben und dem NO davon gelegenen Hochkogel eine steil eingefaltete und am Ausgang der „Noth“-Schlucht unmittelbar an die Gutensteiner Kalke der nun nördlicheren Lunzer-Decke herantretende, steil eingefaltete und intensivst zusammengepreßte Syncline der Schichtserie der Ötscher-Decke sein, eine Mulde, die in der Region der Nachbargaualm zwischen der „Noth“ und dem Hochkogel solchem Bau gemäß ja nicht nur von SO, sondern auch von NW her normalerweise von dem Hauptdolomit der Ötscher-Serie unterlagert wird.

Mit dem Nordausgang der „Noth“ und entsprechend ganz knapp vor der Abzweigung des F.-Stoll. VIII vom Wasserleitungsstollen<sup>66</sup>) haben wir also die Grenze der „Ötscher-“ gegen die „Lunzer-Decke“ der Kalkalpen erreicht<sup>67</sup>) und sehen hiermit nun die Wasserleitung aus dem Bereiche der ersteren Decke, dem sie von ihren Quellgebieten an bis hierher zugehört hatte, in ihrem Weiterverlaufe nun in den der letzteren Deckeneinheit eintreten und darin fortab bis in die Gegend von Neubruck bei Scheibbs verbleiben.

Die Abzweigung des F.-Stoll. VIII vom Hauptstollen und dieser F.-Stoll. selbst sind bereits in dem nun anhebenden Gutensteiner Kalk der Lunzer-Decke gelegen.

<sup>63</sup>) Eine Folge der kräftigen Einwirkung des Gebirgsdruckes auf diesen Kalk ist sein leichter Zerfall in größere und kleinere eckige Brocken, eine Erscheinung, die man besonders schön bei der am linken Noth-Ufer knapp oberhalb der dortigen Fahrstraße sichtbaren Höhlennische wahrnehmen kann. Am rechten Ufer des Steinbaches tritt aus der Dachsteinkalk-Breccie (Ötscher-Decke) hier beim Noth-Ausgang, und zwar an deren Grenze gegen den nun weiter W, resp. NW-wärts erscheinenden dunklen und z. T. dolomitischen Gutensteiner Kalk (Lunzer-Decke) eine ziemlich starke, als Triebkraft für eine kleine Bauernmühle dienende Quelle hervor, deren auch bereits O. Ampferer (1930, p. 48 u. p. 50, Fig. 6) gedacht hat.

<sup>64</sup>) Ampferer, 1930, p. 48—52.

<sup>65</sup>) Trauth, 1934, p. 2.

<sup>66</sup>) Vgl. bald im Folgenden.

<sup>67</sup>) Diese Grenz- und Schubbahn, an welcher die Ötscher-Decke NW-wärts der Lunzer-Decke — und zwar wohl nur in einem ziemlich bescheidenen Ausmaß — aufgefordert erscheint, besitzt nach ihrem Verlaufe am Gehänge beiderseits des Nothschlucht-Ausganges und an letzterem Orte offenbar eine recht steile SO-Neigung. Die Ötscher-Decke dürfte dann noch nachträglich an ihrer heutigen Nordgrenze eine gewisse Absenkung gegenüber der Lunzer-Decke erfahren haben.

**g) Leitungsstrecke von (ausschließl.) der „Noth“-Enge im Steinbachtal bis zum Ybbstal-Gehänge SW bei Gansbichl (Förderstollen X, ONO von der Bahnstation Göstling).**

Die vom Förder-(Fenster-)Stollen VIII beim „Noth“-Ausgang bis zu dem F.-Stoll. VIII a östlich des Kan-Lehens reichende, ca. 600 m lange und aus der anfänglichen NW- über NNW- in N-Richtung umlenkende, teils als Kanal- und teils als Lehnstollen geführte Wasserleitungsstrecke verläuft vom F.-Stoll. VIII an zunächst noch (ca. 40 m lang) im hellen Dachsteinkalk (Ötscher-Decke), den wir sie eben vorhin am rechten „Noth“-Gehänge durchhörtern gesehen haben (vgl. p. 33–34), passiert hierauf die schmale eigentliche tektonische Grenzzone der Ötscher- und der dann hinfert die Wasserleitung-Trasse aufnehmenden Lunzer-Decke, nämlich eine nur ca. 10 m breite, vorwiegend kalkig-dolomitische Reibungsbreccie, in der vielfach auch rel. größere Fetzen und Quetschlinge und kleinere Brocken der karnischen „Lunz—Reinrabener Schichten“ der Ötscher-Serie (schwärzlichgrauer Schiefertone, bräunlichgrauer feinstkörniger Sandstein und etwas rostbrauner Toneisenstein) und der basalen Werfener Schichten der Lunzer-Serie (grüne bis grünlichgraue, z. T. feinsandige Schiefertone) erscheinen, und tritt nun dann in die typische Schichtfolge eben dieser Lunzer-Decke ein, und zwar zunächst noch in merklich brecciös zerruschelte und hierauf rel. normale, tektonisch weniger mitgenommene schwärzliche bis dunkelgraue und z. T. auch dolomitische Gutensteiner Kalke (durch ca. 300 m Stollenlänge anhaltend und vorherrschend 70°–60° SO-fallend) und schließlich (auf ca. 250 m Länge hin) bis zum F.-Stoll. VIII a<sup>68)</sup> in grünlich- bis rötlichgrauen, etwas Gips führenden und durch die Verwitterung freilich vielfach zu lehmartigem Schuttwerk umgewandelten Werfener Schiefer, resp. z. T. Haselgebirgston.

Die nun folgende, zwischen dem F.-Stoll. VIII a und dem F.-Stoll. IX (ca. 230–340 m ONO vom Gehöfte Nachbargau) gelegene, etwa 700 m lange, zuerst NNO-wärts und dann NO- und ONO-wärts verlaufende Lehnstollen- und Kanal-Strecke zeigt, indem sie namentlich dem aus Gutensteiner Kalk zutage kommenden, rel. schmalen Werfener Schiefer-Aufbrüche bei Nachbargau und des Hagenbachtals folgt, zunächst 120 m lang grauen bis bläulichgrauen, gipsführenden Haselgebirgston, dann auf ca. 30 m hin schwärzlichen bis dunkelgrauen, ungeschichteten bis bloß undeutlich geschichteten und wohl hauptsächlich steil OSO-wärts fallenden, rel. stark zerruschelten und dolomitischen Gutensteiner Kalk, hierauf durch ca. 320 m grünlich- bis rötlichgraue oder auch dunkelrötliche Werfener Schichten und Tonletten (Haselgebirgstone) — mit weißem, rosa und fleischrotem Gips und mit gelegentlichen, bis 1½ cm kantenlangen würfelförmigen Hohlformen oder sozusagen pseudomorph von Tonmasse eingenommenen Würfeln nach einstigen, ausgelaugten Steinsalzkristallen —, sodann durch ca. 70 m wieder schwärzlichgrauen, rel. dickbankigen und vornehmlich steil NW-wärts fallenden Gutensteiner Kalk und schließlich fast in den ganzen letzten 160 m bis zum F.-Stoll. IX hin wieder Werfener Schiefer und das Gips und „Steinsalzpseudomorphosen“ führende Haselgebirge (ausgelaugten Salzton), ganz von der vorerwähnten Beschaffenheit und nur in einer geringfügigen Strecke (ca. vom 40. bis 20. Meter vor dem F.-Stoll.<sup>69)</sup> auch mit Gutensteiner Kalktrümmern verknüpft.

Was nun die sich weiter anschließende vom F.-Stoll. IX bis zum F.-Stoll. IX a (ca. 800 m NO vom Gehöfte Nachbargau) reichende und 459 m lang NO-wärts am Südgehänge des Hagenbachtals hinziehende und — wie die vorige Teilstrecke — hauptsächlich dem Streichen des dort aus Gutensteiner Kalk zutage tretenden rel. schmalen Werfener Schiefer-Aufbruchs folgende Lehnstollenstrecke der Wasserleitung betrifft, so sind hier, den 1907 von Kittl und Blaschke angestellten Beobachtungen gemäß — insbesondere nachstehende Gesteinsbildungen angeschnitten worden: zunächst — vom F.-Stoll. an gerechnet — durch 30 m grüner lehmiger oder leutig entwickelter, gipsführender und z. T. auch mit Kalkmergeln verknüpfter Haselgebirgston; dann durch ca. 100 m in lehmige Masse eingebetteter grusiger Schutt aus dunkelgrauen Kalk- und Dolomit-Brocken, anscheinend eine durch Gebirgspressung und Verwitterung in stärkster Auflockerung begriffene Grenzpartie von Werfener und Gutensteiner Schichten; dann wieder 79 m Haselgebirge, und zwar vorwiegend grünlichgraue, etwas lehmige Schieferletten mit weißen bis hellgelblichen Gipskristallen; hierauf ca. 110 m mittel- bis lichtgrauer dolomitischer Kalk, anfangs mehr ungeschichtet-klotzig und später deutlich dickbankig und von vielen Brüchen und Quetschflächen durchsetzt und vermutlich einer rel. ungewohnt hellen Ausbildung des tieferen Muschelkalkes (? Gutensteiner Kalkes) entsprechend; sodann ca. 10 m graugrüne, gipshältige Haselgebirgsletten (Schiefertone); dann ca. 70 m dunkel- bis mittelgrauer, zuerst nur undeutlich geschichteter und vereinzelte *Gastropoden*-Reste aufweisender und später deutlich dünnbankiger und etwas dolomitischer Kalk (Gutensteiner Schichten); hierauf 30 m grüner lehmiger und stellenweise in Kalkmergel übergehender oder auch mit Kalkbrocken verquetschter Gipston des Haselgebirges; und schließlich wieder — bis zum F.-Stoll. IX a<sup>70)</sup> — dunkelgrauer, teils mergeliger und teils dolomitischer dünnbankiger (Gutensteiner) Kalk, nach F. Blaschke mit 35° SO-wärts einfallend.

<sup>68)</sup> Dieser kurze (kaum 20 m lange) und WNW gerichtete Förderstollen O von Kanlehen zeigte nur Haselgebirge.

<sup>69)</sup> Dieser vom Hauptlehnstollen aus WNW-wärts gerichtete und 171 m lange F.-Stoll. IX verlief durchaus in tegelig-lehmig erscheinendem Haselgebirge.

<sup>70)</sup> Der vom Hauptstollen NNW-gerichtete und ca. 87 m lang dem Hagenbach-Gerinne zulaufende F.-Stoll. IX a zeigte durch 35 m (vom Hauptstollen gerechnet) den eben erwähnten dolomitischen Gutensteiner Kalk und dann durch 48 m bis zu seinem Mundloche nächst dem Hagenbach blockführenden Gehänge- und Talschutt.

Die dann weiter am linken (südöstlichen) Hagenbachtal-Gehänge als Lehnstollen ungefähr in NO-Richtung vom F.-Stoll. IX a bis zum Hagenbach-Aquädukt (ca. 1200 m NO von Nachbargau) weiterziehende und 452 m lange Wasserleitungsstrecke bleibt des Wesentlichen — so wie vorhin — in dem Werfener Schiefer- oder Haselgebirg-Aufbruch des Hagenbachtals und dem es als Hangend überlagernden oder flankierenden Muschelkalk (Gutensteiner Kalk), und zwar zunächst vom F.-Stoll. IX a an gerechnet durch ca. 200 m in dünnbankigem, vorherrschend dunkelgrauen und untergeordnet auch mergelig werdenden oder auch in eine rel. hellgraue Kalkrauchwacke (wohl „Saalfeldner Rauchwacke“ im Sinne J. v. Pias an der Grenze gegen die Werfener Schichten) übergehenden dolomitischen Kalk (teils 35° SO, teils 35° NW-fallend) sodann durch ca. 120 m in graugrünen, anscheinend steil stehenden und gepreßten Werfener Schiefen und Haselgebirgstonen (Letten) mit blaßrosa bis fleischroten und weißlichen Gipsschnüren und dann durch 45 m wieder in dunkelgrauem Gutensteiner Kalk. Hierauf werden von dem nun aus NO- in NNO-Richtung umlenkenden Lehnstollen durch 55 m grünliche bis graue gipsführende Haselgebirgslotten und Werfener Schiefer, anscheinend saiger oder steilt (80°) SO und NW-fallend, und schließlich am Ende dieser hier nun N-wärts zum Hagenbach-Aquädukt einlenkenden Stollenstrecke durch 32 m wieder dunkelgrauer, rel. undeutlich geschichteter und ca. 60° NW-fallender dolomitischer Gutensteiner Kalk durchfahren.

Der sich dann anschließende, 94 m lange und ungefähr NNW-wärts gerichtete Hagenbach-Aquädukt ist zunächst wohl auch noch auf dem hier oberflächlich von Bach- und Gehängeschutt überdeckten Gutensteiner und dann bereits auf Reiflinger Kalk gegründet.

An den Hagenbach-Aquädukt schließt sich unmittelbar der zwischen diesem und dem ca. 340 m SSW von Gansbichl am linken (südöstlichen) Ybbstal-Gehänge befindlichen F.-Stoll. X den Stanglauer Höhenzug (NO von Gr.-Stanglau östlich von Göstling) in NNO- (genauer N 15° O-) Richtung durchörternde und 930 m lange Wasserleitungsstollen an, welcher durchwegs Reiflinger Kalk aufgeschlossen hat.

Nach Blaschkes und Kittls während der Bauzeit dieses Stanglauerhöhenzug-Stollens in den Jahren 1907 und 1908 angestellten Beobachtungen zeigte derselbe — von seinem Eingang im Hagenbachtal an gerechnet — durch ca. 480 m dünnplattige bis dickbankige, bräunlich- bis dunkelgraue und oft knollig-hornsteinführende Reiflinger Kalk-Schichten, die nahe dem eben erwähnten SSW-lichen Mundloche ein paar Fossilien, nämlich einen *Brachiopoden*-Rest, einen *Nautilus sp.* und einen *Ptychites sp.* geliefert haben. Bei generellem NO-Streichen war das Einfallen innerhalb dieser südlichen Stollenhälfte vorherrschend mit 60°–70° nach NW gerichtet, nur bei ca. 40 m und bei ca. 430 m vom S-Eingang an rel. flach (20° NW gerichtet) und bei 400 m hingegen saiger. Die zwischen dem m 480 und m 730 (ab S-Eingang) gelegene Stollenstrecke zeigte 60°–70° NNW- bis NW-fallende dunkle, ziemlich mergelige, vorwiegend dünnbankige und stellenweise deutlich bituminöse, auch gelegentlich kleine Erdpechaustritte an Klüften darbietende Kalke. Die folgenden 107 m des Stollens (zwischen m 730 und m 837 ab S) bieten ähnliche bituminöse und erdpechhältige, doch meist dickere Kalkbänke dar, die nächsten 16 m rel. harte und 50° NW-fallende Mergel und Mergelschiefer mit Kalklagen dazwischen, dann die folgenden 42 m mittel- bis dunkelgraue, etwa 45°–50° NW-fallende Kiesel- (Hornstein-) kalke mit schwachen Mergellagen und dann die letzten 35 m des Stollens (von m 895 bis m 930) vorwiegend dünn-schichtige, 50° NW-fallende Mergel (Mergelschiefer) mit rel. zurücktretenden Reiflinger Kalk-Bänken (vgl. auch Gedenkschrift, 1910, p. 71).

Vom Endpunkte (NNO-Ende) dieses Stanglauerhöhenzug-Stollens lenkt die Wasserleitung — als Lehnstollen geführt — nun am südlichen (südöstlichen) Ybbstal-Gehänge bis zum Gstetten- (Lechner-) graben (dieser ca. 2,8 km SSW von Lunz) in ONO- bis NO-Richtung ein, während anderseits da — an eben jenem Nordende des Stanglauer Hauptstollens und also in der Gegend SSW des Gehöftes Gansbichl — der 94 m lange F.-Stoll. X in NNW-Richtung abzweigt. Derselbe bot — vom Hauptstollen an gerechnet — auf 50 m hin dunkelgraue bis bräunlichgraue und mit Mergelschiefern verknüpfte Reiflinger Knollenkalke dar und durch die folgenden 44 m bis zum F.-Stoll.-Ausgang dunkelgraue Plattenkalke, etwas dickerbankige Mergelkalke, gleichfalls dunkelgraue, weniger deutlich geschichtete und nicht besonders fossilreiche Mergelkalkschiefer und vorherrschende dünnblättrige dunkel- bis schwärzlichgraue Mergelschiefer, deren Schichtflächen oft von Molluskenschill (von luma-chellenartig dichtgehäuften kleinen Muscheln und von vielen mit der dünnen und weißlichen kalkigen Schalen-substanz erhaltenen Ammonitenschalen) bedeckt waren, eine Schichtreihe, die dem tiefsten Abschnitte der kar-nischen (J. v. Pias „karinthischen“) Stufe entspricht und als „Aon-Schiefer“ (= *Aonoides*- oder *Trachyceras*-Schiefer = D. Sturs Weng[en]er Schiefer) zu bezeichnen ist.

Das von Kittl 1907 und 1908 für das Naturhistor. Museum aus diesen sog. „Aon“-Schichten des Förderstollens und seiner Halde aufgesammelte Versteinerungsmaterial<sup>71)</sup> hat uns nachstehende Arten bestimmen lassen: ? *Posidonomya wengensis* Wissm. oder *Halobia sp.* Es handelt sich um Brut solcher Muscheln, Schichtflächen der dünnblättrigen Mergelschiefer mit ihren zahllosen winzigen und zarten Valven oft dicht bedeckend.

*Pecten (Entolium) hallensis* Woehrm.

<sup>71)</sup> Das Fossilmaterial der Halde an der Mündung des F.-Stoll. X stammt vermutlich auch z. T. aus der nächstöstlicheren Hauptstollenstrecke zwischen dem F.-Stoll. X und XI.

? *Loxonema cf. obliquécostata* Mstr. Ein kleines, nur ca. 8 mm hohes und im wesentlichen schlankes, doch eine auffällig breite Schlußwindung besitzendes Gastropoden-Exemplar. Wenn auch leider ziemlich schlecht erhalten, scheint uns seine allgemeine Ähnlichkeit mit dem von Kittl, 1894, Taf. IV, Fig. 19, abgebildeten Schneckengehäuse immerhin zu berechtigen, dasselbe mit dem obigen Namen zu belegen.

*Trachyceras* sp. (reichliche Jugendexemplare)

- ? „ *austriacum* Mojs. (oder ? *Tr. triadicum* Mojs.)
- „ *subaustriacum* Mojs. (Jugendexemplar)
- „ *triadicum* Mojs. (vgl. in Paläontolog. Anhang p. 87, Taf. XII, Fig. 4).
- „ (*Paratrachyceras*) *haberfelneri* Mojs.
- „ (*Protrachyceras*) *baconicum* Mojs.

Das Einfallen der durch den F.-Stoll. X angefahrenen Schichten ist mit 45° gegen NW gerichtet gewesen.

#### h) Leitungsstrecke vom Ybbstal-Gehänge SW bei Gansbichl (Förderstollen X) bis zum Lechner-(Gstettner-)graben SW von Lunz.

(Vgl. Tafel V und Textfigur 2.)

##### Strecke zwischen F.-Stoll. X und F.-Stoll. XI.

Die 759 m lange und NO-wärts (genauer nach O 34° N) verlaufende Hauptstollen-Strecke zwischen dem F.-Stoll. X (SSW von Gansbichl) und XI (SW von Schöckelreith) zeigte vom ersteren F.-Stoll. (m 0) an gerechnet nach E. Kittl und F. Blaschke folgende Schichten (vgl. auch p. 38, Textfig. 2):

m 0—98 rel. dunkelgraue, stellenweise mit Mergellagen verknüpfte und ca. 50° N bis NNW einfallende Reiflingerkalke, in den letzten 10 m durch starke Mergelzunahme in das nächste Schichtglied („Aonschiefer“) übergehend.

m 98—559 als „Aonschiefer“ (= *Aonoides*-Schiefer) zu betrachtende, meist 45°—50° (nur lokal auch steiler, so bei m 280 mit 70°—80°) NNW-fallende, ziemlich dunkelgraue Schiefermergel, Mergelschiefer und Kalkmergel.

m 559. Hier eine etwa NNW-streichende und mit 75° nach ONO-fallende Blattverschiebungsfläche, die nächstfolgend nun wieder Reiflingeralk zur Beobachtung bringt. Also

m 559—658 dunkel- bis mittel- und bräunlichgraue und rel. harte Reiflingeralk-Bänke, vorwiegend mit knolligen Schichtflächen und von einzelnen weißen Kalzitadern durchzogen, mit ca. 45° nach N 20° W einfallend.

m 658 hat eine NW-streichende und mit 70° gegen NO-fallende Kluft- (? Blattverschiebungs-) fläche wahrnehmen lassen, an der es beim Stollenvortrieb zu Wasseraustritt kam.

m 658—759 (Abzweigung von F.-Stoll. XI) z. T. etwas mergelige, dunkelgraue und offenbar wieder als „Aonschiefer“ (= *Aonoides*-Schiefer) anzusprechende Schiefertone, mit ca. 45° gegen N 20° W fallend.

Der nun von hier aus — zwischen Gansbichl und Schöckelreith — NW-wärts gerichtete und ca. 103-60 m lange F.-Stoll. XI zeigte von der Abzweigungsstelle im Hauptstollen an zunächst durch 2 m dunkelgraue mergelige Schiefertone (*Aonoides*-Schiefer), dann durch 4 m sehr steil (mit etwa 80°) nach N 20° W einfallende Kalkbänke (Reiflingeralk?), und sodann durch 2 m schiefrige Mergel (*Aonoides*-Schiefer?), hierauf durch 50 m einen wohl durch eine Schuppung in das Stollen-Niveau emporgebrachten mittel- bis bräunlichgrauen, einzelne dünne weiße Kalzitadern aufweisenden Reiflingeralk und hierauf durch 30 m mittel- bis dunkelgraue, mit 45° gegen N 20° W einfallende *Aonoides*-Schiefer („Aonschiefer“), worauf die letzten 15½ m des Stollens bis zum Mundloche bloß Verwitterungslehm und -schutt dargeboten haben.

Die von F. Blaschke 1907 hier auf der Halde des F.-Stoll. XI aufgesammelten und aus diesem wie aus den beiderseits anschließenden Hauptstollen-Strecken stammenden fossilführenden Mergelschiefer-Stücke der *Aonoides*-Schichten haben mich feststellen lassen:

Pflanzen-Rest (nicht näher bestimmbarer Abdruck und Kohlehäutchen);

? *Posidomya wengensis* Wissm. (oder Brut von ? *Halobia* sp.)

? *Posidomya wengensis* Wissm. var. *cycloides* Kittl

*Trachyceras* sp.

*Trachyceras* (*Protrachyceras*) *baconicum* Mojs.

*Trachyceras* (*Paratrachyceras*) *haberfelneri* Mojs.

Die das Hangend der *Aonoides*-Schiefer bildenden Reingrabener Schiefer sind hingegen in der Hauptstollen-Strecke zwischen F.-Stoll. X und XI und in diesen letzteren nicht beobachtet worden, sondern treten

erst etwas weiter N-, resp. NW-lich am Gehänge zutage, wie z. B. unmittelbar beim Gehöfte Gansbichl<sup>72)</sup> (W von F.-Stoll. XI).

Es mag schließlich noch erwähnt werden, daß die von den gebrechlich-druckhaften karnischen Mergel- und Tonschiefer-Gesteinen eingenommenen Strecken fast durchwegs einer festen Stollenausmauerung bedurften (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 71).

Strecke zwischen F.-Stoll. XI und dem Grossaugraben-Aquädukt (einschließlich).

Die ca. 764 m lange und nach O 27° N verlaufende Hauptstollen-Strecke zwischen dem F.-Stoll. XI (SW von Schöckelreith) und dem Grossaugraben (O der Bahnhofstetelle Stiegengraben) zeigt, wie die geologische Croquis-Skizze (Textfig. 2) veranschaulicht, namentlich einen mehrfachen Wechsel von Reiflinger Kalk und von Aonschiefer, der durch einige leichte Biegungen (Ablenkungen) der im allgemeinen O—W bis ONO gerichteten Streichrichtung der vorherrschend recht steil stehenden Schichten und namentlich auch durch zwei deutliche, ca. NS gerichtete Blattflächen (eine bei Stollen-m 150 und die andere bei m 540, ab F.-Stoll. XI und mit N-Vorschub des jeweiligen östlicheren Flügels) bedingt ist.

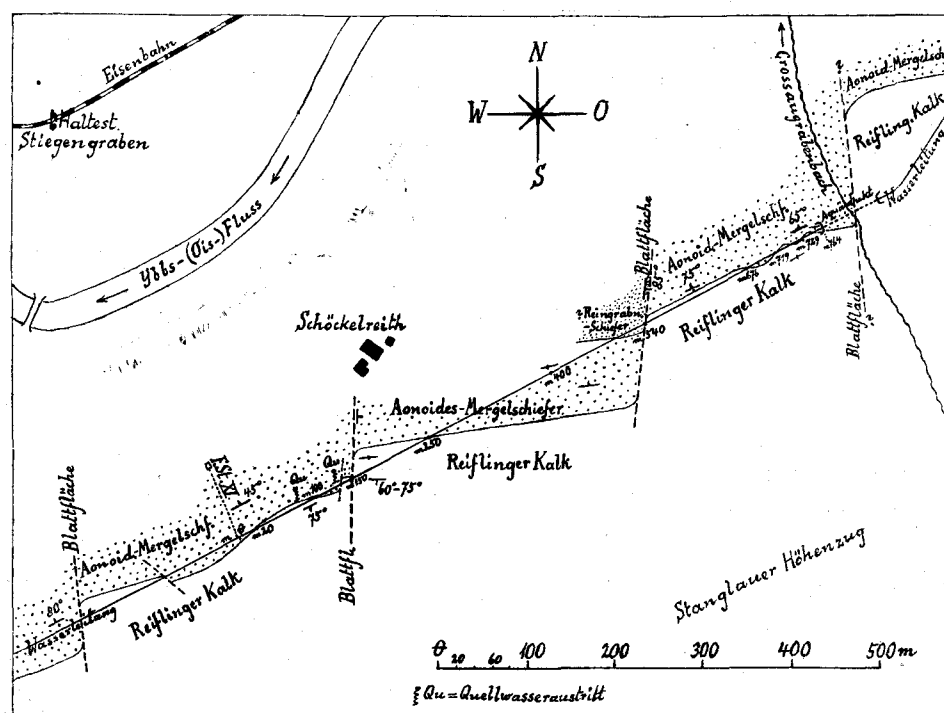


Fig. 2.

Planskizze der geologischen Verhältnisse am Wasserleitung-Lehnenstollen S vom Ybbsflußknie nächst Schöckelreith und beim Grossaugraben SW von Lunz. Nach F. Blaschke, E. Kittl und F. Trauth.

Der Hauptstollen zeigte so von der Abzweigung des F.-Stoll. XI (m 0) an gerechnet, gemäß den Notizen F. Blaschkes (1907) und E. Kittls (1908) folgende Ablagerungen:

m 0—20. Dunkle Mergelschiefer und Kalkmergel („Aonschiefer“ = *Aonoides*-Schiefer).

m 20—100. Der Stollen verläuft hier im Schichtstreichen, wobei an der rechten (SSO-) Seite steil (75°) SSO-fallender Reiflinger Kalk und konkordant und invers unter ihn einfallend, an der linken (NNW-) Seite *Aonoides*-Schiefer erscheinen. Diese sind dunkle Kalkmergel und Mergelschiefer, jene bräunlichgraue Kalkbänke mit Hornsteinknollen. Beim m 79 an einer Kluft ein Wasseraustritt.

m 100—125. Mergelschiefer (*Aonoides*-Schichten). Bei m 125 an einer kleinen steilen N-streichenden Blattverschiebung wieder ein Wasseraustritt.

m 125—148. Reiflinger Kalk.

m 148—150. Mergelschiefer (wohl *Aonoides*-Schichten).

m 150. Hier an der Grenze gegen den nächstfolgenden Kalk eine ungefähr N-wärts gegen Schöckelreith hin streichende und steil O-wärts geneigte bis fast saigere größere Blattverschiebung.

<sup>72)</sup> An dieser Örtlichkeit haben F. W ä h n e r 1893 und C. E c k h a r d t 1895 für das Naturhistor. Hofmuseum in dunkelgrauen, rostbraun verwitterten, kalkfreien bis schwächst kalkhaltigen Tonschiefern zahlreiche Exemplare von *Halobia rugosa* Gümb. und auch einige von *Carnites floridus* Wulf, die Hauptfossilien der Reingrabener Schiefer, aufgesammelt.

m 150—250. Reiflängerkalk, nur ganz untergeordnet (so bei m 180) eine schwache Mergelschiefer-Einlagerung zeigend, hauptsächlich saiger stehend, doch gegen S hin auch 60°—75° S-fallend.

m 250—510. Kalkmergel und besonders Schiefermergel und Mergelschiefer (*Aonoides*-Schichten).

m 510—540. Dunkle, nur ganz schwach mergelige Schiefertone, die nach Fossilspuren (*Halobia*, *Carnites*) offenbar als Reingrabener Schiefer zu betrachten sind<sup>73</sup>).

m 540. Eine größere nach N 10° O streichende und mit 85° gegen O 10° S-fallende Blattverschiebungsfläche.

m 540—676. Dieser Stollenabschnitt bietet hauptsächlich und ihm parallel streichend einen mit ca. 70° nach N 20° W-fallenden und z. T. knolligen Reiflängerkalk und an der linken (NNW-lichen) Ulme den Kalk konkordant überlagernden *Aon*-(*Aonoides*-)Mergelschiefer dar. Bei m 579 und m 624 ist je eine kleine, fast saigere und ungefähr NNW-streichende Verwerfungskluft beobachtet worden.

m 676—719. Einige dünne Kalklagen enthaltender und hauptsächlich mit ca. 65° NNW-fallender Mergelschiefer (wohl *Aonoides*-Mergel).

m 719—729. Harter, dunkelgrauer und einige Mergelschiefer-Zwischenlagen darbietender Reiflängerkalk mit einer von E. Kittl darin beobachteten *Halobia* cf. *intermedia* Mojs.

m 729—764. (Stollenmündung an der W-Seite des Grossaugrabens). Sich infolge der Verwitterung z. T. in lehmigen Schutt auflösende, dunkelgraue bis schwärzliche Mergel und Mergelschiefer (*Aonoides*-Schiefer) mit geringfügigen bräunlichen Kalklagen, hauptsächlich mit ca. 65° NNW-fallend und bloß in den letzten 10 Stollenmetern — wohl infolge einer lokalen Störung — steil S-wärts geneigt.

Im Untergrund des nun von der Wasserleitung mittels eines zweipfeilerigen und ca. 54 m langen Aquäduktes übersetzten Grossaugrabens (Gedenkschrift, 1910, p. 64) scheint eine N- bis NNW-wärts gerichtete, größere, steile Blattverschiebungsfläche zu verlaufen, welche den N davon wahrgenommenen *Aonoides*-Mergel nun auch O davon und in der dann hier weiter folgenden Hauptstollen-Strecke zudem wieder den hier N-wärts vorgeschobenen Reiflängerkalk sichtbar macht (vgl. Textfig. 2, auf p. 38).

In dem aus der ebenvorhin erörterten Hauptstollen-Strecke herausgeführten und vor deren Mündung an der W-Seite des Grossaugrabens als Halde aufgehäuften Gesteinsmaterialie habe ich Reiflängerkalk-Fossilien bestimmen können, und zwar

? *Daonella* sp. oder *Halobia* sp. (größere Valven) und  
*Halobia vixaurita* Kittl (kleinere ca. 2½ cm lange Valven).

Ferner beobachtete ich einige in schwärzlichgrauem, dünnblättrigen Reingrabener Schiefer auftretende und wohl aus den vorerwähnten Stollen-m 510—540 stammende Versteinerungen, und zwar:

*Halobia rugosa* Guemb.  
*Halobia* sp. oder *Posidonomya* cf. *wengensis* Wissm. (Jugendvalven-Schill)  
*Carnites floridus* Wulf.

Besonders reich an Fossilien sind aber die — namentlich von E. Kittl 1908 für das Naturhistor. Hofmuseum ausgebeuteten — dunkelgrauen und z. T. einen überaus typischen Schill von *Posidonomya*- oder *Halobia*-Schälchen und auch von weißschaligen *Trachyceras*en darbietenden *Aonoides*-Mergelschiefer, die sowohl aus der Hauptstollen-Strecke W wie O des Grossaugrabens stammend auf dessen beiderseitigen Halden deponiert waren<sup>74</sup>). Ich habe darin festgestellt:

*Pflanzen*-Rest indet., ein 8 cm breites und 18 cm langes, plattgedrücktes, kohliges Stammfragment;  
*Voltzia* sp., vielleicht *V. haueri* Stur, ein ca. 6 cm langer und 8 mm breiter Zweigabdruck;  
*Lingula tenuissima* Bronn, einige Schälchen;  
? *Posidonomya wengensis* Wissm. oder *Halobia* sp., Brut;  
*Halobia vixaurita* Kittl, mehrere bis ca. 3½ cm lange Valven;  
*Modiola* sp.;  
*Trachyceras triadicum* Mojs.;  
? *Trachyceras (Protrachyceras) baconicum* Mojs.;  
*Trachyceras (Paratrachyceras) haberfelneri* Mojs.;  
*Trachyceras* sp.;  
*Sirenites* sp.;  
? *Phragmoteuthis bisinuata* Bronn, hornig gewesene und kohlig fossilisierte Armhäkchen in *Posidonomya wengensis* Wissm.- oder *Halobia*-Schill auftretend;  
*Anaptychus lunzensis* Trth. var. *lata* Trth. (vgl. F. Trauth, 1935, p. 470, Taf. I, Fig. 11—12);  
*Ganoidfisch*-Rest, indet.;  
*Pholidophorus typus* Bronn, 2 Exemplare.

<sup>73</sup>) Von hier stammen wohl auch die auf der Stollen-Halde an der W-Seite des Grossaugrabens festgestellten Reingrabener Fossilien (vgl. gleich im Folgenden).

<sup>74</sup>) Da E. Kittl auf den Etiketten seiner Aufsammlung hier zwischen der W- und O-Halde leider nicht unterschieden hat, muß ich demnach die Fossilien auch in einer einheitlichen Liste anführen.

## Strecke zwischen dem Grossaugraben-Aquädukt und dem F.-Stoll. XII (einschließl.).

Die 487 m lange und im wesentlichen NO-wärts (genauer gegen N 34° O) gerichtete Hauptstollen-Strecke zwischen dem Grossaugraben-Aquädukt und dem OSO des Gehöftes Grossau gelegenen F.-Stoll. XII hat gemäß Aufzeichnungen F. Blaschkes (1907) und E. Kittls (1908) — vom Stolleneingang beim vorgenannten Aquädukt an (m 0) gerechnet — nachstehende hauptsächlich ONO-streichende Schichtfolge durchörtert:

m 0—210. Mittel- bis dunkel- und bräunlichgrauer Reiflingeralk, stellenweise hornsteinführend und da und dort auch schwache, dunkelgraue Mergelschiefer-Zwischenlagen enthaltend, und mit ca. 50°—60° nach SSO geneigt.

m 210—487. Mergelschiefer der *Aonoides*-Schichten, die (bei m 317 mit 45° und bei m 465 mit 65°) SSO-wärts invers unter die vorerwähnten Reiflingerkalke einfallen und einen Teil der auf p. 38 angeführten Haldenfossilien geliefert haben.

Der vom Hauptstollen aus WNW-wärts abzweigende und ca. 63 m lange F.-Stoll. XII ist durchaus in den *Aonoides*-Mergelschiefern verlaufen.

## Strecke zwischen F.-Stoll. XII und F.-Stoll. XIII (einschließl.).

Die zwischen dem F.-Stoll. XII und XIII (dieser SSW vom Gehöfte Höräus [Herau]) gelegene und ungefähr NO- (genauer O 40° N-) wärts verlaufende, 552 m lange Hauptstollen-Strecke ist wegen der hier vorherrschend durchfahrenen rel. weichen und sich im feuchten Zustand stark blähenden Schiefer überaus druckhaft gewesen. Die Schichtfolge umfaßte — vom F.-Stoll. XII aus gerechnet — zuerst (m 0—80) mittel- bis dunkelgraue, ONO-streichende und mit 50°—30° SSO-fallende *Aonoides*-Mergelschiefer und dann bis zur Abzweigung des F.-Stoll. XIII (also m 80—552) vorwiegend ebenso streichende und von NNW her invers unter diese *Aonoides*-Schichten einfallende, dunkelgraue bis schwärzliche, höchstens schwach mergelige, jedoch stellenweise mit dünnen Sandsteinlagen verknüpfte Schiefertone, die also im wesentlichen als „Reingrabener Schiefer“ zu betrachten sein dürften<sup>75)</sup>. Im einzelnen konnten darin folgende Schichten und Schichtlagerungen festgestellt werden:

bei m 90 Schiefertone, 30° S-fallend;

m 130—150 Schiefertone, 30°—50° SO-fallend;

m 200 Schiefertone mit Sandsteinzwischenlagen, parallel dem Stollen streichend und 30° SO-fallend;

m 300 Sandsteinlagen im Schiefertone, 45° SSO-fallend;

m 350 Schiefertone, 60° NNW-fallend;

m 390 Schiefertone, parallel zum Stollen streichend und 45° SSO-fallend;

m 450 weicher Schiefertone, ca. 60° SSO-fallend;

m 480 fester Schiefertone, fast saiger;

m 510 Schiefertone, parallel dem Stollen streichend und 65° SO-fallend;

m 550—552 ziemlich fester Schiefertone, mit 45° SSO-fallend.

Der von hier aus (ca. 330 m S vom Gehöfte Höräus) nach N 30° W laufende, 71-80 m lange F.-Stoll. XIII zeigte nach E. Kittl vereinzelte *Pflanzen*-Reste führende Lunzer Schichten, und zwar zuerst wechselnd Schiefertone und Sandsteine und in den letzten 20 m bis zum Mundloche hin nur Sandsteine.

## Strecke zwischen F.-Stoll. XIII und F.-Stoll. XIV (einschließl.).

Die vom F.-Stoll. XIII bis zum ca. 380 m OSO von Höräus gelegenen F.-Stoll. XIV in ONO- (genauer O 35° N-) Richtung verlaufende und ca. 435 m lange Hauptstollen-Strecke zeigt vom ersteren F.-Stoll. (m 0) an gerechnet, zunächst noch (ca. m 0—60) schwärzlichgraue, höchstens schwach mergelige und 45° SSO-wärts fallende Reingrabener Schiefertone und sodann bis zur Abzweigung des F.-Stoll. XIV — also in der Strecke m 60—435 — vorwiegend invers und konkordant unter die Reingrabener Schiefer einfallende und aus herrschenden rel. festen Sandsteinen und damit abwechselnden, doch mehr untergeordneten und z. T. ein wenig mergeligen Schiefertonen bestehende Lunzer Schichten.

Von E. Kittl sind aus dieser Strecke noch des einzelnen notiert worden:

m 210—225 hauptsächlich Sandstein, 70° SSO-fallend;

bei m 245 hauptsächlich Sandstein, parallel zum Stollen streichend und 60° SO-fallend;

m 255 hauptsächlich Sandstein, 40° SO-fallend;

<sup>75)</sup> Leider liegen mir keine Fossilfunde daraus vor.



- m 270 fast shlig liegender Sandstein mit Schiefertn- und Mergelschiefer-Einlagerungen;
- m 327 parallel zum Stollen streichender und 60° SSO-fallender Sandstein und Schiefertn;
- m 331 fast shlig liegender Schiefertn und Sandstein darüber;
- m 335 Sandstein, 40° SO-fallend;
- m 435 dunkle Lunzer Schiefertne mit Sandsteinlagen, 65° SO-fallend.

Der hier nach NNW (genauer N 17° W) abzweigende und ca. 72 m (genauer 71-80 m) lange F.-Stoll. XIV zeigt ca. 45° SO- bis SSO-fallende, alternierende Lunzer Sandsteine und Schiefer, und zwar in der SSO-Hälfte mehr Schiefertne (mit einzelnen *Pflanzen*-Spuren) und in der NNW-Hälfte mehr die festeren Sandsteine.

Auf der Halde beim Mundloch dieses Förder-Stollens haben wir außer den Sandsteinen auch feinsandig-kohlige Schiefertne mit *Pflanzen*-Spren (Lunzer oder ev. Reingrabener Schiefer) und ferner auch etwas dunkelgraue Mergelschiefer mit ? *Posidonomya wengensis* Wissm. oder *Halobia*-Brut und mit einem vereinzelt dürftigen *Pflanzen*-Reste (wohl *Aonoides*-Schiefer) festgestellt.

#### Strecke zwischen F.-Stoll. XIV und Lechner-(Gstettner-)graben-Siphon.

Die vom F.-Stoll. XIV bis zum Beginn (SW-Ende) des Lechnergraben-Siphons reichende und 654 m lange Hauptstollen-Strecke verläuft zuerst — vom genannten F.-Stoll. an (m 0) — etwa 454 m lang gegen ONO (genauer O 19° N) und sodann von hier, einem „Winkelpunkt“ an, 200 m lang gegen NNO (genauer N 34° O) und hat eine vorherrschend mit 50°—60° SO-wärts geneigte, inverse Schichtreihe von Lunzer Schichten und darüber folgendem Reingrabener Schiefer und nahe und bei dem vorerwähnten „Winkelpunkt“ auch noch *Aonoides*-Schiefer dargeboten.

F. Blaschke und E. Kittl haben beim Stollenbau im Jahre 1907 und 1908 des einzelnen nachstehende, von uns z. T. noch genauer interpretierte Gesteinsschichten und Lagerungsverhältnisse beobachten können:

m 0—100 mittelgraue Lunzer Sandstein-Bänke mit zwischengeschalteten dunkel- oder schwärzlich-grauen Schiefertnlagen, 65°—45° SO-fallend;

m 100—320 sehr druckhafte und daher eine starke Stollenausmauerung verlangt habende, dunkelgraue bis schwärzliche und nur selten schwache Sandstein-Zwischenlagen enthaltende Reingrabener Schiefertne, bei m 115 mit ca. 50° SO-wärts, bei m 200 ca. 70° SO-wärts, bei m 240 ca. 60° SO-wärts, bei m 280 ca. 50° SO-wärts und bei m 310 (hier Schiefer und darüber Sandsteine) ca. 40° SO-wärts-fallend;

m 320—604 (vor, bei und nach dem Winkelpunkte m 454) mittel- bis dunkelgraue, auch recht druckhafte Mergelschiefer bis z. T. schwach mergelige Schiefertne (*Aonoides*-Schiefer), bei m 322 mit 40° SO-wärts, bei m 314 ca. 30° NNW-wärts, bei m 454 ca. 60° SSO-wärts und bei m 600 mit ca. 70° SSO-wärts-fallend. Hier zwischen m 584—600 hat es sich speziell um dunkel- bis mittelgraue Mergelschiefer gehandelt, welche einige für die *Aonoides*-(*Trachyceras*-)Schiefer der untersten karnischen Stufe (unterstes Karinth) charakteristische Fossilien (Kck leg. 1908, dem Naturhistor. Museum gehörig) geliefert haben, und zwar

? *Trachyceras triadicum* Mojs.

*Trachyceras (Paratrachyceras) haberfelneri* Mojs. und

? *Trachyceras (Protrachyceras) baconicum* Mojs.

Bei m 604 befindet sich wohl die Grenze dieser *Aonoides*- gegen die nächstfolgenden Reingrabener Schiefer und von hier stammt eine im Naturhistor. Museum aufbewahrte, schwach mergelige Schieferplatte mit

*Carnites floridus* (Wulf.) und

? *Posidonomya wengensis* Wissm. oder *Halobia*-Brut (Kleinschlchen-Schill).

m 604—646 vorherrschend dunkelgraue bis schwärzliche Reingrabener Schiefertne, stellenweise schwache mittelgraue Sandsteinlagen enthaltend, bei m 614 und m 622 mit 70° SSO-wärts fallend, bei m 624 ca. saiger bis 75° NNW-wärts fallend und *Carnites floridus* (Wulf.) und Brut von *Halobia sp.* und ? *Daonella sp.* enthaltend und bei m 646 wieder ca. 70° SSO-fallende Schiefertne mit jugendlichen Schälchen von *Halobia rugosa* Guemb.;

m 646—654 (Stollenmundloch) in Gehängeschutt aufgelöste Reingrabener Schiefer und zuletzt auch Tal-schotter des Lechnergrabens.

Aus den hier beim Stollenmundloch (m 654) an der linken (westlichen) Seite des Lechnergrabens angehäuft und aus der eben besprochenen Stollenstrecke zutage gebrachten Reingrabener Schiefen<sup>76)</sup> sind durch F. Blaschkes und E. Kittls Aufsammlungen mehrere (7 Stück) Sphärosiderit-Konkretionen (mit ca. 10:8:5 cm Durchmesser) und nachstehende von mir determinierte Fossilien ins Naturhistor. Museum nach Wien gelangt:

<sup>76)</sup> Einzelne Platten zeigten auf den Schichtflächen einen Belag von vielen feinsten Muscovitschüppchen und gelegentlich zarte Fließwülste.

Pflanzen-Rest;

*Halobia rugosa* Guemb., Schill von jugendlichen und größeren, bis ca. 7 cm langen Valven;

? *Halobia* aff. *eckharti* Kittl, kleine zartrippige Valven im Innern einer der oberwähnten Sphärosiderit-Konkretionen;

*Gervilleia* (*Odontopterna*) sp., eine ca. 5 mm und eine ca. 7 mm lange Valve;

*Myacites* (? *Anoplophora*) sp.;

*Promathildia* cf. *subornata* (Mstr.), ein ca. 10 mm langes (hohes) und am Schlußumgange 3 mm dickes Schälchen (vgl. Kittl, 1894, p. [249], Taf. X, Fig. 7—12);

*Carnites floridus* (Wulf.), 16 Exemplare zusammen mit Schill von *Halobia rugosa* Guemb. auf einer schwach mergeligen Schiefertonschicht liegend.

#### 1) Leitungsstrecke vom Lechner-(Gstettner-)graben (SW von Lunz) bis Lunz (Lunzbergstollen-Eingang).

(Vgl. Tafel V.)

Nach Übersetzen der Talfurche des Lechnergrabens und seiner Quartärablagerungen (des beiderseitigen Gehängeschuttens und der Talschotter) mittels des ca. 310 m langen „Siphons“ strebt die Wasserleitung am östlichen (linken) Gehänge des Ybbstales flußaufwärts und im allgemeinen NNO-wärts dem Orte Lunz zu, indem sie in dieser durch die F.-Stoll. XV, XVI, XVII und XVIII gegliederten Lehnstollen-Strecke die vorwiegend invers SO-wärts unter den hier anschließenden Muschelkalk der Lunzer-Decke und gegen die noch etwas südöstlichere Ötscher-Decke hin einfallenden karnischen und norischen Schichten der Lunzer-Serie (Decke) durchörtert, und zwar zunächst Reingrabener und Lunzer Schichten, dann die Opponitzer Schichten des Stiegengraben—Seekopf—Hinterleithen-Zuges (S von Lunz) und ferner Hauptdolomit bis zu dem kleinen F.-Stoll. XVIII am Südufer der Ybbs unmittelbar S bei Lunz.

Wir besprechen nun die durch den Wasserleitungsbau dargebotenen Schichtenaufschlüsse dieser Strecke auf Grund der von E. Kittl, F. Blaschke und Ing. W. Jarosch 1907 und 1908 verzeichneten Beobachtungen und unserer eigenen Fossilienbestimmungen etwas genauer, wobei wir vom Lechnergraben nach Lunz fortschreiten.

Auf der an der Ostseite des Lechnergrabens aufgeschütteten und den Beginn der uns jetzt beschäftigenden Strecke bezeichnenden Halde ließen sich außer Bruchmaterial von hellgrauem, feinkörnigen Lunzer Sandstein namentlich noch solches von schwarzen bis dunkelgrauen, auf den Schichtflächen öfters feinsten muscovitischen Glimmerbelag zeigenden Reingrabener Schiefertonen wahrnehmen, die kleinere und größere Valven von *Halobia rugosa* Guemb., winzige *Halobia*-Brut und auch einen dürftigen kohligläutigen Equisetaceen-Rest (? *Equisetites arenaceus* Jaeg. oder ? *Schizoneura meriani* Brong.) geliefert haben.

Die Teilstrecke des Lehnstollens von der eben erwähnten Halde an bis zum F.-Stoll. XV<sup>77)</sup> ist 902 m lang und anfänglich ca. 82 m NO-wärts und dann durchaus — also 820 m — geradlinig nach N 10° W gerichtet. Nach den Feststellungen von W. Jarosch, E. Kittl und F. Blaschke bot diese Stollenstrecke folgende Ablagerungen dar: vom Stollen-Eingang beim Lechnergraben (m 0) bis zum m 60 (ab Lechnergraben gerechnet) diluvialen Terrassenschotter und Gehängeschutt; dann von m 60 bis m 90 (also durch 30 m) dunkelgraue oder schwarze, mitunter auch schwach mergelige Schiefertone und — doch mehr untergeordnet — zwischengeschaltete Sandsteinbänke<sup>78)</sup>, eine Serie, die bei m 68 (ab Lechnergraben) die bereits von der oberwähnten Halde angeführte *Halobia rugosa* Guemb. und *Halobia*-Brut geliefert hat und offenbar als „Reingrabener Schiefer“ zu betrachten ist.

Den nächstjüngeren eigentlichen „Lunzer Schichten“ ist die hierauf ca. vom m 90 bis zum m 497 (ab Lechnergraben, also durch 407 m sichtbar) aufgeschlossene Ablagerungsreihe zuzuweisen, in der hell- bis dunkelgraue feinkörnige Sandsteine, doch auch ein Wechsel derselben mit dunkelgrauen bis schwarzen und z. T. kohligen Schiefertonen herrschen und die hier nur recht wenige Versteinerungen während des Stollenbaues geliefert hat, und zwar einen nicht genauer bestimmbar verkohlten Pflanzen-Rest, ein paar Valven von *Anodontophora* (= *Anoplophora* aut.) *lettica* (Quenst.) und von deren var. *asciaeformis* (Alb.).

Schon ziemlich nahe der Hangendgrenze dieser „Lunzer Schichten“ — ungefähr bei m 492 (ab Lechnergraben) und nur noch von ca. 5 m Lunzer Sandstein (samt Ton- und Mergelschiefer) überlagert — enthält die „Lunzer (Hangendsandstein-) Serie“ eine schwache, etwa 1½—2 dm messende Einschaltung eines mittel- bis

<sup>77)</sup> Die Abzweigung dieses ca. 79 m langen und NW-wärts gerichteten Förderstollens vom Hauptstollen liegt ca. 230 m O vom Gehöfte Kasten (SSW von Lunz).

<sup>78)</sup> Das Vorkommen solcher Sandsteinbänke bereits im tieferen Teile der „Reingrabener Schichten“ des Lunzer Gebietes hat J. Haberfelner dazu bewogen, diese „Reingrabener Schiefer“ nicht als ein besonderes Niveau im Liegenden der „Lunzer Schichten“, sondern vielmehr als ein marines schiefriertes Glied innerhalb der „Lunzer Schichten“ zu betrachten (vgl. J. Haberfelner u. H. Haberfelner, 1902, p. 6 u. 7).

dunkelgrauen, z. T. pyritführenden und feinsandigen und auch schwarze Tonschieferschmitzen zeigenden Kalkes bis Mergelkalkes, eine Lage, die nach einigen marinen und hier die Opponitzer Fauna bereits vorankündigenden Fossilien jedenfalls den — andernorts in den Lunzer Voralpen öfters auch durch Oolithkalke repräsentierten — „*Cardita*-Schichten s. str.“ D. Sturs<sup>79)</sup> zuzurechnen ist. Die von E. Kittl daselbst aufgefundenen und von mir determinierten Versteinerungsarten sind:

- Cidaris dorsata* Braun (Radiolen)
- Gervilleia (Odontopterna) bouei* (Hau.)
- Cardita gümbeli* Pichl.
- Cardita* sp.
- Schafhäutlia* (= *Gonodon* = *Corbis* aut.) *mellingi* (Hau.)

Die nun vom Stollen-m 497 bis m 811 (ab Lechnergraben), also durch 314 m durchfahrene und vorwiegend kalkige Sediment-Folge gehört den oberkarnischen (oberkarinthischen) „Opponitzer Schichten“ an und zeigt im einzelnen nachstehende Gliederung:

- ca. m 497—505 (= 8 m) mittelgrauer, grobbankiger Kalk („Hangendkalk“ der Lunzer Schichten);
- m 505—527 (= 22 m) hauptsächlich ein Zellen- und Trümmerkalk-Horizont, durch einen ca. 3 m starken blaugrauen Kieselkalk in eine liegende gelblichgraue Rauchwacke (ca. 7 m) und in eine hangende hellgraue und feste (doch beim Sprengen völlig zerfallende) Kalkbreccie (ca. 12 m) geteilt;
- m 527—562 (= 35 m) mittel- bis hellgraue Mergel;
- m 562—582 (= 20 m) gelblichgraue Rauchwacke;
- m 582—622 (= 40 m) fester mittelgrauer Kalk bis Mergelkalk, bei m 588 eine schwache Breccienlage enthaltend;
- m 622—627 (= 5 m) rötlichbraune, kalkig-dolomitische Rauchwacke, gegen oben von einer bräunlichgrauen Kalkbreccie (Trümmerkalk) abgelöst und zuoberst von einem rel. kompakten, grauen und etwas limonitischen Kalk (ca. 1/2 m) überlagert;
- m 627—636 (= 9 m) schwärzliche Mergelschiefer;
- m 636—652 (= 16 m) dunkelgrauer bis schwarzer Kalk und Mergelkalk;
- m 652—672 (= 20 m) grauer, ziemlich dichter, dünn- bis dickbankiger Kalk;
- m 672—700 (= 28 m) hellgelblich- oder bräunlichgraue Rauchwacke, bei m 696 eine schwache, dunkelgraue Mergelschiefer-Zwischenlage enthaltend;
- m 700—742 (= 42 m) gutgeschichteter und fester, dunkel- bis mittelgrauer Mergelkalk;
- m 742—811 (= 69 m) mehrfach „blaugraue“ Mergel-Zwischenlagen und im Hangenden auch etwas Rauchwacke aufweisender, doch vorherrschend rel. fester dolomitischer Kalk („Opponitzer Dolomit“ mit weißen calcitisch-spätigen *Cidaris*-Resten), durch diese seine Gesteinsbeschaffenheit bereits den Übergang zu dem sodann folgenden Hauptdolomit darstellend und gelegentlich auch mit etwas Rauchwacke verknüpft.

Die eben charakterisierte Opponitzer Serie hat, und zwar in ihren Mergeln, Mergelkalken und Kalken nachstehende Fossilien geliefert, die teils aus den anstehenden Bänken des Stollens und teils aus dem auf die Halde beim F.-Stoll. XV geschütteten, losgebrochenen Material aufgelesen worden sind:

- Cidaris dorsata* Braun, Radiolen in Kalk und Mergelkalk;
- Cidaris decoratissima* Whrm., Radiolen in Mergelkalk;
- Pecten (Entolium) filiosus* Hau. (in Mergel);
- Philipiella* (= *Spondylus* = *Terquemia* aut.) ? aff. *obliqua* Münt. <sup>80)</sup> (in Mergelkalk);
- ? *Plicatula* (= *Anomia* = *Placunopsis* aut.) *fissistriata* (Wkl.) <sup>81)</sup> (in Kalk);
- ? *Plicatula (Dimyopsis) sp.* (in Kalk);
- Alectryonia* (= *Ostrea* = *Lopha* aut.) *montis-caprili* (Klipst.) (in Kalk und Mergelkalk);
- Schafhäutlia* (= *Corbis* = *Gonodon* aut.) *mellingi* (Hau.) (in Mergelkalk und Mergel);
- Gastropoden*-Reste, klein und nicht näher bestimmbar (in Mergelkalk).

Den Opponitzer Schichten folgt dann von m 811 (ab Lechnergraben gerechnet) bis m 902 und also durch die letzten 91 m der besprochenen Hauptstollen-Strecke bis zur Abzweigung des F.-Stoll. XV von derselben ein zunächst (an der Grenze gegen die Opponitzer Schichten) noch etwas kalkig-mergeliger, dann aber durchaus recht typischer hell- bis mittelgrauer Hauptdolomit, teils mit und teils ohne deutliche Bankung.

Das Streichen der ganzen Trias-Serie im Wasserleitungs-Stollen vom Lechnergraben bis hierher ist ein ONO- bis NO-liches und das Einfallen ein steil SSO- bis SO-gerichtetes oder gelegentlich auch fast saigeres.

<sup>79)</sup> Vgl. Stur, 1871, p. 252—253, und v. Arthaber, 1905, p. 320.

<sup>80)</sup> Vgl. Diener, 1923, p. 124 (bes. Art der Cassianer Schichten und Pachycardientuffe; und Kutassy, 1933, p. 339).

<sup>81)</sup> Vgl. v. Wöhrmann, 1889, p. 201, Taf. VI, Fig. 7—8; Cox, 1924, p. 67, Taf. I, Fig. 13—14. Nach Diener, l. c., p. 119, und Kutassy, l. c., p. 336, wäre die *Placunopsis* (= *Anomia*) *fissistriata* Wkl. mit der *Plicatula (Dimyopsis) archiaci* Stopp. synonym und auch so zu bezeichnen, doch sind wir davon nicht recht überzeugt und sprechen daher bei der vorliegenden Form lieber von *Pl. fissistriata* (Wkl.).

So zeigten die Reingrabener Schiefer bei m 86—90 (ab Lechnergraben) 70°—80° SSO-Fallen, die Lunzer Schichten bei m 180 eine 80° SO-Neigung, die Opponitzer Schichten bei m 500 ebensolches Einfallen und bei m 742 ca. 75° SSO-Fallen und endlich der Hauptdolomit bei m 855 ca. 80° SO-Fallen.

In dem etwas östlich von Kasten gelegenen und vom Hauptstollen aus ca. 79 m lang NW-wärts gerichteten F.-Stoll. XV ist ein gutgebankter, gelegentlich schwache mergelige Zwischenlagen enthaltender und mit ca. 65° SSO-fallender Hauptdolomit durchörtert worden. Die vor seinem Ausgang aufgeschüttete Halde zeigte namentlich das aus der erörterten Hauptstollen-Strecke stammende Material von Lunzer und Opponitzer Schichten und Hauptdolomit.

Die Wasserleitungsstrecke zwischen dem F.-Stoll. XV und dem ca. 600 m NO von der Bahnhaltestelle Kasten gelegenen F.-Stoll. XVI verläuft, zunächst auf 327 m nach N 21° O und dann auf 341 m nach N 7° O und ist also insgesamt 668 m lang. Sie bietet mittel- bis hellgrauen, z. T. wohlgebankten und z. T. nur undeutlich geschichteten Hauptdolomit dar. Das Einfallen ist vom F.-Stoll. XV an bis zu m 430 nachher, wo eine größere Verwerfung den Hauptstollen zu queren scheint, steil, und zwar vorwiegend mit ca. 80° SSO- bis SO-gerichtet, worauf dann weiterhin bis zum F.-Stoll. XVI eine geringere, ca. 45° betragende Schichtneigung vorherrscht. Bei m 468—470 nimmt der hier anscheinend steil gestellte (80° SO-fallende) Dolomit auch einen sehr brüchigen Charakter, ja z. T. selbst den einer Reibungsbreccie an.

Das mittelsteile, ca. 45° messende Einfallen des Hauptdolomites hält dann auch weiterhin in der 394 m lang vom F.-Stoll. XVI<sup>82)</sup> bis zum F.-Stoll. XVII<sup>83)</sup> reichenden und nach N 28° O gerichteten Wasserleitungsstrecke an, wobei sich das Gestein von zahlreichen Harnischflächen und kleineren Verwerfungen durchsetzt erwiesen hat.

Ähnlich liegen die Verhältnisse auch in der sich vom F.-Stoll. XVII bis zum F.-Stoll. XVIII<sup>84)</sup> ausdehnenden, 608 m langen, fast zur Gänze nach N 28° O laufenden und bloß mit ihrer letzten 23 m NNW-wärts gerichteten Teilstrecke des Wasserleitungsstollens, der hier das linke (südliche) Ufer der Ybbs unmittelbar S bei Lunz erreicht. Es hat sich in dieser Strecke gleichfalls durchaus um mittel- bis hellgrauen, meist gut- und seltener undeutlich gebankten und hauptsächlich mit 40°—45° SO fallenden Hauptdolomit gehandelt, der nur ganz gelegentlich — etwa in der Mitte der Strecke — auch eine schwache Mergeleinlagerung darbot.

Vom F.-Stoll. XVIII an quert nun die Wasserleitung das Tal-Quartär der Ybbs (Gehängeschutt und diluviale und alluviale Schotter) mit Unterfahrung dieses Flusses mittels eines fast N-wärts gerichteten und aus zwei Rohrsträngen bestehenden Siphons, des ca. 380 m langen „Lunzer Siphons“, worauf sie in den großen Lunzberg—Grubberg-Stollen (Wasserscheide-Stollen zwischen dem Ybbs- und dem Erlauf-Gebiet) eindringt.

### **C. Leitungsstrecken von Lunz bis Kienberg-Gaming, umfassend den Lunzberg—Grubberg-Stollen und die dem Mitterauer Gamingbach-Tale folgende ursprüngliche und ferner die vom älteren Grubberg-Stollen abgezwigte neue Grubberg—Lorenzberg- und Zürnerberg-Stollen („Wagstollen“-)Leitung.**

#### **a) Der Lunzberg—Grubberg-Stollen (ältere Trasse) zwischen Lunz und dem Mitterauer Aubachtale.**

(Vgl. Tafel VI [Karte] und Tafel VII [Profil].)

Dieser am 5. November des Jahres 1906 zum Durchschlag gebrachte Hauptstollen der II. Wiener Wasserleitung, der die Wasserscheide zwischen dem Ybbs- und dem Erlauf-Gebiete durchfährt, ist SSW—NNO- (genauer S 22° W—N 22° O-)lichen Verlaufes und insgesamt — einschließlich des nur rel. kurzen Richtstollens

<sup>82)</sup> Derselbe ist 69 m lang, vom Hauptstollen aus nach WNW gerichtet und durchaus im Hauptdolomit angelegt.

<sup>83)</sup> Dieser ca. 260 m O von dem (an der Ybbs gelegenen) Gehöfte Watzhofstatt und ca. 340 m SO vom Bahnhof Lunz befindliche Förderstollen verläuft vom Hauptstollen aus nach WNW und weist auf seiner Länge von ca. 64 m gleichfalls nur Hauptdolomit auf.

<sup>84)</sup> Dieser ganz kurze, kaum 20 m lange und nach NW gerichtete Förderstollen S bei Lunz zeigte auch nur Hauptdolomit.

am Mitterauer Aubachtale im Norden — 3383 m lang<sup>85</sup>). Er besteht durch den Durchschlagspunkt geteilt, aus zwei nur ungefähr gleichgroßen Hälften, dem südlicheren „Lunzbergstollen“ (1715 m lang) und dem etwas kürzeren nördlicheren „Grubbergstollen“ („älteren“<sup>86</sup>) Grubbergstollen“, inklusive seines nördlichen Richtstollens 1668 m lang).

Der in Vollbenützung stehende und wie früher der älteren Mitterau—Gaminger Leitungsstrecke so jetzt dem „Wagstollen“ (vgl. p. 59) das Wasser zuführende Lunzbergstollen beginnt etwa 250 m NO von Lunz in ca. 603·85 m Meereshöhe mit dem Lunzer- (Süd-)Mundloche und durchörtert das Ostgehänge des sich N von Lunz erhebenden Lunzberges. Der sich dann von dem — also 1715 m NNO des Lunzer und 1668 m SSW des Mitterauer oder Nord-Mundloches gelegenen — Durchschlagspunkte an nun anschließende und den Westteil der NO von Lunz befindlichen Grubberg-Höhe durchsetzende („ältere“) Grubbergstollen lenkt ca. 90 m SSW von dem das NNO-Ende des (eben 90 m langen) zum Aubachtal auslaufenden „Richtstollens“ bezeichnenden Nord- (Mitterauer-) Stollen-Mundloche (d. i. bei km 46·3005 der Wasserleitung ab Weichselboden) und bei der eisernen Eingangtür Nr. 38 (in 578·40 m Meereshöhe) ONO-wärts in die [wie er selber jetzt nur als „Überfallstollen dienende] Mitterau—Gaminger- (Lehnenstollen-) Trasse ein. Von diesem Einlenkungspunkte (90 m SSW vom Nord-Mundloch) ist diese ältere Trasse durch eine kurze, ca. 125 m lange und WSW-laufende Verbindungsstollen-Strecke an den etwas westlicher gelegenen „neuen Grubberg- (Wag-) stollen“ angeschlossen, den sie so an einem Punkte ca. 146 m S seines (beim Aubach-Aquädukt ausmündenden) Nordendes erreicht (vgl. p. 53).

Wenn wir jetzt die durch den Lunzberg—Grubberg-Stollen angetroffenen und fast durchwegs der Obertrias (Reingrabner, Lunzer und Opponitzer Schichten und Hauptdolomit) angehörigen Gesteinsablagerungen näher kennen lernen wollen, so stehen uns dafür die von F. Blaschke und E. Kittl besonders aus den Baujahren 1906—1908 hinterlassenen Beobachtungsnotizen und die von ihnen für das Naturhistor. Museum dort angestellten und von uns dann genauer gesichteten und durchbestimmten Gesteins- und Fossilien-aufsammlungen und ferner ein vom bauleitenden Ingenieur J. Wolf zusammen mit Bergverwalter J. Haberfelner und dem Bauaufseher R. Fürnweger angelegtes kurzes Verzeichnis der durchfahrenen Sedimente zur Verfügung. Dazu kommen noch dieses Material ergänzende, von uns obertags über dem Stollenlaufe gemachte Beobachtungen.

Wir verfolgen die Ablagerungen zunächst im Lunzbergstollen, von dessen Lunzer Mundloch (Südpunkt m 0) an nach NNO fortschreitend und die Entfernungen in also wachsender Größe bis zu der 1715 m davon abstehenden Durchschlagstelle angehend. Im anschließenden („älteren“) Grubbergstollen bewegen wir uns sodann von dieser Stelle (Durchschlag = 1668 m ab Nord-Mundloch) in der gleichen NNO-Richtung bis zum Mitterauer Mundloch (Nordpunkt m 0) weiter, dabei aber nun vornehmlich von letzterem Punkte aus und demnach beim Fortschreiten in abnehmenden Beträgen die Stationierungen anführend und daneben nur gelegentlich eckig eingeklammert vom Lunzer-Südmundloche an berechnet und dann also in weiter zunehmenden Zahlenbeträgen ausgedrückt.

#### Lunzberg-Stollen.

Was die vor dem Süd-Mundloch dieses Stollens unweit von Lunz aufgeschüttet wordene Halde (Deponie) der dort durchfahrenen und daraus zutage geschafften Sedimente betrifft, so hat es sich dabei hauptsächlich um Lunzer Sandsteine und Schiefertone, die auch einzelne gute Pflanzenreste geliefert haben, und um die verschiedenen und z. T. auch fossilführenden Opponitzer Kalkgesteine gehandelt.

Wir wenden uns nun den geologischen Verhältnissen des Stollens selbst zu und dringen dabei vom Mundloch bis zum Durchschlag etappenweise um je 100 m vor. Also ab Süd- (Lunzer-) Mundloch m 0—100:

m 0—61·60. In dieser Anfangstrecke des Stollens erscheinen die auch am Gehänge südlich vor dem Mundloche sichtbaren Ybbstaler Diluvialablagerungen — lockere sandige Lehme mit z. T. deutlich eisgekritzten Triaskalk-Geschieben (Moränen) und auch festere Breccien- und Konglomeratbildungen — mit den hier den eigentlichen Untergrund bildenden Opponitzer Schichten, und zwar mit Rachwacken (solche z. B. zunächst am Mundloche), Kalken und Mergeln mehrfach verknüpft, indem diese durch Glazialbearbeitung und -verwitterung selbst oft aufgelockerten Triasgesteine stellenweise von unten her in die Diluvialbedeckung emporragen und sie dann stolleneinwärts mehr und mehr verdrängen.

So kommt es, daß dann von

m 61·60 bis m 100 nach F. Blaschkes Angabe überhaupt keine Diluvialsedimente mehr zu beobachten gewesen sind, sondern nur noch die Opponitzer Kalke und Mergel (obere Karnische Stufe = Ober-

<sup>85</sup>) In der „Gedenkschrift“, 1910, p. 64 u. 73, ist die Stollenlänge mit 3385 m angegeben.

<sup>86</sup>) Dies zum Unterschiede von dem ca. 115 m nördlich des Durchschlagspunktes abzweigenden und erst später zwecks Nutzbarmachung des Hochquellenwassers im Gaminger (Pockaugraben-) Elektrizitätswerke gebauten „neueren Grubbergstollen“, bzgl. „Wagstollen“ (vgl. p. 59).

Karinth) mit ungefähr 45° SSO-Fallen, und zwar Mergel vorherrschend zwischen m 80—100.  
m 100—200:

Opponitzer Kalk, gutgebant, stellenweise ein wenig dolomitisch, stellenweise mergelig werdend und nach F. Blaschke zuerst (von m 100—150) etwa 50°—35° (vorherrschend wohl 45°) SSO-fallend und dann (von m 150—200) ungefähr 35°—25° (durchschnittlich 30°) SSO-verflächend.

m 200—300:

Gebankter, z. T. etwas dolomitischer Opponitzer Kalk, nach Blaschke von m 200—230 ca. 25°—30° (durchschnittlich 27°) SSO-wärts und sodann, also von m 230—300 meist 35° S-wärts fallend.

m 300—400:

Hauptsächlich hell- bis mittelgraue (blaugraue) Opponitzer Kalke, z. T. etwas dolomitisch werdend, z. T. als Mergelkalk entwickelt oder in Mergel übergehend, ja zwischen m 394·20 und m 398·60 auch Einlagerungen von dünnblättrigen Mergelschiefern oder gar von nur mehr ganz schwachmergeligen Schiefertönen enthaltend.

An Fossilien sind aus diesem Stollenabschnitte bekannt geworden: bei m 320 an Mergel geknüpft kleine, doch wegen zu dürftiger Erhaltung nicht näher bestimmbar gewesene *Bivalven*; bei m 380 in einer zwischen Opponitzer Mergeln erscheinenden und ca. 1 m mächtigen hellgrauen luckig-rauchwackigen Kalkbank ein paar *Muschel*-Valven, und zwar

*Pecten* (? *Amussium* oder *Entolium*) *incognitus* Bittn.<sup>87)</sup> und

? *Pecten* (*Entolium*) *hallensis* Woehrm. und noch einige andere indeterminable Schalenreste (Naturhistor. Museum in Wien); und bei m 390 eine von E. Kittl aus einer hellgrauen Kalkbank gewonnene und als *Palaeoneilo* sp. bestimmte Bivalve.

Was die Lagerung anbelangt, so fielen nach F. Blaschke die Schichten von m 300—340 mit ca. 30° SSO, nahmen dann, etwa bei m 370 scheidelnd, eine Sattelwölbung und zuletzt gegen m 400 Muldenstellung an (vgl. das Profil, Taf. VII).

m 400—500:

In dieser Strecke sind durchwegs Opponitzer Schichten durchörtert worden, und zwar von m 400—416 ein Wechsel blaugrauer oder hellgrauer Mergelkalke, Kalkmergel und Mergelschiefer, zusammen als rel. flache Syncline (Muldenbiegung) erscheinend;

m 416—418 mit dolomitischem Kalk verknüpfte Rauchwacke;

m 418—426 hell- bis mittelgraue, gutgebantete Kalke, aus denen bei m 425 — wohl an einer Kluft — Quellwasser ausgetreten ist;

m 426—451 Mergelschiefer bis schwach mergelige Schiefertone, da und dort *Muschel*-Reste, freilich von wenig günstiger Erhaltung führend;

m 451—461 dolomitische Kalke;

m 461—465 mit ziemlich hellgrauem, dolomitischem Kalk innig verbundene Rauchwacke, welche die Hangendbegrenzung des gleich nachfolgenden und rel. fossilreichen mergeligen Komplexes darstellt;

m 465—480 ein Wechsel von mittelgrauen dünnbankigen Mergelkalcken (resp. Kalklagen mit Mergelbestegen auf den Schichtflächen), auch mittelgrauen, dünn- bis dicklagigen, verhältnismäßig weichen Mergeln und mittel- oder dunkelgrauen, dünngeschichteten Mergelschiefern, eine Serie der unteren (tiefoberkarischen) Opponitzer Schichten, aus der Hofrat Dr. A. Handlirsch gelegentlich eines Aufenthaltes in Lunz zur Zeit des Stollenvortriebes im Jahre 1905 nachstehende Fossilien für das Naturhistor. Museum hat auf sammeln können:

? Wurmrohren (? *Rhizocorallium* sp.), zusammen mit *Anoplophora* (= *Anodontophora*) *lettica* (Quenst.), in dunkelgrauen, schiefer-tonartigen und Pyritknöllchen enthaltenden Mergelschiefern gefunden;

? *Modiola* (od. ? *Myalina*) *weissenbachensis* Toulou (vgl. Toulou, 1909, p. 392 [10], Taf. XII, Fig. 7);

? *Palaeoneilo* sp., eine kleine, schlanke, konzentrisch gestreifte Valve, gestaltlich an *P. Penecke* Bittn. (vgl. Bittner, 1895, p. 153, Taf. XVIII, Fig. 19, aus den Cardita-Schichten des Hochobir in Kärnten stammende Art) erinnernd, aber doch gröber gestreift und anscheinend auch rel. weniger gedrungen;

*Anodontophora* (= *Anoplophora*) *lettica* (Quenst.) f. typ.;

*Anodontophora* (= *Anoplophora*) *lettica* (Quenst.) var. *brevis* Schaur. (vgl. Schmidt, 1928, p. 178, aus deutschen Lettenkohle bekannt);

*Myophoria inaequicostata* Klipst., Abdruck einer Jugendvalve, ca. 2 mm lang;

*Myophoricardium lineatum* Whrm. f. typ. (vgl. Paläontolog. Anhang, p. 85, Taf. XI, Fig. 6, bei „a“);

*Myophoricardium lineatum* Whrm. var. n. *longa* Trth. (vgl. Paläontolog. Anhang, p. 85, Taf. XI, Fig. 6, bei „b“);

*Schafhäutlia* (= *Corbis*, *Gonodon* aut.) *mellingi* (Hau.) f. typ.;

<sup>87)</sup> = *P. flosus* Woehrm. non Hau.! Vgl. Bittner, 1912, p. 35—37; ferner v. Wöhrmann, 1889, p. 204, Taf. VII, Fig. 3—4; und Diener, 1923, p. 72 u. 74. Die obige, bes. aus den Opponitzer Schichten bekannte Spezies ist dem *P. flosus* Hau. zwar skulpturell sehr ähnlich, unterscheidet sich von diesem aber durch die Gestalt der Ohren.

*Schafhäutlia* (= *Corbis*, *Gonodon* aut.) *mellingi* Hau. var. *balatonica* Frech, eine bisher aus der Ladinischen Stufe der Bakony-Trias bekanntgewordene und durch eine schlankere Gestalt und rel. dünnere Schale von der typischen Art abweichende Varietät (vgl. Frech, 1912, p. 58, Taf. VIII, Fig. 9);

*Pleuromya* (?) *ambigua* Bittn.;

*Burmesia goniopleura* Trauth *n. sp.* (vgl. Paläontolog. Anhang, p. 85, Taf. XII, Fig. 1—3). Einige leider nur rel. unvollständig erhaltene, in einem dunkelgrauen Mergelschiefer gelegene Valven;

? *Natica* (*Amauropsis*) *sp.*;

Ganoidfisch-Reste, ca. 5 mm lange Schmelzplatte eines Schädels?, und kleine Schuppen, in einem an der Grenze gegen eine Opponitzer Kalkbank gelegenen Mergelschiefer;

cf. *Francosuchus trauthi* Huene *n. sp.* Ein von A. Handlirsch 1905, in einem dunkelgrauen (fast schwärzlichen), kaum noch mergeligen, also fast „Lunzerschiefer-ähnlichen“ und kleine Pyritknöllchen enthaltenden Schiefertone der obbezeichneten Stollenstrecke aufgefunden und auf meine Bitte von Prof. Dr. F. Frh. v. Huene in Tübingen freundlichst einem genaueren paläontologischen Studium unterzogener, ca. 11½ cm lang erhaltener Schädelrest. Vgl. dessen Beschreibung bei F. v. Huene, 1939, p. 139—144, und im Paläontologischen Anhang der vorliegenden Abhandlung, p. 90, Taf. XII, Fig. 6—9.

m 480—500 (und weiter bis m 520, vgl. unten). Hier das normale Liegend der eben erwähnten Mergelkalke und -schiefer bildende gelblich-weißlich- und mittelgraue luckig-rauchwackige, dolomitische Kalke, stellenweise in typ. Rauchwackelagen übergehend oder auch einzelne, mehr kompakte Dolomit- und Kalkbänke enthaltend. Aus einer solchen weißlichen und nahe bei m 480 angetroffenen Dolomitlage hat der verewigte Herr Bergverwalter J. Haberkelner dem Naturhistor. Museum in Wien ein dadurch besonders interessantes Handstück überlassen, daß es, wengleich am frischen Querbruch ganz fossil- (algen-) leer erscheinend, auf einer — wohl an einer Kluft kleinschlüchtig ausgelaugten — Schichtoberfläche zahlreiche, dicht gedrängt liegende und z. T. deutlichst ausgewitterte Schälchen einer Wirtelalge dargeboten hat. Letztere hat kürzlich Herr Dr. E. Kamptner auf meine Bitte genau untersucht und im „Paläontologischen Anhang“ der vorliegenden Abhandlung (vgl. p. 79, Taf. XI, Fig. 1—3) als *Gyroporella verticillata* Kampt. *n. sp.* beschrieben. Ferner stammt aus einer luckig-rauchwackigen Opponitzer Kalkbank eben dieses Komplexes (jedenfalls aber aus der Stollenstrecke m 480—530) ein von A. Handlirsch 1905 dem Naturhistor. Museum in Wien überbrachtes Gesteinsstück (etwa luckig-rauchwackiger Kalk) mit einem ca. 3 cm hohen und weißschaligkalkigen Querschnitt von *Megalodus sp.* und ein anderes gleichartiges Gestein mit zahlreichen (infolge Auflösung der eigentlichen Schale) als Steinkerne erhaltenen Exemplaren von *Megalodon cf. rimosus* (Münst.)<sup>88)</sup>.

Hinsichtlich der Lagerung der Opponitzer Schichten dieser Stollenstrecke sei noch bemerkt, daß die sich der zwischen m 400—416 gelegenen Syncline anschließenden von m 416—500 insgesamt mäßig S- bis SSO-geneigt sind, und zwar vorwiegend mit ca. 30°.

m 500—600:

Hier sind zuerst als Fortsetzung der eben vorhin beschriebenen Opponitzer Schichten — doch freilich gegen deren Liegend hin — von m 500—542 noch, und zwar des wesentlichen 30° S- bis SSO-fallende Opponitzer Kalke beobachtet worden und dann, wieder in deren Liegend und bei m 542 durch eine steile Verwerfung davon getrennt und dann bei m 560 nochmals durch eine solche betroffen, gleichfalls bloß mäßig geneigte Lunzer Schichten. Im einzelnen handelte es sich um nachstehende Serie: von

m 500—520, z. T. noch ziemlich deutlich-luckig-rauchwackiger dolomitischer Opponitzer Kalk (Fortsetzung der eben vorhin erwähnten sog. „Liegendrauchwacke“ der fossilführenden Opponitzer Mergel, vgl. oben), ca. 30° S bis SSO einfallend und bei m 501—503 eine mehr brecciös entwickelte, etwa 1 m mächtige Kalkbank („Kalkbreccie“) enthaltend;

m 520—530, z. T. dolomitischer Opponitzer Kalk, nur mehr wenig und untergeordnet luckig-rauchwackig ausgebildet und so wie der frühere verflächend;

m 530—542 hell- bis mittelgrauer, stellenweise etwas knollig erscheinender und meist recht typischer Opponitzer Kalk, auch ca. 30° S oder SSO verflächend;

m 542 steiler, nämlich 70°—75° S fallender Verwurf zwischen dem hier zu einer weißlichgrauen, luckigen Breccie (tektonischen Rauchwacke) zerruschelten Opponitzer Kalk und dem nächstfolgenden Schiefer;

m 542—560 schwärzlichgrauer Lunzer Schiefer (Hangenteil der Lunzer Schichten), ca. 35° S- bis SSO-fallend;

m 560 steile, etwa 70°—75° S geneigte Verwerfung, an der die S davon gelegenen Lunzer Schichten gegen die nördlicheren abgesunken zu sein scheinen (vgl. die Profil-Skizze Taf. VII);

m 560—600 Lunzer Schichten, und zwar nach den aus dieser Strecke vorliegenden und von Ing. J. Wolf und J. Haberkelner gesammelten Gesteinsproben hauptsächlich feinkörnige Sandsteine und bloß rel. untergeordnet auch dunkelgraue oder schwärzliche Schiefertone, etwa 30°—35° S geneigt; von schiefrigen Zwi-

<sup>88)</sup> Vgl. darüber Bittner, 1895, p. 19—20, Taf. II, Fig. 1—5 (Exemplare aus den Cassianer Schichten), und Toulou, 1909, p. 395, Taf. XII, Fig. 13 (*M. cf. rimosus* [Münst.] aus den Opponitzer Schichten).

schenlagen auffällig freie und daher besonders kompakte Sandsteinbänke von m 580—584 auftretend.  
m 600—700:

In dieser Stollenstrecke sind zuerst Lunzer, dann Reingrabener und schließlich wieder Lunzer Schichten, alle mit nur mäßig steilem bis flachem S- oder SSO-Fallen durchfahren worden, und zwar von

m 600—630 die aus schwärzlichen Schiefertönen und feinkörnigen dunkel- bis mittelgrauen Sandsteinen bestehenden und ca. 30°—35° S- bis SSO-geneigten Lunzer Schichten;

m 630—660 als deren normales Liegend und mit gleicher Neigung darunter verflächende, dunkelgraue und vorwiegend dünnblättrige, doch z. T. auch etwas gröberbankige Reingrabener Schiefertone, aus welchen insbesondere bei m 642 J. Haberfelner 1905 einige Fossilien für das Naturhistor. Museum aufgesammelt hat, nämlich

*Halobia rugosa* Guemb., mehrere wie lackiert glänzende schwarze Steinkerne;

*Carnites floridus* Wulf., einige dieselbe Erhaltung aufweisende Exemplare, deren größtes ca. 10 cm Umfangsradius nahe der Mündung besitzt;

*Phragmoteuthis bisinuata* Bronn, ein Exemplar, z. T. noch mit der zarten, weißen Kalkschale überliefert, F. Trauth determ.; bei

m 660 eine ca. 68° S-geneigte und demnach ziemlich steile Wechselfläche (Verwerfung), an welcher die eben erwähnten Reingrabener Schiefer den mit etwa 25°—30° dagegen einfallenden nächstfolgenden Lunzer Schichten aufgeschoben erscheinen;

m 660—700 die also rel. flach [mit ungefähr 30°—25°] S- oder SSO-geneigten Lunzer Schichten, einen Wechsel feinkörniger mittel- bis dunkelgrauer Sandsteine mit dunkelgrauen Schiefertönen darstellend.

m 700—1000:

Die recht einförmige geologische Zusammensetzung der dem m 700 folgenden, rel. ausgedehnten Stollenstrecke gestattet es uns, die nächsten drei je 100 m langen Etappen gleich durchlaufend zu besprechen.

Es handelt sich hier durchaus nur um Lunzer Schichten, die da, doch leider ohne Fossilien geliefert zu haben, durchörtert worden sind, und zwar um eine Wechselserie von dunkel- bis lichtergrauen feinkörnigen Sandsteinen mit dunkelgrauen Schiefertönen und stellenweise auch ein klein wenig mit kalkhaltigen Mergeltonen oder Mergeltonschiefeln, wie sie besonders augenfällig bei m 893—895 angetroffen worden sind und da ihres leichten Mergelcharakters wegen von J. Haberfelner gelegentlich des Stollenbaues zuerst als „Opponitzer Schichten“ angesprochen wurden, bis sie alsbald E. Kittl gemäß ihrer normalen Einschaltung in die Lunzer Schichtreihe stratigraphisch richtig erkannte. Rel. kompakte Sandsteinlagen ohne wesentliche oder höchstens mit ganz geringfügigen Schieferzwischenlagen sind von Prof. E. Kittl und Ing. J. Wolf zumal zwischen m 810—820, 895—912 und 960—982 notiert worden.

Sieht man in dieser Strecke zwar auch keine Lunzer Steinkohlenflöze mit den eben erwähnten Sedimentgesteinen verknüpft, so scheint das daselbst — wie auch weiterhin bis zum Stollendurchschlagspunkt (m 1715 ab Südmundloch) — während des Stollenvortriebes beobachtete und zu zwei Bränden und deshalb dann auch zur Arbeit mit Sicherheitslampen geführt habende Auftreten von etwas Grubengas immerhin auf das Vorhandensein von Kohlenflözchen oder -schmitzen in unserer Lunzer Serie nachbarlich, sei es unterhalb, sei es seitwärts der Stollenröhre hinzuweisen. Bezüglich der Lagerungsverhältnisse innerhalb der eben behandelten 300 m langen Strecke sei bemerkt, daß die Schichten nach E. Kittls und F. Blaschkes Aufzeichnungen zunächst, und zwar etwa von m 700—800 und schließlich beiläufig von m 930—1000 zumeist ein überaus flaches S-Fallen und dazwischen von m 800—930 ein ebenso flaches N-Fallen, ja stellenweise sogar söhlige Stellung gezeigt haben, so daß da eine ganz sanfte weitgespannte Faltung, eine derartige Aufwölbung und sich anfügende Einmündung dieser Lunzer Schichten vorliegen mag (vgl. die Profilskizze Taf. VII).

m 1000—1300:

Auch diesmal können wir ob der Einfachheit der geologischen Bauverhältnisse wieder drei 100 m-Etappen zusammenfassen und also gleich von m 1000 bis m 1300 fortschreiten. Es handelt sich hier im wesentlichen um eine sehr sanfte Antiklinale, die unter den zunächst noch von m 1000 bis m 1070 angetroffenen und flach mit ca. 20°—15° S- oder SSO-fallenden und dann unter den anderseits wieder von m 1224 an weiterhin angefahrenen und ca. 15°—25° N- oder NNW-fallenden Lunzer Schichten deren normales Liegend, nämlich Reingrabener Schiefergesteine eben zwischen m 1070 und 1224 als ein ganz flaches und etwa bei m 1150 scheidendes und deshalb hier söhlige Schichten darbietendes Gewölbe hervortreten läßt.

Im einzelnen hat sich nach Ing. J. Wolfs, J. Haberfelners und E. Kittls Beobachtungen demgemäß die nachstehende Schichtfolge gezeigt: von

m 1000—1070 Lunzer Schichten, und zwar von m 1000—1025 Sandsteine, oft mit Schiefertonlagen und gelegentlich auch mit Mergelton wechselnd;

m 1025—1035 besonders Mergel- und Schiefertone;

m 1035—1070 Wechsel von Schiefer- und Mergeltonen mit Sandsteinen, von denen sich einige stärkere Bänke besonders bei m 1041 eingestellt haben.



Von m 1070—1224 Reingrabener Schichten, wie ein paar hier in E. Kittls Beobachtungsnotizen erwähnte, wenn auch bloß ziemlich dürftig erhaltene Exemplare von *Halobia cf. rugosa* Gumb. wohl dartun<sup>89</sup>). Sie waren an die in dieser Strecke vorherrschenden Schiefertone, in deren Begleitung stellenweise auch Mergeltonschiefer (und zwar besonders zwischen m 1070—1100 und 1200—1224) vorkamen, geknüpft. Als entschiedene Seltenheiten dieser Schichtserie sind ferner einige ganz schwache Sandsteinlagen (so bei m 1184 und 1222) und der Fund einer rel. großen (16:15:6 $\frac{1}{2}$  cm messenden) brotlaibförmigen Sphärosideritkonkretion zu erwähnen. Sodann folgen von

m 1224—1300 feinkörnige Lunzer Sandsteine mit schwärzlich oder dunkelgrauen Schiefertönen und gelegentlich auch mit Mergeltonen wechselnd und, wie gesagt, ca. 15°—25° N- oder NNW-fallend.

Wir wenden uns nunmehr der bloß mäßig geneigte oder ziemlich flach N- oder NNW-fallende Ablagerungen — nämlich fast durchaus Lunzer Schichten und bloß ganz zuletzt (ab m 1699/60) als deren konkordantes Hangend auch Opponitzer Schichten — darbietenden letzten großen Etappe des Lunzbergstollens zu, nämlich der Strecke

m 1300—1715 (Durchschlagspunkt):

Es sind hier beobachtet worden: von

m 1300—1340 Wechselserie von hell- bis mittelgrauen, feinkörnigen Sandsteinbänken (stärkere bes. bei m 1311 und 1334) mit dunkel- bis mittelgrauen Schiefer- und „Mergeltonen“ (resp. Mergeltonschiefeln);

m 1340—1400 Schiefertone und Mergeltonschiefer mit mehr untergeordneten Sandsteinzwischenlagen;

m 1400—1500 wieder Wechsel von Sandsteinbänken (stärkere u. a. bei m 1455, 1460 und 1490) mit dunkel- bis mittelgrauen Schiefertönen und Mergeltonschiefeln;

m 1500—1540 vorherrschend Schiefer- und Mergeltonen und bloß untergeordnete Sandsteinlagen (so rel. kräftigere bei m 1501 und 1509);

m 1540—1560 Sandsteine mit zwischengeschalteten, dünnen Schiefertonlassen; bei

m 1560 ein dünnes „Schieferkohle“-Flözchen, gebildet von einer stark tonig verunreinigten schieferigen Lunzer Steinkohle;

m 1560—1564 Sandsteine mit dünnen Schiefertonlassen;

m 1564—1585 meist dunkelgraue bis schwärzliche Schiefertone, in denen sich einige Pflanzenreste und darunter auch ein solcher von *Pterophyllum sp.* gefunden haben;

m 1585—1597 hell- bis mittelgraue Sandsteine mit dünnen dunkel- bis mittelgrauen (bei m 1589 rel. reichlicher Pyrit führenden) Schiefertoneinschaltungen;

m 1597—1609 mittel- bis dunkelgraue Schiefertone, gelegentlich mit Pflanzenspuren.

Aus den der Stollenstrecke zwischen m 1500 und 1609 entstammenden und auf die Halde beim Südmundloche des Stollens nächst Lunz aufgeschütteten schwärzlichgrauen Lunzer Schiefertönen haben Dr. F. Blaschke, Schuldirektor H. Paris (Lunz) und Bauaufseher R. Fürnweger für das Naturhistor. Museum in Wien eine Reihe von Pflanzenresten aufgesammelt, die nach meinen Bestimmungen den nachgenannten Arten zugehörten:

*Clathropteris reticulata* (Kurr.) Schenk,

*Taeniopteris haidingeri* Goepf.,

*Taeniopteris vittata* Brong.,

*Asterotheca* (= *Asterocarpus* Goepf. *meriani* (Brong.), eine Marattiacee,

? *Equisetites arenaceus* Jaeg.,

*Pterophyllum irregulare* Stur und

*Pterophyllum longifolium* Brong.

m 1609—1641 Lunzer Schiefertone mit dünnen, zwischengeschalteten Sandsteinschichten;

m 1641—1658 feinkörnige und vorherrschend mittelgraue, seltener hellgraue Sandsteine mit dünnen Schiefertonzwischenlagen;

m 1658—1699/60 Wechsel von Lunzer Sandsteinen und Schiefertönen; bei

m 1699/60 hat der Stollenvortrieb die Grenze der Lunzer Schichten gegen die sodann darüber folgenden Opponitzer Schichten erreicht, wobei es zu einem ziemlich beträchtlichen Wassereinbruch in den Stollenraum gekommen ist. Von

m 1699/60—1715 stellen sich also nun mehr oder minder dolomitische hellgraue (z. T. gelbbraun angewitterte) Opponitzer Kalke ein. Damit sind wir eben bei

m 1715 (ab Lunzer- oder Südmundloch gerechnet) zum Durchschlagspunkt zwischen dem Lunzberg- und dem Grubberg-Stollenabschnitt gelangt.

Des gelegentlichen Auftretens von Grubengasen während des Stollenvortriebes durch die vorwiegend von Lunzer Schichten eingenommenen Stollenstrecke zwischen m 700 und dem Durchschlag ist bereits früher (vgl. p. 48) gedacht worden.

<sup>89</sup>) Unter den von E. Kittl ins Naturhistor. Museum gebrachten Fossilien liegen sie mir aber nicht vor.

## „Älterer“ Grubbergstollen-Abschnitt des Lunzberg—Grubberg-Stollens.

Wir wenden uns nun den geologischen Verhältnissen des vom eben erwähnten Durchschlagspunkte NNO- (genauer N 21° O-) wärts bis zum Nord- oder Mitterauer Mundloche reichenden Stollenabschnittes zu, also des ursprünglichen oder „älteren“ Grubbergstollens der II. Wiener Wasserleitung, von dem dann später besagtermaßen 115 m N der Durchschlagstelle der etwas mehr gegen N (nämlich nach N 11° O) hin gerichtete „neue“ Grubbergstollen oder Südteil des dem Pockaugraben-Wasserkraftwerk bei Gaming dienenden „Wagstollens“ abgezweigt worden ist (vgl. bes. p. 59).

Indem der Vortrieb des „alten“ Grubbergstollens seinerzeit vom Nord- oder Mitterauer Mundloche desselben (resp. seines Richtstollens) aus SSW-wärts bis zum Durchschlagspunkte hin erfolgte und indem so alle den dabei durchhörten Gesteinen und angetroffenen Fossilien geltenden Notizen der Beobachter E. Kittl, F. Blaschke, J. Haberfelner, Ing. J. Wolf und Aufseher R. Fürnweger die Ortsentfernungen von dem als m 0 bezeichneten Mitterauer Mundloche aus gemessen angeben, erscheint es uns zweckmäßig, hier jetzt im selben Sinne zu verfahren, nur daß wir, um die im vorbesprochenen Lunzbergstollen (vgl. p. 44ff.) eingeschlagene Richtung von SSW gegen NNO weiter einzuhalten, nun von dem 1668 m vom Mitterauer Mundloche (= 1715 m vom Lunzer Mundloche = km 44:7225 ab Weichselboden) distanzierten Durchschlagspunkte bis zum Nord- oder Mitterauer Mundloche weiter fortschreiten. Bei den Hauptetappen dieses Fortschreitens wollen wir eckig eingeklammert [...] auch die Entfernungen vom Süd- oder Lunzer Mundloche aus genommen beifügen, wodurch der Einheitlichkeit des gesamten Lunzberg—Grubberg-Stollens Rechnung getragen werden soll.

Die vom Grubbergstollen-Abschnitt ins Naturhistor. Museum gelangten Gestein- und Fossilienaufsammlungen sind merklich geringeren Umfanges als die vom Lunzbergstollen-Abschnitte stammenden gewesen, nicht zuletzt aus dem Grunde, da eine während des Vortriebes dort von der Bauleitung angelegt und in der Mitterauer Hütte deponiert gewesene Kollektion durch einen Brand der letzteren leider zugrunde gegangen ist, bevor sie dem Museum zugeführt werden konnte.

Vom Durchschlagspunkt bis zum Nord-(Mitterau)Mundloch zeigte sich nachstehende Schichtenreihe (vgl. Profil Taf. VII): m 1668 (Durchschlag) — 1549<sup>90)</sup> ab N-Mundloch gerechnet [= m 1715 bis 1834 ab S- oder Lunzer Mundloch]:

m 1668—1581 Opponitzer Kalke. Die kalkigen Opponitzer Schichten, welche wir ganz zuletzt im Lunzbergstollen-Abschnitte (von dessen m 1699:60 — Durchschlag, vgl. vorhin p. 49) kennen gelernt haben, halten nun im nächstfolgenden Grubbergstollen-Abschnitt, bis zu dessen m 1581 reichend, ununterbrochen weiter an und bilden dabei insgesamt anscheinend eine ziemlich flache Mulde, so daß dementsprechend das Schichtfallen anfangs 30°—20° N-wärts und schließlich etwa 20°—30° S-wärts gewesen ist. Im einzelnen hat es sich von m 1668 (Durchschlag) bis m 1647 um etwas dolomitischen, dann von m 1647—1581 um teils mittelgrauen, kompakten typischen und teils um einen rauchwackig und mürbe entwickelten Kalk gehandelt, der bei m 1584 bis 1581 etwas Wasser führte.

Ein aus diesem eben bezeichneten Streckenabschnitte (m 1583—1581) stammender und von Herrn Oberlehrer H. Paris (Lunz) dem Naturhistor. Museum in Wien übermitteltes Stück hell- bis mittelgrauer Opponitzer Kalk zeigte auf einer Schichtfläche-Mergelbelag Abdrücke von

*Leda tirolensis* Woehrm. (vgl. Bittner, 1895, Taf. XVIII, Fig. 21—23, und Diener, 1923, p. 153, Art der Karnischen Stufe) und

*Leda sp. nov.?* (Bittn.) (vgl. Bittner, 1895, Taf. XVIII, Fig. 24, aus den N-Tiroler Cardita-Schichten bekannte Spezies).

m 1581—1549 Lunzer Schichten, aus vorherrschenden dunkelgrauen Schiefertönen und stellenweise darin eingelagerten, rel. schwachen Sandsteinbänken (so z. B. bei m 1560) bestehend und offenbar eine die vorerwähnten Opponitzer Kalke konkordant unterlagernde, kleine Antiklinale bildend, deren südlicher Schenkel ca. 30°—40° SSO und deren nördlicher etwa 50°—60° NNW fallen dürfte. Nur beiläufig 4 m vor Erreichung der Nordbegrenzung dieser Lunzer Schichten — also bei m 1553 [= m 1830 ab Lunzer Mundloch] zweigt linker Hand von unserem Stollen der „neue Grubberg- oder Wagstollen“ ab (vgl. p. 59).

m 1549—1317 [= m 1834—2066 ab Lunzer Mundloch].

Diese Strecke bietet eine gewisse Analogie mit der eben erörterten dar, da uns auch hier zunächst eine Mulde von Opponitzer Kalk und sodann wieder ein Gewölbe von Lunzer Schichten entgegentritt, doch freilich mit dem Unterschiede, daß die Mulde noch kleiner als dort und dagegen die Lunzer Antiklinale (Aufschuppung) wesentlich ausgedehnter als jene ist. Es sind hier also beobachtet worden:

m 1549—1501 [m 1834—1882 ab Lunzer Mundloch] teils etwas dolomitischer, teils rel. reiner und typischer, hell- bis mittelgrauer Opponitzer Kalk, der gelegentlich (so besonders zwischen m 1507—1501) auch

<sup>90)</sup> Hier nächstbei, nämlich bei m 1553 [= m 1830 ab Lunzer Mundloch] die Abzweigung (Zwieselpunkt) des „neuen“ Grubberg- oder „Wag“-Stollens.

reichlicher tonig-mergelige Schichtlassen enthält und offenbar eine den vorher und nachher im Stollen aufgeschlossenen Lunzer Schichten konkordant eingesenkte kleine Synklinale darstellt;

m 1501—1317 [m 1882—2066 ab Lunzer Mundloch]: die hier nun unter den vorerwähnten Opponitzer Kalken hervortretenden und auf einer Strecke von 184 m anhaltenden Lunzer Schichten umfassen vorwiegend schwärzliche bis dunkelgraue Schiefertone und Sandsteinschiefer und rel. untergeordnete Einlagerungen von mittel- bis hellgrauen Sandsteinbänken, wie sie insbesondere bei m 1498, 1398—1380, 1370 und 1334 angetroffen worden sind, und gelegentlich auch solche von Toneisensteinbänken.

Bei m 1472 und bei m 1370 sind in den dunklen feinsandigen Schiefertönen ein paar Sphärosideritkonkretionen — die größte mit den Dimensionen 10:9½:7 cm — festgestellt worden, und an letzterer Stelle an der Grenze des Tongesteins gegen eine Sandsteinbank auch ein deutlicher Wasseraustritt.

Pflanzenfossilien sind namentlich beim Stollenvortrieb zwischen m 1334 und 1380, und zwar sowohl im Schiefertone, als im Sandstein und Toneisenstein von Dr. F. Blaschke, H. Paris und R. Fürnberger aufgefunden und dem Naturhistor. Museum in Wien übermittelt worden, und zwar:

*Equisetites arenaceus* (Jaeg.),

*Asterotheca meriani* Brong.,

*Taeniopteris simplex* Stur.,

*Taeniopteris vittata* Brong.,

*Taeniopteris* sp.,

*Pterophyllum lipoldi* Stur.,

*Pterophyllum longifolium* Brong.;

*Bucklandia* sp., ein Cycadophyten-Stammoberflächenrest mit daran gut sichtbaren Blattstielbasen, auf meine Bitte von Frau Priv.-Doz. Elise Hofmann näher untersucht und im „Paläontologischen Anhang“ der vorliegenden Abhandlung (vgl. p. 83, Taf. XI, Fig. 4) beschrieben;

fossiles Holz (Steinkohle mit Holzstruktur),

fossiles Harz (einige bis 4 mm große gelbe Bröckchen).

Hingegen haben diese Lunzer Schichten des Stollens hier bloß einen einzigen Tierfossilrest geliefert, und zwar eine von F. Blaschke zusammen mit einem Blattstück von *Pterophyllum lipoldi* Stur. in einem dunkelgrauen, feinkörnig-dünnschichtigen, tonigen Sandstein bei m 1430 aufgelesene und von mir als

*Gervilleia constricta* Stopp.

(eine bisher nur aus den südalpinen Raibler Schichten bekannte Art, vgl. Parona, 1889, Taf. VII, Fig. 6, und Diener, 1923, p. 89) bestimmte Muschelvalve.

Mit ihren zuerst (etwas bis zu m 1400) ca. 30° SSO- bis SO-geneigten, dann anscheinend ein ganz flaches Gewölbe bildenden und schließlich bei m 1317 an einer ca. 60° SSO-fallenden Wechselfläche gegen die dann weiter im Stollen sichtbaren Opponitzer Kalke abstoßenden Schichtflächen weist die vorliegende Lunzer Serie wohl den Bau einer schiefen, gegen N etwas aufgeschuppten Antiklinale auf.

m 1317—1030 [= 2066—2353 ab Lunzer Mundloch]:

Diese zwischen der vorerwähnten, ca. 60° SSO-geneigten Wechselfläche bei m 1317 und einer anderen, wohl ziemlich analog steil SSO-fallenden Schuppen-(Wechsel-)fläche bei m 1030 gelegene Stollenstrecke hat hauptsächlich, und zwar von m 1370—1099 Opponitzer Schichten, welche anfänglich (bis ca. m 1280) 30°—20° SSO bis SO einfielen, sodann (bis ca. m 1200) noch flacher geneigt oder gar z. T. söhlig lagen und schließlich wieder 30°—40° SSO- oder SO-Verflächen annahmen, gezeitigt und ganz zuletzt, nämlich von m 1099—1030 gleichförmig und beiläufig gleich SSO- (resp. SO-) geneigte Lunzer Schichten, diese an der Schuppungsfläche bei m 1030 über die dann später im Stollen folgenden Opponitzer Kalke schuppenartig rel. steil an- und aufgeschoben.

Im einzelnen haben die Opponitzer Schichten von m 1317—1099 nachstehende Eigenheiten dargeboten:

m 1317—1225 meist hell- bis mittelgrauer Kalk von oft wechselnder lithologischer Beschaffenheit, indem er bald ziemlich rein kalkig, bald etwas dolomitisch, bald luckig-rauchwackig und bald wieder einigermaßen mergelig ausgebildet war. Bei m 1317 bot die tonig-mergelige und pyritthältige Schichtfläche einer rel. dunkelgrauen Kalkbank viele kleine, leider indeterminate *Bivalven-Reste* dar und bei m 1280 erschien ein mittelgrauer Kalk und ca. bei m 1230 eine weißliche kugelige Dolomitkonkretion von ca. 11:10:10 cm Größe;

m 1225—1224 ein heller, stark dolomitischer, ja z. T. fast schon als Dolomit bezeichnbarer Kalk;

m 1224—1179 ein vorwiegend hell- bis mittelgrauer, mehr oder minder dolomitischer Kalk, der weitgehend, ganz besonders aber an ihm zwischen m 1220 und m 1210 und zwischen m 1197 und m 1201 steil durchsetzenden und wasserführenden Klüften durch Gebirgspressung stark zertrümmert und so vielfach zu einer grusigen Kalkbreccie oder zu einer gelblichbraun verwitternden Rauchwacke geworden ist. Von m 1190 bis m 1179 enthielt der Kalk auch mittel- bis dunkelgraue Mergelschiefer und Schiefertone;

m 1179—1173 grauer, z. T. etwas dolomitischer und z. T. mergeliger Kalk, welcher letzterer bei m 1175 einen sozusagen „saurierknochenähnlichen“ größeren Quetschkörper und einige Valvenfragmente von ? *Cardita guembeli* Pichl. und *Cardita sp.* (F. Blaschke und R. Fürnberger leg.) geliefert hat;

m 1173—1153 vorwiegend mittelgrauer und ziemlich kompakter, typischer Kalk;

m 1153—1134 ein vielfach, und zwar besonders stark bei m 1152 und m 1139 zu einer tektonischen Breccie, bzgl. zu einer rötlichbraunen Rauchwacke (Zellenkalk) umgewandelter und rel. reichlich wasserführender Kalk;

m 1134—1099 als stratigraphisch tiefster, den Lunzer Schichten schon nächst benachbarter Teil der Opponitzer Schichten ein Wechsel von hell- bis mittelgrauen, rel. reinen, gutgebankten Kalken mit dunkelgrauen, feinsandigen Mergelkalken, Mergelschiefern und gelegentlich auch Schiefertonglagen. In einer solchen etwa 10—20 cm dicken tonigen Einschaltung innerhalb des Kalkes bei m 1120 hat F. Blaschke für das Naturhistor. Museum mehrere, nun von mir bestimmte Muschelspezies aufgesammelt, nämlich

*Pecten (Entolium) hallensis* Woehrm., 6 Valven (vgl. Diener, 1923, p. 72),

*Pecten (Amussium) incognitus* Bittn., 5 Valven (= *P. [Entolium] filiosus* Hau. autorum; vgl. Bittner, 1912, p. 35—37, hier speziell aus den nordalpinen Opponitzer Schichten angeführt; bei Diener, 1923, p. 74, und bei Kutassy, 1933, p. 74, hier versehentlich als *P. inconditus* zitiert),

? *Myophoriopsis sp.*, 1 Valve (vgl. bes. die der vorliegenden Valve habituell ziemlich ähnliche ? *Myophoriopsis sp.* bei Schmidt, 1936, Taf. V, Fig. 40 aus dem mittleren Langobard und vergleiche ferner *M. nuculaeformis* Zenk. bei Schmidt, 1928, p. 194, Fig. 459 aus dem deutschen Röt),

*Myophoricardium lineatum* Whrm. f. *typ.* (vgl. im Paläontolog. Anhang, p. 85, Taf. XI, Fig. 6, bei „a“),

*Myophoricardium lineatum* Whrm. var. *n. longa* Trauth (vgl. im Paläontolog. Anhang, p. 85, Taf. XI, Fig. 6, bei „b“), durch 7 Valven repräsentiert.

m 1099—1030 zeigten nach Angabe der Bauführung und einer Beobachtungsnotiz E. Kittls namentlich dunkelgraue, gelegentlich Pflanzenreste enthaltende Schiefertone und Mergeltonschiefer und untergeordnet auch Sandsteinlagen umfassende Lunzer Schichten. Einige Pflanzenfossilien daraus, die in der Mitterauer Bauhütte deponiert waren, sind leider bei deren Brand zugrundegegangen.

m 1030—696 [= m 2353—2687 ab Lunzer Mundloch].

Diese ausschließlich, und zwar zunächst 30°—40° SSO- bis SO-fallende Opponitzer Schichten (Kalke) darbietende Stollenstrecke reicht von der eben vorhin erwähnten und mit beiläufig 60° S geneigten Schuppungs-(Wechsel-)fläche bei m 1030 bis zu einer anderen bei m 696 erscheinenden und wohl auch mit einer gewissen Überschiebung verknüpften Fläche, an der der oberkarnische Opponitzer Kalk auf den dann weiterhin im Stollen (von m 696 bis zum Mitterauer Mundloche) durchfahrenen norischen Hauptdolomit invers überschlagen erscheint, ein Lagerungsverhältnis, wie es sich zumal aus der Position dieser Triasstufengrenze einerseits in unserem Stollen, resp. auch im „neuen“ Grubbergstollen (vgl. p. 59 ff.) und andererseits am obertägigen Berggehänge über der Stollen-Trasse ergibt, und das wir auch in der Profilskizze (Taf. VII) zu veranschaulichen getrachtet haben. Daß sich in dieser Zeichnung die eben besagte Grenzfläche zwischen dem Opponitzer Kalk und dem Hauptdolomit darunter rel. so flach darstellt — merklich flacher als es der tatsächlichen (wohl etwa 60° betragenden) Neigung entspricht —, beruht auf dem das Schichtstreichen und jene Grenzfläche hier keineswegs senkrecht, sondern schon schiefwinkelig treffenden Verlauf der Profilzeichnungsebene.

Zur lithologischen Charakterisierung der Opponitzer Kalke des in Rede stehenden Abschnittes sei bemerkt, daß es sich vorwiegend um hell- bis mittelgraue typische und nur recht untergeordnete dolomitische und mergelig-schiefrige Bänke gehandelt hat.

In der sich von m 1030—1000 ausdehnenden und an mergelig-tonigen Zwischenlagen noch rel. reicheren Anfangsstrecke haben diese Opponitzer Schichten F. Blaschke auch eine *Ostrea (Alectryonia, Loph)* *montis-caprili* Klipst. geliefert. Nächst m 850 ist beim Stollenvortrieb eine mittelsteile (mit ca. 55° N-wärts einfallende) wasserführende Kluft angezapft worden.

m 696—0, Mitterauer Mundloch [= m 2687—m 3383 ab Lunzer Mundloch].

Dieser letzte Hauptabschnitt des Grubbergstollens durchörterte ausschließlich einen vorherrschend weißlich- bis mittelgrauen und nur seltener (so bei m 670—659, 433, 380—350, 300—280, 190—150) auch dunkelgrauen Dolomit, offenbar norischen Hauptdolomit, welcher bei m 694 ausnahmsweise eine schwarze bituminöse Einlagerung enthielt und lokal (so bei m 609—603, 564, 489, 482, 140) eine unverkennbar kalkige Beschaffenheit annahm.

Das Einfallen der Bänke war hauptsächlich mäßig- bis mittelsteil (mit ca. 30°—50°) S- bis SO-wärts gerichtet, wandte sich aber nach E. Kittls Beobachtungen im Mittelteil der Strecke da und dort auch zu N- bis NW-Verflächen um, so daß sich dann örtlich auch antiklinale (so bes. ca. bei m 550 und 210), resp. synklinale Lagerung (so bei m 460 und 250) einstellte.

Bei m 90 [= m 3293 ab Lunzer Mundloch = km 46:3005 ab Weichselboden] lenkt unser älterer Grubbergstollen ostwärts in den Gehänge- (jetzt Überfall-) stollen der ursprünglichen Mitterau—Gaming Wasserleitung-Trasse ein (vgl. unten), während von dieser Stelle (Abzweigungspunkt) hier anderseits WSW-wärts durch einen kurzen, ca. 180 m langen und auch ganz im 40°—45° S- oder SO-fallenden Hauptdolomit verlaufenden „Verbindungsstollen“ der Anschluß an den damit schon 146 m südlich von seinem N-Ende erreichten „neuen“ Grubberg- („Wag“-) Stollen nahe SSW der Aubach-Kanalbrücke hergestellt worden ist (vgl. p. 59).

Der nördlichste, von diesem Abzweigungspunkte (m 90) bis zum Mitterauer oder Nord-Mundloche (m 0) [= m 3383 ab Lunzer Mundloch] während des Stollenbaues hinausgeführt und dabei als Förderweg gedient habende Abschnitt, der also ca. 90 m lange sog. „Richtstollen“, hat durchwegs nur den hier im wesentlichen 40°—45° S-verflächenden Hauptdolomit durchstoßen, welcher ganz zuletzt beim Mundloch durch Gehängerutschung und Verwitterung bis zu losem Verfall aufgelockert war<sup>91)</sup>.

Zum Abschlusse dieser Besprechung des Lunzberg—Grubberg-Stollens seien der „Gedenkschrift“ über die II. Wiener Hochquellenwasserleitung (1910, p. 71) noch folgende technisch-geologisch bedeutsame Hinweise entnommen: „Die gebräichen Lunzer Schichten und die vielfach zerstörte Rauchwacke gaben auch im (Lunzberg-) Grubbergstollen zu reichlichen Ausmauerungen Veranlassung.

Da in diesem Stollen überdies sehr viel Wasser erschroten worden ist, daß aus den Lassen der Opponitzer Schichten zeitweilig viele lehmige Bestandteile entnimmt und dann recht trübe ist, mußte unter der Stollensohle ein eigener 60 cm weiter Abwässerungskanal eingebaut werden, welcher die in Trockenschichtungen hinter den Stollenwölbungen herabgeführten Wasser aufnimmt und getrennt vom Leitungswasser unschädlich in das freie Gelände abführt.“

In der Umgebung von Lunz enthält die oberste Abteilung der Lunzer Schichten stellenweise (so bei Pöllenreith und Pramelreith) Steinkohlenflöze, welche in bergmännischem Abbaue gestanden sind oder noch stehen. „Um nun die im Bereiche des Lunzberges und Grubberges liegenden Wasserleitungsstollen in ihrem Bestande gegen Schurfbetriebe dauernd zu schützen, ist vom k. k. Revierbergamte St. Pölten mittels Erkenntnisses vom 16. Juni 1905 ein sog. Sicherheitspfeiler festgesetzt worden, der ohne behördliche Bewilligung durch Bergbaubetriebe weder geschwächt noch durchörtert werden darf. Soweit die hier zu schützenden Stollen noch in den Kalken und Dolomiten verlaufen, ist die Breite des Schutzpfeilers mit 10 m zu beiden Seiten der Stollenachse und, soweit die Stollenstrecken im Lunzer Sandsteine selbst liegen, mit 40 m beiderseits der Achse bestimmt worden. In beiden Fällen reicht der Schutzpfeiler 10 m über die Stollenfirste hinauf, nach unten aber geht er in die ewige Teufe.“

#### **b) Wasserleitung-(Lehnenstollen-)strecke Grubbergstollen-Ende am Mitterauer-(Au-)bach—Mitterau—Gaming—Pockaugraben-Mündung bei Kienberg (ältere Leitung, jetzt bloß als „Überfallstollen“ dienend).**

Überfallstollen zwischen dem Ausgang des neueren Grubberg- („Wag“-) Stollens und des älteren Grubberg-Stollens.

Vom Ausgang des neueren Grubberg- („Wag“-) Stollens (vgl. p. 60), der sich dann NNO-wärts über die Mitteraubach-Kanalbrücke (Aquädukt) in den „Lorenzberg—Zürnerberg—Lehnen- („Wag“-) Stollen (vgl. p. 61) fortsetzt, zweigt hier mittels einer unmittelbar vor und über der Kanalbrücke angebrachten Entlastungs-(Überfall-)kammer ein ca. 180 m lang am tieferen südlichen Mitteraubach-(Aubach-)Gehänge ungefähr ostwärts verlaufender und zugleich mit der vorerwähnten „Wag“-Stollenstrecke gebauter Überfall-(Lehnen-)stollen ab, welcher bei einem Gebrechen des nördlichen „Wag“-Stollens, resp. bei Stilllegung des Gaming Kraftwerkes das Hochquellenwasser aus dem südlichen „Wag“-Stollen wieder der älteren Wasserleitungsstrecke (Lehnenstollen im Mitterauer- und Gamingbach-Tal) zuzuführen hat (vgl. die Publikation „Wasserleitungskraftwerk Gaming“, 1926, p. 7—17). Diese kurze, neue Überfallstollenstrecke hat hauptsächlich ONO-streichenden und 40°—45° SSO-fallenden Hauptdolomit aufgeschlossen (vgl. oben).

Strecke zwischen dem Ausgang des älteren Grubberg-Stollens und dem F.-Stollen I (einschließlich des letzteren) in Ober-Mitterau.

In dieser ca. 319 m langen und nach O 4° N gerichteten Lehnenstollen-Strecke<sup>92)</sup> ist zuerst ONO- und dann O—W-streichender und ca. 45°—40° SSO-, resp. S-fallender, gebankter, hellgrauer Hauptdolomit angestanden.

In dem ca. 43 m langen und rechtwinkelig N-wärts vom Hauptstollen abzweigenden F.-Stollen I erschien z. T. etwas kalkiger und 35°—25° S-fallender, gebankter Hauptdolomit (Beobachtung F. Blaschkes, 1907).

<sup>91)</sup> In der „Gedenkschrift“, 1910, p. 71, ist von „diluvialen Gehängeschutt“ hier beim Stollenende die Rede.

<sup>92)</sup> Über ihren Beginn am Innenendpunkt des ehemaligen Grubberg-Mitterauer „Richtstollens“ vgl. oben.

## Strecke zwischen F.-Stollen I und II (einschließlich des letzteren).

Diese 527 m lange Lehnstollen-Strecke läuft zunächst ca. 343 m nach O 4° N und dann ca. 184 m nach O 33° N. Sie zeigte z. T. etwas kalkigen Hauptdolomit, der vorwiegend rel. flach (25°) bis mittelsteil (45°) SSO und nur ganz untergeordnet und lokal auch flach NNW einfiel, und nicht selten auch von vielen Klüften durchsetzt und dann gerne in grusigen Schutt aufgelöst erschien.

Der ca. 48 m lange und vom Hauptstollen aus nach W 56° N laufende F.-Stoll. II<sup>93)</sup> durchstößt vorwiegend ca. 40° S-fallenden hellgrauen Hauptdolomit.

## Strecke zwischen F.-Stollen II und III (einschließlich des letzteren).

Diese 352,7 m lange und nach O 43° N verlaufende Lehnstollen-Strecke zeigt zuerst (von m 0—142) etwas kalkigen hell- bis mittelgrauen Dolomit (Hauptdolomit) mit vereinzelt, rötlichgrauen dünnen Schiefertonschichten, dann (von m 142—253) dunkelgrauen, stellenweise von weißen Kalzitadern durchzogenen kalkigen Dolomit und einzelne mittelgraue Mergelschiefer-Einlagerungen führenden und 40°—45° S-fallenden dolomitischen Kalk (wohl Opponitzer Kalk) und schließlich wieder (von m 253—352,7) mittelgrauen Dolomit, zuletzt wieder mit einigen Schiefertonschichten (wohl Hauptdolomit).

Der hier schließlich vom Hauptstollen nach W 45° N abzweigende, 57 m lange F.-Stoll. III ist durch 30 m in flach bis mittelsteil S-fallendem dunkelgrauen kalkigen Dolomit bis dolomitischen Kalk (Übergang von Hauptdolomit zu Opponitzer Schichten) und seine letzten 27 m bis zum Mundloch hin durch kalkig-dolomitischen Gehängeschutt und Blockwerk verlaufen. Auf der Halde haben sich ein paar, sei es aus der Strecke F.-Stoll. II—III, sei es aus der Strecke F.-Stoll. III—IV stammende Fossilien im dunkelgrauen Opponitzer Kalk auffinden lassen, und zwar *Pecten (Entolium) hallensis* Whrm., *Schafhäutlia (Corbis, Gonodon aut.) melingi* Hau. und einige andere indeterminate Bivalven.

## Strecke zwischen F.-Stollen III und IV (einschließlich des letzteren).

Diese ca. 358 m lange und O 47° N-wärts gerichtete Lehnstollen-Strecke zeigt nach F. Blaschkes im Jahre 1906 angestellten Beobachtungen zuerst — etwa von m 0 bis m 30 — mittel- bis rel. dunkelgrauen, stark gequälten, von vielen weiß-kalzitischen Sprüngen durchzogenen und stellenweise auch mit Mergeln verknüpften Opponitzer Kalk; dann durch eine steil S- bis SSO-geneigte Verwerfung davon abgesetzt und von m 30 bis m 258 reichend dunkelgraue bis schwärzliche und z. T. ein wenig kohlige (und stellenweise auch etwas dunkel- bis mittelgrauen, feinkörnigen Sandstein zwischengeschaltet zeigende) Schiefertone der Lunzer Schichten, im einzelnen stark verdrückt, doch im großen ganzen mit 35°—45° SSO-fallend; und schließlich, von den Lunzer Schichten wieder durch eine sehr steile (anscheinend NNW-fallende) Verwerfung geschieden von m 258 bis m 280 einen mittelgrauen, dolomitischen Opponitzer Kalk und dann — von m 280 bis m 358 — vorerst noch einen etwas kalkigen Übergang von Opponitzer Kalk zu Hauptdolomit und dann mehr reinen mittel- bis hellgrauen und z. T. bräunlichgrau verwitternden Hauptdolomit.

Der nun hier in ungefähr W 46° N-Richtung abzweigende 65 m lange F.-Stoll. IV (SO von Griebstätt) durchsetzt ebendieses hell- bis mittelgraue und z. T. kalkige Dolomit-Gestein.

## Strecke zwischen F.-Stollen IV und V.

Diese insgesamt ca. 420 m (genauer 419,96 m) lange Lehnstollen-Strecke verläuft vom F.-Stoll. IV zunächst ca. 217 m nach O 35° N und hierauf noch ca. 203 m bis zu dem hier als F.-Stoll. V bezeichneten Stollenmundloch<sup>94)</sup> etwa nach N 8° O.

E. Kittl und F. Blaschke beobachteten während der Bauausführung 1907 darin von m 0 (Abzweigung des F.-Stoll. IV) bis ungefähr zu m 240 größtenteils steil (bes. annähernd senkrecht durchklüftete) und bei deutlich vorhandener Bankung mit 40°—45° gegen SW bis WSW geneigten hell- bis mittelgrauen Hauptdolomit und sodann konkordant (mit ca. 45°—50°) darunter einfallend bis zum Lehnstollen-Ausgang (F.-Stoll. V) hin mittel- (schmutzig-) bis dunkelgrauen und stellenweise auch mit etwas Mergeln oder Mergelschiefern verknüpften und vereinzelt kleine *Megalodon*-Reste führenden Opponitzer Kalk, der aber infolge starker Durchklüftung und Zerruschelung und Auflösung in Gehänge- und Verwitterungsschutt eine rel. kräftige Stollenausmauerung erfordert hat.

<sup>93)</sup> Die Abzweigungsstelle dieses Förder- vom Hauptstollen befindet sich ca. 95 m W von dem an der Gaming-Grubberg-Straße gelegenen Franzosenkreuz und ebenso weit O-wärts von dem an der Mitterauer Straße gelegenen Gansterer Sägewerk entfernt.

<sup>94)</sup> Ein besonderer F.-Stollen ist hier — ca. 400 m SW vom Gehöfte Ober-Mitterau — jedoch nicht vorhanden, sondern an das Lehnstollen-Ende daselbst, das seinerzeit der Wegförderung des losgelösten Gesteinsmaterials ins Freie gedient hat, hat sich dann unmittelbar bis zum F.-Stoll. V eine Hangkanal-Strecke angeschlossen.

## Kanalstrecke von F.-Stollen V bis Va.

Die sich dem Gehänge in einigen rel. flachen Biegungen anschmiegende und ca. 1040 m lange Wasserleitung-Kanalstrecke zwischen dem vorerwähnten F.-Stoll. V und dem F.-Stoll. Va folgt hauptsächlich der Pfaffenschlag—Aubach—Mitterau-Straße in der Gegend SW bis NO von Ober-Mitterau und erreicht die Abzweigungsstelle des WNW-wärts gerichteten, kurzen (bloß ca. 15 m langen) F.-Stoll. Va in ganz geringer (nur etwa 60 m betragender) SO-Entfernung vom Vereinigungspunkte der eben genannten Straße mit der Lunz—Grubberg—Gaming-Straße (östlich des Gehöftes Unter-Mitterau).

Wo diese Kanalstrecke den Untergrund tiefer als bis in den Humus und den oberflächlichen Hang- und Verwitterungsschutt angeschnitten hat, hat es sich besonders um mittel- bis dunkelgrauen, stellenweise auch etwas dolomitischen oder auch mergeligen Opponitzer Kalk von rel. flacher, vorwiegend WSW-geneigter Lagerung gehandelt. In dem kurzen F.-Stoll. Va hat E. Kittl 1907 beim Ausgange hellgelblichgrauen, etwas knolligen Opponitzer Kalk von zweifelhafter Lagerung und mit einzelnen Bivalven- und Brachiopoden-Spuren und mehr im Inneren schwärzliche, weiß-kalzitisch durchäderte und ca. 30° W-fallende Opponitzer Kalkbänke beobachten können.

## Strecke zwischen F.-Stollen Va und VI (einschließlich des letzteren).

Diese ca. 554 m (genauer 554.69 m) messende Lehnstollen-Strecke verläuft zunächst ca. 90 m lang nach O 34° N und hierauf ca. 464 m lang nach N 29° O, um damit schließlich die Abzweigung des etwa 50 m langen und nach W 43° N gerichteten F.-Stoll. VI zu erreichen<sup>95)</sup>.

Während der Wasserleitung-Stollen vom F.-Stoll. Va (= m 0) an bis zu m 106 hauptsächlich ein aus den dortigen Opponitzer Schichten hervorgegangenes lehmig-, schutt- und auch blockartiges Verwitterungs- und Gehängematerial dargeboten hat, durchörtert er sodann bis zum F.-Stoll. VI — also bis ca. m 554 — festen, z. T. auch dolomitischen und zumeist gutgebankten Opponitzer Kalk, ein vorwiegend mittel- bis dunkelgraues und letzterenfalls angeschlagen deutlich bituminös riechendes („Stinkkalk“) und so an Gutensteiner Kalk erinnerndes und untergeordnet auch mit Kalkmergel und mit Rauchwacke verknüpftes Kalkgestein. Das Einfallen ist bei m 100—110 mit 40°—50° SSO gerichtet gewesen, bei m 360 mit 35° SSO, bei m 450 mit 40° SO, bei m 500 mit 50° SSO und bei m 520—550 mit 45°—50° S bis SSW (Notizen von F. Blaschke und E. Kittl 1906 und 1907).

Der F.-Stoll. VI schloß namentlich den mittel- bis dunkelgrauen, dolomitischen Opponitzer Kalk auf, und zwar in 15 m Entfernung einwärts seines Mundloches mit ca. 40° SW-Fallen und in 10 m Entfernung davon mit ca. 40° W-Fallen. Auf seiner Halde sind alle die vorhin in der Strecke F.-Stoll. Va—VI erwähnten Gesteinstypen zu sehen gewesen, vorherrschend aber doch wohl die dunklen bituminösen Opponitzer Kalke.

## Lehnstollen-Strecke zwischen F.-Stollen VI und VII (einschließlich des letzteren).

Diese ca. 563 m (genauer 563.30 m) lange Stollenstrecke verläuft von der Abzweigung des F.-Stoll. VI fast durchaus — nämlich 509 m weit — nach O 23° N und erst in den letzten 54.30 m nach N 35° O. Damit erreicht sie die Abzweigungsstelle des senkrecht dazu, also nach W 35° N gerichteten F.-Stoll. VII, dessen Mundloch sich ca. 150 m S des Kl. Stadlmühl-Sägewerkes (sog. Kreil-Säge) befunden hat<sup>96)</sup>.

Der Hauptstollen durchörtert namentlich teils dünn-, teils dickbankigen und häufig auch — so besonders zwischen m 200—230, m 250—300 und m 430—450 — wohl infolge starker tektonischer Zerruschelung und nachträglicher Auflösung in Rauchwacke übergehenden dolomitischen, z. T. aber auch rel. reinen oder einigermaßen mergeligen, hell- bis dunkelgrauen Opponitzer Kalk, der bei m 140 ca. 30° S-Fallen und bei m 430 anscheinend 30° WSW-Fallen gezeigt hat. Zwischen m 300—340 und zwischen m 370—410 hat sich eine auffällig starke Auflockerung des Gesteins zu Verwitterungs- und Gehängeschutt, und zwar zu kleinerem Kalk- und Dolomitgrus, zu größeren Kalk- und Rauchwackeblocken und zu einem lehmig-mergeligen Bindemittel derselben wahrnehmen lassen. Bei m 450 ist es gelegentlich des Stollenvortriebes zu einem starken Quellwasser-Austritt aus der dortigen Rauchwacke gekommen.

Der, wie gesagt, ungefähr NW-wärts verlaufende F.-Stoll. VII schneidet die darin sichtbar gewordenen und W—O- bis ONO-streichenden Trias-Schichten schräge, und zwar von seiner Abzweigung vom Hauptstollen an zunächst durch 15 m ca. 35°—45° S- bis SSO-fallenden dolomitischen Opponitzer Kalk, dann durch ca. 16 m wohl konkordant darunter fallende schwärzlichgraue und z. T. deutlich pyritthältige Mergelschiefer, ferner auch

<sup>95)</sup> Die Abzweigung des F.-Stoll. VI vom Hauptstollen liegt ca. 125 m O und das F.-Stoll.-Mundloch ca. 100 m O 27° N von der Zeugschmiede-(Hammerschmiede-) Ruine, welche sich an der Gaming—Mitterauer Straße ca. 340 m SW vom Gasthaus Schaufler und ca. 150 m S des Gehöftes Klamm befindet.

<sup>96)</sup> Dies Sägewerk etwa 320 m SW des Gaming Forsthauses und ca. 700 m SSW der Karthause an der Gaming—Mitterauer Straße und am Au-Bache gelegen.

mittel- bis dunkelgraue Mergelkalke<sup>97)</sup> und dunkle Schiefertone mit teils marinen (kleinen *Gastropoda* wie *Amauropsis* sp., *Omphaloptycha* sp., *Pseudomelania* sp., *Zygopleura* sp., ferner *Heminajas fissidentata* [Whrm.] und ? *Nothosauriden*-Humerus), teils brackisch-limnischen Fossilien (*Anodontophora* [= *Anoplophora*] *lettica* [Quenst.]) und untergeordnet mit den Schiefertönen verknüpfte feinkörnige schwache Sandsteinlagen, eine terrigene Serie, die wohl als eine ca. 6 m mächtige Übergangspartie der Lunzer- in die Opponitzer Schichten, resp. als die obersten Lunzer Schichten („*Cardita*-Schichten s. str.“, vgl. v. Arthaber, 1905, p. 320) zu betrachten ist, und schließlich die letzten 19 m hindurch bis zum F.-Stoll.-Mundloch wieder einen nach F. Blaschke anscheinend (ungefähr konkordant?) SSO-wärts darunter einfallenden grauen dolomitischen Kalk. Nördlich vom Mundloch und von der hier deponierten — und aus dem F.-Stoll. VII und den sich ihm beiderseits (gegen F.-Stoll. VI, resp. VIII hin) anschließenden Hauptstollen-Strecken herbeigeschafften — Gesteinsmaterial-Halde stehen obertags in ca. 50 m Breite südwärts der Kl. Stadlmühl-(Kreil-)Säge Lunzer (bzgl. *Cardita*-) Schiefer und -Sandsteine an, welche ONO—WSW-streichend die Verbindung dieser in der nächsten Hauptstollenstrecke (zwischen m 15 und m 140 NO vom F.-Stoll. VII) wie eben im F.-Stoll. VII aufgeschlossenen Lunzer Sedimente mit den beim Gasthaus Schaufler an der Gaming—Mitterauer-Straße sichtbaren herstellen.

Das von F. Blaschke 1906 und 1907 auf der eben erwähnten Halde („Deponie“) für das Naturhistor. Museum gesammelte und von mir genauer bestimmte Versteinerungsmaterial der Opponitzer Schichten und der ferner daraus in die Lunzer überleitenden „*Cardita*-Schichten“ umfaßt folgende Arten<sup>98)</sup>:

*Ostrea* (*Alectryonia*, *Lopha*) *montis-caprilis* Klipst. in hell- bis mittelgrauem, etwas löcherigem Opponitzer Kalk;

*Anodontophora* (= *Anoplophora*) *lettica* (Quenst.), zahlreiche Schalen beisammen in schwärzlichgrauem Mergelschiefer und in solchem Schiefertone und ferner noch zusammen mit vielen kleinen *Gastropoden*-Schälchen in einer mergeligen Kalkbank („*Gastropodenbank*“) der Opponitzer, resp. wohl bes. der „*Cardita*-Schichten s. str.“;

*Anodontophora* (= *Anoplophora*) *weissenbachensis* (Toula) var. n. *impressa* Trauth (vgl. im Paläontologischen Anhang, p. 83, Taf. XI, Fig. 3) in Mergelschiefern der untersten Opponitzer Schichten („*Cardita*-Schichten s. str.“);

*Anodontophora* (*Anoplophora*)? *münsteri* (Wissm.), vgl. darüber bei Diener, 1923, p. 233 (hier zu *Pleuromya* gestellt!), ferner bei Kutassy, 1931, p. 419 (hier zu *Anodontophora* gestellt!), Cox, 1924, p. 75, Taf. II, Fig. 7—9, und Schmidt, 1928, p. 180, Fig. 408 (hier zu *Anodontophora* gestellt!). Diese bisher aus oberem Muschelkalk bis Lettenkohle-Schichten Württembergs und der karnischen Stufe der alpin-mediterranen Trias bekannt gewesene Art vorliegend in den dunkelgrauen tonigen Mergelkalcken der Opponitzer, resp. „*Cardita*-Schichten s. str.“ beobachtet;

*Heminajas fissidentata* (Whrm.) *f. typ.* (vgl. im Paläontologischen Anhang, p. 84, Taf. XI, Fig. 5), 10 Valven in ziemlich dunkelgrauem, pyrithaltigen, auf den Schichtflächen tonig-mergeligen und im Dünnschliff als Bivalven-Lumachelle erscheinenden Opponitzer Kalk, ferner in einer ähnlichen „*Gastropoden*-Kalkbank“ wohl der „*Cardita*-Schichten s. str.“;

*Heminajas fissidentata* (Whrm.) var. n. *impressa* Trauth (vgl. im Paläontologischen Anhang, p. 85); Vorkommen in den oberwähnten Opponitzer, resp. „*Cardita*-Kalk“-Lagen zusammen mit der *f. typ.*;

*Heminajas* sp., einigermaßen an *Ostrea*-Fragmente erinnernde Schalenbruchstücke in den eben erwähnten Kalklagen zusammen mit *H. fissidentata* (Whrm.);

? *Megalodus* sp., einige nur ca. 1½—3 cm große Valvensteinkerne in mittelgrauem Opponitzer Kalk;

*Schafhäutlia* (*Corbis*, *Gonodon* aut.) *mellingi* (Hau.) in hell- und mittelgrauem, z. T. löcherigem Opponitzer Kalk und in dunkelgrauem tonigen Opponitzer Mergelschiefer;

*Natica* (*Amauropsis*) sp., zusammen mit den anderen gleich zu nennenden Schnecken-Formen zu „*Gastropoden*banken“ gehäuft in schwärzlichgrauen, etwas mergeligen Schiefertönen und im gleichfalls dunkelgrauen, tonig-mergeligen Kalk der Opponitzer-, resp. „*Cardita*-Schichten s. str.“;

? *Loxonema* sp. in dunklem Schiefertone;

*Zygopleura* (= *Loxonema*) cf. *obliquecostata* (Mstr.) (vgl. bei Diener, 1926, p. 176, und Kutassy, 1940, p. 372, über diese aus dem oberen germanischen Muschelkalk und aus dem Ladin bis Rhät der Alpen bekannt gewordene Spezies) in dunkelgrauem Opponitzer Mergelschiefer;

*Pseudomelania* aff. *aonis* Kittl (vgl. Kittl, 1894, p. 175 [194], Taf. VI, Fig. 32—34 u. Taf. VIII, Fig. 19) in mergeligem, schwarzgrauen Schiefertone;

*Pseudomelania* sp. im selben Gestein;

*Coelostylina conica* Mstr. (vgl. Kittl, 1894, p. 181 [200], Taf. V, Fig. 1—7), in dunkelgrauem, tonigen Mergelschiefer;

<sup>97)</sup> *Gastropoden*-Kalkbänke, und zwar etwa 2—4 cm dicke Mergelkalk-Lagen der Opponitzer Schichten voll kleiner, wohl besonders der Gattung *Omphaloptycha* angehöriger Schneckenschälchen (vgl. im „Paläontologischen Anhang“, p. 86, Taf. XI, Fig. 9).

<sup>98)</sup> Zur Präparation der in Mergeln erhaltenen Fossilien habe ich mich z. T. auch Ätzkalis bedient.



? *Omphaloptycha* sp. (vgl. im Paläontologischen Anhang, p. 86, Taf. XI, Fig. 9), in dunkelgrauem, tonig-mergeligen Kalk (Gastropodenbank);

*Nothosaurus* (?) sp.. Ein von F. Blaschke 1906 auf der Halde des F.-Stoll. VII aufgefundener und aus schwärzlichgrauen Mergelschiefern oder mergeligen Schiefertonen wohl des Überganges der Lunzer in die Opponitzer Schichten (also wohl entweder aus der hangenden „Cardita-Schichten“-Partie der ersteren oder aus der tiefsten Partie der letzteren) stammender und 25 cm lang erhaltener, linker Humerus (vgl. seine eingehende Beschreibung im Paläontologischen Anhang, p. 89, m. Textfig. 3 u. Taf. XII, Fig. 10–14).

Lehnenstollen-Strecke zwischen F.-Stollen VII und VIII (einschließlich des letzteren).

Diese ca. 364 m lange Hauptstollenstrecke verläuft vom F.-Stoll. VII an zunächst 55 m weit nach N 35° O und dann durchaus bis zum F.-Stoll. VIII — also auf ca. 309 m hin — NNO-wärts nach N 25° O. Dasselbst nach F. Blaschkes und E. Kittls 1906 und 1907 gemachten Beobachtungen folgende Gesteinsaufschlüsse:

m 0 (Abzweigung des F.-Stoll. VII) — m 15 vorherrschend mittelgrauer, dolomitischer und mit ca. 30° SSO-wärts fallender Opponitzer Kalk;

m 15–30 konkordant unter den eben erwähnten dolomitischen Kalk einfallende und die unmittelbare Fortsetzung (Fortstreichen) der im F.-Stoll. VII durchfahrenen Ablagerung darstellende und besonders aus dunkelgrauen Mergelschiefern, Mergelkalken und Schiefertonen (mit schwachen Sandsteinlagen) bestehende Übergangsbildung der Opponitzer zu den Lunzer Schichten (resp. „Cardita-Schichten s. str.“, vgl. vorhin p. 56);

m 30–75 dolomitischer (Opponitzer) Kalk, anscheinend mit ca. 30° SSO- bis S-fallend;

m 75–80 vorwaltend Rauchwacke;

m 80–100 dunkel- bis mittelgrauer, z. T. deutlich mergeliger und lehmig verwitterter Opponitzer Kalk, bei m 80 ungefähr 35° SSO-fallend und gegen m 90 wohl steiler, vielleicht stellenweise sogar saiger stehend und stark durchklüftet;

m 100–140 vorherrschend dunkelgraue bis schwärzliche Mergelschiefer und Schiefertone mit grauen, feinkörnigen Sandsteinlagen, hauptsächlich 45° SSO-fallend und offenbar den hier unter den vorerwähnten und überlagernden Opponitzer Schichten hervortretenden Hangenteil der Lunzer Schichten (resp. „Cardita-Schichten s. str.“) darstellend;

m 140–150 Wechsellagerung von mittel- bis dunkelgrauen (wohl Opponitzer) Mergelschiefern und -kalken;

m 150–160 vorherrschend dolomitischer Kalk bis Dolomit, zuletzt nahe bei m 160 mit einer rundliche Kalkkonkretionen enthaltenden (und daher von Blaschke als „Mugelbank“ bezeichneten) Ton- bis Mergelschiefer-Einlage;

m 160–190 mehrfach mit Rauchwacken (luckigen Zellenkalken) verbundene und anscheinend ca. 30°–40° SW-fallende dolomitische Opponitzer Kalke;

m 190–200 wohl steiler stehender, von reichlichem, weißen Kalzitgeäder (Kluftausfüllungen) durchsetzter dunkler, dolomitischer (Opponitzer) Kalk;

m 200–310 hell- bis dunkelgrauer, dolomitischer Opponitzer Kalk bis Dolomit, stellenweise in Rauchwacke übergehend und ungefähr bei m 214, m 242 und m 250 schwache Mergelschiefer- und -schiefer-ton-Zwischenlagen enthaltend;

m 310–320 ziemlich steilstehender, ca. 60° SSO- bis SO-fallender und stärkst zerquetschter Mergelschiefer;

m 320–340 Wechsel von etwas lehmig verwittertem, mergeligen und von dolomitischem Opponitzer Kalk bis Dolomit und von Rauchwackelagen, etwa 40°–30° SSO-fallend;

m 340–345 teilweise bräunlichgelb-lehmig verwitterter mittelgrauer Opponitzer Kalk;

m 345–364 (Abzweigung des F.-Stoll. VIII) z. T. gleichfalls lehmig verwitterter mergeliger und z. T. mit Rauchwacke verknüpfter dolomitischer Opponitzer Kalk.

Der hier schließlich, also vom Hauptstollen aus nach W 41° N gerichtete und ca. 54 m lange F.-Stoll. VIII hat dunkel- bis mittelgrauen, teils mergeligen, teils dolomitischen und gelegentlich in Rauchwacken übergehenden und anscheinend stellenweise NNW-streichenden und mit ca. 60° WSW-fallenden Opponitzer Kalk abgeschlossen. Auf der Halde (Deponie) vor dem F.-Stoll.-Mundloch, das etwa 113 m S (genauer S 7° O) des Gaminger Forsthauses<sup>99)</sup> gelegen war, hat Blaschke 1908 nachstehende und von mir determinierte Opponitzer Fossilien für das Naturhistor. Museum aufsammeln können, und zwar teils aus dunkelgrauem, dünnblättrigen und etwas mergeligen Schiefertone (a), teils aus dunkelgrauem dünnbankigen (ca. 2 cm bankstarken) und schwärzlich-tonige Schichtflächen besitzenden Lumachellenkalk (b) und teils aus mittelgrauem, etwas luckigen Kalk mit weißen Muschelschalen-Durchschnitten (c):

*Pecten (Amussium) incognitus* Bittn. (a)

*Plicatula archiaci* Stopp. (= *Placunopsis fissistriata* Whrm.) (a)

? *Placunopsis* sp. (b)

<sup>99)</sup> Dieses an der Gaminger-Mitterauer Straße ungefähr 360 m SSW der Gaminger Karthause.

- ? *Ctenodonta elliptica* Goldf. (a)  
 ? *Macrodon* sp. (a)  
*Anodontophora* (= *Anoplophora*) *lettica* (Quenst.) (a)  
*Myophoria laevigata* Ziet. (a). Vgl. über diese von der skythischen bis norischen Stufe der Trias bekannte Spezies, bes. Diener, 1923, p. 174; Kutassy, 1933, p. 373, und Schmidt, 1928, p. 184, Fig. 421  
 ? *Myophoria* sp. oder ? *Myophoriopsis* sp. (b)  
 ? *Megalodus* sp. 2½ cm bis 3½ cm große Schalen-Durchschnitte (c).

#### Lehnenstollen-Strecke zwischen F.-Stollen VIII und IX.

Diese ca. 545 m lange Hauptstollenstrecke führt NO- (genauer O 32° N-) wärts durch das NW-Gehänge des SSW von Gaming gelegenen Calvarienberges durch dessen Opponitzer Schichten, um bei dem am N-Fuße des Berges (ca. 800 m SSW von der Gaming Pfarrkirche) befindlichen und mit Nr. IX bezeichneten Stollen-Ausgang in die sich dann vom Calvarienberg-Nordfuß bis zum großen Gamingbach-Wasserleitungs-aquädukte erstreckenden Lunzer Schichten überzutreten.

E. Kittls und F. Blaschkes 1908 gelegentlich des Stollenvortriebes gemachte Aufzeichnungen lassen, ohne leider detaillierte Angaben über die der Reihe nach durchstoßene Opponitzer Folge zu bringen, fast nur soviel ersehen, daß es sich dabei um hell- bis dunkelgraue, vorherrschend aber mittelgraue dolomitische Kalke bis Dolomite, die teils deutlich gebankt und teils bloß undeutlich geschichtet und stärker durchklüftet gewesen, gehandelt hat und um mehr untergeordnet eingeschaltete, helle, luckige Rauchwacken und Mergelschiefer und -kalke.

Das Streichen war vorwiegend nach WNW und seltener nach W oder NW gerichtet und das Fallen meist mit 20°–30° und nur örtlich auch flacher (–10°) oder steiler (–40°) nach S bis SW.

Die in den letzten (etwa 12) Stollen-Metern unmittelbar vor dem Stollenausgang beobachteten dünnbankigen, mittelgrauen und dunkelgraue tonige Schichtüberzüge und die gleich zu nennenden Versteinerungen darauf darbietenden Kalke und die damit verknüpften schwärzlichen oder dunkelgrauen Mergelschiefer und Schiefertone dürften nach der Fossilführung und der Lagerung unmittelbar über den typischen Lunzer Schichten (beim F.-Stoll.-Ausgang IX und N desselben) die Übergangsbildung zwischen diesen und den Opponitzer Sedimenten, resp. den Hangendteil der ersteren und dann also die sog. „Cardita-Schichten s. str.“ darstellen, wie wir sie bereits auch früher im F.-Stoll. VII und in der ihm nächstbenachbarten Hauptstollenstrecke zwischen F.-Stollen VII–VIII kennengelernt haben (vgl. p. 56 u. 57).

Die von Blaschke darin beim Stollen-Ausgang Nr. IX gefundenen vorerwähnten und von mir determinierten Fossilien (Naturhistor. Museum) sind:

- Anodontophora* (= *Anoplophora*) *lettica* (Quenst.) f. *typ.*,  
*Anodontophora* (= *Anoplophora*) *lettica* (Quenst.) var. *brevis* Schaur. (= *A. brevis* Schaur., vgl. Diener, 1923, p. 230, 232; und Kutassy, 1931, p. 418),  
 ? *Omphaloptycha* sp.

#### Kanal- und Aquädukt-Strecke über die Gamingbach-Talung O bei Gaming zwischen dem NO-Ausgang des Calvarienberg-Stollens (Nr. IX) und dem Eingang des Kirchstein-Stollens (Nr. XI).

Die Gamingbach-Talung wird von der hier ca. 760 m langen Wasserleitung zunächst durch eine nur von einem kleinen Aquädukte unterbrochene ausgedehntere Kanalstrecke (Nr. IX–X) und anschließend daran durch den das jetzige alluviale Gamingbachbett übersetzenden und ca. 161 m langen, großen (Haupt-)Aquädukt (Nr. X–XI) überquert.

Die Kanalstrecke liegt vom Ausgange (Nr. IX) des eben vorhin besprochenen — hauptsächlich WSW- bis SW-wärts einfallende Opponitzer Schichten durchörternden — Gaming Calvarienberg-Hangstollens bis etwas N über den oberwähnten kleineren Aquädukt hinaus in den diese Opponitzer Schichten unterlagernden und besonders aus mittelgrauen feinkörnigen Sandsteinen und dunkelgrauen bis schwärzlichen Schiefertönen bestehenden Lunzer Sandsteinen, in deren tiefster, zum Aufschluß gelangten Partie — bei dem für die Fundierung jenes kleineren Aquäduktes<sup>100)</sup> nötig gewesenenen Grundahebung — jugendliche Valven von

- Anodontophora* (= *Anoplophora*) cf. *lettica* (Quenst.) und  
*Halobia rugosa* Gümb.

<sup>100)</sup> Dieser Aquädukt übersetzt einen rel. kleinen vom NO-Fuß des Calvarienberges NW-wärts nach Gaming zum (Mitterauer) Aubach hinausziehenden Bachgraben ca. 750–800 m NNO vom Calvarienberg-Gipfel. Etwas S von diesem Aquädukte hat sich ein kleiner Bergbau befunden, der die Steinkohle der Lunzer Schichten S-wärts gegen und unter die Opponitzer Schichten des Calvarienberges hinein verfolgt hat. Ein hier nahebei in etwas dolomitischem Opponitzer Kalk gelegentlich des Wasserleitungsbaues aufgemachter kleiner Steinbruch lieferte auch z. T. Quadermaterial für die erwähnten Aquädukte (vgl. p. 76).

angetroffen worden sind (F. Blaschke leg. 1909), vermutlich bereits den Übergang der Lunzer Sedimente zu den noch etwas älteren Reingrabener Schiefen andeutend.

Die letzte Kanalstrecke bis zum Hauptaquädukt hin liegt dann in der diluvialen Niederterrasse des Gamingbaches (bes. mit Kalk-, Dolomit- und Sandstein-Geröllen der Trias), unter der hier aber nahe der Wasserleitungstrasse noch stellenweise die Lunzer Schichten zutage treten, so namentlich in der einen sandigen Verwitterungslehme der letztgenannten Ablagerung verarbeitenden kleinen Ziegelgrube ein wenig SSO des Gaminger Haupt-Aquäduktes<sup>101)</sup>. Dieser selbst überbrückt das Gamingbach-Alluvium, unter dem aber in der Tiefe wohl wieder Opponitzer Kalk im Hangend der eben genannten Lunzer Schichten und im Liegend des Hauptdolomites des Gaminger Kirchsteins (NO der Gaminger Kirche und des Haupt-Aquäduktes) als Verbindung der Opponitzer Schichten des Urmannskogels nächst Viertelhof (O von Gaming) mit denen des tieferen Gaminger Aubach-Gehänges gleich S der Eisenbahnstation Gaming durchziehen dürfte.

**Wasserleitungsstrecke vom Eingang in den Gaminger Kirchstein-Stollen (Nr. XI) bis zur Vereinigung dieser alten („Überfallstollen“-) mit der neuen („Wagstollen“-) Trasse (ca. 800 m W vom Bahnhof Kienberg-Gaming).**

Diese ca. 1940 m lange Wasserleitungsstrecke durchsetzt zuerst vom N-Ende des Gamingbach-Aquäduktes NO bei Gaming (Nr. XI) in einem ca. 500 m ausgedehnten und nach N 15° O verlaufenden Stollen den Hauptdolomit des Gaminger Kirchsteins (Karthäuserkreuzhöhe-Kote 960 m), um sodann — ungefähr vom WNW orientierten F.-Stoll. XII an — als Lehnstollen in dem gleichfalls aus Hauptdolomit bestehenden rechten Gamingtal-Gehänge an der NW-Seite des Dreieckberges weiterzuziehen, zunächst noch ca. 250 m weit NNO-wärts bis zum sehr kurzen F.-Stoll. XIII (bei „Hm“ der Karte 1:75.000 = „Eisenham.“ der Karte 1:25.000) und hierauf NO-wärts am ebenfalls ganz kurzen F.-Stoll. XIV<sup>102)</sup> vorbei bis zum Lehnstollen-Ausgang Nr. XV<sup>103)</sup>. Von hier an tritt dann die Leitung, den Gamingbach bei der Einmündung des Pockaubachs in diesen in einer Siphon- (Dücker-)anlage nach N hin unterfahrend, in dessen Alluvialschotterboden ein und vereinigt sich nun unmittelbar darnach und zunächst S des Bahngleises und etwa 120 m NO vom vorerwähnten Lehnstollen-Ausgang (Nr. XV) mit der vom Pockaugraben-Elektrizitätswerk und also von W her kommenden neuen („Wagstollen“-) Wasserleitung-Trasse (vgl. p. 59<sup>104)</sup> u. 65).

Der vom Beginn des Kirchstein-Stollens (Nr. XI) bis zum Ende des Lehnstollens (Nr. XV) durchhörte Hauptdolomit ist wechselnd hell- bis dunkelgrau, rel. rein oder etwas kalkig oder bituminös, teils wohlgebankt, teils ungebankt und nicht selten stark durchklüftet, brecciös zerruschelt und dann zu kleingrusigem Zerfalle geneigt gewesen, und hat nach F. Blaschkes Notizen (1908) im Kirchstein-Stollen vorwiegend NO- bis N-Streichen und 40°–50° NW- bis W-Fallen, zwischen F.-Stoll. XII und XIV öfters 30°–45° W- bis WNW-Fallen und zwischen Nr. XIV und XV auch häufig 30°–40° WNW-Fallen, doch gelegentlich auch 35°–40° SSO-Fallen und endlich bereits obertags nahe dem Stollen-Ausgange (Nr. XV) 25°–30° NNW-Fallen gezeigt. Zwischen Nr. XIV und XV stellten sich in geringer Entfernung unter der Hangoberfläche auch einige, eine kräftigere Ausmauerung erfordernde, mit kalkigem Verwitterungslehm und grusigem Schutte verknüpfte Zerklüftungs- und Zertrümmerungszonen im Dolomite ein.

### **c) Südteil des „Wagstollens“ (neuer Grubbergstollen) von seiner Abzweigung vom alten Grubbergstollen bis zur Mitteraubach-Kanalbrücke (O von Pfaffenschlag).**

Zwecks Nutzbarmachung der II. Wiener Hochquellenleitung zur elektrischen Stromgewinnung in dem N von Gaming (resp. W von Kienberg-Gaming) gelegenen, 1925 erbauten „Wasserleitungskraftwerk Gaming“ der Gemeinde Wien hat man durch die „Wagstollen“-Ausführung 1923–1925 das Leitungswasser bei km 44-837 ab Wechselboden gerechnet, das ist bei km 1-830 NNO des Süd- (Lunzer-) Mundloches des Lunzberg-Grubbergstollens<sup>105)</sup> der alten Trasse von dieser weggeleitet, um es von hier aus nun mit schwächerem Gefälle durch den „Wagstollen“<sup>106)</sup> zum Wasserschloß S des Pockaugrabens (Wasserspiegel 596-37 m ü. d. M.) und in einer ca. 188 m hohen Gefällstufe des Druckrohrstranges zum Krafthaus im Pockaugraben zu führen, von wo aus es dann in einer rel. kurzen, 637 m langen Unterwasserkanal- und -stollenstrecke wieder der alten Wasserleitung-

<sup>101)</sup> Zu dessen Bau sind weitgehend auch Quadern aus Mauthausener Granit verwendet worden.

<sup>102)</sup> Etwa 550 m NO von F.-Stoll. XIII gelegen.

<sup>103)</sup> Ca. 320 m O von der Eisenbahnbrücke über den Pockaugraben-Ausgang und ca. 900 m WSW der Bahnstation Kienberg-Gaming gelegen.

<sup>104)</sup> Diese Vereinigungsstelle der alten und neuen Trasse liegt bei km 53-933 der alten und bei km 54-042 der neuen Trasse ab Wechselboden gerechnet.

<sup>105)</sup> Resp. bei km 1-55 SSW des Nord- (Mitterauer-) Mundloches (inkl. des Nordrichtstollens daselbst) des alten Grubbergstollens.

<sup>106)</sup> „Wag“-Stollen ist Abkürzung für „Wasserwerke-A. G.“-Stollen.

Trasse zugebracht wird, sie in 400-68 m Seehöhe bei deren km 53-933 ab Weichselboden gerechnet, am linken Gamingbach-Ufer knapp unterhalb deren dortigen „Gamingbach—Pockaubach—Dückers“ und also ganz nahe W des Bahnhofes Kienberg-Gaming erreichend (vgl. die technische Publikation „Wasserleitungskraftwerk Gaming“, 1926, p. 7—11).

Die damit gekennzeichnete neue oder „Wagstollen“-Trasse zerfällt selbst wieder, indem sie das Mitteraubach-Tal ca. 2,1 km O von der Station „Pfaffenschlag“ der Kienberg-Gaming—Lunzer Eisenbahn auf einer 62 m langen und bis ca. 14 m hohen, 4-bogigen Kanalbrücke (Aquädukt) in SN-Richtung übersetzt, in den von der vorerwähnten Abzweigung (Zwiesel) vom alten, ungefähr nach N 21° O verlaufenden Grubbergstollen bis hierher zum Aubach reichenden, ca. 1,4 km langen Südabschnitt („neuen Grubbergstollen“) und anschließend in den etwa fünfmal so langen Haupt- oder NO-Abschnitt bis zum Kraftthause hin, der namentlich auch den „Lorenzberg“- und „Zürnerberg-Stollen“ mitumfaßt (vgl. die obzitierte technische Publikation „Das Wasserleitungswerk Gaming“, 1926, p. 7—25).

Dank der Liebenswürdigkeit der Leitung der Wasserwerke der Gemeinde Wien sind wir in der Lage, hier die von den den neuen Stollenbau geleitet habenden Ingenieuren gemachten Beobachtungen über die Gesteinsvorkommen und deren Lagerung zu veröffentlichen, wobei wir diese Wahrnehmungen, sie mit unseren eigenen geologischen Tagesaufnahmen der Gegend in Beziehung setzend, stratigraphisch und tektonisch auszuwerten trachten.

Wir beginnen dabei nun mit dem ungefähr nach N 11° O verlaufenden Wagstollen-Südabschnitte (neuem Grubbergstollen), dessen Schichtfolge sich entsprechend auch mit der des nur um ca. 10° mehr von N gegen NO abweichenden Grubbergstollens der alten Wasserleitung-Trasse verknüpfen läßt und demgemäß auch in einer Profilskizze (Taf. VII) zusammengefaßt werden möge.

Als Opponitzer Kalk möchten wir die Fortsetzung des unmittelbar vorher noch im alten Grubbergstollen (zwischen dessen km 1-668—1-549 ab Nordmundloch, vgl. pag. 50) aufgeschlossen gewesenen grauen Kalkgesteines betrachten, welches zunächst bei der Abzweigung des neuen Stollens von

km 44-8375—44-840 (also durch 2½ m) durchfahren und seitens der Bauführung — abweichend von unserer Ansicht — für „Reiflinger Kalk“ gehalten worden ist.

Es folgen nun von km 44-840—45-004 (also durch 164 m) wohl im wesentlichen Lunzer Schichten, und zwar des einzelnen zwischen

km 44-840—44-855 (also durch 15 m) Schiefertone mit ? bituminösen Lagen, 60°—50° S-fallend;

km 44-855—44-894 (also 39 m) Schiefertone mit bituminösen Lagen, stellenweise verworfen und 50°—45° S-fallend;

km 44-894—44-917 (also 23 m) Lunzer Sandstein mit bituminösen (?) und schiefrig-tonigen Zwischenlagen, 50°—85° N-fallend;

km 44-917—44-932 (also 15 m) dunkle Kalke (?) mit Schiefertönen und Kohlenlassen, 50° N-fallend;

km 44-932—44-941 (also 9 m) Lunzer Sandstein mit Kohlenlassen, 70° N-fallend;

km 44-941—44-947 (also 6 m) Lunzer Sandstein mit Kohlenlassen, 50° S-fallend;

km 44-947—44-985 (also 38 m) Wechsellagerung von Kalk (?) und Schiefertone, angeblich zuerst 45° N-, dann 60° N- und schließlich 70° S-fallend;

km 44-985—45-004 (also 19 m) Lunzer Sandstein mit Einlagerungen von Schiefertönen und Kohlenflözchen, 60°—70° S-fallend.

Hierauf durchhörte der Stollen von km 45-004—45-565 (also durch 561 m) Opponitzer Schichten, nämlich von

km 45-004—45-030 (also 26 m) Opponitzer Kalk, Fallen?;

km 45-030—45-126 (also 96 m) Rauchwacke, feucht, Fallen?;

km 45-126—45-144 (also 18 m) Mergel und Rauchwacke, 60° N-fallend;

km 45-144—45-158 (also 14 m) Rauchwacke, 60° N- bis 85° S-fallend;

km 45-158—45-210 (also 68 m) dunkle Kalkmergel, 80° S- bis 75° N-fallend;

km 45-210—45-565 (also 355 m) Kalke, stellenweise recht fest (hart) und schiefertönfrei entwickelt und andererseits stellenweise schiefrig-tonige Lassen (so insbesondere mehrere ca. 35° N-fallende zwischen km 45-241 bis 45-256 und eine 40° N-fallende bei km 45-450) und auch lehmige Bestege an Verwerfungsclüften aufweisend.

Schließlich reiht sich von km 45-565—46-250, also durch 685 m bis zum Aubach-Aquädukte (S-Ende desselben) ein größtenteils trockener und wohl wechselnd S- und N-fallender Hauptdolomit an, und zwar speziell

bei km 45-872 mit einer saigeren, quer zum Stollen verlaufenden Klüft;

von km 45-900—46-015 (115 m) mit vielen Verwerfungen und Klüften;

von km 46-015—46-050 (35 m) stellenweise (an Klüften) wasserführend;

von km 46-050—46-175 (125 m) mit reichlichen Verwerfungen und lehmbegleiteten Klüften;

von km 46-175—46-246 (71 m) rel. hart und trocken und mit einzelnen Tonlassen.

Die folgende, 62 m lange, 4-bogige Mitteraubach-Kanalbrücke ist auf hellgrauem, etwa 50° S- bis SSO-fallendem Hauptdolomit fundiert.

Unter Berücksichtigung, daß ein dem Stollenverlaufe folgender Gebirgsdurchschnitt das Schichtstreichen gewöhnlich schräge (wenn auch wohl zumeist unter einem etwas größeren Winkel als der ostwärts benachbarte alte Grubbergstollen die dortigen Gesteinsbänke) trifft, und mit Einbeziehung der obertags über dem Stollen gemachten Beobachtungen stellt sich das Profil etwa so dar, wie es die Tafel VII veranschaulicht. Die Opponitzer Schichten, die wir ca. 700 m S des Aubach-Aquäduktes im Stollen etwa 45° N (resp. NW) fallen sehen, scheinen am Berghang mit S- (resp. SO-) Fallen weniger weit nordwärts zu reichen und — in gewissem Grade ähnlich wie im Profilschnitt entlang des ja ziemlich nahebei gelegenen „alten“ Grubbergstollens (vgl. Taf. VII) — eine einigermaßen N-, resp. NW-wärts überschlagene, bzgl. ev. an einer Schubfläche so vorgeförderte und sich schließlich in der Tiefe wieder mit N-, resp. NW-Einfallen zurückbiegende schiefe Falte darzustellen.

**d) Nordteil des „Wagstollens“ mit Lorenzberg- und Zürnerbergstollen von der Mitteraubach-Kanalbrücke bis zur Vereinigung mit der alten Wasserleitung-Trasse westlich bei Kienberg-Gaming (neue Leitung).**

(Vgl. Tafel VIII.)

Wir charakterisieren nun die im, bzgl. am nördlichen (resp. nordöstlicheren) oder Hauptteile der „Wagstollen“-Trasse beobachteten Gesteinsgruppen und Lagerungsverhältnisse, wie sie uns namentlich durch die bei der Direktion der Wiener Wasserwerke aufbewahrten und uns dort freundlichst gezeigten Angaben der bauführenden Ingenieure bekannt geworden sind und von uns selbst hier bloß noch tunlichst mit unserer eigenen geologischen Gebirgsoberflächen-Aufnahme verknüpft werden.

Topographisch läßt sich diese ganze Trasse in mehrere von SW gegen NO aneinander gereihte Abschnitte gliedern (vgl. die Croquis-Skizze, Taf. VIII), und zwar zunächst in den sich von der 62 m langen Mitteraubach-Kanalbrücke an<sup>107)</sup> bis in die Region des Hühnerneest-(Gemeindewald-)grabens — d. h. bis ca. zu km 47-877 — erstreckenden Vorstadtau-Abschnitt (Lehnenstollen), dann in den von hier an bis in die Gegend von Stickleiten bei km 49-608 NO-verlaufenden Lorenzbergstollen (Lehnenstollen), hierauf in den zunächst NNO-wärts (ca. bis km 50-817), dann NO-wärts (ca. bis km 52-207) und schließlich ONO-wärts bis zum Pockauer Wasserschloß (bei km 53-083) reichenden „Zürnerbergstollen“ (Lehnenstollen), sodann in die sich vom Wasserschloß (Wasserspiegel m 596-37 ü. d. M.) zum ca. 189 m tieferen Pockaugraben-Krafthaus (ca. bei km 53-4 und mit Unterwasserspiegelhöhe 400-68 m) absenkende Druckrohrleitung und zuletzt endlich hierab in die Unterwasserkanal- und -stollenleitung bis zu deren Einmündung in die „alte“ Wasserleitung-Trasse am Gamingbach W nächst Kienberg-Gaming bei km 54-042 der Neutrassen ab Weichselboden gerechnet (= km 53-933 der alten über Mitterau und Gaming verlaufenden Trasse, auch ab Weichselboden gezählt).

Wir besprechen nun diese verschiedenen Abschnitte der Reihe nach im einzelnen.

**Vorstadtau-Abschnitt:**

Vom Nordende der Mitteraubach-Kanalbrücke dringt die Wasserleitung — eben als nördlicher „Wagstollen“ — nun wieder in das Trias-Gebirge der Lunzer-Decke, dem sie ja auch S des Mitteraubachtales zugehört hatte, ein. Sie hält sich dabei noch bis ca. km 46-600 (d. i. bis etwas nach der Unterfahung der Gaming-Lunzer Eisenbahn) in NNO-Richtung, um sich hierauf bis km 47-575 NO-wärts zu wenden. Es ist dies die Gegend ca. 350 m NO des Gehöftes Vorder-Vorstadtau und ca. 250 m NW des Gehöftes Hühnerneest an der Westseite des Hühnerneest-Grabens, woselbst ein jetzt verschütteter Förderstollen, der sog. „Hühnerneest-Fensterstollen“ (bei km 47-877), OSO-wärts in den nahen Hühnerneest-(Gemeindewald-)graben auslief und seine Halde hier ein wenig N des Gehöftes Hühnerneest ablagern ließ. Damit erscheint auch das Ende des uns eben beschäftigenden Vorstadtau-Trasse-Abschnittes erreicht. Was nun die in diesem Abschnitte vom Wagstollen durchfahrenen Gesteinsschichten anlangt, so handelt es sich vorerst von der Mitteraubach-Kanalbrücke an bis zum km 46-450 um einen hauptsächlich 55°—70° S- bis SSO-wärts und nur untergeordnet auch ähnlich steil N-wärts fallenden Hauptdolomit, der übrigens bei km 46-358 auch eine 70° N-fallende schwache schwärzliche Schiefertonschicht<sup>108)</sup> enthalten hat. Es folgten hierauf, offenbar wie die dann noch anschließend zu nennenden Opponitzer und Lunzer Schichten einer von der Tiefe her den nachbarlichen Hauptdolomit durchsetzenden Antiklinalschuppe oder -falte angehörend, von km 46-450—46-552 (also durch bloß 102 m) typische Lunzer Schichten. Sie bestanden aus wechselnden 60° N-fallenden Sandstein- und Schiefertonschichten und erschienen schließlich (bei km 46-552) an einer 50° S-geneigten Klufffläche abgeschnitten. Gleich sodann — jenseits der Kluff — stellten sich Opponitzer Schichten ein, und zwar von

<sup>107)</sup> Beginn oder Südende dieser Kanalbrücke bei km 46-250 ab Weichselboden.

<sup>108)</sup> In den Aufschreibungen der Bauleitung wohl kaum zutreffend als „Kohlenschiefer“ bezeichnet.

km 46-552—46-587 (also durch 35 m) zerdrückte, lehmlassendurchsetzte Kalkmergel, wohl hauptsächlich 50° N-fallend, und von

km 46-587—46-979 (also 392 m) stark zerklüfteter, vielfach mit Rauchwacke<sup>109)</sup> alternierender Kalk, bald 50°—70° S- und bald auch wieder desgleichen N-fallend. Es folgten nun von

km 46-979—47-313 (also 334 m) Lunzer Schichten, aus wechselnden, teils mehr sandigen, teils mehr tonigen und 45° S-fallenden Schieferlagen bestehend. Von hier an erscheinen abermals Opponitzer Schichten, und zwar von

km 47-313—47-394 (also 81 m) stark zerklüfteter und wohl 45° S-fallender Kalk mit Firstwasser, dann von

km 47-394—47-478 (also 84 m) Rauchwacke an der Grenze gegen den folgenden Kalk, 80° N-fallend, hierauf von

km 47-478—47-668 (also 190 m, in welcher Strecke bei km 47-575 die Abzweigung des Hühnerneest-Fensterstollens lag) Kalk, 40° S- bis 40° N-fallend, und schließlich von

km 47-668—47-877 (also 209 m) derselbe Kalk, mit Lehmassen und Tropfwasser beim Stollenvortrieb, 45° S- bis 40° N-fallend.

Der Opponitzer Kalk hält dann noch fernerhin auf 50 m in der nächstfolgenden Strecke des „Lorenzbergstollens“ an (vgl. unten).

Daß sich im Hauptbereiche des eben besprochenen Vorstadtau-Abschnittes des „Wagstollens“, und zwar namentlich auch von km 46-8 an bis zuletzt und also in der Region der Gehöfte Hinter- und Vordorvorstadtau und NW von Hühnerreit anstatt des an der Tagesoberfläche über dem Stollen sichtbaren Hauptdolomit und dem schmalen Jura—Neokom-Zug von Rottenlehen—Hintervorstadtau<sup>110)</sup> Lunzer und Opponitzer Schichten vorgefunden haben, erklärt sich daraus, daß die eben genannten rel. jüngeren (obernorischen bis neokomen) Ablagerungen ein hier im wesentlichen auf die Gebirgsoberfläche und eine rel. nur geringe Tiefe beschränktes Synklinalelement darstellen, während sich in der Stollenteufe die oberflächlich O von Rottenlehen und bei den Gehöften Hühnerneest<sup>111)</sup> und Kohr z. T. nur schmal aufgeschlossene südlichere (SO-liche) Antiklinale und die von Pfaffenschlag über Ahorngraben und „Im Gemeinewald“ ans Lorenzberg-Südgehänge streichende nördlichere (NW-liche) Antiklinale rel. älterer Trias (Lunzer- und Opponitzer Schichten) in ihrer Funktion als die — zwar im einzelnen geschuppte und durch Verwerfungen gestörte — Synklinaleunterlage des obigen Hauptdolomites zusammenschließen.

#### Lorenzberg-Stollen (km 47-877—49-608):

Der sich an den eben besprochenen Vorstadtau-Lehnenstollen anschließende und, wie gesagt, von km 47-877 NNW von Hühnerneest bis zum km 49-608 ein wenig N von Stickelleiten reichende, demnach 1731 m lange und nach N 37° O gerichtete Lorenzberg-Abschnitt des Wagstollens („Lorenzbergstollen“) durchhörte folgende Schichten: von

km 47-877—47-904 (also 27 m) Opponitzer Kalk, 40° N- bis 60° S-fallend; von

km 47-904—47-917 (13 m), kalzitaderndurchsetzten Opponitzer Dolomit und Kalk, von anfänglichem 60° S-Fallen über Saigerstellung schließlich in 65° N-Fallen übergehend; von

km 47-917—47-930 (13 m) Opponitzer Kalk, von 65° N-Fallen in Saigerstellung und dann weiter in 65° S-Fallen übergehend.

Es folgt nun von km 47-930—48-052 (also insgesamt durch 122 m) eine Zone, in der Lunzer- und Opponitzer Schichten (Kalke und Rauchwacken) vielleicht infolge einer untergeordneten Verfaltung oder Verschuppung zweimal alternieren. Es zeigen nämlich

km 47-930—47-975 (45 m) Lunzer Schiefertone und (wohl Opponitzer) Kalk, stark zerdrückt, Fallen ?;

km 47-975—48-003 Rauchwacke, Fallen ?; und

km 48-003—48-052 Lunzer Schiefertone und Rauchwacke, 50° N- bis 50° S-fallend.

In der sich nun anschließenden größeren Strecke km 48-052 bis km 49-126 (also 1074 m) verzeichnen die Notizen der den Vortrieb geleitet habenden Ingenieure hauptsächlich typische Opponitzer Schichten (Kalke, Rauchwacken und örtlich auch Mergelkalke und -tonschiefer) und untergeordnet auch Dolomite, die hier meist als „Hauptdolomit“ angesprochen, doch vielleicht wenigstens z. T. auch „Opponitzer Dolomit“ sein mögen. Wir zitieren aus den erwähnten „Notizen“ diesbezüglich wörtlich:

km 48-052—48-224 (also 172 m) Kalk mit Lehmassen und sehr starkem Firstwasser (bis 4 Sek.-Lit.), Fallen 50° S bis 60° N, doch vorherrschend gegen N;

<sup>109)</sup> Dieselben brachten an der Stollenfirse meist starkes Tropfwasser.

<sup>110)</sup> In der östlichen Fortsetzung dieses Jura—Neokom-Zuges von Pfaffenschlag—Rottenlehen hat Herr Dr. Anton Ruttner vor einigen Jahren beim Polzberggraben-Wasserfall ca. 570 m SSO der Polzbergmühle und etwa 3½ km S von Gaming ein in die dortige Obertrias eingefaltetes oder eingeschupptes kleines Vorkommen eines weißlichen Aptychenkalkes entdeckt (vgl. die geologische Karte Taf. VIII der vorliegenden Abhandlung).

<sup>111)</sup> Im Graben unmittelbar östlich des Gehöftes Hühnerneest und SW von Kohr befindet sich die Halde eines ehemaligen kleinen Kohlen-Schurfbaues in den von Opponitzer Kalken und Rauchwacke ummantelten Lunzer Schichten, dem Kern der dortigen Trias-Antiklinale.

- km 48-224—48-264 (40 m) Rauchwacke, sehr naß;  
 km 48-264—48-276 (12 m) „Hauptdolomit“, 50° N-fallend;  
 km 48-276—48-286 (10 m) Rauchwacke mit „Hauptdolomit“, 50° N-fallend;  
 km 48-286—48-326 (40 m) „Hauptdolomit“ und Opponitzer Kalk, 45°—50° N-fallend, bei km 48-326 von einer saigeren (wohl quer über den Stollen streichenden) Verwerfung betroffen;  
 km 48-326—48-463<sup>112)</sup> (137 m) wasserführender, durchklüfteter Opponitzer Kalk, teils ca. 40° N-, teils ca. 40° S-fallend;  
 km 48-463—48-540 (77 m) Kalk mit vielen Kalzitaderklüften und daraus während des Stollenvortriebes reichlich ausströmendem Wasser;  
 km 48-540—48-620 (60 m) Rauchwacke;  
 km 48-620—48-625 (5 m) Kalk;  
 km 48-625—48-685 (60 m) rel. feste, stellenweise mit Kalk verknüpfte und auch lehmige Lassen führende Rauchwacke;  
 km 48-685—48-700 (15 m) „Dolomit-Trümmer“ (wohl eine Dolomitbreccie);  
 km 48-700—48-755 (55 m) dolomitische Rauchwacke;  
 km 48-755—48-760 (5 m) Kalk;  
 km 48-760—48-795 (35 m) „Tonschiefer“ (wohl Mergeltonschiefer) und Mergelkalk, NNO-streichend und 25° WNW-fallend, beim Stollenvortrieb stellenweise mit Austritt von „Schlammquellen“;  
 km 48-795—49-016 (221 m) trockene Rauchwacke; und  
 km 49-016—49-126 (110 m) Opponitzer Kalk.

Hierauf gelangt der Stollen von km 49-126 an bis km 49-225 (also durch 129 m) wieder in Lunzer Schichten und damit in das Liegende der an der Ostseite (in 750—850 m ü. d. M.) des Lorenzberges — unter dessen Hauptdolomit-Gipfelregion — zutage austreichenden Opponitzer Schichten, wobei nachstehende Lunzer Schichtglieder zu unterscheiden gewesen sind:

- km 49-126—49-226 (100 m) grauer Sandstein, NW-streichend und mit 33° SW-fallend;  
 km 49-226—49-229 (3 m) „Kohle“<sup>113)</sup>;  
 km 49-229—49-250 (21 m) grauer Sandstein; und  
 km 49-250—49-255 (5 m) „Kohle“<sup>113)</sup>.

Wenn die Aufzeichnungen der beim Wagstollenbau beschäftigten Ingenieure sodann von

km 49-255—49-318 (63 m) merkwürdigerweise „Schotter“, aus denen etwa 10 Sek.-Liter Wasser an der Firste in den Stollenhohlraum drangen, erwähnen und dann gleich von

km 49-318—49-356 (38 m) grauen Kalk, so scheint es sich uns bei ersteren, bei den angeblichen „Schottern“, vielleicht eher um eine rel. mächtige Zerrüttungsbreccie von Opponitzer Kalk zu handeln und bei dem anschließend erwähnten Kalkgestein wohl auch um Opponitzer Kalk. In diesem letzteren zweigt nun auch, und zwar bei km 49-350 in der Gegend nahe SW des Gehöftes Stickleiten und O des Gehöftes „Im Stein“ der OSO-wärts gerichtete und bes. Opponitzer Schichten durchsetzende und jetzt verschüttete sog. „Stickleiten-Fenster-(Förder-)stollen“ ab, aus dem eine ansehnliche Halde der aus dem Wagstollen herausgeführten Trias-Gesteine (bes. Lunzer Sandstein, Opponitzer Kalk und Hauptdolomit) auf das Gehänge westlich über Klam (SSW Gaming) deponiert worden ist.

Von km 49-356 an — also baldigst nach der Abzweigung des eben genannten „Stickleiten-Fensterstollens“ — dringt der Lorenzbergstollen-Abschnitt des Wagstollens nun abermals in das stratigraphische Liegende der Opponitzer Schichten, und zwar zunächst von km 49-356 bis 49-482, also durch 126 m in die Lunzer Serie ein und schließlich sogar noch in Muschelkalk-Schichten, die aber über „den Endpunkt des Lorenzbergstollens bei km 49-608 (etwa N von Stickleiten)“ hinaus noch weiter — bis km 50-423 — in dem sich dann anschließenden Zürnbergstollen anhalten.

Bei den eben erwähnten Lunzer Schichten zwischen km 49-356 und 49-482 unterscheidet das von der Stollenbauleitung notierte „Längenprofil“ im einzelnen:

- km 49-356—49-368 (12 m) zerdrückten Sandstein;  
 km 49-368—49-384 (16 m) schwarzen Schiefertone;  
 km 49-384—49-396 (12 m) schwarze, nasse, sehr druckhafte Schiefertone;  
 km 49-396—49-418 (22 m) schwarze, feuchte Schiefertone;  
 km 49-418—49-457 (39 m) schwarze, sohlenfeuchte Schiefertone;  
 km 49-457—49-471 (14 m) hellgrauen zerdrückten „Kalk“ (?) mit Schiefertone;  
 km 49-471—49-478 (7 m) schwarzen Schiefertone mit Kalzitadern<sup>114)</sup>;

<sup>112)</sup> Der Stollenpunkt km 48-463 liegt in der Gegend ganz wenig südlich vom Lorenzberg-Gipfel (Kote 926 m).

<sup>113)</sup> Wahrscheinlich handelt es sich dabei nur um eine kohlen-schmitzenhaltige, schwärzliche Schiefertone-Ablagerung.

<sup>114)</sup> Könnte vielleicht Reingrabener Schiefer sein. Leider sind daraus keine Fossilien, die diese Vermutung zu bestätigen geeignet wären, bekannt geworden.

km 49-478—49-482 (4 m) angeblich „Tegel“ und „Lehm“, wobei es sich vielleicht um tonige, durch Gebirgsdruck stark mitgenommene Mergelschiefer handeln könnte<sup>115)</sup>.

Die nächstfolgenden Kalke lassen sich — trotz Unbekanntsein von Fossilien und von näheren Lagerungsdaten — wohl am ungezwungensten als Muschelkalk (?Reiflinger Kalk) deuten und also als das Liegend der vorgenannten Lunzer Serie. Es sind dies von

km 49-482—49-533 (51 m) vollkommen zerdrückter, jedoch standfester und von Kalzitadern durchsetzter hellgrauer Kalk;

km 49-533—49-535 (2 m) „Lehmadern“, soll wohl heißen von Lehmassen oder lehmigen Klufflächen durchzogener Kalk;

km 49-535—49-544 (9 m) Kalk; und

km 49-544—49-608 (64 m) vollkommen zerdrückter, jedoch standfester, dunkelgrauer Kalk.

Wir haben damit — wie gesagt etwas N des Gehöftes Stickelleiten — das NO-Ende des Lorenzbergstollen-Abschnittes des Wagstollens erreicht und wenden uns nun dessen nächstem Abschnitte zu, nämlich dem

#### Zürnerberg-Stollen:

Während an der Oberfläche des sich von Vorderschlageben (S des Zürnerberges) über Stickelleiten, Ober(s)berg und Pichelberg zum Mitterau-Gaming-Tale abdachenden Berggeländes außer dem Dachsteinkalk und Hauptdolomit bei Schlageben im wesentlichen nur Opponitzer Schichten (Rauchwacken, Kalke und lokal Mergel) und Lunzer Schichten<sup>116)</sup> zutage treten, durchfährt die unterhalb dieser Terrainoberfläche von km 49-608 in der Stickelleiten-Gegend über die von Obersberg und Pickelberg bis zum Trassepunkt km 50-817 (ca. 900 m WNW von Schloß und Karthause Gaming) NNO- (genauer N 14° O-) wärts verlaufende erste (1209 m lange) Teilstrecke des „Zürner-Stollens“ außer den eben genannten karnischen bis norischen Obertrias-Schichten (Lunzer Schichten bis Hauptdolomit) zunächst als deren Liegend den bereits vom NO-Ende des Lorenzberg-Stollens erwähnten Muschelkalk (Reiflinger Kalk), jetzt hier im Zürnerbergstollen von km 49-608 bis 50-423 und also durch 815 m reichend.

Die Aufzeichnungen der den Stollenbau geleitet habenden Ingenieure führen von der in Rede stehenden Strecke im einzelnen folgende durchhörtere Schichten an:

km 49-608—49-771 (163 m) dunkelgrauen grobbankigen Kalk, teilweise vollkommen zerdrückt;

km 49-771—49-810 (39 m) dünnbankigen zerdrückten Kalk;

km 49-810—49-825 (15 m) dunkelgrauen grobbankigen Kalk;

km 49-825—49-831 (6 m) Rauchwacke;

km 49-831—49-853 (22 m) lehmigen zerdrückten Kalk;

km 49-853—49-904 (51 m) dunkelgrauen Kalk mit eingelagerter Rauchwacke;

km 49-904—49-924 (20 m) zerdrückten Kalk;

km 49-924—49-932 (8 m) trockene standfeste Rauchwacke;

km 49-932—49-986 (54 m) Kalk;

km 49-986—50-068 (82 m) lehmigen Kalk. Zu Ende dieser Teilstrecke befindet sich die „Meßkammer Obersberg“ (bei km 50-067) und die Abzweigung des sog. „Obersberg-Fensterstollens“ (km 50-068<sup>117)</sup>), der OSO-verlaufend eine mächtige Halde der bes. aus dem Hauptstollen herausgeführten Trias-Gesteine in den von Obersberg her ONO-wärts zum Mitterau-Gaming-(Aubach-)Tale ca. 480 m SSW der Gaming Karthause hinabziehenden Graben geschüttet hat.

km 50-068—50-423 (355 m) „Reiflinger Kalk“, vorwiegend trocken und bei km 50-337 NNO-streichend und 40° WNW-fallend;

km 50-423—50-524 (101 m) Lunzer Schiefertone;

km 50-524—50-752 (228 m) Opponitzer Kalk, ganz zuletzt hier (zwischen km 50-751—50-752) von einer starken Kluff durchsetzt;

km 50-752—50-817 (65 m) Hauptdolomit.

An diesem letzteren, ca. 970 m SO des Zürnerberg-Gipfelpunktes (1091 m) und, wie bereits bemerkt, ca. 900 m WNW von Gaming Schloß und Karthause gelegenen Trassepunkte (km 50-817) wendet sich nun der Zürnerberg-Stollen NO-wärts bis zu dem etwa 640 m ONO (genauer O 15° N) vom Zürnerberg-Kotenpunkte (1089 m) gelegenen Trassepunkte km 52-207 und nach dieser 1390 m langen Strecke ONO- (genauer O 19° N-) wärts — auf 876 m hin — bis zu dem das Ende des Zürnerberg-Stollens bezeichnenden und bei km 53-083 befindlichen Wasserschloß des Pockautaler Elektrizitätswerkes, in welcher gesamten Erstreckung der Zü-

<sup>115)</sup> Etwa *Aonoides*-Schichten? Leider liegen keine diese unsere Meinung stützende Versteinerungsreste daraus vor.

<sup>116)</sup> Als ein bogenförmiges von Schloß und Karthause Gaming (resp. auch von Mitterfeld etwas S davon) über Pichelberg O, Obersberg und Stickelleiten O und SO nach Klamm an der Mitterau-Gaming Straße ziehendes und aus den es beiderseits flankierenden Opponitzer Schichten antiktinal hervortretendes Band auf der geologischen Karte erscheinend.

<sup>117)</sup> Über die von diesem Förderstollen bis zu seinem Mundloche hin durchhörten Trias-Gesteine liegen uns leider keine näheren Aufzeichnungen vor.



nerberg-Stollen nun in typischem, häufig deutlich gebankten Hauptdolomit bleibt. Nach den mir vorliegenden Notizen der Stollenbauleitung ist die Lagerung der Hauptdolomitbänke an folgenden Trassepunkten die nachstehende gewesen: bei

- km 51-017 Streichen (Str.) NW, Fallen (F.) 67° SW;
- km 51-107 Str. NNO, F. 44° WNW;
- km 51-288 Str. WNW, F. 55° SSW;
- km 51-311 Str. WNW, F. 55° SSW;
- km 51-341 Str. NW, F. 55° SW;
- km 51-650 Str. NW, F. 40° SW;
- km 51-770 Str. NW, F. 50° SW;
- km 51-848 Str. NW, F. 55° SW;
- km 51-889 Str. NW, F. 55° SW;
- km 51-995 Str. NW, F. 55° SW;
- km 52-049 Str. NNW, F. 35° WSW;
- km 52-339 Str. NNW, F. 40° WSW;
- km 52-414 Str. NNW, F. 40° WSW;
- km 52-468 Str. NNW, F. 30° WSW;
- km 52-521 Str. ONO, F. 40° SSO;
- km 52-650 Str. OW, F. 35° S;
- km 52-674 Str. OW, F. 35° S.

Die sich dann vom Wasserschloß (km 52-84) zum Krafthaus des Elektrizitätswerkes im Pockaugraben (km 53-40) unter Ausnützung einer ca. 188 m hohen Gefällstufe NO-wärts hinabsenkende Druckrohrleitung ist gleichfalls größtenteils auf Hauptdolomit gebettet; bloß an einer ca. 30 m tiefer als das Wasserschloß und NO davon gelegenen Stelle sieht man am Rohrstrang einen hellgrauen, z. T. etwas rauchwackartigen Kalk anstehen, die oberste Partie des etwas westlich davon an der Gäminger Eisenbahn-Trasse auf ca. 360 m Länge hin erscheinenden Opponitzer Kalkes.

Vom Krafthause verläuft dann die Wasserleitung des wesentlichen ostwärts in einem kurzen Unterwasserkanal (bis km 53-757) zuerst über das Alluvium des Pockautales und hierauf im ca. 30° S-fallenden Hauptdolomit des untersten Nordhanges des ins weitere Gämingbachtal W von Kienberg-Gäming ausmündenden Pockaugrabens und schließlich — etwa von der hier den Graben übersetzenden Eisenbahnbrücke an — in einem durch die Alluvialschotter des Gämingbaches ziehenden Unterwasserkanal bis zu ihrer nahe dem Bach-Nordufer ca. 800 m W vom Bahnhofe Kienberg-Gäming befindlichen Einmündung in die alte Mitterau-Gäminger Wasserleitung-Trasse (km 54-042 der neuen, resp. km 53-933 der alten Trasse ab Weichselboden gerechnet, vgl. p. 57).

## D. Leitungsstrecke von Kienberg-Gäming bis Scheibbs

### a) Leitungsstrecke von Kienberg-Gäming bis zum Jeßnitz-Aquädukt (Dr. Karl Lueger-Brücke) bei Neubruck einschließlich.

(Vgl. \*Tafel IX.)

Von der Vereinigungsstelle der alten, dem Mitterau-(Au-)bach- und Gämingbach-Tale folgenden „Überfallstollen-Strecke“ (vgl. p. 53) mit der neuen auch dem Elektrizitätswerk beim Pockaugraben-Ausgang dienenden „Wagstollenleitung“ (vgl. p. 61) ca. 800 m WSW der Eisenbahnstation Kienberg-Gäming verläuft die nun also wieder einheitlich gewordene Trasse ca. 160 m weit NO-wärts als Kanal im Gämingtal-Alluvium (in grobem Schotter mit oft faust- und selbst kopfgroßen Kalk- und Dolomitgeröllen) bis an den Südfuß des Hochkienberges, in dessen hier stark zerklüfteten und zu grusigem Zerfall neigenden hell- bis mittelgrauen Hauptdolomit sie unmittelbar nördlich der Straße und halbwegs zwischen der Eisenbahnbrücke über den Pockautal-Ausgang und der Bahnstation Kienberg-Gäming in einem kurzen (nur ca. 250 m an Länge messenden) Lehnenstollen eindringt. Nächst dessen Eingang (als Nr. I bezeichnet) zeigte der Dolomit eine mit ca. 25° nach WSW geneigte Bankung und bei dessen Ausgang (Nr. Ia) eine gleichsanfte Bankneigung gegen NNW.

Hierauf tritt die Wasserleitung-Trasse wieder als Kanalleitung gleich anfangs die Straße und die Eisenbahngleise unweit W des Bahnhofes Kienberg-Gäming unterfahrend, und am Wasserleitung-Aufseherhaus vorbei gehend, wieder in das hier — bei der Einmündung des Gämingbaches in die von S her kommende Erlauf — besonders breitausgedehnte und mächtige Tal-Quartär (bes. grobe Alluvial-Schotter und gröbere bis feinere Sandlagen) ein, in dem auch schließlich noch der den Erlauf selbst ca. 1200 m O des genannten Bahnhofes Kienberg-Gäming, resp. ca. 500 m SO von Klekenhof untergreifende Wasserleitung-Siphon gebettet ist.

Von dessen Ostende verläuft hinfort die Wasserleitung als ein im großen ganzen ONO- (streckenweise freilich dabei auch teils mehr O-, teils mehr NO-) wärts gerichteter Lehnstollen in den Opponitzer Kalkschichten des rechten (südöstlichen) Erlauftal-Gehänges (oft ganz nahe dem alluvialen Talboden) bis gegen Grafenmühl und Zehethof ca. 3 km weiter, eine Strecke, die vom Stolleneingang SO Klekenhofs (Nr. II) bis gegen Zehethof durch mehrere während der Bauausführung aufgemacht gewesene Förderstollen (F.-Stoll. III—VIII) untergegliedert, also in kleinere Teilstrecken zerlegt wird. Diese nun der Reihe nach hinsichtlich Gesteinsbeschaffenheit und Fossilführung kurz kennenzulernen, soweit darüber Beobachtungsnotizen und Materialaufsammlungen F. Blaschkes und E. Kittls vorliegen, soll die Aufgabe der nächsten Zeilen sein. Die Fossilbestimmungen sind von mir durchgeführt worden.

Die ca. 500 m lange und ungefähr ONO-wärts gerichtete Strecke zwischen dem Lehnstolleneingang Nr. II (bei km 56.1 der alten Trasse ab Weichselboden gerechnet, resp. beim Ostende des Erlauf-Siphons ca. 560 m SO von Klekenhof) und dem F.-Stoll. III (dieser S von Dietrichslehen nahe dem jetzigen Einsteigschacht bei km 56.65 ab Weichselboden) zeigt besonders mittelgrauen bis hellgelblichgrauen, von weißen Kalkspatadern durchsetzten und infolge starker tektonischer Zertrümmerung zu Schuttbildung neigenden, z. T. dolomitischen Opponitzer Kalk, wie er desgleichen auch im F.-Stoll. III von E. Kittl, doch leider ohne Festhaltung der Lagerung, beobachtet worden ist.

Die nun folgende, zwischen dem F.-Stoll. III und dem F.-Stoll. IV (dieser ca. bei km 57.15 der alten Trasse ab Weichselboden und etwa 560 m OSO von Dietrichslehen und SSW von P. 375 der Sektionskopie 1:25.000 und jetzt verschüttet) gelegene und ca. 500 m lange und fast W—O-laufende Hauptstollenstrecke zeigte nach E. Kittl und F. Blaschke namentlich wieder zu Schuttzerfall neigenden und gelegentlich von lehmigen Linsen durchsetzten hellgelblich- bis mittelgrauen, z. T. mergeligen und z. T. dolomitischen und viele weiße Kalzitadern aufweisenden Opponitzer Kalk, wie er auch im F.-Stoll. IV aufgeschlossen gewesen ist, und knapp (ca. m 60 bis m 5) vor dem letzterwähnten F.-Stollen eine hellgelblichgraue, großluckige Opponitzer Rauchwacke (Zellenkalk). Über das Schichtstreichen und -fallen hier haben die beiden genannten Geologen keine Aufzeichnungen hinterlassen.

Die ebenfalls ca. 500 m lange und ONO gerichtete Hauptstollenstrecke zwischen dem F.-Stoll. IV und dem SSW von Bauernlehen (= Kote 374 der Karte 1:25.000) und etwa beim jetzigen kleinen „Zugangstollen Nr. 50“ (bei Trasse-km 57.65 ab Weichselboden) gelegenen F.-Stoll. V zeigte nach Kittl und Blaschke hauptsächlich wieder mittelgrauen bis gelblichgrauen, z. T. dolomitischen, spatadernreichen Opponitzer Kalk, der gleich anfangs (zwischen m 0 und m 60 ab F.-Stoll. IV) sehr zu grusigem Zerfall neigte, und untergeordnet auch Opponitzer Rauchwacke (Zellenkalk und -dolomit) und schließlich — ab m 70 vor dem F.-Stoll. V bis zu diesem — rel. dolomitfreien, grauen Opponitzer Kalk, welcher bei m 25 vor dem eben genannten F.-Stoll. V die Beschaffenheit eines dunkleren, etwas mergeligen Bivalvenkalkes aufgewiesen hat. Er führte *Ostrea (Lopha) montis-caprillis* Klipst., *Schafhäutlia (Corbis, Gonodon) mellingi* Hau. und *Sphaerocodium bornemanni* Rothpl.

In dem ebenfalls mergelig-kalkigen bis dolomitischen Opponitzer Kalk darbietenden, ca. 70 m langen F.-Stoll. V konstatierte F. Blaschke eine infolge starker Zerquetschung nur rel. undeutlich erscheinende Schichtung mit wohl vorherrschendem 50° NW- und auch lokalem 70° SW-Fallen.

Auf der Halde (Deponie) des F.-Stoll. V konnte Blaschke 1908 Stücke mittel- bis dunkelgrauen, mergeligen Opponitzer Kalkes mit folgenden, von mir bestimmten Fossilien für das Naturhistor. Museum auf sammeln:

*Sphaerocodium bornemanni* Rothpl., bes. Muschelschälchen umkrustend;

*Ostrea (Lopha) montis-caprillis* Klipst., mit hellgelblich verwitterten Schalen;

*Myochoncha* sp. aff. *curioni* Hau. — *weissenbachensis* Toul., vgl. *M. Curioni* bei Hauer, 1857, p. 27, Taf. VI, Fig. 7—12, und *M. cf. curioni* bei Broili, 1904, p. 196, Taf. XXIII, Fig. 23—24; ferner *M. weissenbachensis* Tl. bei Toulou, 1909, p. 393, Taf. XII, Fig. 9;

*Megalodus* sp., ein ca. 3½ cm hohes Exemplar;

*Schafhäutlia (Corbis, Gonodon) mellingi* (Hau.), Schalenexemplare und Steinkerne;

*Ganoid*-Schuppen, von kleiner quadratischer Gestalt, ca. 1 mm seitenlang.

Die ca. 410 m lange und ONO (zu NO) gerichtete Hauptstollenstrecke zwischen dem F.-Stoll. V und dem etwa bei km 58.054 (der alten Trasse ab Weichselboden) SO von Oberbruck gelegenen F.-Stoll. VI hat nach E. Kittl und F. Blaschke dunkel- bis hellgraue mergelige (solche z. B. bei m 80 ab F.-Stoll. V mit *Sphaerocodium bornemanni* Rothpl. und *Schafhäutlia mellingi* [Hau.]) und dolomitische Opponitzer Kalke, Mergel und Rauchwacken (Zellenkalke und -dolomite, so bes. von m 152 vor F.-Stoll. VI bis zu diesem) aufgewiesen.

In dem etwa NNW-laufenden, 92 m langen F.-Stoll. VI beobachtete Blaschke 1909 Zellendolomit und 50°—70° WNW-fallenden Opponitzer Kalk und auf der Deponie eben dieses F.-Stollens u. a. dunkelgrauen mergeligen Opponitzer Kalk mit einem eingeschwemmten Holzrest und ferner ein dunkel- bis mittelgraues, etwas mergeliges Kalkgestein (? Opponitzer Kalk oder dessen Übergang gegen die hangendsten Lunzer Schichten, also ? „Cardita-Schichten s. str.“) voll weißem Muschelschalen-Schill (*Lumachelle*) wohl besonders von *Anoplophora* sp.

und auch mit zwei Valven, die ich als ? *A. lettica* (Quenst.) var. *ovalis* Zeller (vgl. Schmidt, 1928, p. 178, Fig. 401)<sup>118)</sup> bezeichnen möchte.

Die sodann folgende, ungefähr 500 m lange und auch ONO (zu NO) verlaufende Hauptstollenstrecke zwischen dem F.-Stoll. VI und dem bei km 58.55 (der alten Trasse ab Weichselboden) nahe Unterbruck (vgl. die Sektionskopie 1:25.000) gelegenen F.-Stoll. VII, hat gleich der vorigen auch Opponitzer Schichten durchörtert, und zwar Rauchwacken (Zellenkalke und -dolomite, bes. vom F.-Stoll. VI bis zu m 93 darnach) und dann zumal mittel- bis hellgraue, teils etwas mergelige, teils dolomitische, von weißen Kalzitadern durchsetzte Kalke und dunkel- bis hellgelblichgraue Mergel; Gesteine, wie sie auch in dem ca. 80 m langen, NNW-orientierten F.-Stoll. VII und auf dessen Deponie (Halde) zu sehen gewesen sind. F. Blaschke konstatierte an mehreren Stellen der besprochenen Strecke (F.-Stoll. VI–VII) 45°–55° NW-Fallen.

Die nächste, ca. 340 m lange und gleichfalls ONO (zu NO) gerichtete Hauptstollenstrecke zwischen dem F.-Stoll. VII und dem bei km 58.89 (der alten Trasse ab Weichselboden) und bei Scheibblau (= der südwestlichen Grafenmühl der Sektionskopie 1:25.000) und einem jetzigen Einsteigschacht befindlichen F.-Stoll. VIII zeigte nach E. Kittl und F. Blaschke öfters zu Gruszerfall neigenden hell- bis mittelgrauen Opponitzer Dolomit und ferner auch Opponitzer Kalk und Mergelkalk, vorwiegend mit 20°–25° NNW- bis NW-Fallen und untergeordnet auch Rauchwacke (Zellendolomit), und der etwa NW-wärts gerichtete und nur 14 m lange letztgenannte F.-Stollen hellgraue Mergelkalke und Mergel, Gesteine, die alle, doch leider ganz fossilfrei, auch auf der Deponie dieses F.-Stollens festzustellen gewesen sind.

Die ca. 850 m lange und zuerst — bis in die Gegend von Zehethof (N bei Orthof der Sektionskopie 1:25.000) — etwa 300 m lang NO-wärts und dann von hierab ungefähr 550 m weit beiläufig N-wärts gerichtete Hauptstollenstrecke zwischen F.-Stoll. VIII und dem bei km 59.74 (der alten Trasse ab Weichselboden) und nächst der Kote P. 369 bei Leiten (ca. 300 m S der Bahnhaltestelle Peutenburg, vgl. die Spezialkarte 1:75.000 und die Sektionskopie 1:25.000) gelegenen F.-Stoll. IX hat nach F. Blaschke und E. Kittl anfänglich, eben etwa bis in die Region südlich nächst Zehethof ziemlich typische, meist kalkige bis mergelig-kalkige und mit ca. 30° SSO-fallende Opponitzer Schichten aufgeschlossen. Es scheint (doch liegt leider keine ganz sichere Aufzeichnung der beiden eben genannten Beobachter diesbezüglich vor), daß diese Opponitzer Schichten dann auf kurze Ausdehnung hin im Stollen gleich N der Peintgraben-Querung O nächst Grafenmühl, resp. W nächst Zehethof von konkordant darunter verflächenden Lunzer Schichten (feinkörnigen Sandsteinen und dunklen Schiefer-tonen) unterteuft gewesen sind, und vielleicht auch noch weiterhin von ein wenig darunter einfallendem, hellgrauen, z. T. gelblich- bis rötlichfleckigen Kalk, welcher nach Blaschke ev. Muschelkalk („Gamssteinkalk“) und hier dem Basalteil der großen tektonischen Lunzer Einheit (Decke) zugehörig sein mochte<sup>119)</sup>, die die II. Wiener Hochquellen-Wasserleitung vom Noth-Ausgang SO von Göstling bis hierher durchörtert hat und welchen Sedimenten sich dann in der folgenden S–N-laufenden Teilstrecke bis zum F.-Stoll. IX noch der helle typische Hauptdolomit des Wolfsgrubkogel-Zuges und weiter anschließend im Hauptstollen ein wenig (ca. 40 m) N vom F.-Stoll. IX (und also etwas S von Peutenburg) noch etwas (ca. 20 m anhaltend) des rel. hellgrauen Opponitzer Kalkes des Wolfsgrubkogel-Nordhanges als die äußerste Randschuppe der Lunzer Deckenserie angefügt haben.

Die 260 m lange und NNO-gerichtete Haupt- (Lehnen-)stollen-Strecke zwischen dem F.-Stoll. IX und dem bei km 60 (der alten Trasse ab Weichselboden) zunächst OSO von der Bahnhaltestelle Peutenburg gelegenen F.-Stoll. X, zeigte also, wie schon oben bemerkt, zuerst durch ca. 40 m hin Hauptdolomit und dann durch ca. 20 m konkordant mit ca. 30° SO-wärts darunter einfallenden Opponitzer Kalk, beide noch als Glieder der äußersten (nördlichen) Randschuppe der Lunzer Decke, worauf der Lehnenstollen nunmehr in die diese Lunzer Deckensedimente unterteufende, resp. davon überschobene Frankenfels-Decke eindringt<sup>120)</sup>, und zwar vorwiegend in gleichfalls mit ca. 30° SO-fallende, mittelgraue, etwas sandige, lokal von Spatadern durchsetzte Gosauflisch-Schiefertone (z. T. vielleicht auch Cenoman?), Gesteine, wie sie seinerzeit namentlich auch auf der Deponie des jetzt völlig zugeschütteten F.-Stoll. X zu sehen gewesen sind.

Die ungefähr 450 m lange und NO-gerichtete Hauptstollenstrecke zwischen dem F.-Stoll. X und dem wie dieser jetzt ganz zugeschütteten und bei km 60.45 (der alten Trasse ab Weichselboden) und ca. 400 m SW des Sulzgrabens gelegenen F.-Stoll. XI hat nach E. Kittl und F. Blaschke folgende Ablagerungen gezeigt: zunächst ca. 60 m weit noch die vorhin erwähnten grauen, z. T. feinsandigen und mit ca. 70° SSW-fallenden

<sup>118)</sup> Schmidt zieht es l. c. auch in Betracht, daß die von ihm nach einer Arbeit Silbers über den württembergischen Keuper abgebildete var. *ovalis* Zell. vielleicht eine *Pleuromya* sei.

<sup>119)</sup> Ebenso, auch einige geringfügige Mergellinsen (-lassen) enthaltende rel. helle „Gamssteinkalk“-Partien hat F. Blaschke 1909 noch nahe der Wasserleitung-Trasse obertags ca. 100 m N vom Zehethof-Gute beobachtet und in ähnlicher Ausbildung (als hell- bis mittelgrauen Kalk) und in recht geringfügiger Ausdehnung ferner an der Basis, also an dem Nordrande des Opponitzer Kalk-Zuges am Nordhange des Osangs (d. i. der 685 m hohe westlichere Gipfel der Wolfsgrubkogelregion unweit des Taubenbrunnls [dies ca. 700 m ONO der Bahnhaltestelle Peutenburg]), wo er darin auch Stielglieder von *Encrinus* sp. und ein paar Brachiopodenreste (? *Rhynchonella* sp., *Waldheimia* [*Aulacothyris*] sp.) aufgefunden hat.

<sup>120)</sup> Der Wasserleitung-Lehnenstollen verbleibt sodann ungefähr bis zum F.-Stoll. XIII etwas S von Neubruck des wesentlichen in dieser Frankenfels-Decke, also auf eine Erstreckung von ca. 1.8 km.

Gosauflysch-(?Cenoman-)Mergelschiefer und -Schiefertone; dann durch ca. 220 m die roten, etwas tonigen, auf den Schichtflächen einigermaßen knolligen, *Lamellaptychus beyrichi* (Opp.) enthaltenden und in ihrem Kern- (Liegend-)teil lokal auch in weißlichen oder hellgrauen, mehr klotzigen Kalk übergehenden Oberjura- (wohl Kimmeridge- bis Tithon-)Kalkbänke, welche übertags als der markante, steile Felsen an der rechten Seite der Peutenburger Erlaftal-Enge anscheinend mit Antiklinalbau zutage treten, indem sie am S-Rand mit ca. 70° S und am N-Rand mit etwa 60°–80° NNW-wärts fallen; sodann, gegen den Oberjurakalk an einer steilen Verwerfungsfläche absetzend, wieder durch ca. 90 m graue, teilweise feinsandige, zuerst 40° SSO-fallende und dann stark gepreßte und gefältelte Gosauflysch-(?Cenoman-)Schiefertone und -Mergelschiefer mit gelegentlich darin eingelagerten gelbgrauen Kalkbreccien (wohl bes. aus 1 mm bis 1 cm großen Triaskalkfragmenten) und quarzreichen Konglomeratlagen, welche alle wie die vorgenannten Oberjurakalke der Frankenfesler Decke zugehören; und schließlich noch ca. 80 m bis zum F.-Stoll. XI und noch darüber hinaus (auf der Hauptstollenstrecke zwischen F.-Stoll. XI und XII bis gegen den Sulzgraben hin) mittel-, grünlich- und rötlichgraue haselgebirgsartige Schiefertone mit viel chamoisfarbigem und mit weißlichem, grauen und z. T. so gestreiften Gips<sup>121)</sup>, eine Ablagerung, die wohl von einer Werfener Basis der S von Peutenburg und S des Sulzgrabens am N-Hange des Osang- (685 m) und Wolfgrub-Kogels (661 m) austreichenden Lunzer Decke stammen dürfte<sup>122)</sup> und hier an der Wasserleitung-Trasse beim F.-Stoll. XI und dann noch gegen den Sulzgraben hin eine durch die Erosion oder auch durch tektonische Ausquetschung isoliert im Bereiche der Frankenfesler Decke auftretende Lunzer Deckscholle bildet.

Auf der Deponie (Halde) des letztgenannten F.-Stollens sind außer den grauen Gosauflysch-Schiefertonen auch die haselgebirgsartigen Schichten mit Gips zu beobachten gewesen.

Die zwischen dem F.-Stoll. XI und dem bei km 61.23 (der alten Trasse ab Weichselboden) — zwischen Fürteben (Bahnhaltestelle gegenüber der Sulzgrabenmündung) und Oberau (vgl. die Sektionskopie 1:25.000) — befindlichen F.-Stoll. XII gelegene, 780 m lange, zuerst (durch etwa 280 m) NO-wärts und dann aber NNO-wärts gerichtete und durch den mittels einer Kanalbrücke nahe seiner Ausmündung ins Erlaftal übersetzten Sulzgraben (ca. bei km 60.9) in einen südlichen und in einen nördlichen (Sulzgraben-)Stollenabschnitt zerfallende Wasserleitung-Strecke hat nach E. Kittl und F. Blaschke nachstehende Verhältnisse dargeboten: Vom F.-Stoll. XI bis etwa halbwegs gegen den Sulzgraben hin (?ca. 200 m weit) erscheinen im Hauptstollen noch die vorhin (vor und bis zum F.-Stoll. XI) beobachteten und wahrscheinlich einer Lunzer Deckscholle angehörigen haselgebirgsartigen und Gips-Schichten, worauf sich dann gegen den eigentlichen Sulzgraben hin — an seiner Mündung (OSO von der Bahnhaltestelle Fürteben)<sup>123)</sup> und noch auf 200 m weiterhin NNO des Sulzgrabens — starkgepreßte, graue feinsandige Mergelschiefer bis Schiefertone und untergeordnet zudem stellenweise schwärzliche, leichtglimmerig-glänzende Mergelschiefer und grobkörnig-sandige bis konglomeratische und feinsandige kalkige Bänke des oberkreidischen Gosauflyses (ev. z. T. Cenoman?) und dann die dessen normale Basis bildenden älteren Ablagerungen der Frankenfesler Decke anfügen: nämlich zuerst durch 100 m mergelige, harnischdurchsetzte, 30° S-fallende lichtgraue und rötliche Oberjura-Kalke (bes. von der Beschaffenheit derjenigen in der Peutenburger Enge) und hierauf bei der Abzweigung des WNW-gerichteten und bei der ehem. „Orlerschen Baracke“ ins Erlaftal gemündet habenden F.-Stoll. XII, noch ein paar Meter rote Malm-Kalke und ein wenig rötlichgraue Dogger-Crinoidenkalke, und sodann sowohl noch etwas weiterhin im Hauptstollen als in der OSO-Hälfte des F.-Stoll. XII aufgeschlossene, hell- bis mittelgraue Liasfleckenmergel, an welcher letztere sich in der WNW-Hälfte dieses F.-Stollens ein wenig gelblichgraue Kalkrauchwacke und schließlich noch lichtgrauer, gebankter und brecciöser und 30° S-fallender Hauptdolomit der Frankenfesler Serie anreihen.

Die zwischen dem F.-Stoll. XII und dem bei km 61.56 (der alten Trasse ab Weichselboden) OSO, nächst Unter-Au (SO vom Bahnhof Neubruck) gelegenen F.-Stoll. XIII befindliche, ca. 330 m lange und NNO-gerichtete Hauptstollenstrecke<sup>124)</sup> durchsetzt nach E. Kittl und F. Blaschke zuerst noch (?durch ca. 20 m) ungefähr 30° SSO-fallende, hell- bis mittelgraue Liasfleckenmergel, dann wohl ein wenig (ein paar Meter) Rhätkalke und -mergel (Kössener Schichten) und schließlich durch beiläufig 300 m, und zwar fast bis zum F.-Stoll. XIII etwa 30°–40° SSO-, S- oder SSW-fallenden mittel- bis hellgrauen Hauptdolomit und endlich — bei der Abzweigung des F.-Stoll. XIII<sup>125)</sup> vom Hauptstollen — ganz wenig (ungefähr einige Meter) hellgrauen Opponitzer Kalk und -Rauchwacke, worauf der Hauptstollen sowie der eben genannte F.-Stoll. XIII nach Verlassen der Frankenfesler Decke ganz in die von dieser NNW-wärts überschobene und von der Jeßnitzmündung-Region an die beiderseitigen tiefsten Erlaftal-Gehänge bis Scheibbs einnehmende „Grestener (pie-

<sup>121)</sup> Auch mit mehr untergeordneten, damit verkneteten Breccien aus dunkelgrauem Dolomit und aus bräunlichgrauem, z. T. etwas bituminösen und weißen alabasterartigen Gips.

<sup>122)</sup> Daß es sich bei um einen obertriadischen („Opponitzer“) Gips der Lunzer Serie handle, ist freilich auch nicht ausgeschlossen.

<sup>123)</sup> Die hier aufgehäuften Deponie zeigte bes. Gosauflysch-Mergel und untergeordnet auch die gipshaltigen Schichten.

<sup>124)</sup> Sie liegt innerhalb des Jagdrevieres der Neufeldt-Schöllerschen Gutsherrschaft Neubruck—St. Anton a. d. J.

<sup>125)</sup> Hier ist unmittelbar neben diesem Förderstollen im Hauptstollen eine schwache wärmere und nahebei auch eine gleichschwache kältere Quelle während des Wasserleitungsbaues ausgetreten.

ninische) Klippenzone“ unserer Voralpen eindringt. Und zwar handelt es sich da vom F.-Stoll. XIII bis zum Beginn (km 62:00 der alten Trasse) des die Jeßnitz übersetzenden großen Aquäduktes (der ca. 271 m langen und 22 m hohen „Dr. Karl Lueger-Brücke“) um mittel- bis dunkelgraue, glimmerreiche, fein- bis grobkörnige und öfter kalkig als kieselig zementierte, grobbankige Sandsteine (Kalksandsteine) mit rel. kräftigen Kalzitadern und gelegentlich eingestreuten Pflanzenspreulagen, ferner um graue, grünliche und rötliche dünnblättrige Schiefertone und fucoidenführende Mergelschiefer, Ablagerungen, die ganz ähnlich auch entlang der Bahntrasse am nahen linken Erlaf-Ufer aufgeschlossen wohl dem oberkreidischen Klippenhüll-Flysch angehören und vorwiegend ein ca. 30°–40° S- bis SSW-Fallen darbieten. Bei der Fundamentaushhebung des vorerwähnten großen Jeßnitz-Aquäduktes sind solche Flyschgesteine, insbesondere Mergel und Kalksandsteine bis zu ca. 13 m Tiefe bloßgelegt worden.

#### b) Leitungsstrecke vom Jeßnitz-Aquädukt (Dr. Karl Lueger-Brücke) bis Scheibbs.

(Bereich der „Grestener Klippenzone“.)

(Vgl. Tafel X.)

Diese am rechten tieferen Gehänge des Erlaf-Tales verlaufende Wasserleitung-Strecke gehört dem Bereiche der „Grestener (pieninischen) Klippenzone“ unserer Voralpen an, welche hier in der Taltiefe sozusagen als ein „Halbfenster“ unter der von SSO her darüber geschobenen und die größeren Höhen beiderseits der Erlaf einnehmenden Frankenfesler Decke der Kalkalpen zutagetritt (vgl. V. Uhlig, 1909, p. 356–357)<sup>126)</sup> und aus den vorwiegend oberkreidischen Klippenhüllflysch-Schichten („Seichtwasserkreide“) und aus darin eingeschlossenen untergeordneten Jura- und Unterkreide-Ablagerungen der Grestener (pieninischen) Klippenserie besteht.

Am Nordende von Scheibbs verläßt die Wasserleitung-Trasse die Klippenzone, um mit Erreichen des Hochpyhra-Gebietes in die eigentliche (ultrahelvetisch-beskidische) Flyschzone einzutreten und bis zu ihrem Ende bei, resp. in Wien darin zu verbleiben.

Die vom Nordende des eben genannten großen Dr. Karl Lueger-(Jeßnitz-) Aquäduktes an bis zu dem ca. 270 m N von der Neubrucker Erlaf-(Straßen) brücke und ca. bei km 62:800 (der alten Wasserleitung-Trasse ab Weichselboden) am rechten unteren Erlaftal-Gehänge<sup>127)</sup> gelegenen (abzweigenden) F.-Stoll. XIV reichende und sich aus der N- über die NNW- und NW- in die WNW-Richtung krümmende, 529 m lange Hauptstollen-(Lehnenstollen-) Strecke verläuft durchwegs in variabel (mit ca. 25°–65°) SW-fallenden, mittel- bis schwärzlichgrauen, feinkörnigen, rel. glimmerigen und ziemlich stark gestauchten und gefältelten Kalksandstein- oder auch Sandstein-Bänken und mit ihnen alternierenden Mergeln (mit gelegentlichen *Helminthoideen*-Fährten), Ton- und Mergelschiefern des wohl oberkreidischen Klippenhüllflysches. Ebendieselben Gesteine sind auch fast durchaus in dem ca. 160 m langen und S-gerichtet das rechte Erlaf-Ufer ungefähr 120 m NNO der Neubrucker Straßen-(Erlaf-) brücke erreicht habenden F.-Stoll. XIV zu beobachten gewesen, bloß abgesehen von seiner Ausmündung hier, woselbst F. Blaschke eine Klippe dunkler, in „Grestener Fazies“ entwickelter Schiefergesteine nachweisen konnte, deren Halden-(Deponie-)material ihm eine größere Anzahl plattgedrückter, aber doch noch ausreichend bestimmbarer Aalénien (Dogger  $\beta$ -) Fossilien für das Naturhistor. Museum hat gewinnen lassen. Es handelt „sich dabei hauptsächlich um einen in Grestener Fazies“ ausgebildeten schwarzgrauen, feinsandigen, stellenweise feinste Muscovitschüppchen zeigenden Mergelschiefer mit etwas uneben-holperigen Schichtflächen; durch Anreicherung des Quarzes geht er ausnahmsweise auch in einen graulichen, feinkörnig-mergeligen Sandstein über.

Wir haben in dem von F. Blaschke aufgelesenen Fossilmaterial dieser Mergelschiefer folgende kleine Fauna feststellen können, die offenbar für die *Murchisonae*-Zone (Dogger  $\beta$ ) bezeichnend ist (vgl. Trauth, 1921, p. 155–157):

*Posidonomya alpina* Gras., sehr selten;

*Posidonomya sp. ind.*, vielleicht auch zu *P. alpina* gehörig, selten;

*Harpoceras (Ludwigia) murchisonae* (Sow.) *f. typ.* sehr häufig (vgl. im „Paläontolog. Anhang“, p. 87, Taf. XII, Fig. 8);

*Harpoceras (Ludwigia) murchisonae* (Sow.) *var. obtusa* Quenst., diese, grobrippige Spielart hingegen nur ganz vereinzelt vorliegend (vgl. im „Paläontolog. Anhang“, p. 87);

*Harpoceras (Ludwigia) sp. ind.*;

*Harpoceras (Ludwigia) bradfordense* Buckm. *sp.*, feiner- und gröbergerippte Stücke, beiderlei sehr selten;

<sup>126)</sup> Die Basis ihres Hauptdolomites erscheint hier an der Schubfläche stellenweise — besonders SW und S über Neustift — von geringfügigen Partien einer Opponitzer Rauchwacke begleitet.

<sup>127)</sup> Im Bereiche des Hutterstraße-Scheidlschen Villen- und Grundbesitzes.

*Harpoceras (Pseudographoceras) deletum* Buckm., ein Exemplar;  
*Belemnites* sp.

Die nun folgende Haupt- (Lehnen-) stollen-Strecke zwischen dem eben erwähnten F.-Stoll. XIV und dem bei km 63:5075 (der alten Trasse ab Weichselboden), d. i. zugleich ca. 700 m SO der Bahnhofstelle Neustift gelegenen Beginne<sup>128)</sup> der wegen Hangrutschungen<sup>129)</sup> in den Jahren 1927—1928 ausgeführten Trasseverlegung („Ersatzrinnstollen“-Bau, vgl. p. 70—71) besitzt eine Länge von ca. 707 m und verläuft anfangs — von der Abzweigung des F.-Stoll. XIV bis etwa zu der jagdhausartig gebauten und nächst dem Stollen-Einstiegtürmchen Nr. 54 befindlichen Villa Österreicher — durch ca. 140 m hin nach WNW und sodann weiterhin durch ca. 567 m hin nach NW.

Die dabei durchörterten Sedimente sind nach F. Blaschke im wesentlichen dieselben mittel- bis dunkelgrauen oberkreidischen Klippenhüllflysch-Schichten (Kalksandsteine, Mergel bis Mergelschiefer und Schiefertone) gewesen, wie wir sie auch auf der Strecke vorher zwischen dem Jeßnitz-Aquädukt und dem F.-Stoll. XIV angetroffen haben, und deren Einfallen ein wechselndsteiles (25°—75°) und vorwiegend SO-, S- oder SW-wärts und bloß recht untergeordnet N-wärts gerichtetes ist. Beiläufig 160 m vor dem „Ersatzrinnstollen“-Anfang erschien in den grauen Ton- und Mergelschiefern ein ca. 1½ m mächtiger roter und graugrüner Schiefertone von steiler SSO-Neigung eingeschaltet, dem wohl auch angesichts seines völligen Aptychen-Mangels ein Oberkreide-Alter zugeschrieben werden kann.

Wir kommen nun zur Betrachtung der nächstfolgenden, zwischen dem km 63:5075 (der alten Trasse ab Weichselboden am rechten Erlafufer ca. 700 m SO von der erlaflinksseitigen Eisenbahnhaltstelle Neustift) und dem km 64:45 (ca. 300 m NNO der Eisenbahnhaltstelle Neustift und ca. 300 m SO von der früheren Villa Almassy, jetzt Thonet der Sektionskopie 1:25.000) gelegenen, ca. 942 m langen ursprünglichen Wasserleitung-Trasse, die bis 1927 nahe dem östlichen Ufer der Erlaf in NW- bis NNW-Richtung verlaufen ist, bis sie dann 1927 und 1928 wegen der hier eingetretenen starken (Flysch-) Hangrutschungen nach einem von Prof. Dr. u. Ing. J. Stiny und Baurat Dr.-Ing. F. Jenikowsky entworfenen technisch-geologischen Gutachten und Umbauprojekte als neuer „Ersatzrinnstollen“ von ungefähr gleicher Längerstreckung um ca. 240 m weiter NO- und bergwärts und also in dementsprechend größere Entfernung vom Erlafufer wegverlegt worden ist<sup>130)</sup>.

Soweit aus den von Blaschke und Kittl hinterlassenen (leider nicht sonderlich genauen) Notizen hervorgeht, durchörterte die alte — also vor dem Bau des Ersatzrinnstollens — der Wasserleitung gedient habende Trasse hier vorwiegend Oberkreide- (Klippenhüll-) flysch, und zwar rel. dunkel- bis mittelgraue Schiefertone und Mergelschiefer, festere hellgelblich- bis mittelgraue und mitunter als „Ruinenmergel“ ausgebildete Chondritenmergel und auf den tonig-mergeligen Schichtflächen viele Glimmerschüppchen und feine kohlige Spreu zeigende fein- bis mittelkörnige, vorwiegend dunkelgraue und von weißen Kalzitadern durchsetzte Kalksandsteinbänke und als lokale und untergeordnete Einlagerungen — so besonders etwa bei km 63:9 und bei km 64:1 — auch rel. weiche, rote oder grünlichgraue Schiefertone (an letzterer Stelle ca. 40° S-fallend) und schließlich an vereinzelt Stellen, wie z. B. bei km 63:7 (SO von der Eisenbahnhaltstelle Neustift) und ungefähr bei km 64:2, 64:25 und 64:3 (NO von eben dieser Bahnstation und SO nahe der Villa Almassy [Thonet]) schwache, dem Flysch ziemlich konkordant eingeschaltete oder eingepreßte, dünn-schichtige oberjurassische bis neokome Klippenkalk-Gesteine, und zwar teils feinbrecciöse Kalke mit *Belemnites* sp. (wohl Kimmeridge — Tithon), teils weiße bis lichtgraue, ziemlich dichte, plattige Kalke oder Mergelkalke mit *Lamellaptychus* sp. (wohl Tithon — Neokom) und teils hellgraue und rötlich- bis grünlichgraue und dabei etwas feinsandige Mergelkalke oder Fleckenmergel mit *Lamellaptychus* sp. und *L. cf. excavatus* Trth. (wohl Neokom, vgl. Trauth, 1938, p. 178, Taf. XII, Fig. 20—21<sup>131)</sup>).

Das Einfallen all dieser Flysch- und Klippenschichten der besagten Strecke ist hauptsächlich mit 30°—45° gegen NW bis NNW und gegen SO bis SSO gerichtet gewesen, anscheinend aber doch prävalierend nach den letzteren, also südlichen Richtungen.

#### Neue, umgelegte Trasse („Ersatzrinnstollen“) bei Neustift.

An dem wegen der Rutschungen im Bereiche der eben besprochenen Wasserleitung-Strecke zwischen dem km 63:45374 und km 63:50750 (ab Weichselboden gerechnet) bei Neustift 1927 und 1928 mehr ostwärts in das Berggehänge hinein verlegten und also 1:2365 km langen neuen „Ersatzrinnstollen“ hat von den beiden damaligen geologischen Begutachtern dieser Trasse, Prof., Dr. u. Ing. J. Stiny und Baurat Dr.-Ing. F. Jeni-

<sup>128)</sup> Ungefähr bei dem Buchstaben m des Wortes „Eisenham.“ SO von „Ginselberg“ der Sektionskopie (Meßtischblatt) 1:25.000.

<sup>129)</sup> Diese bedenklichen Rutschungen traten namentlich 1923—1926 auf.

<sup>130)</sup> Vgl. F. Jenikowsky, 1928, p. 34, woselbst auch (in Abb. 1) ein photographisches Landschaftsbild dieses Neustifter Rutschgeländes vorgewiesen wird.

<sup>131)</sup> Aufsammlungen von Kittl und Blaschke 1908.

kowsky, namentlich der letztere, während der Bauausführung die dortigen geologischen und zumal auch technisch-geologischen Verhältnisse erhoben und in einigen bisher leider unpubliziert gebliebenen, aber meiner Einsichtnahme zugänglich gewesenen Zeichnungen niedergelegt<sup>132)</sup>.

Die alte Trasse, wie gesagt, bei km 63·507 verlassend, verläuft der Rinnstollen zunächst ca. 350 m weit in N-(N 5° O-)Richtung durch den bes. 15°–30° S fallenden Oberkreide-Flysch, lenkt dann, an dieser ersten Umbiegungsstelle eine ebenso und also rel. flach geneigte schmale Oberjura-Klippe roten und grünen Hornsteinkalkes durchdringend auf ca. 700 m hin und dabei ebenfalls durch (teils ca. 30° S-, teils ca. 30° NNW-fallenden) Oberkreide-Flysch setzend in NNW-(N 28° W-)Richtung ein und biegt sodann, hier eine auch schwache Klippe weißen (?30° NNW-fallenden) Aptychenkalkes durchfahrend (?ca. 450 m SO von Villa Almassy); in WNW-(W 25° N-)Richtung ein, so nunmehr wieder durch ca. 350 m hin bis zur Einmündung in die Alttrasse (ca. bei km 64·453) völlig in (?30° S- bis 40° NO-fallenden) Oberkreide-Flysch bleibend.

Der etwa 220 m nach der ersterwähnten (bei der Hornsteinkalk-Klippe gelegenen) Umbiegungsstelle des Rinnstollens von diesem abzweigende, WSW-gerichtete und ca. 200 m lange Förder-(Fenster-)stollen zeigte nur — und zwar meist ca. 30° SW-fallende — Obrekreideflysch-Schichten.

Der Oberkreide-Flysch des Rinn- und des Förderstollens hat — ganz ähnlich wie der der vorbesprochenen alten Trassestrecke — licht- bis dunkelgrauen und dabei fein- bis mittelkörnigen und z. T. tonigen Sandstein und Sandsteinschiefer (mit viel Quarzkörnern, Glimmerschüppchen und auch mit Feldspat- und Glimmerschiefer-Bröckchen) aufgewiesen, ferner mittel- bis dunkelgraue kalzitaderdurchsetzte Kalksandsteine, dunkelgraue und gelegentlich auch rote dünnblättrige Schiefertone und schließlich mittelgraue, ebenfalls dünn-schichtige Mergelschiefer.

Wenden wir uns nun, um die Betrachtung der die Klippenzone des Erlaftal-Gebietes bis zur Flyschzone hin querenden Wasserleitung abzuschließen, noch schnell deren von der Einmündung des eben erörterten neuen Neustifter Rinnstollens in die ältere Trasse (km 64·45374 ab Weichselboden) über Scheibbs bis zum Ende des Ginning-(Scheibbs-)bach-Aquäduktes (km 66·693) und damit bis zum Eintritt in die eigentliche „Flyschregion“ des Hochpyhrastollens (NO von Scheibbs) reichenden Strecke zu, so mögen uns dabei — außer einigen eigenen Beobachtungen — namentlich wieder die darüber hinterlassenen, freilich leider nur spärlichen Notizen und Gesteinsaufsammlungen Kittls und Blaschkes aus dem Jahre 1908 dienen: Von der vorgenannten Stelle (km 64·45374) zunächst bis zu der einen kleinen Bachriß (Graben) im Parke unmittelbar östlich der Villa Thonet (früher Almassy) übersetzenden einbogigen Kanalbrücke und dann noch weiter bis an das rechte Erlaftal-Gehänge zunächst östlich der ehem. Wasserleitung-Baukanzlei — bei „Aulacken“ der Spezialkarte 1:75.000, resp. „Saulacken“ der Sektionskopie 1:25.000 — und also fast bis zum Trasse-km 65·0 ist in der Lehnenstollen- und Lehnenkanal-Strecke der II. Wiener Hochquellenwasserleitung vorwiegend 30°–40° SW bis SSW (stellenweise aber immerhin auch etwa entgegengesetzt) einfallender Oberkreideflysch (Klippenhüllflysch) von ganz ähnlicher und wechselnder tonig-mergeliger und sandstein-kalksandsteinartiger Beschaffenheit aufgeschlossen gewesen, wie wir ihn vorhin von der alten und neuen umgelegten Trasse SO vor deren obigem Vereinigungspunkte (km 64·45374) erwähnt haben. Ungefähr bei km 65·1 (also ganz wenig NO von Aulacken) durchstieß der Wasserleitungs-(„Aulacken“-)stollen auf mehrere Meter Länge hin eine anscheinend entsprechend dem Hüllflysch auch S-wärts geneigte und wohl in der W-Fortsetzung der (ca. 240–700 m) östlicheren Rudolfshöhe-Klippe (mit Kote 522 m W von Bürgerhof) gelegene Oberjuraklippe, an deren Aufbau sich nach E. Kittl geringmächtiger grauer bis bunter Hornsteinkalk (?Kimmeridge), dann darüber hellgrauer und rel. dichter und fester Plattenkalk (?Tithon) und zuhangendst hellgrünlichgrauer, etwas kieseliger Mergelkalk mit *Belemnites sp.* und lichtgrauer, weicherer Mergelkalk (wohl Tithon-Neokom) beteiligt haben. Der folgende Lehnenstollen- und -kanalaßschnitt, welcher von der eben erwähnten Klippe an zunächst das tiefere Erlaftal-Gehänge nachbarlich der Neustift-Scheibbser Straße bis km 65·5 hin bildet und dann noch die Region des bei km 66·0 von einer einbogigen Kanalbrücke (ca. 260 m O der Scheibbser Pfarrkirche) übersetzten unteren Schöllgrabens bis etwa zu km 65·9 einnimmt, bietet wieder durchwegs nur vorherrschend rel. flach S-wärts geneigten Oberkreide--(Klippenhüll-)flysch dar. Und zwar handelt es sich dabei teils um mittel- bis dunkelgraue tonige und glimmerige Sandstein- und Kalksandsteinbänke (so z. B. bei km 65·3, ca. 400 m SSW von der Scheibbser Kirche) und teils um mehr lichtgraue (auch gelblichgraue) Kalkmergel und Mergelschiefer (so z. B. ca. 200 m SO von der Scheibbser Kirche bei km 65·7, wo darin auch *Chondrites intricatus* Brong. und *Ch. affinis* Sternbg. beobachtet worden sind). Auf dem an seinem SW-Fuße die Scheibbser Pfarrkirche und das Schloß (Bezirkshauptmannschaft) tragenden Höhenrücken (mit Kote 434), den die Wasserleitung-Trasse ca. zwischen km 66·1 (N am Schöllgraben) und km 66·4 (S-hang des Scheibbs- oder Ginningsbaches ca. 430 m NO der Scheibbser Pfarrkirche) traversiert, scheinen (wenigstens z. T.) graue, resp. auch grünlich- und rötlichgraue Neokom-Kieseltonen anzustehen, wohl als die unmittelbare W-Fortsetzung

<sup>132)</sup> Dieselben sind in einem der Sammlungssäle des Geologischen Institutes der Technischen Hochschule in Wien zur Schau gestellt und umfassen insbesondere einen Absteckplan und eine Längsprofil-darstellung des Rinnstollens (2 Blätter im Maßstabe 1:200), dann eine Darstellung des von dessen Mitte etwa nach W 20° S gegen die alte Trasse hin verlaufenden Förder-(Fenster-)stollens, Streich- und Kluftrichtungs-Rosetten und eine graphische Darstellung des Stollenausbruches.

der das N-Gehänge der Blassensteiner Malm- und Neokom-Klippe (ONO von Scheibbs) bildenden Kieseltone und ein Hinweis, daß wir uns hier noch im Bereiche der Grestener (pieninischen) Klippenzone der Voralpen befinden. Die sich dann endlich noch anschließende allerletzte kurze Trasse-Strecke von km 66.4 an der S-Seite des Ginning- (auch sog. Scheibbsbach-) grabens bis zum NO-Ende und Ausgangs-Turme des den Talgraben überbrückenden dreibogigen Aquäduktes bei km 66.693, nach welchem die Wasserleitung nun unmittelbar in den 2307 m langen und bereits der eigentlichen „Flyschzone“ zugehörigen Hochpyhrastollen eintritt, dürfte, soweit es die hier ziemlich mangelhaften Aufschlüsse verraten, noch dem oberkreidischen Klippenhüllflysch (graue tonige Sandsteine und Kalksandsteine und feinsandige Schiefertone) zurechenbar sein.

### **III. Steinbrüche, sonstige geologisch interessante Aufschlüsse und Sand- und Schottergewinnung für die, bzgl. an der Wasserleitungsstrecke zwischen den Quellengebieten in der steirischen Salzatal-Region und Scheibbs.**

#### **A. Bau- und Werksteine aus dem moldanubischen Kristallin.**

(Vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 92 ff.)

Die städtischen Steinbrüche in Mauthausen und Schwertberg in der Donautalung des unteren Mühlviertels (Ob.-Öst.) lieferten ihren Granit namentlich zur Verkleidung der Aquädukte im Gamingtale, soweit sich hier selber kein geeigneter Stein für Außenmauerwerk vorgefunden hat. Dabei wurde, um einen geringeren Bahnfrachtsatz zwecks Minderung der Baukosten zu erzielen, das Granitmaterial nur als geritzter Bruchstein zugeführt und erst an der Baustelle, wo es zur Verwendung kam, entsprechend bearbeitet.

Beim Aquädukte über die Jeßnitz nächst Neubruck (Dr. Karl Lueger-Brücke) bestehen die Gewölbe und Pfeilerkantenstücke gleichfalls aus Mauthausener Granit, während das übrige sichtbare Mauerwerk und die Innenmauerung dieses Objektes aus Oberjura-Kalk vom nahegelegenen Orte St. Anton (vgl. bald folgend p. 76, über diesen kalkalpinen Steinbruch beim St. Antoner Jeßnitzhof) hergestellt wurde.

Ferner kam der Mauthausener oder Schwertberger Granit als Verkleidungs-, resp. Baustein auch noch bei einigen kleineren Objekten zwischen Neubruck a. d. Erlauf und dem Hochpyhrastollen-Eingang NO von Scheibbs zur Benützung (Einstiegturm mit Tür Nr. 54 unmittelbar N der Villa Österreicher zwischen Jeßnitz-Aquädukt und Neustift und Dachrandplatten der Kanalbrücken im Park der Villa Almasy [jetzt Thonet] bei Neustift und der Kanalbrücke bei Trasse-km 66.0 östlich von Scheibbs und Bogen-, Seiten- und Dachrandsteine des Ginning- oder Scheibbsbach-Aquäduktes bei km 66.69 [ab Höllgraben—Weichselboden] NO von Scheibbs), soweit sie nicht aus triadischem und jurassischem Alpenkalke oder auch aus Flyschsandstein und -kalksandstein hergestellt worden sind.

#### **B. Steinbrüche und sonstige geologisch interessante Gesteinsaufschlüsse im Kalkalpenbereiche an und nahe der Wasserleitung.**

Wenn wir nun der an der oder nahe der Kalkalpen-Trasse der Wasserleitung befindlichen Steinbrüche, in denen in eigener Regie der Bauleitung das Steinmaterial für die Herstellung der Aquädukte wie anderer Objekte und der Stollenausmauerungen gewonnen worden ist, und sonstiger nahe der Wasserleitung oder auch mehr abseits davon gelegener, namentlich durch Fossilienführung ausgezeichnete Gesteinsaufschlüsse gedenken, welche bei den geologischen Erhebungen vor und während des Baues und z. T. noch nachher bei der Ausarbeitung dieser Studien die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, so schreiten wir dabei, dem Leitungsverlaufe entsprechend, vom Gebiete der Salza über das der Ybbs und der Erlauf bis Scheibbs hin fort.

##### **a) Bereich des steirischen Salza-Tales.**

Steinbrüche sind im Bärnbachtale (etwa halbwegs zwischen Weichselboden und Wildalpen) unweit des dortigen Aquäduktes zur Bausteingewinnung aus den Trias-Kalken da (dem Wetterstein- und besonders dem gebankten Dachsteinkalk) angelegt gewesen (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 92 u. 215).

Steinbrüche am Mitterberg NO bei Wildalpen (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 215) in kalkigen Partien des Hauptdolomites und z. T. auch im eigentlichen Dolomit zwecks Schottergewinnung.



Steinbruch etwas SO von Leitenschuster bei Kote 688 m an der Südseite der Straße halbwegs zwischen Wildalpen und Hinter-Wildalpe. Hier ist der hell- bis rötlichgraue, dickbankige und 20° SW-fallende Dachsteinkalk als Quadermaterial für die nachträglich in die Wasserleitung eingebauten Elektrizitätswerke des Siebenseegebietes (S von Wildalpen) und für die Zufahrtstraße dazu gewonnen worden.

#### b) Bereich des Ybbs-Tales zwischen Göstling und Lunz.

Göstlinger „Kirchwaldbruch“: Am Gehänge westlich bei und über Göstling befindet sich im sog. Göstlinger Kirchwald ein Steinbruch, in dem grauer Opponitzer Kalk und vor allem Rauchwacke (Zellenkalk) als Quadersteinmaterial für obertägige Wasserleitungsobjekte abgebaut worden sind (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 92).

Ausmündung des Steinbachgrabens in das Ybbs-Tal (ca. 1.6 km O von Göstling) beim ehemaligen Gasthaus und Sägewerk „Längauer“: In dieser Region, die bereits D. Stur (1868, p. 101; und bes. 1871, p. 237—239) als typisches Vorkommen seiner „Wenger Schiefer“, d. h. der unterkarnischen *Aonoides*-Schiefer, und deren Überganges — der sog. „Göstlinger („Gößlinger“) Kalke“ — in die oberladinischen Reiflinger Kalke und besonders auch als Beispiel der *Aonoides*-Schiefer-Fauna bekannt gemacht hat, gelangt diese Schichtfolge nach unseren eigenen und nach E. Kittls und F. Blaschkes — die Sturschen ergänzenden — Beobachtungen in nachstehender Weise zur Wahrnehmung:

Die echten „*Aonoides*-Schiefer“ (sog. „*Aon*-“ oder „Trachyceren-Schiefer“) stehen fossilreich und 60°—50° NNW-fallend namentlich am untersten Gehänge unmittelbar W der Steinbach-Mündung an der von hier Wwärts gegen Göstling führenden Straße und ebenso auch an den beiden Steinbach-Ufern und bes. am untersten rechten (östlichen) Ufer etwa bis zum Nordende des „Längauerschen Steinbruches“ an, welcher ein wenig weiter SO-lich an der rechten Steinbach-Seite situiert, dann zumal die „Göstlinger Kalkschichten“ und die obersten ladinischen Reiflingerkalke bloßgelegt hat.

Die vorerwähnten tiefkarnischen *Aonoides*-Schichten sind dunkelgraue, ebene und dünne Plattenkalke und Kalkplatten- oder Mergelschiefer, deren Einzellagen etwa einige Millimeter bis ein paar Zentimeter mächtig erscheinen und z. T. mit gelbbraungrauer Oberfläche anwittern.

Nach E. Kittls an der Ybbstalstraße gleich W der Steingraben-Mündung für das Naturhistor. Museum vorgenommenen Fossilienaufsammlung und nach D. Sturs einschlägiger Mitteilung (vgl. 1871, l. c., Tabelle, p. 238—239) lassen sich daraus folgende Versteinerungen namhaft machen:

? *Voltzia* sp.,

*Pagiophyllum foetterlei* (Stur), von Stur als *Voltzia foetterlei* Stur angeführt,

*Pterophyllum bronni* Schenk (nach Stur),

? *Brachiopoden*-Rest, indet.,

? *Posidonomya wengensis* Wissm. oder ? *Halobia*-Brut, von Stur als *Avicula globulus* Wissm. angeführt,

? *Halobia* sp.<sup>133</sup>,

? *Gastropoden*-Rest, indet.,

*Nautilus* sp. indet.,

*Protrachyceras hadwigiae* Mojs.,

*Trachyceras subaustriacum* Mojs.,

? *Trachyceras austriacum* Mojs.,

? *Trachyceras aonoides* Moj. (von Stur als *Tr. credneri* Klipst. angeführt)<sup>134</sup>,

? *Trachyceras triadicum* Mojs.,

*Arpadites* (*Dittmarites*) cf. *ladon* Dittm. (von Stur als *Trachyceras* cf. *ladon* Dittm. aufgezählt)<sup>134</sup>,

*Sirenites junonis* Mojs. (von Stur als *Trachyceras junonis* Mojs. angeführt)<sup>134</sup>,

*Sageceras* cf. *haidingeri* Hau.,

*Phragmoteuthis* cf. *bisinuata* Bronn (von Stur als *Acanthoteuthis bisinuata* Br. angeführt),

Ganoid-Schuppen.

Die, wie vorhin gesagt, auch von D. Stur als „Göstlinger Kalke“ erwähnten tiefstkarnischen bis höchstladinischen Übergangschichten von den *Aonoides*-Schiefern zu den Reiflingeralken haben wir im N-Teile des oberwähnten „Längauer Steinbruches“ ca. 45° NNW-fallend und den Reiflingeralk konkordant überlagernd beobachten können. Es handelte sich dabei um dunkelgraue oder schwärzliche, z. T. kieselige, ca. 1—5 cm dicke Kalkbänke in Wechsellagerung mit dünnblättrigen Kalk- und ebenso gefärbten (z. T. Partnachschiefer-ähnlichen)

<sup>133</sup>) Die von Stur, l. c., erwähnte *Halobia lommeli* Wissm. dürfte die *H. intermedia* Mojs. gewesen sein und aus den die eigentlichen *Aonoides*-Kalk- und Mergelschiefer unterlagernden, z. T. schon oberstladinischen „Göstlinger Kalk“-Schichten stammen (vgl. dazu auch v. Arthaber, 1905, p. 292 u. 319, und Kittl, 1912, p. 147).

<sup>134</sup>) Vorkommen der obigen Art nach D. Stur angeführt, von mir selbst jedoch noch nicht konstatiert.

Mergelschiefern und mit einzelnen *Ganoid*-Fischresten (Schuppen, ein Schädeldeckknochen-Fragment und ein ca. 1 mm langes Zähnchen von *Saurichthys* sp., F. Blaschke leg. 1907); und mit ? *Halobia intermedia* Mojs.<sup>135</sup>).

Der mittlere und südlichere Hauptteil des Steinbruches wird bereits von dem gleichfalls ca. 45° NNW einfallenden und für Steinmaterial-Gewinnung der Wasserleitung 1906—1907 abgebauten echten ladinischen Reiflingerkalke eingenommen, der hier namentlich rel. dünnbankige, schön parallelschichtige, mittel- bis dunkelgraue Kalkbänke, z. T. mit schwacher Hornsteinführung und etwas holperigen Schichtflächen mit grauen bis grünlichgrauen Tonbelagen darauf darbietet und F. Blaschke 1906 eine *Halobia* cf. *haberfelneri* Kittl (vgl. Kittl, l. c., 1912, p. 146) geliefert hat.

Ca. 200 m SO-wärts vom Steinbruch stellen sich an der dortigen O-wärts gerichteten Steinbach-Krümmung typische, mittel- bis bräunlichgraue Reiflinger Knollenkalke ein, die 55° NNW-fallen, und schließlich ca. 400 bis 500 m weiter Steinbach-aufwärts — NO und ONO vom Buchberg — typische schwärzlichgraue, dick- bis dünnbankige und 65° NW-fallende Gutensteiner Kalke.

Steinbruch ca. 150 m WSW von Groß-Stanglau, einem ungefähr 950 m OSO von der Steinbachgraben-Mündung und OSO von Göstling gelegenen Gehöft:

Dieser — zum Unterschied von dem etwas weiter N gelegenen und gleich im folgenden (unten) zu besprechenden kleineren und später aufgemachten auch als der „ältere“ oder „größere Gr.-Stanglauer Bruch“ bezeichnete — Steinbruch hat namentlich zur Gewinnung von Bauquadern für die benachbarte Wasserleitungstrecke (Aquädukte, Rohrbrücken usw.) gedient (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 215) und zeigt auch jetzt noch schön aufgeschlossen ONO-streichende und mit 60° NNW-fallende Reiflingerkalke. Es handelt sich dabei insbesondere um vorherrschend bräunlich verwitternde, mittelgraue, etwas bituminöse und wohlgeschichtete Bänke, die z. T. vermiculär-grubige Lösungs- oder Korrosionshohlräumchen (zumal an ihren angewitterten Schichtflächen, seltener am frischen Querbruche) zeigen und z. T. auch dichtgedrängte und etwa 2 mm bis 1 cm große Hornsteinkonkretionen (Kügelchen und traubige Kugelaggregate) und schließlich z. T. auch bis hühnereigroße rundliche (zwiebel-, herz-, ei-, oder brotlaibgestaltige) und die Schichtflächen holperig und das Gestein dann zu Knollenkalk machende Hornsteinknollen enthalten. Aus den mehr ebenschichtigen, weniger hornsteinführenden Bänken, die oft durch dünne, dunkle Mergelschiefer-Zwischenlagen voneinander getrennt werden, haben E. Kittl, F. Blaschke und A. Legthaler 1907—1909 für das Naturhistor. Museum eine Reihe Fossilien aufsammeln können, und zwar nach meinen Bestimmungen:

*Posidonomya wengensis* Wissm. var. *cycloidalis* Kittl,

*Posidonomya* sp.,

? *Enteropleura guembeli* Mojs. (vgl. über diese Bivalve Kittl, 1912, p. 162, Taf. I, Fig. 16—17),

? *Nautilus* sp.,

*Balatonites armiger* Arth.,

*Balatonites* cf. *balatonicus* Mojs.,

*Balatonites diffissus* Arth.,

*Balatonites egregius* Arth. var.,

*Balatonites* cf. *egregius* Arth.,

*Balatonites* cf. *jubilans* Arth.,

*Balatonites* sp.

Das größte dieser *Balatonites*-Exemplare besitzt einen Durchmesser von ca. 8 cm. Vielleicht stammt übrigens auch von hier die von D. Stur, 1871, p. 226—227, mit der Fundortsbezeichnung „Klein Stangelau“ angeführte

*Holopella gracilior* Schaur. sp.

Alles in allem liegen hier also offenbar „Balatoniten-Schichten“ des älteren „anisischen“ Reiflingerkalles vor.

Steinbruch ca. 300 m NW von Groß-Stanglau, zur Unterscheidung von dem vorbeschriebenen und etwa 250 m weiter südlich gelegenen, auch als der „neuere“ oder „kleinere Gr.-Stanglauer Bruch“ bezeichnet: Er bietet mittelgraue bis bräunlichgraue, rel. weniger Kieselknollen führende und mehr ebenbankig entwickelte Reiflingerkalke dar, die ONO-streichend mit ca. 45°—50° NNW-fallen und vorläufig mangels hinreichender Fossilführung noch keine Zuweisung zur anisischen oder ladinischen Stufe zulassen.

Gstettner-(Gstetten-)graben, vom Gstettnersattel (O vom Gstettnerberg, d. i. der „Großkopf“ der Karte 1:25.000 und 1:75.000) zuerst in NO- und dann in NNO-Richtung zum Ausgang des Lechnergrabens etwas östlich des Gehöftes Gstetten (= Gestetten der Spezialkarte 1:75.000 und 1:25.000) hinabziehend und einen steilen linksseitigen Wasserriß (Seitengraben) des letztgenannten Grabens, ca. 3½ km SSW von Lunz, darstellend. Wir möchten von hier besonders erwähnen:

<sup>135</sup> Dazu wohl das von D. Stur, 1871, l. c., als *Halobia lommeli* Wissm. angeführte Fossil gehörig (vgl. diesbezüglich auch Kittl, 1912, p. 147, und G. v. Arthaber, 1905, p. 292, Fußnote, u. p. 319).

1. Gosaukreide. Aus deren im Bereiche des Reiflingerkalkes der Lunzer-Decke am NNO-Gehänge des Gstettnerberges örtlich sehr beschränkt und fast saiger anstehenden Bänken dürften wohl einige von E. Kittl 1908 — doch freilich nur in losen Blöcken eines mittelgrauen, gelbbraun verwitterten und etwas sandig verunreinigten Kalk- bis Kalksandsteines da im Mittelteil des Gstettnergrabens — gewonnene Fossilien herzuleiten sein, nämlich eine *Nerinea* sp. (ein ca. 11 cm langes, leider stark abgewittertes Exemplar) und ein paar Stücke von *Actaeonella* sp. Auch ein dabei gelegener rosa- bis fleischroter, von einigen schwachen weißen Kalzitadern durchzogener Kalkstein mag eher den Gosauschichten als dem über den Großkopf (Gstettnerberg) ziehenden Dachsteinkalk entstammen (Sammlung des Naturhistor. Museums in Wien).

2. Reiflinger Kalk. In den steil stehenden, und zwar saigeren bis ca. 75° invers SO-wärts fallenden, und so SO-wärts von dunklen Gutensteinerkalken konkordant über- oder z. T. auch nebenlagerten und NW-wärts gegen Gstetten hin von Schichten der karnischen Stufe (Aonoides-, Reingrabener- und Lunzer Schichten) unter- oder lokal nebenlagerten Reiflinger Kalken der Lunzer-Decke hat J. Haberfelner 1865 mehrere Versteinerungen aufgefunden, über die zuerst D. Stur (1865, p. 261) und dann noch v. Mojsisovics (1874, p. 124—125) und Bittner (1888, p. 77) ergänzend berichtet haben, und zwar letzterer namentlich auch mit Kennzeichnung der dortigen Muschelkalkbänke und ihrer Lagerung. Bittner sagt diesbezüglich l. c.: „Den Gstettnergraben hinansteigend verquert man Reiflinger Kalk, überkippt oder senkrecht stehend, und zwar zunächst die knollig-kieseligen Lagen“ (wohl ladinische Reiflinger Kalk), „dann ziemlich mächtiges plattiges dunkles Gestein mit mergelig-dünnschiefrigen Zwischenlagen, oft etwas sandig-glimmerig, sowohl an die Ammoniten und Brachiopoden führenden Gesteine des Tiefengrabens bei Groß-Reifling als an südalpine obere Muschelkalkgesteine...erinnernd“ (wohl anisischer Reiflinger Kalk, Trinodosus-Zone). Dies ist das Niveau der von Haberfelner aufgefundenen Ammoniten des Gstettnerberges, die Stur (l. c.) und v. Mojsisovics (l. c.) erwähnt und woher Mojsisovics (1882, p. 141—142) *Acrochordiceras carolinae* E. v. Mojs. genannt hat. Bittner selbst (vgl. 1888, l. c., p. 77) hat zudem an dieser Stelle — wohl zusammen mit Haberfelner — „*trinodosus*-artige“ Ceratiten, ferner eine *Rhynchonella*-Art, die von Stur als *Rh. cf. semiplecta* Münt. angeführt worden, aber später von A. Bittner (1890, p. 13) als Angehörige einer neuen Art *Rhynchonella trinodosi* n. sp. erkannt worden ist, und endlich lose ein Stück mit *Halobien*-Brut aufgefunden.

Später sind hier im Gstettnergraben ferner auch gelegentlich von F. Wähner (1893), C. Eckhardt (1895) und E. Kittl (1908) mehrere Fossilien für das Naturhistor. (Hof-) Museum aufgesammelt worden, und zwar nach meinen Bestimmungen die folgenden, welche unzweifelhaft die Zugehörigkeit der sie geliefert habenden Reiflinger Bänke zur *Trinodosus*-Zone der anisischen Stufe (Oberanis = „Illyr“ J. v. Pia's) ergeben haben. Es stammen aus einem dunkelgrauen, etwas bräunlich anwitternden und von weißen kalzitischen Sprüngen (Klüften) durchzogenen und daran deutliche kleine Verwerfungen zeigenden Kalk:

*Spiriferina* (*Mentzelia*) *mentzelii* (Dkr.) var. *angusta* Bittn. (1 Exemplar; vgl. A. Bittner, 1890, p. 24, bes. Taf. XXXIV, Fig. 23),

*Rhynchonella trinodosi* Bittn. (= *Rh. cf. semiplecta* Münt. bei Stur, 1865, l. c.),

*Ceratites cf. falcifer* Hau. (vgl. Hauer, 1895, p. 258, Taf. VIII, Fig. 5—6),

*Ceratites cf. mojsvari* Arth.,

*Ceratites* sp. ind.,

*Ptychites studeri* (Hau.) — *flexuosus* Mojs. (vgl. Diener, 1915, p. 246; diese Form von Stur, 1865, l. c., und 1871, p. 228—229 als *Amm. studeri* v. Hau. aus dem Reiflinger Kalk des Gstettnerberges angeführt),

*Gymnites humboldti* Mojs.,

*Gymnites palmai* Mojs. (vgl. im „Paläontolog. Anhang“, p. 87),

*Acrochordiceras carolinae* Mojs. (vgl. Mojsisovics, 1882, l. c.),

? *Acrochordiceras* sp. (jugendliche Exemplare).

Eine dunkelgraue, bräunlich- bis gelblichgrau verwitternde Mergellage des vorerwähnten (oberanisischen) Reiflinger Kalkes des Gstettnergrabens lieferte F. Wähner 1893 — gemäß meiner Bestimmung:

*Ceratites mojsvari* Arth.,

? *Ptychites* sp., jugendliches Exemplar,

*Gymnites cf. incultus* (Beyr.),

*Acrochordiceras carolinae* Mojs.,

*Halobia* sp., auch von A. Bittner aufgefunden.

Kasten SSW von Lunz: An der westlichen Ybbstal-Seite nahe der Brücke SW von Kasten und ca. 800 m SSW von der Bahnhaltestelle Kasten hat Kittl 1908 in einem hellgelblich- bis mittelgrauen Gastropoden-Mergelkalk der Opponitzer Schichten (oberes Karinth) für das Naturhistor. Museum ein paar Fossilien aufgesammelt, und zwar nach meiner Bestimmung:

? *Rhizocorallium* sp., aus mehreren ziemlich großen und rel. dicht aufeinander folgenden Sichelwülsten bestehend,

*Loxonema* sp., ein paar kleine, nicht näher determinierbare Gastropodenschälchen,

*Loxonema binodosa* Whrm., ein Schälchen, ziemlich gut der von S. v. Wöhrmann, 1889, p. 229, Taf. X, Fig. 19, beschriebenen Art entsprechend.

Steinbruch über dem Lunzberg-Stolleneingang NO bei Lunz: Beim Knotenpunkt 636 m (vgl. die Sektionskopie 1:25.000), unmittelbar über dem Eingangsportal des Lunzberg-Grubberg-Stollens der II. Wiener Wasserleitung ist zwecks Quaderstein-Gewinnung für dieselbe ein Steinbruch im dortigen Opponitzerkalk angelegt worden, dessen Schichtbänke hier ca. 30° SO-Fallen zeigen. Es handelt sich dabei namentlich um mittel- und hellgelblich- und weißlichgrauen, z. T. auch etwas dolomitischen Mergelkalk.

### c) Gamingbach- und Erlaftal-Gebiet zwischen der Mitterau (SSW von Gaming) und Scheibbs.

Von dem Wasserleitungsbaue gedient habenden Steinbrüchen und sonstigen Aufschlüssen an oder unweit der Trasse zwischen dem N-Ausgang des Lunzberg-Grubberg-Stollens, resp. der Mitterau und Scheibbs sind nun namentlich folgende zu nennen<sup>136)</sup>:

Steinbruch ca.  $\frac{1}{3}$  km SSW von der Gaming Karthause, unmittelbar östlich an der Mitterau-Gaming Straße und am NW-Fuß des Gaming Calvarienberges gelegen. Er entblößt 20°–25° SO- bis OSO-fallenden und also den gleichsinnig geneigten und bei Schloß und Karthause Gaming das Tal querenden Lunzer Sandstein-Zug deutlich überlagernden dünnbankigen, mittelgrauen Opponitzerkalk.

Steinbruch am N-Fuße des Gaming Calvarienberges in etwas dolomitischem Opponitzerkalk zur Quadergewinnung für die Gaming Aquädukte (vgl. p. 58, Fußnote<sup>100)</sup>).

Steinbruch nahe N der Eisenbahnstation Kienberg-Gaming, im ca. 40° SSO- bis SO-fallenden, durchklüftet-brecciösen und z. T. deutlich grobbankigen Hauptdolomit zwecks Sand- und Schottergewinnung angelegt gewesen.

Steinbruch zwischen Oberbruck und Unterbruck ONO von Kienberg-Gaming und ca. 1200 m SW von Peutenburg knapp N der Straße am linken, unteren Erlaftal-Gehänge hell- bis weißlichgrauen stark-brecciösen Hauptdolomit, bes. als Schottergut abgebaut habend.

Steinbruch bei Unterbruck unweit des vorigen, doch am rechten Erlaftal-Gehänge, woselbst hell- bis mittelgrauer und stellenweise merklichst von feinen, weißlichen Kalzitadern durchsetzter Opponitzerkalk für Quadern abgebaut worden ist.

Steinbruch ca. 400 m NW vom Jeßnitzhof, resp. 1200 m NW von St. Anton a. d. J., unmittelbar neben der Straße am untersten rechten (nordöstlichen) Gehänge des Jeßnitztales und ca. 1500 m SO-wärts vom großen Jeßnitz-Aquädukt (Dr. Karl Lueger-Brücke) der II. Wiener Wasserleitung entfernt. Der hier erschlossene und aus darüber abgelagerten Oberkreide-Sandsteinen und -Mergeln (Gosauflusch oder Cenoman?) klippenartig hervortretende Jura-Kalk der Frankenfeser Decke diente zur Beschaffung von Quadermaterial für den eben genannten Aquädukt, dessen sichtbares Mauerwerk größtenteils<sup>137)</sup> und dessen Innenmauerung völlig damit ausgeführt worden ist (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 92 u. 215).

Der so geschaffene schöne Aufschluß zeigte ONO-streichende, mit 30°–40° SSO-wärts fallende, wohl hauptsächlich dem Kimmeridge bis Tithon entsprechende und z. T. ein wenig tonige Kalke, in deren Liegendem aber auch etwas graurötliche und zufolge ein paar Ammonitenfunden bis in den Ober-Dogger hinabreichende Kalkbänke zum Vorschein kamen. Und schließlich haben sich auch im Hangenden des rel. hellgrauen Oberjura-Kalkes noch einige dünne, rötliche Mergelkalk- bis Mergelschiefer-Lagen, die ev. Obertithon sein könnten, eingestellt.

Zum näheren Erweis der Alterszugehörigkeit der erwähnten Liegendkalke seien nunmehr die daraus ins Naturhistor. Museum gelangten Versteinerungen kurz besprochen:

1. Aus graurötlich angewittertem, frisch fleischroten, weißkalzitisch durchhäutertem Kalk stammen vier Ammoniten, deren Artzugehörigkeit und z. T. vorhandene schwärzliche, manganoxydische Umrandung uns den Kalkstein wohl am besten als Callovien-Kalk ansprechen läßt. Die Ammoniten sind:

*Phylloceras zignodianum* d'Orb. (= *Ph. mediterraneum* Neum., vgl. bes. L. v. Loczy, 1914, p. 436–437), eine vom Ober-Bajocien bis ins Kimmeridgien des Mediterrangebietes reichende Art. Da das hierhergehörige,  $7\frac{1}{2}$  cm Durchmesser aufweisende und von einem MnO<sub>2</sub>-Überzug bedeckte Exemplar auch von den beiden gleich anzuführenden, 1909 damit zusammen von Frau Baurat Grünbeck gefundenen und dem Naturhistor. Museum gewidmeten jung-mitteljurassischen Spezies begleitet erscheint, deutet es hier wohl Callovien an.

*Phylloceras* cf. *euphylloides* Till (vgl. über diese Callovien-Art bei L. v. Loczy, 1914, p. 288–290). Ein ebenfalls MnO<sub>2</sub>-überzogenes Exemplar von 6 cm Durchmesser,

<sup>136)</sup> „Im Gamingtal“, wird in der Gedenkschrift, 1910, p. 92, bemerkt, „war für Außenmauerwerk kein geeigneter Stein zu finden, weshalb die dortigen Aquädukte mit Granit aus den städtischen Brüchen in Mauthausen und Schwertberg verkleidet worden sind.“

<sup>137)</sup> Doch mit Ausnahme der aus Mauthausener Granit hergestellten Gewölbe und Pfeilerkantenstücke.

*Phylloceras cf. euphyllum* Neum. (vgl. bes. M. Neumayr, 1871, p. 325 [29], Taf. XVI, Fig. 7—9, und L. v. Loczy, 1914, p. 290, Textfig. 16—17).

An diese bisher namentlich vom Bathonien bis ins Callovien nachgewiesene Spezies läßt sich ein 53 mm Durchmesser besitzendes und ohne MnO<sub>2</sub>-Überzug erhaltenes Exemplar anschließen.

*Perisphinctes (Grossouvria) villanoides* Till (vgl. im „Paläontolog. Anhang“, p. 87, Taf. XII, Fig. 5). Ein 8 cm durchmessergroßes und auch ohne MnO<sub>2</sub>-Rinde erhaltenes Exemplar.

Es wäre vielleicht auch zu denken, daß die beiden letztgenannten, ohne MnO<sub>2</sub>-Umrindung erhaltenen Ammoniten einem Oxford-Niveau entstammen, über dem sich dann die wohl bes. als Kimmeridge bis Tithon zu deutende Hauptmasse des Steinbruch-Aufschlusses abgelagert hätte.

2. Dieser letzteren Hauptpartie (Kimmeridge-Tithon) sind zuzurechnen:

Lichtrosagrauer, weißkalzitisch-geädertes Kalk mit

*Perisphinctes cf. acer* Neum. (vgl. Neumayr, 1873, p. 178, Taf. XVIII, Fig. 1, und Toulou, 1907, p. 39, Taf. X, Fig. 1). Ein Exemplar von 9 cm Durchmesser, 1909 von Frau Baurat Grünbeck aufgesammelt und dem Naturhistor. Museum gespendet; ferner

rötlicher bis rosagrauer, weißkalzitisch durchädertes, kaum tonhaltiger Kalk mit

*Rhynchonella sp.*,

*Perisphinctes sp.*, Abdruck, und

*Belemnites sp.*, F. Blaschke, leg. 1909; dann

roter, etwas toniger Kalk; und endlich

hell- bis weißlichgrauer Kalk mit *Belemnites sp.*, ev. Tithon.

Fischers Steinbruch „Grübl“ in Scheibbsbach bei Kote 548 m (vgl. die Karte 1:25.000) ca. 650 m N vom Blassenstein-Gipfel und ca. 2<sup>2</sup>/<sub>3</sub> km ONO von Scheibbs:

Obwohl dieser in Aptychen-Mergelkalken der „Grestener“ (pieninischen) Klippenzone angelegte Steinbruch nicht der Baumaterialgewinnung der II. Wiener Wasserleitung gedient hat und ja auch schon ca. 1 km SO-wärts von deren bereits Gesteine der Flyschzone durchörternden Hochpyhra-Stollen liegt, sei er doch seiner von E. Kittl (1902) und F. Blaschke (1910) gemachten Fossilfunde halber hier kurz besprochen

Der Steinbruch befindet sich an einem kleinen Steilabfalle unmittelbar S eines Fahrweges, der knapp S über dem Gehöfte Grübl am Gehänge gegen Hochgrub hinzieht, und erschließt die ungefähr O—W-streichenden und 25° S-fallenden Mergelkalkschichten in etwa 12 m Mächtigkeit.

Diese werden von vorwiegend dunkelgrünlichgrauen, z. T. etwas rötlich verwitternden, dabei auch gern in kleine, parallelepipedische Stücke zerfallenden und tithonen, resp. neokomen Kieseltonbänken ungefähr konkordant unter- und überlagert (vgl. Vettters, 1928, p. 48)<sup>138</sup>). Die versteinierungsführenden Ablagerungen des Steinbruches sind insbesondere mittelgraue, plattige Mergelkalke, meist von 1—6 cm Bankdicke und von knollig-flaseriger Beschaffenheit auf den gelblich verwitternden tonig-mergelig überzogenen Schichtflächen. Die daselbst stellenweise lumachellenartig gehäuften oder aber auch mehr vereinzelt erscheinenden Fossilien (aufbewahrt im Naturhistor. Museum in Wien) umfassen nach meinen Bestimmungen:

*Ostrea sp.*, ca. 1—6 cm hohe und lange Valven,

*Lamellaptychus sparsilamellosus* Gumb., bis ca. 2 cm breit,

*Lamellaptyches cf. beyrichi* (Opp.), bis 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm breit,

*Lamellaptychus f. ind.*,

*Laevaptychus latus* (Park.), ca. 3 cm breit,

*Belemnites (? Pseudobelus) sp.*, bis 4 cm lang und bis 1.2 cm breit erhalten.

Dies ist eine Faunula, die in ihrer Gesamtheit wohl namentlich für Tithon spricht, während sie keine typische Neokom-Form enthält.

<sup>138</sup>) Und zwar unterlagert etwa vom oberwähnten Fahrweg an NW-wärts bis noch unterhalb des Grübl-Bauern hin und überlagert am N-Gehänge des Blassensteins, ca. von Kote 560 m bis ca. zu Kote 750 m empor, worauf sich dann weiter darüber in der Blassenstein-Gipfelregion mittel- bis hellgraue, etwas mergelige und konglomeratisch-brecciöse Oberjura-Kalke (wohl Kimmeridge-Tithon) einstellen, gleichfalls 25° S-fallend und noch weiter S bei Hochwies (Kote 753 m S vom Blassenstein-Gipfel) von feinkörnig-glimmerigen Kalksandsteinen (wohl oberkreidischen Klippenhüll-Flysch) überdeckt. So dürfte die oberjurassisch-neokome Klippenserie des Blassenstein-Zuges zwischen der von einer Aussichtswarte gekrönten Gipfelregion bis zum N-Fuß unterhalb Grübl aus etwa drei Schuppen bestehen, deren nördlichste namentlich vom Neokom-Kieselton bei und unter dem Grübl-Bauern gebildet wird.

Erwähnung mag es hier auch verdienen, daß F. Blaschke 1909 an der NNW-Seite des Blassensteins in der Gemeinde Scheibbsbach (lose?) eine graue, oberflächlich gelbbraun anwitternde Kalkbreccie angetroffen hat (Fundstück in der Geolog.-paläontolog. Abteilung des Naturhistor. Museums), die bis zu 6 cm große, meist jedoch kleinere Brocken weißlichen Tithon-Neokom-Kalkes und im Bindemittel auch einige kleine (1—3 mm große) Kalkschälchen von *Nummulites sp.* darbot und offenbar einer transgressiven (anstehend leider vorläufig hier noch nicht entdeckten) Eozän-Partie der Grestener (pieninischen) Klippenzone (Klippenhüll-Serie) entstammt hat.

### C. Bausteine aus dem Flyschbereiche.

Aus Flysch-Steinbrüchen der Scheibbs-er Gegend stammende Sandsteine und Kalksandsteine sind bei der Ausführung der kleinen Wasserleitungsobjekte zunächst östlich und nordöstlich von Scheibbs, wie bes. bei der Kanalbrücke nächst Trasse-km 66.0 und beim Ginning- oder Scheibbsbach-Aquädukt bei km 66.69 (ab Höllgraben—Weichselboden gerechnet), aber kaum mehr südwärts von hier (z. B. bei Neustift), wo ja bereits das bessere Material der Alpenkalke ziemlich bequem zur Verfügung gestanden, genutzt worden.

### D. Sand- und Schotter-Gewinnung.

„Die den Hauptdolomit und dolomitischen Kalk im Gebiete von Salza, Ybbs und Gamingbach durchörternden Stollen lieferten ausgezeichneten Sand und Schottergrus, welche Materialien erforderlichen Falles noch gewaschen und neben dem aus den Flußläufen gewonnenen Sand zur Betonierung der Stollen und Kanäle verwendet wurden. Im Tale der Erlauf wurde der Schotter und der Sand fast ausschließlich dem Flußbette entnommen“ (vgl. Gedenkschrift, 1910, p. 79 u. 81) und bloß an vereinzeltten Punkten — so bes. N bei Kienberg-Gaming und zwischen Ober- und Unterbruck SW von Peutenburg — auch aus Hauptdolomit-Steinbrüchen (vgl. p. 76).

\*

\*

\*

## IV. Paläontologischer Anhang zur Geologie des Kalkalpenbereiches der II. Wiener Hochquellenleitung.

Von Erwin Kamptner, Elise Hofmann und Friedrich Trauth.

(Mit 3 Textfiguren und 2 Tafeln [Taf. XI u. XII].)

### A. *Gyroporella verticillata* nov. spec., eine neue Dasycladacee aus der Obertrias des Lunzberg-Stollens bei Lunz (Niederösterreich).

Von Erwin Kamptner  
(Wien, Naturhistorisches Museum).

(Hiezu Fig. 1, 2 u. 3 auf Taf. XI.)

#### Vorbemerkungen.

Im geologischen Teil dieser Abhandlung, auf Seite 47, ist ein bemerkenswertes, in der Geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistor. Museums in Wien aufbewahrtes Handstück (Acquis.-Nr. 504 der Algen-sammlung) erwähnt, nämlich ein seinerzeit von Bergverwalter J. Haberfelner im Lunzbergstollen (bei m 480 nördlich von Lunz) gesammelter dolomitischer Kalk. Diese Gesteinsprobe enthält in beträchtlicher Individuenzahl eine Kalkalgen-Spezies aus der Familie der Dasycladaceae. Die Spuren derselben kommen an der stark abgewitterten einen Seite des Stückes, offenbar einer natürlichen Kluftfläche, deutlich zum Vorschein.

Schon Prof. J. v. Pia begutachtete das Stück und erkannte, daß es sich bei dieser Kalkalge um eine *Gyroporella* handelt, und zwar um eine noch unbekannte Spezies, die sich enge an *G. vesiculifera* anschließt. Das Gestein kann somit als dolomitischer Gyroporellenkalk angesprochen werden. Seine Farbe ist hellgrau, und die frischen Bruchflächen zeigen, dem dolomitischen Charakter des Materials entsprechend, einen kleinsplitterigen Habitus. Das geologische Alter gleicht jenem des über dem Lunzer Sandstein transgredierenden Opponitzer Kalkes aus der karnischen Stufe der Alpenen Trias.

Prof. v. Pia hatte die Absicht, die neue Alge näher zu untersuchen; aber infolge seines frühen Hinganges konnte er dies nicht mehr verwirklichen. In dankbarer Erinnerung an den Verewigten folge ich gerne der Einladung des Autors der vorliegenden geologischen Studie, die Bearbeitung der Spezies in die Hand zu nehmen und das Ergebnis als Beitrag zu seiner Publikation an die Öffentlichkeit zu bringen.

#### Allgemeines über das Untersuchungsmaterial. Methodisches.

Die zahlreichen herausgewitterten Durchschnitte der Kalkalge bestimmen geradezu das Relief an der einen, natürlichen Oberfläche des Handstückes (Taf. XI, Fig. 1). Diese Durchschnitte stammen von Röhren, die ganz ungeordnet, stellenweise in dichter Häufung durcheinander liegen. In dieser Weise scheinen die Algen, dem äußerlichen Eindruck nach, eine etwa zentimeterstarke Schichte unterhalb dieser Oberfläche zu erfüllen. Aber ein Dünnschliff, der diesem Teil entnommen worden war, zeigt überraschenderweise keinerlei Spur von den Kalkalgen. Und so können sich die nachfolgenden Ausführungen allein auf jene Tatsachen stützen, die man an dem Handstück selbst, also an den ausgewitterten Durchschnitten der Algenröhren wahrzunehmen vermag. Dieses Verfahren birgt freilich mancherlei Fehlerquellen, und man muß darauf bedacht sein, den Einfluß derselben durch ihre sorgfältige Berücksichtigung auf ein Mindestmaß herabzusetzen. Diese Fehlerquellen sind durch den Erhaltungszustand der Alge bedingt. Bei Verwendung eines Binokular-Mikroskops ist man immerhin in der Lage, auch feine Einzelheiten mit genügender Sicherheit nach Maß und Zahl zu analysieren, so daß sich

wenigstens jene wichtigen Charaktere festlegen lassen, durch die sich die Art von den übrigen Formen des Genus unterscheidet und die daher für ihre Bestimmung als nova species ausreichend sind. Und so soll der Entwurf eines wenigstens die wesentlichsten Punkte umfassenden Bildes der neuen Dasycladacee versucht werden.

### Morphologische Analyse.

Wenn wir eine *Gyroporella*, etwa die mit der vorliegenden Art nahe verwandte *G. vesiculifera*, näher betrachten, so sehen wir, daß die Stammzelle die Gestalt eines einfachen, geraden oder schwach gebogenen Zylinders zeigt und ihrer ganzen Länge nach ringsum von dicht gestellten seitlichen Ästen umgeben ist. Nach außen sind diese Äste blasenförmig erweitert. Die Stammzelle ist von einem peripheren Kalkzylinder umschlossen, der übrigens bei einer Art, *G. ampleforata*, periodisch abwechselnde innere, querliegende Verdickungen und Verdünnungen aufweist (Intusannulation). Diese seitlichen Äste ragen in die Wand des Kalkmantels hinein; ihnen entsprechen im Innern der Wand blasenartige, blinde Hohlräume von einigermaßen kreisrundem Querschnitt. Wichtig für unsere Betrachtung ist die Tatsache, daß sich die Kalkwand an ihrer Außenseite vor den Ast-Hohlräumen kuppenartig vorwölbt.

Wir gehen nun hier von der Annahme aus, daß auch unserer neuen Spezies eine im wesentlichen ähnlich aufgebaute Kalkhülle zukommt.

Für eine richtige Deutung der konkreten Feststellungen, die sich an den Überbleibseln der Kalkalge gewinnen lassen, ist man genötigt, jene Veränderungen in Rechnung zu ziehen, die einerseits durch die Diagenese bei der Bildung des Gesteins, andererseits durch die nachträgliche Verwitterung seiner Oberfläche zustande gekommen sind. Nach dem Absterben des lebenden Zellinhaltes wurde im Lauf der Diagenese der freigewordene Hohlraum des Röhrchens ganz oder teilweise mit fremdem dolomitischen Niederschlag, gewissermaßen als Pseudomorphose, ausgefüllt, oder der Hohlraum blieb als solcher bestehen. Später setzte die Verwitterung der Oberfläche ein und brachte nun einen Abbau sowohl der Füllmasse als auch des Kalkmantels mit sich. Die Auflösung des Kalkmantels ging ohne Zweifel rascher vonstatten als jene der dolomitischen Füllmasse, da Kalkspat in atmosphärischem Wasser ungleich stärker löslich ist als Dolomit. Und wo nun der Kalkmantel verschwunden ist, da sehen wir das Lumen des Röhrchens ringsum von seichten Eintiefungen bienenwabenartig ausgekleidet. Bei vereinzelt Durchschnitten kann man an Stelle der Vertiefungen konvexe Gebilde von derselben Größe und Anordnung beobachten; ich bin geneigt, sie als pseudomorphe Ausgüsse der Ast-Hohlräume mit Fremdmaterial zu deuten, wie sie dann durch den Abbau des Kalkmantels freigelegt worden sind. In manchen Fällen ist das Röhrchen von einem säulenförmigen Pfropf erfüllt, der aber rundherum von einem schmalen Hohlraum rohrartig umgeben ist. Besonders dort ist dies vortrefflich zu sehen, wo ein solches Röhrchen von der Gesteinsoberfläche quer getroffen wird. Auch dieser Pfropf besteht aus Fremdmaterial, und der Hohlraum ist nur auf die Auslaugung des Kalkmantels zurückzuführen, der früher an dessen Stelle vorhanden war.

Das Ausmaß, bis zu welchem die Kalkzylinder abgetragen sein mögen, ist wohl kaum zu bestimmen. Dies macht eine exakte Messung der Wanddicke, wie sie am Dünnschliff ohne weiteres möglich wäre, durchaus hinfällig. Wahrscheinlich ist der Kalkmantel an allen diesen Röhrchen bereits zur Gänze geschwunden. Dies schließe ich aus der Tatsache, daß die bienenwabenartige Auskleidung an der Innenseite der Röhrchen eine auffallend ebenmäßige zu sein pflegt. Es ist doch anzunehmen, daß der Abbau des Kalkmantels nicht mit strenger Gleichmäßigkeit vor sich gegangen ist. Je nach den lokalen Bedingungen, von Punkt zu Punkt wechselnd, mag er hier stärker, dort schwächer gewirkt haben, und die Ast-Hohlräume könnten schwerlich im nämlichen Zeitpunkt zu jenen flachen Einsenkungen von einer allenthalben so erstaunlich gleichmäßigen Tiefe abgetragen worden sein, wie sie sich in der Tat darbieten. Es dünkt mir viel wahrscheinlicher, daß die Kalkhüllen bereits überall gänzlich fehlen und daß die Bienenwaben-Skulptur nichts anderes ist als ein am umgebenden dolomitischen Kalk bewirkter negativer Abdruck der Außenseite des einstigen Skelettmantels mit seinen den Seitenästen entsprechenden kuppenartigen Vorwölbungen.

Eine solche Auffassung bringt Eindeutigkeit in unseren Versuch zur Bestimmung der Querdimensionen an den Algenröhrchen. Die Zahlen bedeuten dann nichts anderes als den jeweiligen äußeren Durchmesser der ehemals vorhanden gewesenen Kalkhülle.

Unter den dargelegten Voraussetzungen ist an eine Rekonstruktion der genauen Gestalt der seitlichen Äste nicht zu denken, und wir müssen uns damit begnügen, von ihrer räumlichen Lage und Verteilung ein Bild zu gewinnen. Die Verwirklichung dessen in gewissen Grenzen ist aber nicht schwierig, weil wir die Verteilung in einfacher Weise von dem Negativ der Außenskulptur der Kalkhülle ablesen können.

Wenn wir nun die Kennzeichnung der Äste entlang der Röhrchen-Oberfläche betrachten, so fällt uns vor allem auf, daß diese Organe in deutlich ausgeprägten horizontalen Reihen, also in Wirteln angeordnet sind. Im vertikalen Sinn sind sie im allgemeinen in der Weise zueinander gestellt, daß die Äste eines beliebigen Wirtels den Zwischenwänden des unmittelbar darüber oder darunter liegenden Wirtels entsprechen (Taf. XI, Fig. 3). Die Äste jedes zweiten Wirtels liegen also genau übereinander. Sehr häufig kann man wahrnehmen, daß die



horizontalen Leisten, die je zwei aufeinanderfolgende Wirtel trennen, kräftiger sind als die vertikalen Leisten zwischen den Gliedern eines und desselben Wirtels. Dadurch heben sich die Wirtel um so deutlicher voneinander ab (Taf. XI, Fig. 2). An typischen Individuen laufen die Parastichen der Äste zueinander symmetrisch nach beiden Seiten der Vertikalen, einen Winkel von annähernd  $60^\circ$  einschließend, in einer Spirale rund um den zylindrischen Körper der Alge. Hin und wieder ist auch eine regellose (aspondyle) Stellung der Äste oder auch eine Tendenz zur Bildung vertikaler Reihen zu beobachten.

Was die Ermittlung der Röhren-Dimensionen im allgemeinen betrifft, so hat es keinen Sinn, eine untere Grenze für die Längendimension der Röhren ausfindig machen zu wollen, da man im Einzelfall doch nur schwer zu entscheiden vermag, ob unversehrte Individuen oder bloß Bruchstücke solcher vorliegen. Wir müssen uns damit begnügen, die Maximalwerte unter den angetroffenen Längen namhaft zu machen.

#### Vergleich mit den übrigen *Gyroporella*-Arten. Systematisches.

Bis jetzt waren drei sichere Arten der Gattung *Gyroporella* bekannt. Ihnen allen ist eine regellose (aspondyle) Stellung der Seitenäste gemeinsam. Dadurch unterscheiden sie sich von der in Rede stehenden neuen Spezies. Auch sind die Abmessungen, sowohl den Durchmesser der Stammzelle als auch jenen der Äste betreffend, bei den drei Arten bedeutender als bei der neuen Form. *G. ampleforata* ist obendrein durch die schon angeführte Intusannulation der Kalkröhre, endlich *G. vesiculifera* durch die Tendenz zur Anordnung der Äste in vertikalen Reihen deutlich gegenüber der neuen Spezies gekennzeichnet.

Das Tatsachenmaterial, das diesen Vergleichen zugrunde liegt, finden wir in den einschlägigen Schriften von J. v. Pia (1912, 1920, 1940) ausführlich behandelt. Ich möchte aber noch einen Seitenblick auf eine Arbeit von J. W. Benecke (1876, p. 308—310, fig. 6—10 auf tab. 23) werfen, wo dieser Autor anführt, er habe an Exemplaren von *G. vesiculifera* (aus der Lombardei) feststellen können, daß die zylindrischen Röhren zahlreiche, in vertikalen Reihe geordnete, seitlich alternierende kammerartige Hohlräume aufweisen, die wie die Tafelchen eines tesselaten Echiniden in vertikalen Reihen stehen. Benecke erläutert dies durch mehrere Abbildungen auf seiner tab. 23. Wie schon Pia (1912, p. 71) bemerkt hat, steht eines dieser Bilder, die fig. 6, mit den textlichen Ausführungen und auch mit den übrigen Zeichnungen in einem teilweisen Widerspruch; an ihm sind nämlich die Seitenäste bloß in horizontalen Reihen und nicht gleichzeitig in vertikalen Reihen angeordnet; sie stehen also in der Quincunx. Das dargestellte Stück hat somit eine gewisse Ähnlichkeit mit unserer neuen Art, nur ist an Beneckes Zeichnung das Röhren breiter, und auch die Elemente der Wand haben einen auffallend größeren Durchmesser, so daß von einer Identität wohl nicht gesprochen werden kann.

J. v. Pia hat in einer handschriftlichen Bemerkung auf der Etikette des Handstückes die Kalkalge, wie gesagt, als eine neue Spezies von *Gyroporella* bezeichnet und ihre nahe Verwandtschaft mit *G. vesiculifera* hervorgehoben. Die von mir vorgenommene nähere Untersuchung bedeutet eine Bestätigung dieser vorläufigen Bestimmung.

Das Kalkskelett von *Gyroporella* besitzt eine rein zylindrische Gestalt; eine echte Annulation geht ihm somit ab. Bezeichnend ist ferner nach der bisherigen Auffassung die aspondyle Stellung der Seitenäste, ebenso der vesiculifere Bau derselben. Gegen außen sind sie erweitert und haben einen kreisrunden Querschnitt. Die Poren, durch welche die Äste in die Wand des Kalkmantels hineinreichen, sind gegen außen rundlich geschlossen. Des Vergleiches halber sei an das Genus *Macroporella* erinnert, das in seiner äußeren Gesamterscheinung manche Ähnlichkeit mit *Gyroporella* aufweist, die ihrerseits phylogenetisch wohl auf *Macroporella* zurückzuführen ist. Auch bei *Macroporella* ist das Kalkskelett zylindrisch; aber der innere Hohlraum ist viel enger. Die Seitenäste gehören, im Gegensatz zu *Gyroporella*, dem phloiophoren Typus an, indem die nach außen erweiterten Poren nicht rundlich geschlossen sind, sondern die Kalkwand ihrer ganzen Dicke nach durchqueren, um an deren Außenfläche durch eine Cuticula abgedeckt zu werden. Diese Unterschiede hängen mit der verschiedenen Funktion zusammen, die den Ästen in jedem der beiden Genera zukommt. *Macroporella* verhält sich nämlich endosporisch, indem sie die Sporen im Innern der Stammzelle erzeugt; bei der cladosporenschen *Gyroporella* hingegen war die Bildung dieser Fortpflanzungszellen bereits in die (vesiculiferen) Seitenäste verschoben, die demnach als Sporangien aufzufassen sind.

Die beiden Gattungen zeigen zwar eine äußere, habituelle Ähnlichkeit; aber die generischen Unterschiede lassen sich doch eindeutig erfassen. Bei beiden liegen die Poren dicht gedrängt, was auch in der Oberflächen-skulptur der Röhren deutlich zum Ausdruck kommt. In dem einen Fall sind sie an den distalen Enden offen und nur von einer Cuticula bedeckt, und sie pflegen einander zu polygonalen oder sogar länglichen Querschnitten abzuflachen; in dem andern Fall, *Gyroporella*, ist indes das Ende jeder Pore gegen außen von einer dünnen Partie der Kalkwand abgeschlossen, und diese Partie ist nach außen vorgewölbt, hat aber nicht wie bei *Macroporella* einen unregelmäßig polygonalen oder länglich abgeplatteten, sondern einen kreisrunden Umriss. Aus dem Negativ-Abdruck dieser Skulptur ergibt sich die Zugehörigkeit der neuen Form zum Genus *Gyroporella*.

Um nun das systematische Verhältnis der neuen Spezies zu den übrigen Formen der Gattung, besonders zu *G. vesiculifera*, genauer präzisieren zu können, müssen wir uns vergegenwärtigen, daß die wirtelige (euspondyle) Stellung der Seitenäste im Vergleich zur aspondylen einen vorgeschrittenen Grad der Spezialisierung, also den Ausdruck einer höheren Organisationsstufe bedeutet, die unter den Dasycladaceen gerade in der Triasperiode sich einstellt, um darauf im Lias bereits ausschließlich zu herrschen. Auch bei der neuen Spezies ist die Wirtelstellung der Äste als organisatorischer Fortschritt zu bewerten. Dadurch wird diese Spezies zu der am höchsten organisierten unter den Formen der Gattung, in deren Rahmen ihr eine entsprechende systematische Stellung gebührt.

Die neue Spezies soll den Namen *Gyroporella verticillata* nov. spec. erhalten; ihre Diagnose hat folgendermaßen zu lauten:

Röhrchen gerade oder, bei längeren Individuen, schwach gebogen; im ganzen Verlauf von gleichbleibender Breite. Länge der Röhrchen bis zu 11 mm; Breite derselben 0.7—1.2 mm. Seitenäste in blinde Hohlräume der Röhrchenwand eingesenkt, in knapp aufeinanderfolgenden, dichten Wirteln angeordnet, nach der Längsrichtung zumeist in alternierender Stellung (Quincunx). Höhe der Wirtel, gemessen von einer die seichten Eintiefungen an der Röhrchenwand trennenden horizontalen Leiste bis zur nächst höheren oder tieferen, 160—200  $\mu$  (meist 180  $\mu$ ); Breite der Wirtelglieder, gemessen von einer trennenden vertikalen Leiste bis zur benachbarten am selben Wirtel, 150—190  $\mu$  (meist 160  $\mu$ ). Je nach seinem Durchmesser besteht ein Wirtel aus 13—24 Gliedern.

#### Schlußbemerkungen.

Aus der Untersuchung von *G. verticillata* lassen sich auch einige Ergebnisse ableiten, die über den engeren Rahmen der Systematik hinausreichen. Nach Pia (1922, p. 81) ist jene höhere Organisationsstufe, die sich in der Wirtelstellung der Seitenäste kennzeichnet, im Bereich der Dasycladaceen auf mehreren, voneinander unabhängigen Entwicklungslinien erreicht worden. Aus der Triasperiode kennt man bis jetzt drei solche Linien; sie entfalten sich in den Gattungen *Teutloporella*, *Physoporella* und *Oligoporella*. Nun ist auch innerhalb der Gattung *Gyroporella* eine analoge Entwicklungslinie ersichtlich.

Wenn wir einstweilen nur eine einzige Art des Genus *Gyroporella* vor uns haben, wo die Seitenäste eine Wirtelstellung einnehmen, und wenn hier obendrein nicht alle Individuen ausnahmslos dieses Merkmal in typischer Ausbildung zeigen, so ist dies wohl dem Umstand zuzuschreiben, daß es sich offenbar um das erste Einsetzen einer solchen Entwicklung handelt, bei der das Merkmal in seinem ontogenetischen Auftreten noch nicht sehr vollkommen gefestigt erscheint. Es ist also noch nicht so wie in den angeführten triadischen Gattungen bereits zum stabilen Organisationsmerkmal der betreffenden Formen geworden.

Auch in stratigraphischer Hinsicht ist *G. verticillata* bemerkenswert. Vor einem Vierteljahrhundert, als Pia mit seinen zusammenfassenden Arbeiten über die Siphoneae verticillatae und ihre Stammesgeschichte an die Öffentlichkeit trat, kannte man das Genus *Gyroporella* nur aus der Trias der Südalpen und auch da nur aus der anisischen und norischen Stufe. In jüngerer Zeit aber lesen wir bei Pia (1940, p. 258, 259), er habe auch ladinische Gyroporellen gefunden und sie nur Zeitmangels halber noch nicht näher studieren können. Er konstatiert auch das Auftreten dieses Genus in den Nordalpen, nämlich im Höllengebirge. Unsere *G. verticillata* überbrückt also um ein gut Teil den bislang vorhanden gewesenen Hiatus in der uns bekannten zeitlichen Verbreitung der Gattung, da diese nun auch in der karnischen Stufe festgestellt ist. Schließlich bestätigt der Fund auch das Vorkommen von *Gyroporella* in den nördlichen Kalkalpen.

#### Angeführte Schriften.

- Benecke, J. W. (1876): Über die Umgebungen von Esino in der Lombardei. — Geognost.-paläont. Beitr., vol. 2, pag. 257—317, tab. 21—23. München.
- Pia, J. v. (1912): Neue Studien über die triadischen Siphoneae verticillatae. — Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung., vol. 25, pag. 25—81, tab. 2—8. Wien u. Leipzig.
- (1920): Die Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. — Abh. Zool.-bot. Ges. Wien, vol. 11 (2), 263 pag., 8 tab. Wien.
- (1922): Einige Ergebnisse neuerer Untersuchungen über die Geschichte der Siphoneae verticillatae. — Z. induct. Abstammungslehre, vol. 30, pag. 63—98, tab. 1. Berlin.
- (1940): Die gesteinsbildenden Algen des Höllengebirges. — Jb. Ver. Landeskd. Oberösterreich, vol. 89, pag. 241—266, tab. 1—6. Linz.

## B. *Bucklandia spec.*, ein Cycadophyten-Stammrest aus der Obertrias des Grubberg-Stollens bei Lunz (Niederösterreich).

Von Elise Hofmann, Wien.

(Hiezu Fig. 4 auf Taf. XI.)

Aus den Lunzer Schichten (karnische Stufe der oberen Trias), und zwar aus der Halde des Lunz-Grubberg-Stollens in der Mitterau NNO von Lunz, resp. SW von Gaming<sup>139)</sup> stammt ein etwa 10 cm mal 7 cm messendes Stück einer Stammoberfläche, welche in steilen Schrägzeilen angeordnete, ungefähr 2 cm hohe und 1½ cm breite schuppenartige Gebilde erkennen läßt, die an ihrem oberen Ende deutlich einen die ganze Breite einnehmenden bogigen Querwulst zeigen, der in der Mitte ganz besonders stark aufgewölbt ist. Dieser Querwulst aber entspricht nicht einer morphologisch zu deutenden Skulptur, sondern ist die durch den Fossilisationsvorgang abgescheuerte Abbruchstelle einer Blattstielbasis eines Cycadophytenstammes. Die durch diese abgescheuerten Blattstielbasen charakteristisch skulpturierte Stammoberfläche (siehe die Fig. 4 auf Taf. XI) entspricht ganz der Stammoberfläche lebender Cycadeen, wie ich sie zwecks eingehendem Vergleichs mit dem Lunzer Fossil im Schönbrunner Reservogarten ansehen konnte. Die auch schon bei diesen rezenten Stämmen abgescheuerten Blattstielbasen bilden besonders bei alten Exemplaren einen regelrechten Panzer, der je nach dem Wachstum Zonen mit größeren oder kleineren solchen Blattstielbasen aufweist. Ich konnte solche von 1–2 cm Breite, neben solchen von 3–4 cm, ja bis zu 6 cm Breite messen bei einer Höhe von etwa 2–4 cm. Während an den oberen Stammteilen noch längere Blattstielreste dem Stamm anhaften, werden sie gegen die Stammbasis zu abgescheuert und bilden den auch für das Lunzer Fossil charakteristischen Panzer, der aus schuppenähnlichen oder rundlichen Vorwölbungen aufgebaut ist. Bei einem sehr alten Stamm war der unterste Teil völlig glatt, die Schuppen demnach völlig verlöscht, was auch manche Abbildungen von Cycadeenstämmen zeigen. Diese durch ihre schuppenartige Zeichnung charakterisierte Stammoberfläche ist für alle Arten von Cycadeen typisch, wie ich dies bei *Cycas*, *Dioon*, *Encephalartos*, *Stangeria* u. a. vermerken konnte.

Da in Lunz riesige Massen von Pterophyllen gefunden wurden, welche als die Beblätterung der palmenähnlichen Williamsonien angesehen werden, die in der dortigen Gegend in der oberen Trias demnach ganze Wälder gebildet haben müssen, liegt vermutlich in diesem höchst bemerkenswerten Fund der Stammrest einer *Williamsonia* vor. Williamsonien sind dadurch gekennzeichnet, daß sie die Fruktifikationen nicht kauliflor entwickelten, sondern am Ende des palmenähnlichen Stammes zwischen den Blattwedeln zur Ausbildung brachten, wie dies bei den rezenten Cycadeen der Fall ist. Mit absoluter Sicherheit ließe sich die Diagnose auf einen Stammrest einer *Williamsonia* erst dann erbringen, wenn ein größeres Fundstück oder deren mehrere vorlägen, an welchen das Fehlen von Resten kauliflorer Fruktifikationen wie an dem vorliegenden Stück durchwegs festgestellt werden könnte.

Demnach handelt es sich bei dem Lunzer Fossil um einen Cycadophyten-Stammrest, der nach Seward (1917, p. 480)<sup>140)</sup> aus Gründen der Priorität am besten als *Bucklandia Presl* bezeichnet wird.

Der Fund des interessanten Objektes gelegentlich des Baues der II. Wiener Hochquellenleitung ist dem verewigten ehemaligen Oberlehrer von Lunz, Herrn Heinrich Paris, zu danken gewesen, welcher dasselbe dem Naturhistor. Museum in Wien gewidmet hat.

\* \* \*

## C. Über einige Mollusken- und Reptilien-Reste aus der Trias- und Jura-Fomation des Kalkalpenbereiches der II. Wiener Hochquellenleitung.

Von Friedrich Trauth, Wien.

(Hiezu 3 Textfiguren und Tafel XI und XII.)

*Anodontophora weissenbachensis* (Toula) var. n. *impressa* Trauth.

(Taf. XI, Fig. 5–6.)

cf. *Anodontophora weissenbachensis* Toula 1909, p. 394, Taf. XII, Fig. 11.

Ein paar aus der karnischen Stufe der Gminger Region stammende Valven, deren zwei besterhaltene zur Abbildung gelangt sind, schließen sich gestaltlich so weitgehend der von Toula, 1909, l. c., aus einem Kalksandstein der untersten Opponitzer Schichten (Übergang zu den Lunzer Schichten) des Gaumannmüllerkogels bei Weissenbach (W von Mödling) beschriebenen *A. weissenbachensis* an, daß ich sie mit demselben

<sup>139)</sup> Es handelte sich um Material der Stollenstrecke m 1380–1334 S von Mitterau (vgl. p. 51).

<sup>140)</sup> Seward, A. C. (1917): Fossil Plants. — Cambridge Nat. Science Manuals, Biolog. Series, Vol. III. (Cambridge).

Speziesnamen belege, aber immerhin wegen einer konvexseitig unterhalb des Wirbels erscheinenden und sich von da aus gegen rückwärts unten verbreiternden Depression oder Einwalmung vom Typus als var. n. *impressa* gesondert halte.

Der Oberrand der Klappen, über den der ca.  $\frac{1}{4}$  der Valvenlänge vom Vorderrand entfernte Wirbel nur mäßig aufragt, hat einen geraden, der Vorder- und Hinterrand einen deutlich bogigen oder gegen oben hin ev. auch etwas abgeflachten und der Unterrand einen sanftbogigen bis geraden, ja mitunter im Bereiche der Flankendepression selbst ganz wenig konkav eingeschweiften Verlauf. Ein abgerundeter Wölbungsfirst oder, wie man auch sagen könnte, die Andeutung eines rundlichen Diagonalkiels erstreckt sich auf ca. 15 mm hinter dem Depressionareale vom Wirbel nach rückwärts unten, und zwar wohl ein wenig deutlicher ausgeprägt als bei Toulas depressionslosem Arttypus. Die Schalenoberfläche bietet vorwiegend feine, doch gelegentlich auch markantere konzentrische Anwachsstreifen dar.

Die in unserer Fig. 3 in Konvexseiteansicht dargestellte rechte Valve, hinter der auch die Hinterregion der da bis ca. 1 mm schalendicken linken Gegenklappe konkavseitig sichtbar wird, besitzt eine Länge  $L = \text{ca. } 31 \text{ mm}$ , eine Höhe (Breite)  $H = 17 \text{ mm}$ ,  $H:L = 0.55$  und die in Fig. 4 vorgeführte linke Valve  $L = \text{ca. } 24 \text{ mm}$ ,  $H = 12 \text{ mm}$  und  $H:L = 0.5$ , Dimensionen, die mit denen von Toulas abgebildetem Typusstück, nämlich  $L = 26.5 \text{ mm}$ ,  $H = 14 \text{ mm}$  und  $H:L = 0.53$ , recht gut harmonieren.

Durch die allgemeine Umrißform und das Vorhandensein der Flankendepression und der Diagonalkiel- (First-) Andeutung erinnert die eben beschriebene *A. weissenbachensis* var. *impressa* unverkennbar auch an die aus der karnischen Trias-Stufe des Bakony durch Bittner, 1912, p. 5, Taf. VIII, Fig. 14 bekanntgemachte *Pleuromya (?) ambigua* Bittn., die vielleicht auch der Gattung *Anodontophora* zurechenbar ist, aber jedenfalls abweichend von *A. weissenbachensis* (Toula) den Wirbel entschieden vom Vorderrand noch mehr (auf ca.  $\frac{1}{3}$  der Valvenlänge) rückverlegt zeigt und eine rel. noch größere Länge ( $H:L = \text{ca. } 0.46$ ) besitzt. Hingegen ist die habituelle Ähnlichkeit unserer erörterten Form — var. n. *impressa* — mit der von Scalia aus der karnischen Stufe des Monte Judica in Sizilien beschriebenen „*Anoplophora ? impressa* Scal.“ (vgl. Scalia, 1912, p. 39, Taf. III [VI], Fig. 21)<sup>141</sup>) entschieden noch geringer. Letztere Spezies besitzt zwar auch eine rel. breite submedianen Flankendepression (und zwar mit einer ihr entsprechenden schwachkonkaven Unterrand-Einschweifung) ähnlich wie unsere var. und „*Pleuromya (?) ambigua* Bittn.“, hingegen — diesbezüglich wohl gut mit der eben genannten Art harmonierend — eine rel. größere Valvenlänge ( $H:L = \text{ca. } 0.45$ ) als unsere var. *impressa* und von dieser und von *Pl. (?) ambigua* differierend einen leicht konvexgekrümmten und ganz allmählich in den kräftig gerundeten und rel. schmalen Hinterrand überlaufenden Oberrand. Hierdurch erscheint dabei — eben abweichend von unserer var. und der *Pl. (?) ambigua* — das ziemlich rasche und markante Schmälerwerden der Klappen von der ziemlich weit vorne gelegenen Wirbelregion gegen hinten zu bedingt.

Vorkommen der beschriebenen neuen Spielart in Mergelschiefern der den Übergang der Lunzer in die Opponitzer Schichten bildenden sog. „Cardita-Schichten s. str.“. Die abgebildeten Exemplare auf der Halde des F.-Stoll. VII, südlich der Gäminger Karthause aufgesammelt (vgl. p. 56).

*Heminajas fissidentata* (Wöhrm.) f. typ.

(Taf. XI, Fig. 7.)

*Heminajas fissidentata* Diener 1923, p. 165 (cum synonymis).

*Heminajas fissidentata* Kutassy 1931, p. 368 (cum synonymis).

Der größte und zugleich bestüberlieferte der mir aus der karnischen Stufe der Gäminger Gegend vorliegenden Artvertreter ist die abgebildete, mit der Schale erhaltene rechte Valve, die eine Länge  $L = 57 \text{ mm}$  und eine Höhe (Breite)  $H = 33 \text{ mm}$  besitzt. Die mit vielen zarten bis stärkeren konzentrischen Anwachsstreifen bedeckte Konvexseite erscheint auf dem Flankenhauptareale ziemlich gleichmäßig gewölbt, ohne da — zum Unterschiede von der gleich im folgenden zu erwähnenden var. n. *impressa* — irgendeine Einwalmung aufzuweisen. Kräftiger und steiler wird der Wölbungsabfall nur zum Vorderrand und ferner von einer aus der (weit vorn gelegenen) Wirbelgegend schräg gegen den Hinterrand ziehenden, doch freilich gut abgerundeten Kielandeutung zum Oberrande hin.

Vorkommen: Das auf der Halde des F.-Stoll. VII aufgehäuft gewesene und den Opponitzer Schichten entstammende Material enthielt die erörterte Spezies (ca. 10 Klappen) teils in ziemlich dunkelgrauen, pyritbältigen, auf den Schichtflächen stark tonig-mergeligen und im Dünnschliffe als typische Bivalven-Lumachelle erscheinenden Kalken, teils in lithologisch ähnlichen Gastropoden-Kalkbänken (vgl. die p. 55—57, u. „Paläontolog. Anhang“ 86 charakterisierten), welche wohl besonders der tiefsten Opponitzer Schichtabteilung, resp. den diese in die Lunzer Schichten überleitenden „Cardita-Schichten s. str.“ zurechenbar sein dürften.

<sup>141</sup>) Für liebenswürdige Übermittlung einer Kopie von Scalia's obzitierter Originalbeschreibung seiner *A. (?) impressa*, die uns sonst nicht zugänglich gewesen wäre, bin ich Herrn Professor Dr. Franco Scarsella vom Ufficio geologico d'Italia in Rom zu bestem Danke verpflichtet.

*Heminajas fissidentata* (Wöhrm.) var. n. *impressa* Trauth.

Von der vorhin (p. 84) besprochenen *f. typ.* der *Heminajas fissidentata* (Wöhrm.) weicht die hier davon unterschiedene var. n. *impressa* dadurch ab, daß auf ihrer Konvexseite von der Wirbelgegend gegen die Mitte des Valven-Unterrandes eine leichte Depression oder Einwalmung hinabzieht, durch welche die Schalen auch eine habituelle Ähnlichkeit mit gewissen, derartige Depressionen besitzenden Pachycardien erlangen, und zwar insbesondere mit der in den Pachycardientuffen der Seiseralm auftretenden *Pachycardia plieningeri* Broili (vgl. Broili, 1904, Taf. XXVI, Fig. 19, u. Taf. XXVII, Fig. 1).

Vorkommen in Mergeln der unteren Opponitzer Schichten und auch in Kalklagen der Übergangsbildung zwischen den Opponitzer und Lunzer Schichten („Cardita-Schichten s. str.“), und zwar zusammen mit der oberwähnten *f. typ.* dieser Spezies (vgl. auch p. 56).

*Myophoricardium lineatum* Wöhrm. *f. typ.*

(Taf. XI, Fig. 8, bei „a“.)

*Myophoricardium lineatum* Diener 1923, p. 223 (cum synonymis).

*Myophoricardium lineatum* Kutassy 1931, p. 413 (cum synonymis).

Die rel. gedrungene und so Valven mit einem Höhen-Längen-Verhältnis  $H:L \geq 0.75$  darbietende typische Form dieser in der karnischen Obertrias-Stufe der Nord- und Südalpen weitverbreiteten Spezies erscheint in dem von mir untersuchten Fossilmaterial des Lunzberg-Abschnittes der Wasserleitung durch mehrere gut erhaltene Exemplare (bes. Steinkerne) vertreten, deren größtes ungefähr  $L = 20$  mm und  $H = 15$  mm aufweist und deren Verhältnis  $H:L$  sich etwa zwischen 0.75 und 0.81 hält.

Vorkommen: In Mergelschiefern und -kalken der unteren (tiefoberkarnischen) Opponitzer Schichten der Strecke m 465—480 des Lunzbergstollens der Wasserleitung N ab Lunz (vgl. p. 46) und der Strecke m 1134 bis 1099 des älteren Grubbergstollens S ab Mitterau (vgl. p. 52). Die abgebildeten Valven stammen von der ersteren Stelle.

*Myophoricardium lineatum* Wöhrm. var. n. *longa* Trauth.

(Taf. XI, Fig. 8, bei „b“.)

Von den eben vorhin gekennzeichneten Typus-Vertretern unterscheiden sich mehrere ihnen beigesellte Valven (auch bes. Steinkerne) durch eine mehr gestreckte Gestalt mit  $H:L < 0.75$ , weshalb ich sie als eine eigene, im Schrifttum bisher unerwähnt gebliebene Spielart var. n. *longa* anspreche. Nach den von mir vorgenommenen Messungen dieser Klappen, deren größte  $L = 22.7$  mm und  $H = 15.5$  mm zeigt, liegt das Verhältnis  $H:L$  ungefähr zwischen 0.74 und 0.67.

Vorkommen: In den unteren (tiefoberkarnischen) Opponitzer Schichten an den gleichen Stellen des Lunzberg-Grubbergstollens wie die obgenannte *f. typ.* dieser Spezies (vgl. p. 46 u. 52).

*Burmesia goniopleura* Trauth n. sp.

(Taf. XII, Fig. 1—3.)

In einem dunkelgrauen Opponitzer Mergelschiefer der Strecke m 465—480 des Lunzbergstollens N ab Lunz hat Hofrat Dr. A. Handlirsch einige mir vorliegende, leider mehr oder minder fragmentäre Valven (dabei auch zwei als zusammengehöriges Paar anzusehende) aufgesammelt, die offenbar eine neue Spezies der bisher nur aus der asiatischen Ober-Trias (Karinth von Palästina, Nor von Indonesien, Rhät von Burma) beschriebenen Gattung *Burmesia* Healey<sup>142)</sup> darstellen. Zum Teil noch mit der sehr zarten und daher leicht zerbrechlichen und auflösbaren weißlichen Kalkschale und zum Teil bloß als Steinkerne, resp. Skulptursteinkerne oder Konvexseiteabdrücke überliefert, durch Gebirgspressungen einigermaßen verdrückt und auch ihrer Zartheit wegen stellenweise bei der Präparation beschädigt, sind aus denselben die zwei wohl am meisten charakteristischen Stücke hier zu etwas vergrößerter photographischer Wiedergabe (Taf. XII, Fig. 1—2) ausgewählt und überdies nach all den Resten eine ungefähr in natürlicher Größe und ein wenig schematisch gehaltene Rekonstruktionszeichnung (Taf. XII, Fig. 3) entworfen worden. Als Hauptdimensionen für die größeren der Valven dürften sich etwa  $L = 4$  cm,  $H = 2\frac{1}{2}$  cm und demnach  $H:L = \text{ca. } 0.6$  ergeben.

Hat mich die Untersuchung der in Rede stehenden Muscheln ihrer dominierenden Radialskulptur halber ursprünglich darin eine *Pholadomya* (?) n. sp. erblicken und mich diese Diagnose auch Herrn Prof. Dr. F. v. Huene 1939 gelegentlich der liebenswürdig von ihm vollzogenen Bearbeitung des Phytosaurier-Schädelfrag-

<sup>142)</sup> Vgl. bes. M. Healey, 1908, p. 56 ff. m. Taf. VIII; dann Krumbek, 1913, p. 75 ff. m. Taf. V; und ferner noch die sonstigen *Burmesia* geltenden Publikationen, die angeführt sind in: Diener, 1923, p. 246—247, und Kutassy, 1931, p. 428—429.

menten (vgl. p. 90) aus denselben Fundschichten mitteilen lassen (vgl. v. Huene, 1939, p. 140), so bin ich nun nachträglich zur Überzeugung gelangt, Vertreter des Genus *Burmesia* vor mir zu haben, denen ich nach der sozusagen „*Goniomya*-artigen“ Skulptur auf der Vorderarea den Namen *B. goniopleura* n. sp. beilege<sup>143</sup>).

Die Valven besitzen einen etwas länglich-ovalen Umriß mit flachgebogenem Unterrand, stärker gebogenem Vorder- und Hinterrand, welcher letzterer nach oben hin abgeflacht oder selbst ein wenig eingeschweift erscheint, und mit ziemlich geradem Oberrand, der im Umbonalbereiche und hinter demselben als „Schloßbrand“<sup>144</sup>) zu bezeichnen ist. Der in  $\frac{1}{3}$  der Klappenlänge oder etwas mehr hinter dem Schalenvorderende befindliche Wirbel ragt nur wenig über den Schloßbrand auf und ist offenbar nach innen (hinten) zu leicht eingedreht gewesen. Von ihm strahlen die den mittleren, größten Valventeil einnehmenden, meist gut ausgeprägten Radialrippen (Hauptrippen) aus, welche an unseren da noch rel. vollständigen Exemplaren 24—30 betragen und durch ca. 2—3mal so breite Furchen voneinander getrennt werden. In diesen Zwischenfurchen, resp. z. T. auf den Hauptrippen-Abdachungen bemerkt man häufig — gemäß ihrer Breite — je 1—4 feinste Radiallinien, die bei Wegblättern der eigentlichen weißen Schalensubstanz von den dunklen Mergelschiefer-Abdrücken unter der Lupe nicht selten noch durch Reihen winziger weißer Pünktchen angedeutet erscheinen. Vorwiegend feine, doch gelegentlich auch stärkere konzentrische Anwachslinien, resp. -runzeln sind auf der ganzen Valvenoberfläche wahrzunehmen, am deutlichsten aber entschieden auf der hinter dem eben besprochenen typisch-radialrippigen Mittelareale gelegenen und sich dann bis zum Hinter- und Oberrande erstreckenden schiefdreieckigen Hinterarea, wo Radialrippen und -linien fast ganz zurücktreten (vgl. bes. Taf. XII, Fig. 1 u. 2).

Auf der Vorderarea der sowohl als Skulptursteinkern wie als Konvexeiteabdruck überlieferten und abgebildeten rechten Valve (Taf. XII, Fig. 2) ist die für unsere Spezies vornehmlich charakteristische „*goniomyo*-artige“ Berippung erhalten geblieben, welche sich unschwer mit der bei den indoasiatischen *Burmesia lirata* Heal. (Healey, 1908, p. 59, Taf. VIII, Fig. 19—21), *B. n. sp. aff. lirata* Heal., *B. praecursor* Krmb. (Krumbeck, 1913, p. 77, Taf. V, Fig. 17, resp. Taf. V, Fig. 16) in der gleichen Arealregion auftretenden und gegen die vorderste radiale Mittelfeld-Hauptrippe spitzwinkelig abstoßenden<sup>145</sup>) und also sozusagen vorseits davon „lyrasaiten-artig“ angeordneten Schrägrippung verknüpfen läßt und uns demgemäß in der Zuweisung unserer Lunzer Spezies zum Genus *Burmesia* nachdrücklich bestärkt.

Es sind etwa 4 oder 5 derartige, nach unten zu spitzscheitelnde Winkelungen zu beobachten, und zwar mit leichtbogigen und an Stärke den rel. bes. gut entwickelten vordersten Mittelfeld-Radialrippen entsprechenden Winkelschenkel-Rippen. Doch während die den Schrägrippen der genannten asiatischen *Burmesia*-Spezies homologen vorderen Winkelschenkel an dem die Vorderarea oben begrenzenden Schalenrande entspringen, erscheint jeglicher Hinterschenkel der Winkelungen wohl nur als eine Abzweigung oder Abspaltung der vordersten (die Vorderarea rückwärts begrenzenden) radialen Hauptrippe.

Der von Healey, 1908, p. 57—58, und von Krumbeck, 1913, p. 76, vertretenen Ansicht, daß die obertriadische Gattung *Burmesia* die gemeinsame Wurzel für die ihr stratigraphisch nachfolgenden Gattungen *Anatina*, *Pholadomya* und *Goniomya* darstelle, dürfte durch die erörterte Muschelspezies eine neuerliche Stütze erwachsen sein.

#### *Omphaloptycha* s p.

(Taf. XI, Fig. 9.)

Dicht gedrängt und auf den tonig-mergeligen Schichtflächen durch Behandlung mit Ätzkali, wie die Abbildung zeigt, besonders gut sichtbar zu machen, erscheinen in den meist ca. 2—4 cm bankdicken, mittel- bis dunkelgrauen Kalklagen namentlich der tieferen Opponitzer Serie des Mitterau—Gaminger Gebietes kleine, mit den Kalkschalen erhaltene, zumeist nur einige Millimeter und bloß selten bis über 1 cm große Gehäuse, die ich, zwar ohne eine artliche Bestimmung zu wagen, immerhin vornehmlich der Gattung *Omphaloptycha* zuweise.

Die in obiger Figur dargestellte Probe einer solchen Opponitzer „Gastropoden-Kalkbank“ ist von Dr. F. Blaschke auf der Halde des F.-Stoll. VII südlich von der Gaminger Karthause aufgesammelt worden und stammt primär wohl aus dem F.-Stollen selber (vgl. p. 55 u. 57).

<sup>143</sup>) Die teilweise gestaltliche und skulpturelle Ähnlichkeit der vorliegenden Muschelreste mit Angehörigen der Arcidengattung *Grammatodon* (z. B. mit *Gr. virgatus* [Sow.] und *Gr. egertonianus* [Stol.] aus dem höheren Jura der indoafrikanischen Provinz bei Cox, 1937, p. 195—196, Taf. 15, Fig. 8—11) ist nur eine ganz oberflächliche, da die letztere Gattung eine wesentlich größere Schalendicke, ein Arcidenschloß, entschieden beträchtlichere Klappenwölbung, von Ovalform mehr abweichenden Umriß und keineswegs eine „*goniopleure*“ Skulptur besitzt. Ansonsten sind die skulpturellen Analogien freilich ziemlich weitgehend.

<sup>144</sup>) Bei der von Healey, 1908, p. 59, Taf. VIII, Fig. 16, aus dem Rhät von Ober-Burma beschriebenen *Burmesia latouchii* n. sp. hat sich der Schloßbrand als zahlos, aber mit einem deutlichen Bandlöffel-Fortsatz (Chondrophore) ausgestattet erwiesen.

<sup>145</sup>) Freilich ist dies richtungsgemäß spitzwinkelige „Abstoßen“ der vor- und aufwärts verlaufenden Schiefrippen an der vordersten Mittelfeld-Radialrippe kein ganz unmittelbares, da die Unterenden jener Rippen von der Radialrippe durch ein schmales glattes Intervall getrennt bleiben.

*Gymnites palmai* Mojs.

*Gymnites palmai* Diener 1915, p. 140 (cum synonymis).  
*Gymnites palmai* Kutassy 1933a, p. 525 (cum synonymis).

Im Besitze des Naturhistor. Museums in Wien befinden sich einige gestaltlich dem *Gymnites palmai* Mojs. gut entsprechende, flache Ammonitenexemplare, deren größtes einen Durchmesser  $D = 58$  mm, eine Höhe des letzten erhaltenen Umganges  $H = 20$  mm und eine Nabelweite  $N = 18$  mm (größerer Radius derselben  $r = 15$  mm, kleinerer  $r' = 3$  mm) aufweist. Die übrigen Stücke sind nur etwa 40–30 mm durchmessergroß.

Zur Unterscheidung des *G. palmai* Mojs. von *G. incultus* Beyr. und *G. humboldti* Mojs. dürfte namentlich das Verhältnis der Höhe des jeweils äußersten Umganges ( $H$ ) zum zentralwärts davon gelegenen Radius der inneren Windungen (also zum „größeren Radius“ der Nabelweite [ $r$ ]) herangezogen werden können: denn während für *G. incultus* Beyr. etwa  $1.58 \leq \frac{H}{r} < 2.0$  gilt, weist *G. palmai* Mojs. wohl im allgemeinen  $\frac{H}{r} < 1.58$  und dagegen *G. humboldti* Mojs.  $\frac{H}{r} \geq 2.0$  auf.

Vorkommen in dem der *Trinodosus*-Zone der oberanischen Trias-Stufe (= Illyr J. v. Pia's) angehörigen Reiflinger Kalk des Gstettnergrabens SW von Lunz (vgl. p. 75).

*Trachyceras triadicum* Mojs.

(Taf. XII, Fig. 4.)

*Trachyceras triadicum* Diener 1915, p. 287 (cum synonymis).  
*Trachyceras triadicum* Kutassy 1933a, p. 678 (cum synonymis).

Das für den Erhaltungszustand der Ammoniten in den ziemlich dunkelgrauen Aon-(*Aonoides*-)Mergelschiefern des Lunz-Göstlinger Gebietes durch den Besitz einer plattgedrückten, weißlichen Kalkschale recht charakteristische abgebildete *Trachyceras*-Exemplar besitzt einen Durchmesser von 6 cm und entspricht hinsichtlich Involution und Skulptur gut der für die karnische Stufe der alpinen Trias bezeichnenden obigen Spezies.

Vorkommen in den *Aonoides*-Mergelschiefern (Liegendteil der karnischen Trias-Stufe) des F.-Stoll. X SSW von Gansbichl, ca. 3.8 km ONO von Göstling (vgl. p. 37).

*Harpoceras (Ludwigia) munchisonae* (Sow.).

(Taf. XI, Fig. 10.)

*Ludwigia Murchisonae* Hoffmann 1913, p. 145, Taf. XIV, Fig. 1–9 u. 12–26, Taf. XV, Fig. 1–5, Taf. XVI, Fig. 1–3, Taf. XVII, Fig. 9 (?) (cum synonymis).

Das in natürlicher Größe abgebildete, durch den Gebirgsdruck einigermaßen deformierte und einen max. Durchmesser von etwa 52 mm darbietende Exemplar erinnert durch den kräftigen Schwung und die Gabelung seiner rel. mäßig starken Sichelrippen bes. an den von Quenstedt, 1886/87, p. 471, Taf. 59, Fig. 9, aus dem Braunjura  $\beta$  von Wasseralfingen bei Aalen dargestellten typischen Artvertreter. Während eine solche oder auch noch etwas schwächere oder zartere Skulpturenentwicklung zahlreichen der mir vorliegenden Gehäuse eignet, ist bei ihnen eine gröbere Rippenentwicklung — entsprechend der des *H. (L.) munchisonae* var. *obtusum* Quenst. (vgl. Quenstedt 1886/87, Taf. 58, Fig. 9–10) — bloß seltenst zu bemerken.

Vorkommen in den grauen, eine kleine Klippe bildenden Aalenien- (Dogger  $\beta$ -) Mergeln des F.-Stoll. XV etwas N von der Erlauf-Brücke bei Neubruck (vgl. p. 69).

*Perisphinctes (Grossouvria) villanoides* Till.

(Taf. XII, Fig. 5.)

*Perisphinctes (Grossouvria?) villanoides* Till 1911, p. 28, Taf. IV, Fig. 6–7, ?8.  
*Perisphinctes (Grossouvria) villanoides* v. Loczy 1914, p. 400, Taf. XI, Fig. 4 u. Taf. XIII, Fig. 5.

Zu dieser von Till und v. Loczy aus dem Callovien (*Macrocephalus*- bis *Anceps*-Zone) bei Villány (Ungarn) eingehend beschriebenen Spezies läßt sich auf Grund der Gestalt und Skulpturausbildung mit ziemlicher Sicherheit ein ca. 8 cm Durchmessergröße besitzender Ammoniten-Steinkern rechnen, der, wie unsere Abbildung zeigt, freilich nur die eine Flanke samt der sich ihr anschließenden halben Externseite erhalten hat, indem er eben nur so weit aus seinem Muttergestein, einem rötlichen und von zahlreichsten gröberen bis feinsten, weißen kalzitischen Sprüngen durchsetzten Kalkstein, ausgewittert erscheint. Die auf dem letzten erhaltenen Umgang sichtbaren, schwach vorgeneigten und stark anschwellenden Hauptrippen gabeln sich etwas über der halben Umgangshöhe eine jede in ein Bündel von 4–6 Nebenrippen. Die Umgangsquerschnitte wohl von rel. beträchtlicher Breite und gestaltlich der hiervon bei Till, 1911, Taf. IV, Fig. 9, gebotenen Darstellung ziemlich entsprechend.

Ein  $MnO_2$ -Überzug, wie man ihn nicht selten an den aus den roten Dogger- (Klaus-) kalken der Nordkalkalpen stammenden Ammoniten bemerken kann, ist nicht vorhanden.

Vorkommen in dem bei Anwitterung graurötlichen, doch frisch fleischroten Liegendkalk des ca. 400 m NW vom Jeßnitzhof, resp. 1200 m NW von St. Anton a. d. J. am untersten rechten (nordöstlichen) Gehänge des Jeßnitztales gelegenen Steinbruches. Der Ammonit wurde hier 1909 von Herrn Ob.-Magistratsrat (späterem M.-Direktor) Dr. A. Nüchtern aufgefunden und dem Naturhistor. Museum gewidmet (vgl. p. 77).

*Nothosaurus (?) sp.*

(Textfig. 3; Taf. XII, Fig. 10–14.)

Auf der Halde des F.-Stoll. VII der II. Wiener Hochquellenleitung südlich bei dem Sägewerk, das ca. 700 m SSW von der Gäminger Karthause an der Straße Gäming–Mitterau liegt, fand mein verewigter Freund und Kollege Dr. Friedrich Blaschke 1906 einen offenbar aus einem dunkelgrauen Mergelschiefer der unteren Opponitzer Schichten (und zwar wahrscheinlich aus deren Übergang zu den noch älteren Lunzer Schichten, also aus den sog. „Cardita-Schichten s. str.“) und damit jedenfalls aus der karnischen Trias-Stufe des Wasserleitungsstollens dieser Gegend stammenden größeren Reptilienknochen (vgl. p. 57). Ich habe denselben gelegentlich der Ausarbeitung der heute vorliegenden Abhandlung 1939 zusammen mit dem p. 90 erörterten Phytosaurier-Schädelrest aus dem Lunzbergstollen Herrn Prof. Dr. F. Frh. v. Huene (Tübingen) zur Begutachtung übersandt, der ihn als den „größeren distalen Teil eines gekrümmten Humerus eines recht großen Nothosauriden“ diagnostizierte (vgl. v. Huene, 1939, p. 140). Und nach seinem Dafürhalten würde dem 25 cm langen Fossilstücke etwa ein Drittel der Länge am proximalen Ende fehlen. Ich will dem interessanten Objekt nachfolgend eine genauere Beschreibung widmen.

Die Hauptmasse der Versteinerung besteht aus einem mittelgrauen, an den Bruchflächen noch deutlichst eine ziemlich grobmaschige Knochenstruktur darbietenden Kalk mit einem glänzendschwarzen bis dunkelgrauen, dünnhäutig-tonigen Oberflächenüberzug, der fast allenthalben eine im Sinne der Humerus-Längserstreckung laufende zarte, überdies meist feinstwellig gestaltete und oft auch anastomosierende Streifung aufweist.

Um eine anschauliche Vorstellung des Knochens zu vermitteln, habe ich ihn — freilich auf ca. 0.4 der natürlichen Größe verkleinert — in Dorsal- oder Außen-, Radial- oder Vorder- und Ulnar- oder Hinter-Ansicht, dann in zwei Querschnitten, nämlich einem rel. proximalen und einem rel. distalen, abgebildet (vgl. Taf. XII, Fig. 10–14) und ferner noch eine Rekonstruktion des Knochens, wie er vor dem Verluste seines Proximal- und Distalendes bei Dorsalseitebetrachtung ausgesehen haben mag<sup>146)</sup>, entworfen (vgl. Textfig. 3, in ungefähr 0.3 der nat. Größe).

Weist der überlieferte Fossilrest eine Länge von  $25\frac{1}{2}$  cm und in seinem rel. schmalgeschäfteten, proximalen Teile eine Breite  $B = 4\frac{1}{2}$  cm und eine Dicke  $D =$  ca. 3 cm (genauer 2.8 cm) und im verbreiterten Distalteile  $B =$  ca. 9 cm und  $D =$  ca. 5 cm auf, so führt uns die Rekonstruktion des Humerus ungefähr auf eine Gesamtlänge  $L = 35$  cm bei den eben angeführten Breiten- und Dickendimensionen.

Zu dem im Muschelkalk von Rüdersdorf bei Berlin zutage gekommenen und von Schroeder (1914, p. 26 ff.) beschriebenen *Nothosaurus raabi* Schrd. in Beziehung gesetzt, dessen leider der meisten Kaudalwirbel verlustiges Skelett<sup>147)</sup> von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzbeginne ca. 60 cm und dessen dem vorliegenden gestaltlich ziemlich ähnlicher ganzer Humerus 6.4 cm lang ist, und unter der Annahme, daß der Schwanz etwa ein Drittel der Gesamtkörperlänge gemessen habe, würde unser Gäminger Nothosaurier eine totale Körperstreckung (Schnauze bis Schwanzende) von beiläufig  $4\frac{1}{2}$  m besessen und demnach sicherlich so, wie es bereits v. Huene (1939, l. c.) aussprach, einen sehr großen Repräsentanten dieser Sauriergruppe dargestellt haben.

Die Konkavform des „Radial- oder Vorderrandes“ (*Margo radialis sive anterior*) des vorliegenden Humerus und auch der Distalpartie des „Ulnar- oder Hinterrandes“ (*Margo ulnaris sive posterior*) und andererseits die Konkaveinschweifung von des letzteren mittlerer, d. h. rel. proximal erhalten gebliebener Partie bedingen die für den Knochen bei Dorsal- und Ventralseitebetrachtung charakteristische Gestalt, die verhältnismäßige Schlankheit des proximalen Schaftteiles und die der Ruderfunktion der Gliedmaße dienliche distalwärtige Verbreiterung (vgl. Textfig. 3, u. Taf. XII, Fig. 10). Und damit einhergehend zeigen auch der Anblick gegen den Vorder- und Hinterrand (Taf. XII, Fig. 13–14) und die vorgeführten Knochenquerschnitte (Taf. XII, Fig. 11–12) eine beachtliche Dickenzunahme in solch distalem Sinne, meßbar in der längsaxialen Region rel. stärkster Aufwölbung der Dorsalseite (*Elevatio dorsoaxialis*), resp. auch der Ventralseite, wo sie nicht ganz abgeplattet<sup>148)</sup>.

<sup>146)</sup> Wie die jetzt proximal und distal das Knochenstück begrenzenden und recht frischen und scharfen Bruchflächen zeigen, sind diese Beschädigungen offenbar erst durch die Spreng- und Häuerarbeiten im Wasserleitungsstollen oder beim Transporte des losgelösten Gesteinsmaterials auf die Halde eingetreten.

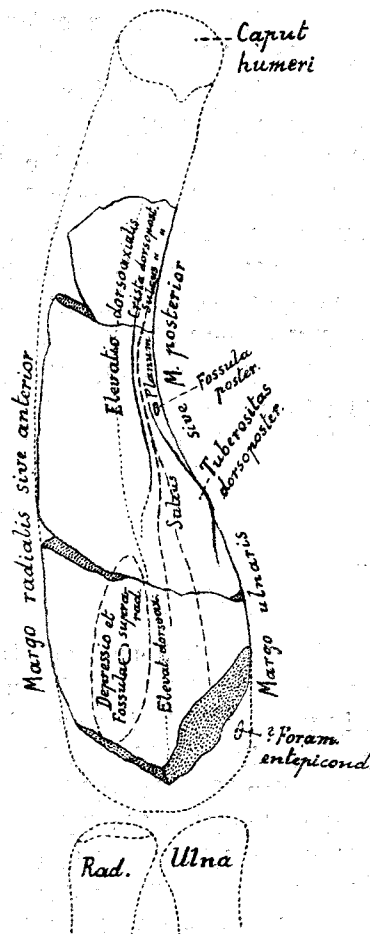
<sup>147)</sup> Vgl. diesbezüglich auch v. Arthaber, 1924, p. 462.

<sup>148)</sup> Die Ventralseite zeigt sich in der Distalregion recht deutlich (wenn auch etwas schwächer als die Dorsalseite) gewölbt, in der Proximalregion jedoch stark abgeflacht.



Was die Ausbildung des oberwähnten Vorder- und Hinterrandes betrifft, so erscheinen sie, wie ganz links, resp. ganz rechts in den beiden Querschnittbildern, dem größeren querovalen und dem kleineren subtriangulären (vgl. Taf. XII, Fig. 11—12), gut zu sehen ist, in der breiteren Distalhälfte des Fossilstückes schön abgerundet und dagegen im rel. schmalschäftigen Proximalteil, soweit sie nicht abbruchsbeschädigt (vgl. bes. Taf. XII, Fig. 13), mehr kantig oder kielartig zugeschärft.

Fig. 3.  
Rekonstruktion des linken Humerus von *Nothosaurus* (?) sp. in Dorsalseiteansicht, ca. 0,3 d. nat. Gr.; Bruchflächen punktiert (vgl. dazu auch Taf. XII, Fig. 10—14).



In der letztgenannten, schlankeren Proximalregion findet ein rel. leichtkonvex gewölbter Abfall von der dorsoaxialen Elevation (Dickenmaximum) gegen den Vorder- (Radial-)rand statt, dagegen ein verhältnismäßig steiler Abfall zum Hinter- (Ulnar-)rand hin. Wie die Rekonstruktionszeichnung des Humerus (Textfig. 3) und seine photographische Ulnarseiteansicht (Taf. XII, Fig. 14) und der kleinere Knochenquerschnitt (Taf. XII, Fig. 10) zeigen, bemerkt man auf dem erwähnten Steilabfall eine meist schmale Einfurchung (*Sulcus dorsoposterior*), welche am Hinter- (Ulnar-)rand in nur 4 cm Entfernung vom überlieferten Proximalende des Knochenstückes beginnend nun in Distalrichtung schräg über den „Steilabfall“ hin ansteigt, sodann — schon bei Annäherung an die Dorsaloberfläche — in der Querschnittsgegend a—a (und zwar nahe dem rechten „a“ der Taf. XII, Fig. 10 und rechts im Querschnitt Taf. XII, Fig. 11) und noch 3½ cm weiterlaufend knapp unterhalb eines sie hier dorsalwärts begrenzenden sekundären Längskieles (*Crista dorsoposterior*, vgl. die Textfig. 3) ihre deutlichste, sozusagen hohlkehlenartige Ausprägung erfährt<sup>149</sup>), hierauf noch etwas weiter ansteigend die eigentliche Dorsaloberfläche der sich hier schon unverkennbar verbreiternden Humerus-Region erreicht und schließlich nahe oberhalb einer längsgestreckten und rauhen — über den Ulnarrand etwas überhängenden und sicher bes. dem Muskelansatz gedient habenden — Aufragung (*Tuberositas dorsoposterior*, vgl. Textfig. 3, u. Taf. XII, Fig. 10) sich in zwei nunmehr dem Distalende des Fossils, bzgl. seiner dortigen dorsoaxialen Elevation zustrebende, ganz schmale und seichte Furchenlinien gabelt (vgl. auch die beiden eben zitierten Figuren).

Wie noch kurz nachgetragen sei, nimmt jener obbesagte „Steilabfall“ in der verschmälerten, rel. proximalen Humerus-Partie (bes. ventralwärts des *Sulcus dorsoposterior*) eine abgeplattete, beinahe ebene Beschaffenheit an (vgl. „Planum“ unserer Textfig. 3, und die im Querschnitt, Taf. XII, Fig. 11, zwischen der Hohlkehle und dem hier ganz rechts sichtbaren Ulnarrand gelegene, fast gerade Konturstrecke); und gleich nachbarlich davon und nur ca. 4 cm von der *Tuberositas dorsoposterior* entfernt erscheint auch ein etwa bloß reiskorngroßes Grüblein, „*Fossula posterior*“, in den Steilhang eingesenkt.

<sup>149</sup>) Vielleicht z. T. auch durch eine kleine Längsfraktur in dieser Knochengegend derart verstärkt oder betont.

Ein ähnliches, doch beiläufig doppelt so ausgedehntes Grübchen und ringsherum eine überaus seichte (flache), daher kaum bemerkbare und nach der Knochenlänge gestreckte Einwalmung (*Depressio et Fossula supraradialis*, vgl. Textfig. 3) treten uns auf der Dorsalseite der verbreiterten Humerus-Region — zwischen der dortigen dorsoaxialen Elevation und dem das Distalende des Fossilstückes bildenden radialsituierten Bruchrand — entgegen.

Ein für die Nothosauriden-Humeri als ziemlich bezeichnend geltendes und die ulnare Distalregion derselben schräg durchsetzendes „*Foramen entepicondyloideum*“ ist am vorliegenden Knochenpetrefakte nicht wahrnehmbar und wird sich, wenn vorhanden gewesen, also gewiß schon auf dem fehlenden, weggebrochenen distalen Endstücke befunden haben.

In der auffälligen Verbreiterung der Distalpartie des Oberarmknochens offenbart sich die bei den *Nothosauridae* angebahnte Umbildung der Vorderextremität vom Schreit- zum Ruderorgan und damit die — später erst bei den dieser Sauriergruppe naheverwandten *Plesiosauridae* der Juraperiode zur Vollendung gelangende — Anpassung an das marine Wasserleben.

Ist auch das Vorkommen des erörterten Humerus für sich allein ohne andere demselben Tiere zugehörige Skelettelemente, und zwar namentlich ohne den Schädel für eine sichere genauere Bestimmung innerhalb der Familie der *Nothosauridae* nicht ausreichend, so spricht die recht weitgehende allgemeingestaltliche Übereinstimmung des Fossilstückes mit Oberarmknochen des Genus *Nothosaurus* (vgl. Schroeder, 1914, p. 47 ff., und v. Arthaber, 1924, p. 465—466) doch wohl am ehesten für seine Einbeziehung in die eben genannte Gattung. Es dürfte sich also seine Bezeichnung als *Nothosaurus* (?) *sp.* derzeit immerhin verantworten lassen.

cf. *Francosuchus trauthi* Huene.

(Textfig. 4—5; Taf. XII, Fig. 6—9.)

cf. *Francosuchus trauthi* v. Huene 1939, p. 139—144 mit 2 Textabbildungen.

Diesen Namen hat Herr Prof. Dr. F. Frh. v. Huene (Tübingen) einem kleinen Reptilienschädelrest gegeben, der von Hofrat Dr. A. Handlirsch 1905 in einem dunkelgrauen bis schwärzlichen und kaum noch mergeligen, also fast „lunzerschieferähnlichen“ und gelegentlich Pyritknöllchen enthaltenden Schieferton der unteren Opponitzer Schichten innerhalb der Strecke m 465—480 N ab Lunz des damals vorgetriebenen Lunzbergstöllens der II. Wiener Hochquellenleitung aufgefunden und nun vor einigen Jahren eben von Prof. v. Huene auf meine Bitte hin liebenswürdigster Weise genauer untersucht und auch bereits in der obzitierten besonderen Veröffentlichung (1939, l. c.) erörtert worden ist. Ich entnehme derselben nachfolgend die von Huene gelieferte Beschreibung des Stückes: „Das Fossil ist ein schwarzes . . . . Fragment aus dem Anfang der Schnauzenregion eines Phytosauriers. Das Stück ist 11 cm lang, hinten 5.5 cm und vorne 3 cm breit“ (Abb. 1, bei Huene 1939 l. c.; und vorliegende Abhandlung, Taf. XII, Fig. 7). „Die Oberfläche ist vorzüglich erhalten. Auf der Oberseite sind die Anfänge der äußeren Nasenöffnungen, auf der unteren der Beginn der Choanen zu sehen. Die 7 Paare weit auseinanderstehender Alveolen sind leer. Die äußeren Nasenöffnungen sind je 1 cm breit und vorne abgerundet; von der linken Öffnung sind 12 mm, von der rechten 15 mm der Länge erhalten. Der zwischen ihnen bleibende Steg ist etwa 13 mm breit. Das Schädelfragment nimmt neben und unmittelbar vor den Nasenöffnungen nach vorne schnell an Breite ab, weiter nach vorne aber nur ganz wenig. Die Nasenöffnungen liegen genau oberhalb der Choanen. Dieser Umstand und die Verteilung der Knochen zeigen, daß diese Öffnungen wirklich der Nase angehören und nicht etwa Präorbitalöffnungen sein können, wie man sonst auf den ersten Blick meinen könnte. So befinden sich die Präorbitalöffnungen weiter rückwärts, folglich muß man es mit einem primitiven Phytosaurier zu tun haben. Der mediane Steg wird von den Septomaxillaria gebildet, die 2½ cm vor dem Vorderende der Nasenöffnungen mit gemeinsamer tief- und enggezackter Suture gegen die Prämaxillen stoßen. Beide Flanken werden in der ganzen Länge des Fragments von den Maxillen gebildet, die auf der Unterseite die Zahnalveolen tragen (vgl. vorliegende Abhandlung, Taf. XII, Fig. 9). Aber der Vorderrand und der Lateralrand der Nasenöffnung gehört zum Nasale, das sich — wie mir scheint — etwa 4 cm vor den Nasenöffnungsrand erstreckt. Das Nasale hat vor der Öffnung 12—13 mm Breite, am Lateralrand der Nasenöffnung aber nur 2—3 mm. Am Vorderende des Fragments sind die Prämaxillen zusammen 2 cm breit, soviel ich erkennen kann. Die obere Maxillensuture ist nicht ganz klar zu sehen. Aber die rauhe längsriefige Skulptur und die Plastik des Stückes zeigen dies an. Die Umrandung der Nasenöffnung ist in keiner Weise erhöht, wie das bei den fortgeschrittenen Phytosauriern der Fall zu sein pflegt.“

„Die Gaumenfläche läßt an den Rändern 7 Paare von etwas länglichen leeren Alveolen mit 8—11 mm Zwischenraum erkennen. Die einzelne Alveole ist 7—10 mm lang und ca. 7 mm breit. Abstände und Durchmesser sind ungleich, entsprechen sich auch nicht genau auf beiden Seiten. Von den Choanen ist in der Länge ebensoviel vorhanden wie von den äußeren Nasenöffnungen. Ihre gemeinsame Breite beträgt an der Bruchfläche 23 mm. Die schmale Scheidewand in der Mitte ist ausgebrochen. Vor den Choanen ist die Gaumenfläche noch etwa 3 cm weit in der Mitte leicht eingesenkt, weiter nach vorn aber im Querschnitt leicht gewölbt. Auf dieser Wölbung erkennt man klar die feine Mittelnäht und zu beiden Seiten die je 3 mm breite Gaumenfläche

der Prämaxillen. Dies ist von der vorderen Bruchfläche an 64 mm weit rückwärts zu verfolgen. Hier spitzen sich die Prämaxillenflächen langsam zu und stoßen an den Vomer, der ein fast 3 cm langes spitzwinkeliges Dreieck vor den Choanen einnimmt und die Scheidewand bildet. Der Lateralrand der Choanen muß, mindestens weiter nach rückwärts, von den Palatina gebildet sein; aber soweit erhalten, bleiben die Choanen noch von den Maxillen begrenzt und das Palatinum ist erst noch weiter rückwärts zu erwarten; so werden die Choanen also ziemlich lang gewesen sein“ (vgl. Fig. 4, u. Taf. XII, Fig. 6).

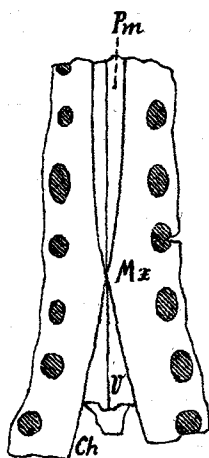
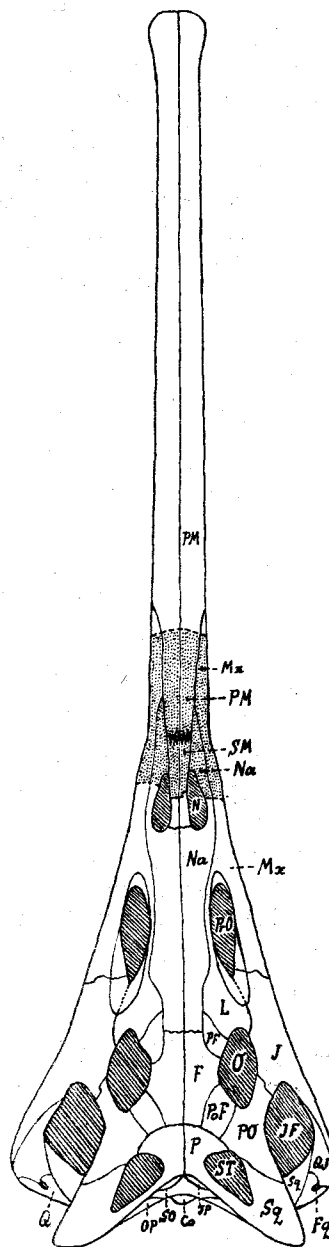


Fig. 4.

Cf. *Francosuchus trauthi* Huene, Schädelfragment in Unterseite-Ansicht,  $\frac{1}{2}$  d. nat. Gr. (nach F. v. Huene, 1939, p. 141); Ch = Choane, Mx = Maxillare, Pm = Praemaxillare, V = Vomer (Praevomer): schraffiert Zahnalveolen.

Fig. 5.

Oberseite-Ansicht eines *Francosuchus*-Schädels in Anlehnung an die Darstellung des *Fr. angustifrons* Kuhn bei O. Kuhn, 1936 p. 70 Textfig. 1, doch mit Ergänzung der Schnauze. Der in der vorliegenden Abhandlung erörterte Fossilrest durch Punktierung angedeutet. Schädelöffnungen schräg schraffiert. Bezüglich der Buchstabenzeichen vgl. auch Kuhn, l. c., p. 71; insbesondere sind Mx = Maxillare, N = äußere Nasenöffnung, Na = Nasale, PM = Praemaxillare, SM = Septomaxillare.



„Ober- und Unterseite des Schädelstückes stimmen am besten mit O. Kuhn's *Francosuchus angustifrons* (Kuhn, 1936, p. 69) überein, obwohl nicht vollkommen“ (vgl. Abb. 2 bei v. Huene l. c.). Hier schließen die Septomaxillaria bis vorne zusammen, ohne daß ein Prämaxillenkeil zwischen sie eindringt, und die Nasalia sind um ein Stück länger als die Septomaxillaria. Vor allem aber liegen die Nasenöffnungen weit oral vor den Präorbitalfenstern. Und im Gaumen erreichen die Prämaxillen die Choanen nicht. Bei dem alpinen Fragment sind die Prämaxillen im Gaumen relativ schmaler, vielleicht deutet das auf ein längeres Rostrum und namentlich ist der Abstand der randlichen Bezahnung von den Choanen hier sehr viel geringer als bei *Francosuchus*. Die langsame Verbreiterung des schmalen Rostrums zum Hinterschädel beginnt hier erst neben den Choanen, bei *Francosuchus* aber schon weiter oralwärts.“

„Der Unterschied von *Ebrachosuchus* (Kuhn, 1936, p. 77) ist etwas größer als der von *Francosuchus*, indem die Prämaxillen zwischen die Septomaxillaria eindringen und die orale Endigung des Nasale hinter oder neben dem Vorderende der Septomaxillaria liegt und im Gaumen die Prämaxillen die Choanen erreichen. Die Lage der Nasenöffnungen ist zwar grundsätzlich ähnlich“ (v. Huene).

Nachdem dann v. Huene das beschriebene Fossil aus dem Lunzbergstollen hinsichtlich der Ausbildung der Knochen und der Lage der Schädelöffnungen auch noch mit den „fortgeschrittenen Phytosaurier-Gattungen“, mit *Mystriosuchus* und *Phytosaurus* des germanischen Keupers und mit einigen Genera der amerikanischen Obertrias, nämlich mit *Machaeroprosoopus*, *Brachysuchus*, *Angistorhinus*, *Leptosuchus* und *Pro-mystriosuchus* kurz verglichen und diesbezüglich größere Differenzen konstatiert hat, kommt er zu dem Schlusse: „Es ist also keine einzige Phytosaurier-Gattung dem alpinen Fund aus den Opponitzer Schichten näher zu vergleichen als *Francosuchus* aus dem Blasensandstein Nordbayerns“ (Mittelkeuper von Ebrach in Franken).

Die leider recht fragmentäre Beschaffenheit des ja nur ca. 11 cm langen Fossils, das v. Huene für den ehemaligen intakten und rel. kleinen Phytosaurier-Schädel — offenbar abgesehen von der vor dem Maxillare gelegenen Schnauzenregion — eine Längserstreckung „von vielleicht nur etwa 40 cm“ annehmen ließ, hat den eben genannten Forscher, schwankend, ob das Stück ein sicherer Vertreter des letzterwähnten, zuerst aus Nordbayern bekannten Genus sei oder andererseits wegen verschiedener kleiner Differenzen diesem gegenüber, etwa doch auch eine eigene, dann aber jedenfalls naheverwandte neue Gattung, schließlich dazu bewogen, dasselbe als nova species<sup>150)</sup> eines „cf. *Francosuchus*“ zu bezeichnen.

Zur besseren Veranschaulichung des am jetzigen Hinterrande mit 2.2 cm und an dem es vorne begrenzenden Querabbruche (vgl. Taf. XII, Fig. 8) mit 1.4 cm Dicke überlieferten Schädelrestes habe ich den von Huene 1939, l. c., veröffentlichten Zeichnungen, deren eine — die der Gaumenseite des Restes — hier als Textfig. 4 etwas vereinfacht wiedergegeben erscheint, noch drei photographische Ansichten desselben von oben, von unten und von der Seite (Taf. XII, Fig. 6, 7, 9), ferner die Skizze des vorderen Querabbruches (Taf. XII, Fig. 8) und endlich auf Grund von Kuhns Darstellung (1936, l. c.) die Rekonstruktion eines ganzen, von oben betrachteten *Francosuchus*-Schädels (Textfig. 5) mit Umrißandeutung des erörterten Fragmentes hinzugefügt<sup>151)</sup>.

Hinsichtlich der Fundschichten unseres interessanten Objektes und der es darin begleitenden sonstigen Versteinerungen sei auf p. 46—47 der vorliegenden geologischen Abhandlung verwiesen.

„Beachtenswert ist“, wie von v. Huene noch am Schlusse seiner Veröffentlichung (1939, p. 144) über den kleinen Saurier aus dem Lunzbergstollen bemerkt hat, „daß er in marinen Schichten zusammen mit marinen Fossilien gefunden ist. Es dürfte dies der erste Fall sein, daß ein Phytosaurier in Meeresablagerungen<sup>152)</sup> festgestellt wird. Er kann entweder aus einer Flußmündung als Leiche herausgeschwemmt worden sein, oder aber er hat sich selbst von der Küste auf die See gewagt.“

<sup>150)</sup> Für die mich besonders ehrende, liebenswürdige Spezies-Dedikation sage ich Herrn Prof. v. Huene hiermit nochmals herzlichen Dank!

<sup>151)</sup> Vielleicht habe ich die schlanke vordere Schnauzenpartie in der Rekonstruktion rel. etwas zu kurz gehalten.

<sup>152)</sup> Allerdings handelt es sich da gewiß um keine hochmarine Bildung, sondern nach dem Auftreten von *Anodontophora lettica* (Quenst.) neben recht marinen Conchylien in der den Saurierrest enthalten habenden tieferen Opponitzer Schichten — um eine Bildung mit einem „gewissen (limnisch-) brackischen Einschlag“, wie er ja nahe der Hangendgrenze der limnisch-terrestrischen Lunzer Schichten kaum überraschen kann (vgl. Huene, 1939, p. 140).

## V. Paläontologisches Literaturverzeichnis.<sup>153)</sup>

- Arthaber, G. v. (1924): Die Phylogenie der Nothosaurier. — Acta zool., vol. 5, p. 439. Stockholm.
- Bittner, A. (1890): Brachiopoden der alpinen Trias. — Abh. k. k. geol. Reichsanst., vol. 14. Wien.
- (1895): Lamellibranchiaten der alpinen Trias. I. Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian. — Ibid., vol. 18.
- (1912): Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes. — Result. wiss. Erforsch. Balatonsee, Palaeont. Anh., vol. 2, Abh. 3, p. 1. Wien.
- Broili, F. (1904): Die Fauna der Pachycardien-Tuffe der Seiser Alp. — Palaeontogr., vol. 50, p. 164. Stuttgart.
- Cox, L. R. (1924): A Triassic Fauna from the Jordan Valley. — Ann. Mag. Natur. History, Ser. 9, vol. 14, p. 52. London.
- (1937): Notes on Jurassic Lamellibranchia. — Proc. Malac. Soc., vol. 22, p. 195. London.
- Diener, C. (1915): Cephalopoda triadica. — Foss. Cat., I. Anim., Pars 8. Berlin.
- (1923): Lamellibranchiata triadica. — Ibid., Pars 19.
- (1926): Glossophora triadica. — Ibid., Pars 34.
- Frech, F. (1912): Die Leitfossilien der Werfener Schichten und Nachträge zur Fauna des Muschelkalkes, der Cassianer und Raibler Schichten etc. — Result. wiss. Erforsch. Balatonsee, Palaeont. Anh., vol. 2, Abh. 6, p. 58. Wien.
- Hauer, F. v. (1857): Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Raibler Schichten. — S.-B. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., vol. 24, p. 535 [1]. Wien.
- (1896): Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. II. Nautilen und Ammoniten mit ceratitischen Loben aus dem Muschelkalk von Haliluci bei Sarajevo. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., vol. 63, p. 258. Wien.
- Healey, M. (1908): The Fauna of the Napeng beds or the rhaetic beds of upper Burma. — Palaeont. Indica, N. Ser., vol. 2, Mem. 4, p. 56. Calcutta.
- Hoffmann, G. (1913): Stratigraphie und Ammoniten-Fauna des Unteren Dogger in Sehnde bei Hannover. — Verlag Schweizerbart. Stuttgart.
- Huene, F. v. (1939): Ein primitiver Phytosaurier in der jüngeren nordostalpinen Trias. — Zbl. Min. Geol. Paläont., B, p. 139. Stuttgart.
- Kittl, E. (1894): Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der südalpinen Trias, III. Teil. — Ann. k. k. Naturhistor. Hofmus., vol. 9, p. 143. Wien.
- (1912): Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. — Result. wiss. Erforsch. Balatonsee, Palaeont. Anh., vol. 2, Abh. 4, p. 1. Wien.
- Krumbeck, L. (1913): Obere Trias von Buru und Mísól. — Palaeontogr., Suppl.-Bd. 4, Abt. 2, p. 75. Stuttgart.
- Kuhn, O. (1936): Weitere Parasuchier und Labyrinthodonten aus dem Blasensandstein des mittleren Keupers von Ebrach. — Palaeontogr., vol. 83, Abt. A, p. 70. Stuttgart.
- Kutassy, A. (1933): Lamellibranchiata triadica II. — Foss. Cat., I. Anim., Pars 51. Berlin.
- (1933a): Cephalopoda triadica II. — Ibid., Pars 56.
- (1940): Glossophora triadica II. — Ibid., Pars 81. Neubrandenburg.
- Loczy, L. v. (1914): Villányer Callovien-Ammoniten. — Geol. Hungar., vol. 1, p. 255. Budapest.
- Mojsisovics, E. v. (1882): Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. — Abh. k. k. geol. Reichsanst., vol. 10. Wien.
- Neumayr, M. (1871): Jurastudien. 3. Die Phylloceraten des Dogger und Malm. — Jb. k. k. geol. Reichsanst., vol. 21, p. 297 [1]. Wien.
- (1873): Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. — Abh. k. k. geol. Reichsanst., vol. 5, Abh. 6. Wien.
- Parona, C. F. (1889): Studio monografico della Fauna Raibliana della Lombardia. Pavia.
- Quenstedt, F. A. (1886/87): Die Ammoniten des schwäbischen Jura, vol. 2. Der Braune Jura (Text u. Atlas). Stuttgart.
- Scalia, S. (1912): La Fauna del Trias superiore del gruppo di Mte Judica, II. — Mem. Accad. Gioenia sci. natur., Ser. 5a, vol. 5, p. 39. Catania.
- Schmidt, M. (1928): Die Lebewelt unserer Trias. Öhringen.
- (1936): Fossilien der spanischen Trias. — Abh. Heidelberg. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abh. 22. Heidelberg.
- Schroeder, H. (1914): Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias. — Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F., vol. 65. Berlin.

<sup>153)</sup> Doch abgesehen von der bereits früher auf p. 82 u. p. 83 bei der Beschreibung der *Gyroporella verticillata* Kamptner und der *Bucklandia sp.* (E. Hofmann) angeführten phytopaläontologischen Literatur.

- Stur, D. (1868): Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgegend von Raibl und Kaltwasser. — Jb. k. k. geol. Reichsanst., vol. 18, p. 71 [1]. Wien.
- Till, A. (1911): Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány (Ungarn), III (Schluß). — Beitr. Palaeont. Geol. Österr.-Ung., vol. 24, p. 1. Wien.
- Toula, F. (1907): Die Acanthicus-Schichten im Randgebirge der Wiener Bucht bei Giebhübl (Mödling WNW). — Abh. k. k. geol. Reichsanst., vol. 16, Abh. 2. Wien.
- (1909): Schichten mit *Gervilleia* („Perna“) Bouéi v. Hauer am Gaumannmüllerkogel an der Weissenbacher Straße. (Im Randgebirge der Wienerbucht.) — Jb. k. k. geol. Reichsanst., vol. 59, p. 383 [1]. Wien.
- Trauth, F. (1935): Die Aptychen der Trias. — S.-B. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, vol. 144, p. 455. Wien.
- (1938): Die Lamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide. — Palaeontogr., vol. 88, Abt. A, p. 115. Stuttgart.
- Waagen, L. (1907): Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm. — Abh. k. k. geol. Reichsanst., vol. 18, Heft 2. Wien.
- Wöhrmann, S. v. (1889): Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler-Schichten in den Nordtiroler und bayerischen Alpen. — Jb. k. k. geol. Reichsanst., vol. 39, p. 181 [1]. Wien.
- (1893): Die Raibler Schichten nebst kritischer Zusammenstellung ihrer Fauna. — Jb. k. k. geol. Reichsanst., vol. 43, p. 617 [1]. Wien.
- Wöhrmann, S. v. u. Koken, E. (1892): Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau. — Z. dtsch. geol. Ges., vol. 44, Aufsätze, p. 167. Berlin.

\*

\*

\*

## VI. Geologisches Literaturverzeichnis

bezüglich der Wasserleitungsstrecken zwischen den Quellgebieten und Scheibbs<sup>154</sup>).

- Ampferer, O. (1930): Geologische Erfahrungen in der Umgebung und beim Bau des Ybbstal-Kraftwerkes. — Jb. geol. Bundesanst., vol. 80, p. 45—86. Wien.
- Arthaber, G. A. v. (1905): Die alpine Trias des Mediterrangebotes. — In: *Lethaea geognostica*. II. Teil: Das Mesozoicum, herausgeg. v. F. Frech, vol. I., p. 223—475. Stuttgart.
- Bittner, A. (1888): Aus der Umgebung von Wildalpen in Obersteiermark und Lunz in Niederösterreich. — Verh. k. k. geol. Reichsanst., Jg. 1888, p. 71—80. Wien.
- (1891): Zur Geologie des Erlafgebietes. — Verh. k. k. geol. Reichsanst., Jg. 1891, p. 317—324. Wien.
- (1893): Geologische Mitteilungen aus dem Gebiete des Blattes Zone 14, Col. XII Gaming—Mariazell. — Verh. k. k. geol. Reichsanst., Jg. 1893, p. 65—85. Wien.
- (1894): Aus den Umgebungen von Gresten und Gaming. — Verh. k. k. geol. Reichsanst., Jg. 1894, p. 368—372. Wien.
- Geyer, G. (1908): Erläuterungen zur Geologischen Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Osterreich. Monarchie, SW-Gruppe Nr. 13, Gaming und Mariazell. (Wien, geol. Reichsanst.). — Dazu das geolog. Spezialkartenblatt.
- Haberfelner, J. u. Haberfelner, H. (1902): Die Trias in den Alpen mit ihren kohlenführenden Lunzer Schichten und deren bergmännische Bedeutung. — Druck von R. Radinger in Scheibbs.
- Jenikowsky, F. (1927): Über den Bau von Wasserführungs-Freispiegelstollen in den der Trias angehörigen Randgebirgen der nördlichen Kalkalpen. — Z. österr. Ing.- u. Archit.-Ver., vol. 79, p. 67—69, 117—120. Wien.
- (1928): Über den Bau von Wasserleitungsstollen (Vortrag). — Z. d. öst. Ver. Gas- u. Wasserfachm., vol. 68, p. 33—45. Wien.
- Kittl, E. (1904): Die „Sieben Brunnen“ und die „Sieben Seen“, die Hauptquellen der zweiten Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung der Kommune Wien. — Mitt. Sekt. Naturkde. österr. Touristenklub, vol. 16, p. 1—7. Wien.
- (1904 a): Lunzer Schichten zwischen Göstling und Wildalpen. — Verh. k. k. geol. Reichsanst., Jg. 1904, p. 184—192. Wien.
- (1904 b): Gutachten über die Geologischen Verhältnisse längs der projektierten 2. Kaiser-Franz-Josef-Hochquellenleitung der Kommune Wien über Aufforderung des Magistrates der Stadt Wien auf Grundlage von im Sommer und Herbst 1902 ausgeführten Begehungen erstattet. (Ungedruckt geblieben, eine Abschrift hinterlegt in der Geol.-paläont. Abteilung des Naturhistor. Museums in Wien).
- Mojsisovics, E. v. (1874): Faunengebiete und Faciesgebilde der Trias-Periode in den Ost-Alpen. Eine stratigraphische Studie. — Jb. k. k. geol. Reichsanst., vol. 24, p. 81—134. Wien.
- Spengler, E. (1922): Beiträge zur Geologie der Hochschwabgruppe und der Lassingalpen. — Jb. geol. Bundesanst., vol. 72, p. 156—182. Wien.
- (1925): Beiträge zur Geologie der Hochschwabgruppe und der Lassingalpen II. — Jb. geol. Bundesanst., vol. 75, p. 273—300. Wien.
- (1926): Die tertiären und quartären Ablagerungen des Hochschwabgebietes und deren Beziehungen zur Morphologie. — Z. Geomorph., vol. 2, p. 21—73, Berlin.
- (1943): Die nördlichen Kalkalpen. — In: *Geologie der Ostmark*, herausgeg. v. F. X. Schaffer, p. 202—294. Wien.
- Spengler, E. u. Stiny, J. (1926): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Österreich. Blatt Eisenerz, Wildalpen und Aflenz. (Wien, geol. Bundesanst.) — Dazu das geol. Spezialkartenblatt.
- Stur, D. (1865): Weitere Petrefacten, gesammelt v. Herrn Haberfelner. — Verh. k. k. geol. Reichsanst., Jg. 1865, p. 261. Wien.
- (1871): Geologie der Steiermark. — Im Verlag d. geogn.-mont. Ver. f. Steierm. in Graz.
- Trauth, F. (1921): Über die Stellung der „pieninischen Klippenzone“ und die Entwicklung des Jura in den niederösterreichischen Voralpen. — Mitt. geol. Ges. Wien, vol. 14, p. 105—265. Wien.
- (1934): Geologische Studien in den westlichen niederösterreichischen Voralpen. — Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Nr. 9, p. 1 ff. Wien.
- (1936): Über die tektonische Gliederung der östlichen Nordalpen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, vol. 29, p. 473—573. Wien.
- Uhlig, V. (1909): Exkursion nach Scheibbs. — Mitt. Geol. Ges. Wien, vol. 2, p. 353—357. Wien.
- Vetters, H. (1928): Aufnahmebericht über die Flysch- und Kalkalpengebiete auf Blatt Ybbs. — Verh. geol. Bundesanst., Jg. 1928, p. 47—51. Wien.
- (1901): Die Wasserversorgung sowie die Anlagen der städtischen Elektrizitätswerke etc. Im Auftrage des Herrn Bürgermeisters Dr. Karl Lueger bearbeitet vom Stadtbauamte. — Vgl. darin bes. den Absatz „V. Die zweite Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung.“ (p. 135—156). — Im Selbstverlage d. Wr. Gemeinderates. Wien.
- (1903): Technischer Bericht zum Projekte für den Bau der II. Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung (54 pp.). Verlag des Wiener Magistrates.
- (1910): Die zweite Kaiser-Franz-Josef-Hochquellenleitung der Stadt Wien. Eine Gedenkschrift zum 2. Dezember 1910 (256 pp.). — Gerlach und Wiedling, Kommissionsverlag d. Gemeinde Wien.
- (1926): Wasserleitungskraftwerk Gaming (28 pp.) — Gemeinde Wien.
- (1931): Bau der Fassungs- und Einleitungsanlagen der Seisensteinquelle in Wildalpen. Gedenkblatt (4 pp.). — Gemeinde Wien, städt. Wasserwerke. Wien.

<sup>154</sup>) Das Zitieren in der vorliegenden Abhandlung erfolgt durch Anführung des Autors und Erscheinungsjahres und ev. auch durch ein in obigem Verzeichnis gesperrt gedrucktes Titelschlagwort der einzelnen Veröffentlichungen.

## Verzeichnis der Textfiguren und Tafeln.

### a) Textfiguren:

	Seite
Figur 1. Geologisches Profil des Hochkogel- (Taleralm-) und des Niederröcker- („Röcker-“) Stollens der II. Wiener Hochquellenleitung N von Wildalpen. Entworfen von F. Trauth . . . . .	26
Figur 2. Planskizze der geologischen Verhältnisse am Wasserleitung-Lehnenstollen S vom Ybbsflußknie nächst Schöckelreith und beim Grossaugraben SW von Lunz. Nach E. Blaschke, E. Kittl und F. Trauth . . . . .	38
Figur 3. Rekonstruktion des linken Humerus von <i>Nothosaurus (?) sp.</i> Entworfen von F. Trauth . . . . .	89
Figur 4. cf. <i>Francosuchus trauthi</i> Huene, Schädelfragment in Unterseite-Ansicht (nach F. v. Huene, 1939, p. 141) . . . . .	91
Figur 5. Oberseite-Ansicht eines <i>Francosuchus</i> -Schädels in Anlehnung an die Darstellung des <i>Fr. angustifrons</i> Khn. bei O. Kuhn 1936 . . . . .	91

### b) Tafeln:

Tafel I. Verlauf der II. Wiener Hochquellenleitung von den Quellen im Salzatal-Gebiet bis zum Windischbach N vom Tremmlstollen-Ausgang.
Tafel II. Das Gebiet der „Sieben Seen“ bei Wildalpen und ihrer Quellen, bes. erhoben am 19. bis 21. August 1902. Nach Zeichnung von E. Kittl, ergänzt von F. Trauth.
Tafel III. Geologisches Profil des Hoch-Röcker—Tremmlstollens der II. Wiener Hochquellenleitung.
Tafel IV. Geologische Karte des Steinbach-Gebietes bei Göstling mit der dortigen Wasserleitungsstrecke.
Tafel V. Geologische Karte des Ybbstal-Gebietes SW und S von Lunz mit der Wasserleitungsstrecke vom Hagenbach bis zum Lunzbergstollen.
Tafel VI. Geologische Karte des Lunzberg—Grubberg-Gebietes bei Lunz und seiner Umgebung mit den dortigen Wasserleitungsstrecken.
Tafel VII. Geologisches Profil durch den Lunzberg- und alten Grubbergstollen, ferner durch den neuen Grubbergstollen (S-Teil des „Wag-Stollens“) und Lageskizze dieser Stollen.
Tafel VIII. Geologische Karte des Au- (Mitterau-) und Gamingbach-Gebietes bei Gaming mit den dortigen beiden Wasserleitungsstrecken.
Tafel IX. Geologische Karte des Erlauftal-Gebietes zwischen Kienberg-Gaming und Neubruck mit der dortigen Wasserleitungsstrecke.
Tafel X. Geologische Karte des Erlauftal-Gebietes zwischen Fürteben bei Neubruck und Heuberg bei Scheibbs mit der dortigen Wasserleitungsstrecke.
Tafel XI. Fossilien aus der Trias- und Juraformation.
Tafel XII. Fossilien aus der Trias- und Juraformation.



## Erklärung von Tafel XI.

## Fossilien aus der Trias- und Juraformation.

- Fig. 1. *Gyroporella verticillata* Kamptner (nov. spec.), ausgewitterte Röhren-Durchschnitte, verstreut an der Oberfläche von dolomitischem Kalk, 3mal vergr.; Opponitzer Schichten; Lunzbergstollen, bei m 480 ab Mundloch Lunz (vgl. p. 79).
- Fig. 2. Dieselbe Spezies, axialer Längsschnitt durch einen Röhren-Abdruck, Wirtel sehr prägnant hervortretend; stärker vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 1, Vergr. 9mal.
- Fig. 3. Dieselbe Spezies, Partie eines Röhren-Abdruckes, Wirtelelemente deutlich unterscheidbar; stärker vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 1, Vergr. 13mal.
- Fig. 4. *Bucklandia* sp. (E. Hofmann det.), eine Cycadophyten-Stammoberfläche, Abbildung aus Platzgründen mit den Oberändern der Blattstielbasen gegen rechts anstatt aufwärts orientiert, ca. nat. Gr. (genauer 1:1 d. nat. Gr.); Lunzer Schichten; älterer Grubbergstollen, wohl aus der Strecke m 1380 bis m 1334 ab Mundloch Mitterau stammend (vgl. p. 83).
- Fig. 5. *Anodontophora weissenbachensis* (Toula) var. *n. impressa* Trauth (bei „2“), rechte Valve in Konvexeite-Ansicht, unmittelbar links davon Konkavseite der linken Valve teilweise sichtbar, ferner links darüber (bei „1“) eine fragmentäre rechte Valve von *Anodontophora* sp. (Ätzkali-Präparat), nat. Gr.; wohl Übergang der Lunzer in die Opponitzer Schichten bildende „Cardita-Schichten“ (Mergelschiefer); Halde des F.-Stoll. VII, SSW von der Gäminger Karthause (vgl. p. 83).
- Fig. 6. *Anodontophora weissenbachensis* (Toula) var. *n. impressa* Trauth, linke Valve in Konvexeite-Ansicht, links darunter *Omphaloptycha* sp., ca. nat. Gr.; aus denselben Schichten und von derselben Fundstelle wie die eben vorhin (Fig. 5) abgebildeten Fossilien (vgl. p. 83 u. 86).
- Fig. 7. *Heminajas fissidentata* (Wöhrm.) f. *typ.*, rechte Valve in Konvexeite-Ansicht, ca. nat. Gr.; Opponitzer Schichten (Mergel); Halde des F.-Stoll. VII, SSW von der Gäminger Karthause (vgl. p. 84).
- Fig. 8. *Myophoricardium lineatum* (Wöhrm.) f. *typ.* (bei „a“) und var. *n. longa* Trauth (bei „b“), Valven in Konvexeite-Ansicht, ca. 1-6mal vergr.; Opponitzer Schichten (mergeliger Schieferton); Lunzbergstollen, aus der Strecke m 465 bis m 480 ab Mundloch Lunz (vgl. p. 85).
- Fig. 9. Gastropoden-Bank (Mergelkalk) der Opponitzer Schichten voll *Omphaloptycha* sp. (Ätzkali-Präparat), ca. nat. Gr.; Halde des F.-Stoll. VII, SSW von der Gäminger Karthause (vgl. p. 86).
- Fig. 10. *Harpoceras (Ludwigia) murchisonae* (Sow.), ca. nat. Gr.; Mergelschiefer des Dogger  $\beta$  (Aalénien); Halde des F.-Stoll. XV etwas N von der Erlauf-Brücke bei Neubruck (vgl. p. 87).

Sämtliche Originalstücke in der Geol.-Paläontol. Abteilung des Naturhistor. Museums in Wien. Photographische Aufnahmen von Herrn Präparator Franz Felzmann daselbst angefertigt.

## Erklärung von Tafel XII.

## Fossilien aus der Trias- und Juraformation.

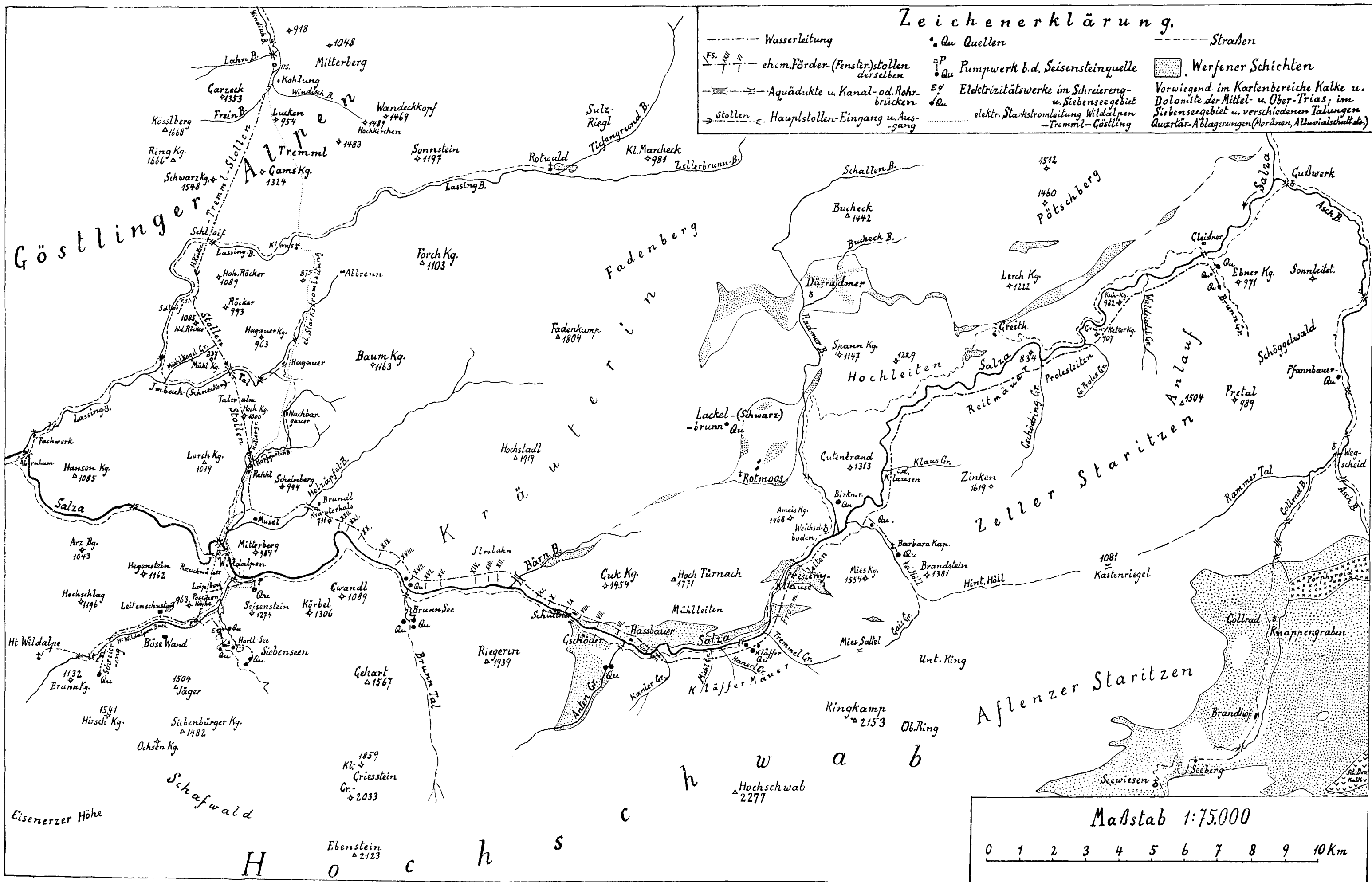
- Fig. 1. *Burmesia goniopleura* Trauth *n. sp.*, linke Valve in Konvexeite-Ansicht, z. T. als Steinkern, z. T. noch mit der dünnen Kalkschale erhalten, 1·4mal vergr.; Opponitzer Schichten (Mergelschiefer); Lunzbergstollen, aus der Strecke m 465 bis m 480 ab Mundloch Lunz (vgl. p. 85).
- Fig. 2. *Burmesia goniopleura* Trauth *n. sp.*, rechte Valve (Skulptursteinkern) in Konvexeite-Ansicht, ca. 1·8mal vergr.; aus denselben Schichten und von derselben Fundstelle wie das eben vorhin (Fig. 1) abgebildete Fossil (vgl. p. 85).
- Fig. 3. *Burmesia goniopleura* Trauth *n. sp.*, (schematisierte) Rekonstruktionszeichnung einer rechten Valve, entworfen bes. auf Grund der obigen Originalstücke (Fig. 1 u. 2), ca. nat. Gr. (vgl. p. 85).
- Fig. 4. *Trachyceras triadicum* Mojs., nat. Gr.; Aon-(Aonoides-) Schiefer (Mergelschiefer); F.-Stoll. X, SSW von Gausbichl, ca. 3·8 km ONO von Göstling (vgl. p. 87).
- Fig. 5. *Perisphinctes (Grossouvria) villanoides* Till, ca. nat. Gr. (genauer 1·1 d. nat. Gr.); grau- bis fleischroter Kalk, wohl des ob. Mitteljura (Callovien); Steinbruch an der rechten Seite des Jeßnitztales, ca. 400 m NW vom Jeßnitzhof zwischen St. Anton und Neubruck (vgl. p. 87).
- Fig. 6. *cf. Francosuchus trauthi* v. Huene, Schädelrest (Schnauzenfragment) in Unter-(Gaumen-)seite-Ansicht mit darauf vorhandenen Zahnalveolen, ca. 0·7 (genauer 0·71) d. nat. Gr.; Opponitzer Schichten (Mergelschiefer); Lunzbergstollen, aus der Strecke m 465 bis m 480 ab Mundloch Lunz (vgl. p. 90).
- Fig. 7. Dasselbe Fossilstück in Oberseite-Ansicht, ca. 0·7 (genauer 0·69) d. nat. Gr.
- Fig. 8. Dasselbe Fossilstück, Querbruch an seinem vorderen (schnauzenspitzseitigem) Ende, ca. 0·7 d. nat. Gr.
- Fig. 9. Dasselbe Fossilstück, von der rechten Seite gesehen und an der Gaumenkontur (rechts) auch Zahnalveolen zeigend, 0·7 d. nat. Gr.
- Fig. 10. Linker Humerus eines *Nothosauriden* in Dorsalseite-(Außenseite-) Ansicht, links den konvexen (radialen) Vorder- und rechts den z. T. konkaven (ulnaren) Hinterrand zeigend, ca. 0·4 (genauer 0·39) d. nat. Gr.; wohl Übergang der Lunzer in die Opponitzer Schichten bildende „Cardita-Schichten“ (Mergelschiefer); Halde des F.-Stoll. VII, SSW von der Gäminger Karthause (vgl. p. 88).
- Fig. 11. Dasselbe Fossilstück, Querschnitt durch die rel. proximale Region nach Linie a—a der Fig. 10, oben die Dorsal-, unten die Ventralseite, links den hier ziemlich kantigen Vorderrand und rechts den Hinterrand zeigend, ca. 0·4 (genauer 0·41) d. nat. Gr.
- Fig. 12. Dasselbe Fossilstück, Querschnitt durch die rel. distale Region nach Linie b—b der Fig. 10, oben die Dorsal-, unten die Ventralseite, links Vorderseite (-rand) und rechts Hinterseite (-rand) zeigend, ca. 0·4 d. nat. Gr.
- Fig. 13. Dasselbe Fossilstück in Vorderrand-(Radialseite-) Ansicht, ca. 0·43 d. nat. Gr.
- Fig. 14. Dasselbe Fossilstück in Hinterrand-(Ulnarseite-) Ansicht, ca. 0·43 d. nat. Gr.

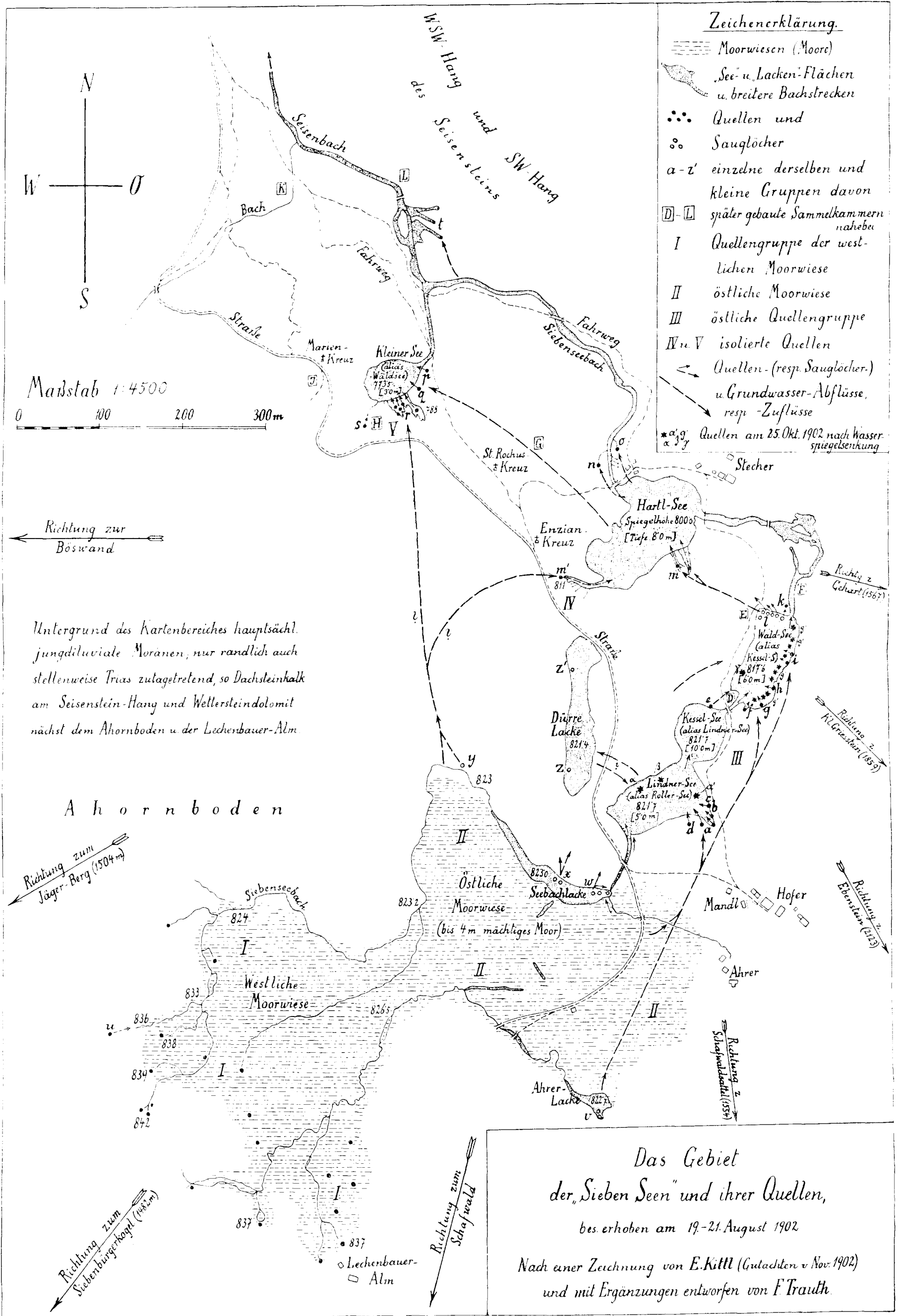
Sämtliche Originalstücke in der Geol.-Paläontol. Abteilung des Naturhistor. Museums in Wien. Photographische Aufnahmen von Herrn Präparator Franz Felzmann daselbst angefertigt.

## Inhaltsübersicht.

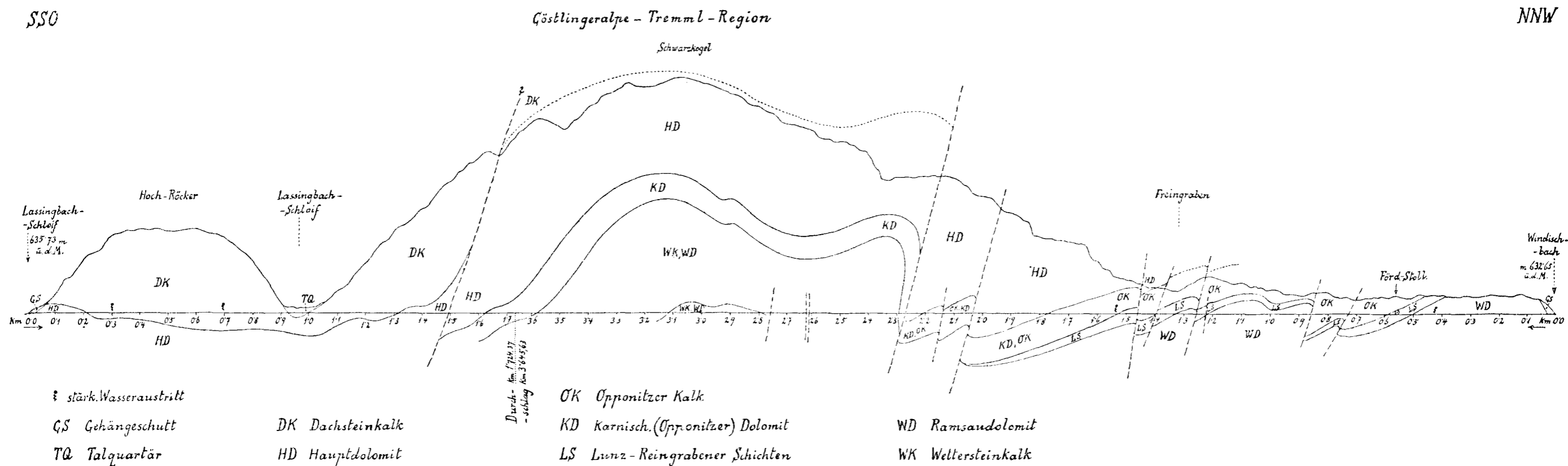
	Seite
Vorwort . . . . .	3
I. Quellengebiete der Wasserleitung an und nahe der steirischen Salza . . . . .	6
A. Die gefaßten Quellen . . . . .	6
a) Die Brunngraben-Quellen . . . . .	8
b) Die Höllbach-Quellen . . . . .	9
c) Die Kläffer-Brunnen . . . . .	9
d) Die Seisenstein-Quelle . . . . .	11
e) Die Siebensee-Quellen . . . . .	12
f) Die Schreyereng-Quelle . . . . .	17
B. Noch ungefaßte Quellen . . . . .	18
II. Leitungsstrecken von den Quellengebieten bis Scheibbs . . . . .	20
A. Leitungsstrecken zwischen den Quellengebieten . . . . .	20
a) Zweigleitung Brunngraben—Weichselboden—Musel (N von Wildalpen) . . . . .	20
b) Zweigleitung Schreyereng—Wildalpen—Musel . . . . .	24
B. Leitungsstrecke von der Vereinigung des Weichselboden- und Wildalpen-seitigen Leitungszweiges bei Musel bis Lunz . . . . .	26
a) Von Musel bis zum Hopfgartental-Aquädukt . . . . .	26
b) Hochkogel-(„Taleralm“-)Stollen . . . . .	26
c) Niederröcker-(„Röcker“-)Stollen . . . . .	27
d) Lehnstrecke WSW vom Hochröcker . . . . .	27
e) Tremml-Stollen s. l. (= Hochröcker-Stollen und Tremml-Stollen s. str.) . . . . .	27
f) Steinbach-Gebiet (zwischen Tremmlstollen-Ausgang und Ausgang der „Noth“-Enge) . . . . .	33
g) Von der „Noth“-Enge bis zum Ybbstal-Gehänge SW bei Gansbichl . . . . .	35
h) Vom Ybbstal-Gehänge SW bei Gansbichl bis zum Lechner-(Gstettner-)graben SW von Lunz . . . . .	37
i) Vom Lechnergraben bis Lunz . . . . .	42
C. Leitungsstrecken von Lunz bis Kienberg-Gaming . . . . .	44
a) Lunzberg—Grubberg-Stollen (ältere Leitung) . . . . .	44
b) Strecke Grubbergstollen-Ende am Mitterau-(Au-)bach—Mitterau—Gaming—Pockaugraben-Mündung bei Kienberg (ältere Leitung) . . . . .	53
c) Südteil des „Wagstollens“ von seiner Abzweigung vom alten Grubbergstollen bis zur Mitteraubach-Kanalbrücke (neuer Grubbergstollen) . . . . .	59
d) Nordteil des „Wagstollens“ (mit Lorenzberg- und Zürnerberg-Stollen) von der Mitteraubach-Kanalbrücke bis Kienberg-Gaming (neue Leitung) . . . . .	61
D. Leitungsstrecke von Kienberg-Gaming bis Scheibbs . . . . .	65
a) Leitungsstrecke von Kienberg-Gaming bis Jeßnitz-Aquädukt bei Neubruck . . . . .	65
b) Leitungsstrecke vom Jeßnitz-Aquädukt bis Scheibbs . . . . .	69
III. Steinbrüche, sonstige geologisch interessante Aufschlüsse und Sand- und Schottergewinnung für die, resp. an der Wasserleitungsstrecke zwischen den Quellengebieten der Wasserleitung (steir. Salztal-Region) und Scheibbs . . . . .	72
IV. Paläontologischer Anhang . . . . .	79
A. <i>Gyroporella verticillata nov. spec.</i> , eine neue Dasycladacee aus der Obertrias des Lunzbergstollens bei Lunz (Niederösterreich). Von Erwin Kemptner (Wien) . . . . .	79
B. <i>Bucklandia spec.</i> , ein Cycadophyten-Stammrest aus der Obertrias des Grubbergstollens (Niederösterreich). Von Elise Hofmann (Wien) . . . . .	83
C. Über einige Mollusken- und Reptilien-Reste aus der Trias- und Jura-Formation des Kalkalpenbereiches der II. Wiener Hochquellenleitung. Von Friedrich Trauth (Wien) . . . . .	83
V. Paläontologisches Literaturverzeichnis . . . . .	93
VI. Geologisches Literaturverzeichnis . . . . .	95
Verzeichnis der Textfiguren und Tafeln . . . . .	96
Erklärung von Tafel XI . . . . .	97
Erklärung von Tafel XII . . . . .	98
Inhaltsübersicht . . . . .	99

Verlauf der Zweiten Wiener Hochquellenleitung von den Quellen im Salzaal-Gebiet bis zum Windischbach N vom Tremmlstollen-Ausgang, entworfen von F. Trauth.

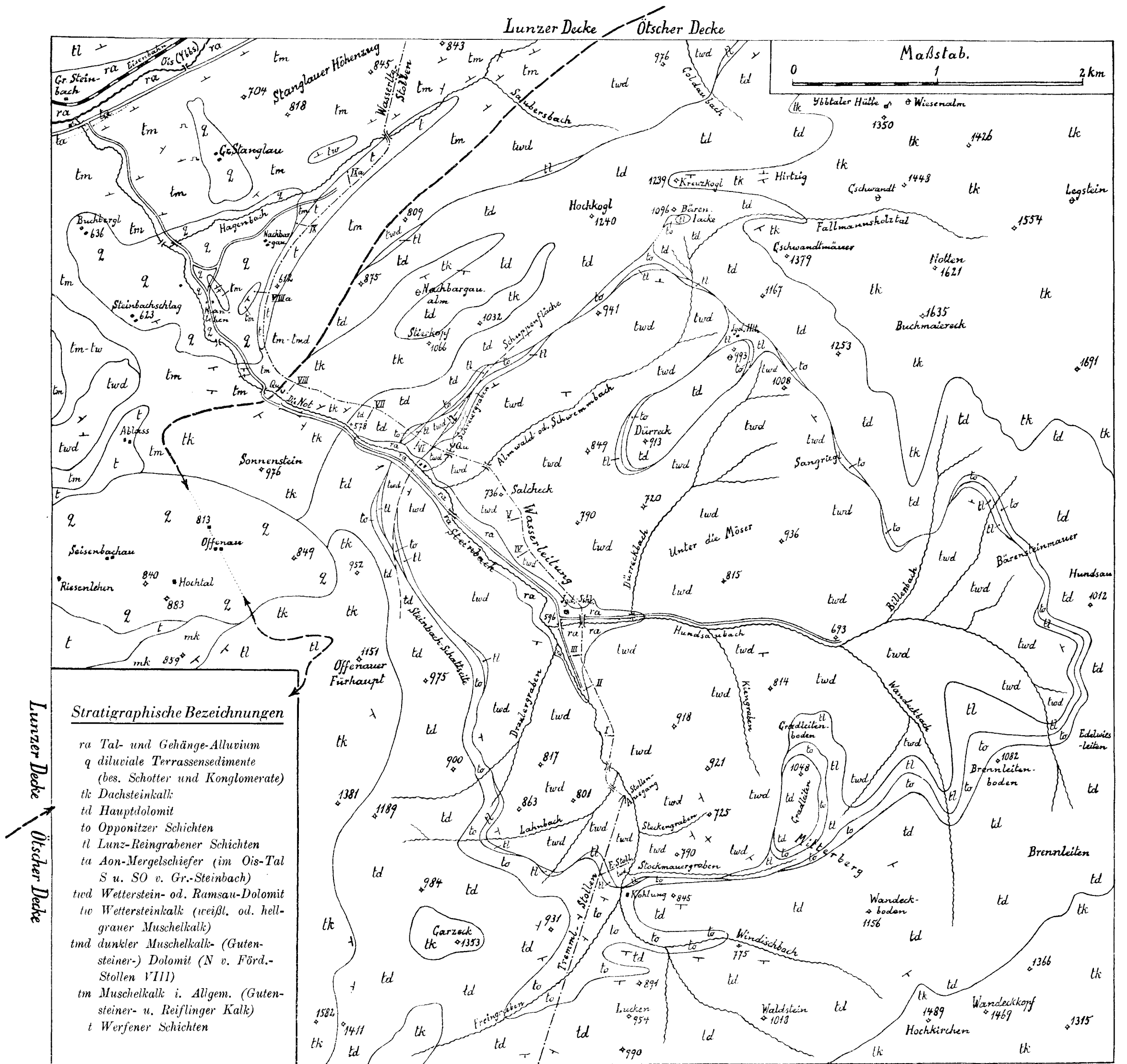




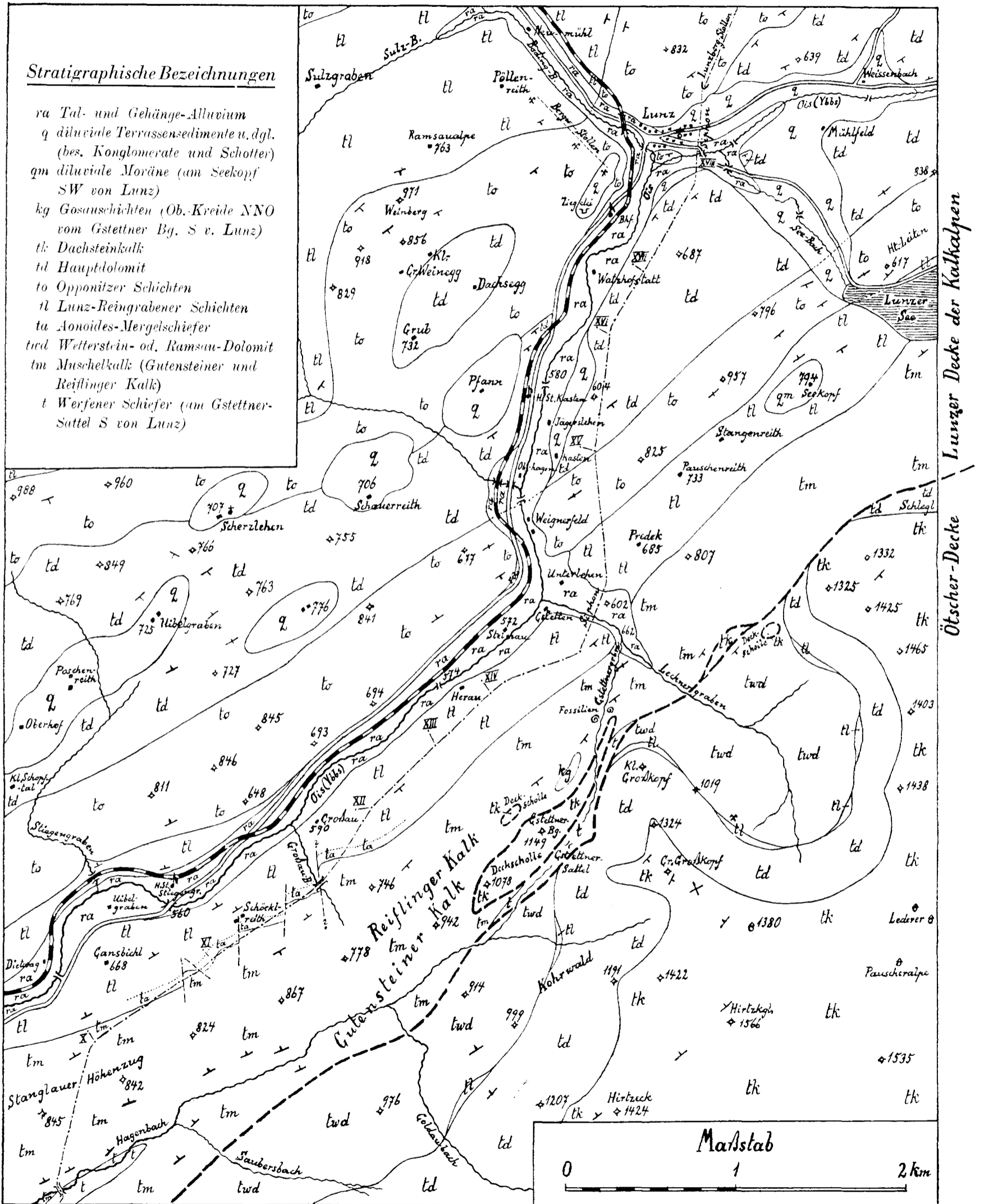
*Geologisches Profil des Hoch-Röcker-Tremml-Stollens der II. Wiener Wasserleitung, entworfen von F. Trauth. (Stollenlänge 5370 km; Maßstab 1:10.000).*



Geologische Karte des Steinbachtal-Gebietes bei Göstling mit der dortigen Wasserleitungsstrecke. Nach Aufnahmen bes. von E. Kittl und ergänzenden von O. Ampferer und F. Trauth entworfen von diesem. (Maßstab 1:25.000).

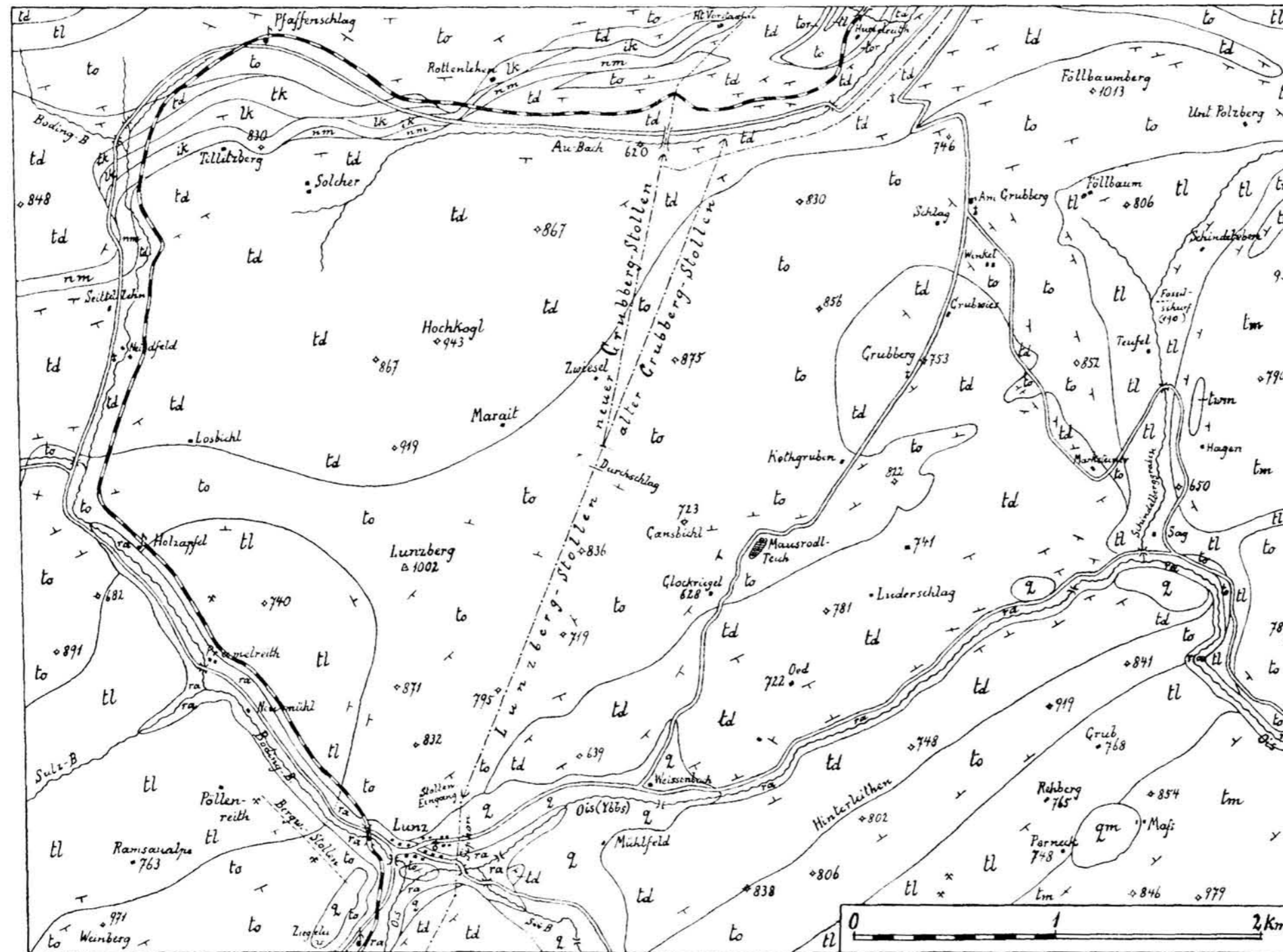


Geologische Karte des Ybbstal-Gebietes SW und S von Lunz mit der Wasserleitungsstrecke vom Hagenbach bis zum Lunzberg-Stollen. Aufgenommen von F. Trauth. (Maßstab 1:25.000).





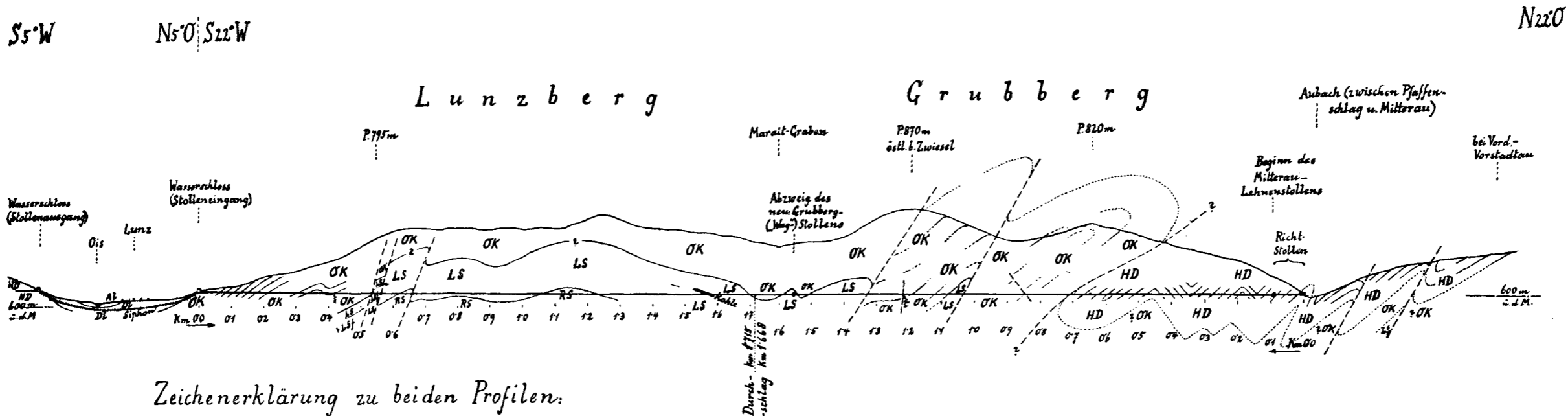
Geologische Karte des Lunzberg-Grubberg-Gebietes bei Lunz und seiner Umgebung mit den dortigen Wasserleitungsstrecken. Aufgenommen von F. Trauth. (Maßstab 1:25.000).



**Stratigraphische Bezeichnungen**

- ra Täl- und Gehänge-Alluvium
- q diluviale Terrassensedimente
- qm diluviale Moräne
- nm hellgrauer Neokom-Mergel und -Mergelkalk
- ik roter und weißer Oberjura-Kalk
- lk Lias-Kalk (Crinoiden- u. dichter roter Kalk)
- tk Dachsteinkalk (resp. rhät. Plattenkalk)
- td Hauptdolomit
- to Opponitzer Schichten (Kalk, Mergel, Dolomit)
- tor Opponitzer Rauchwacke
- tl Lunz-Reingrabener Schichten
- tw Wettersteinkalk (heller Muschelkalk)
- tm Daonellen-Mergelschiefer im Muschelkalk (N von Hagen)
- tm Muschelkalk (Gutensteiner- und Reiflinger-Kalk)

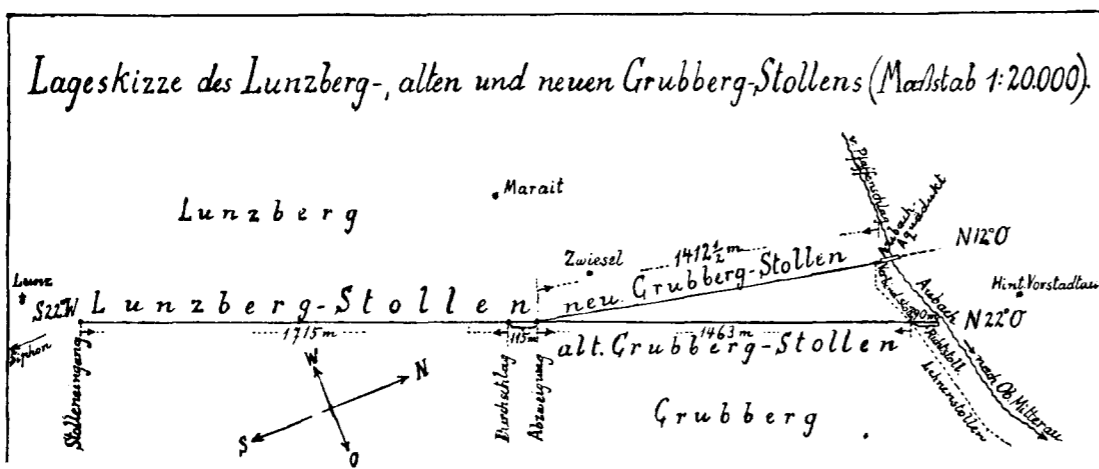
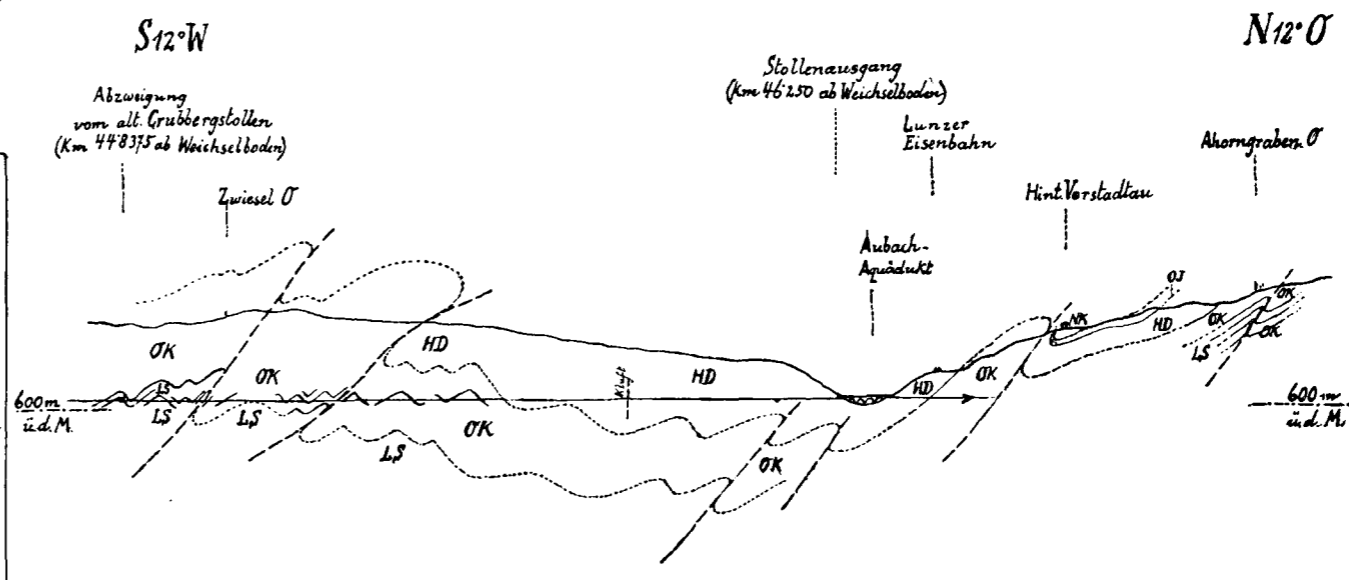
Geologisches Profil durch den Lunzberg- und (alt.) Grubberg-Stollen der II. Wiener Wasserleitung, entworfen von F. Trauth (Stollenlänge 3'383 km, Maßstab 1:10.000).



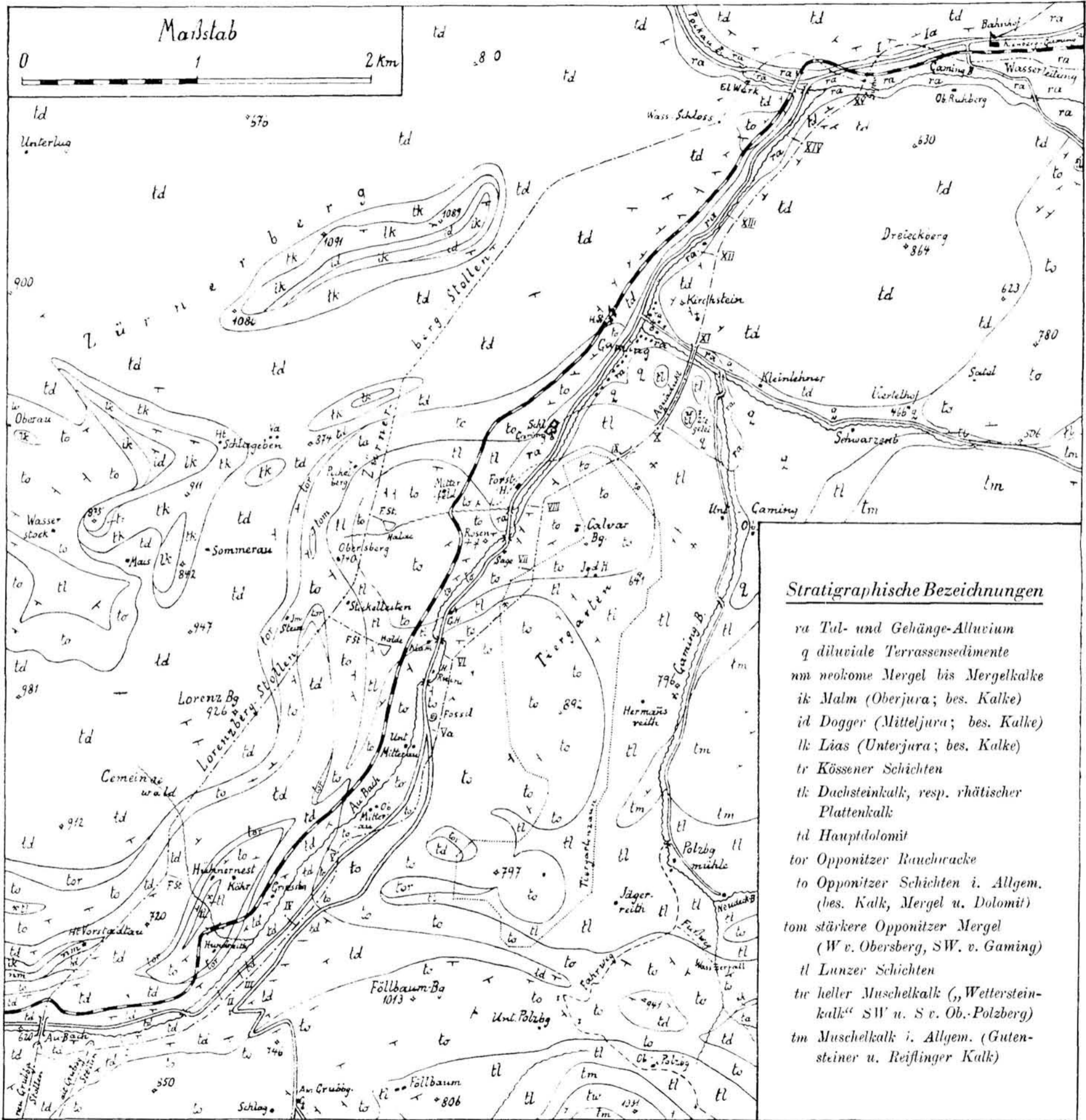
Zeichenerklärung zu beiden Profilen:

- |                           |                                     |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Verwerfung, Überschiebung | NK Neokom                           | LS Lunzer Schichten, bes. Sandstein |
| stärk. Wasseraustritt     | OJ Oberjura                         | LSf rel mächtiger Lunzer Schiefer   |
| Al Alluvium               | HD Hauptdolomit                     | RS Reingrabener Schiefer            |
| Di Diluvium               | OK Opfonsitzer Schichten, bes. Kalk |                                     |

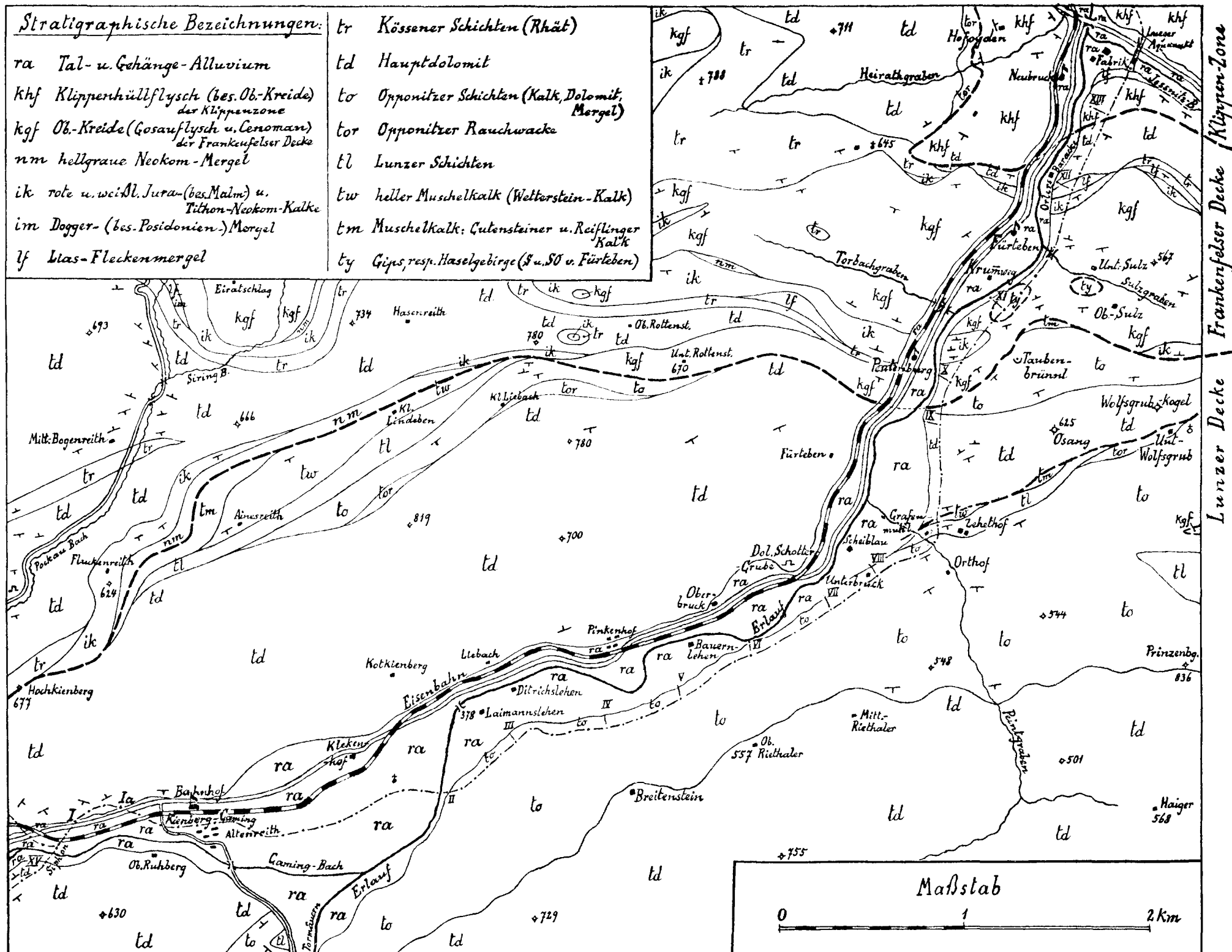
Geol. Profil durch den neuen Grubberg-Stollen (S-Teil des „Wag-Stollens“, Maßstab 1:10.000).



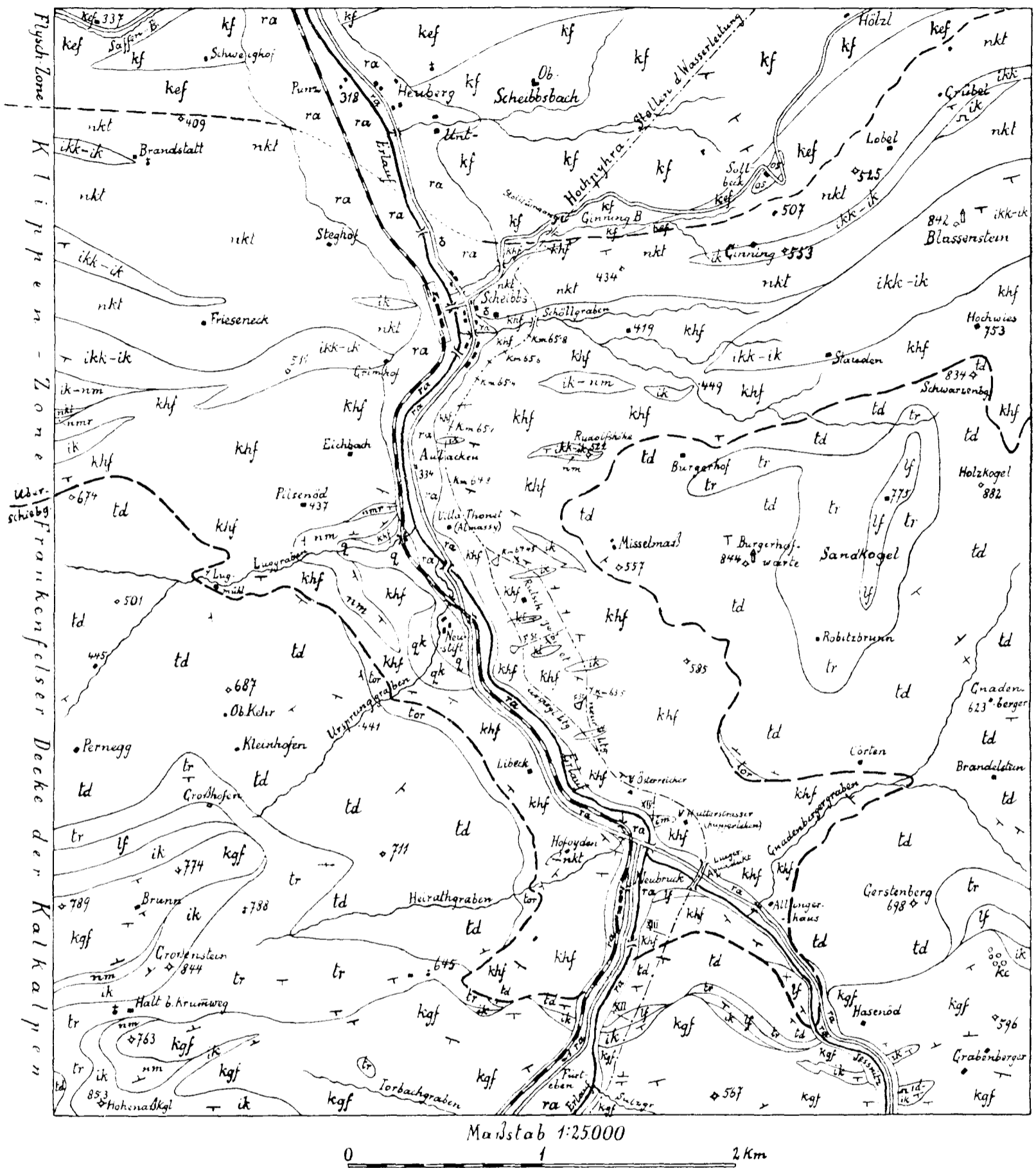
Geologische Karte des Au- (Mitterau-) und Gamingbach-Gebietes bei Gaming mit den dortigen beiden Wasserleitungsstrecken. Aufgenommen von F. Trauth (Maßstab 1:25.000).



Geologische Karte des Erlaufthal-Gebietes zwischen Kienberg-Gaming und Neubruck mit der dortigen Wasserleitungsstrecke  
 Aufgenommen von F. Trauth (Maßstab 1:25.000).



Geologische Karte des Erlaufal-Gebietes zwischen Fürteben bei Neubruck und Heuberg bei Scheibbs mit der dortigen Wasserleitungsstrecke. Bes. nach eigenen Aufnahmen und älteren F. Blaschke's entworfen von F. Trauth.

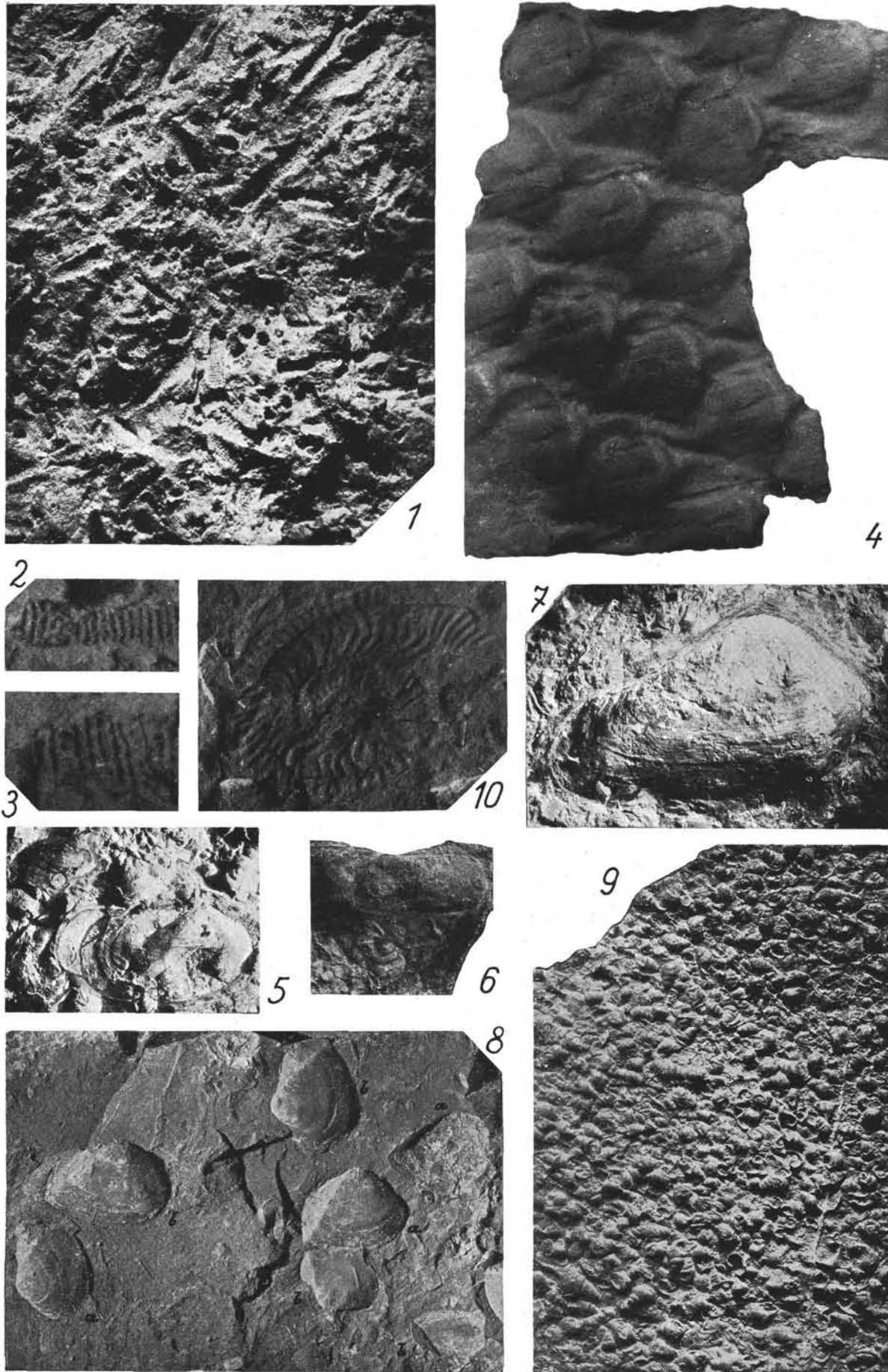


Stratigraphische Bezeichnungen

- ra Tal- und Gehänge-Alluvium
- q diluviale Terrassensedimente (b. Neustift)
- qk diluvialer Kalktuff (b. Neustift)
- os oligozäner Schlier (b. Sollbeck ONO v. Scheibbs)
- kf Ob.-Kreide—Eozän der Flyschzone
- kif typische Ob.-Kreide („Inoceramen Schichten“) der Flyschzone
- kht Klippenhüllflysch (wohl bes. Ob.-Kreide) d. Klippenzone
- kt rote Schiefertone darin
- kgf Ob.-Kreide („Gosauflysch“) d. Frankenfelsler Decke
- kc geröllführendes Cenoman darin (OSO v. Neubruck)

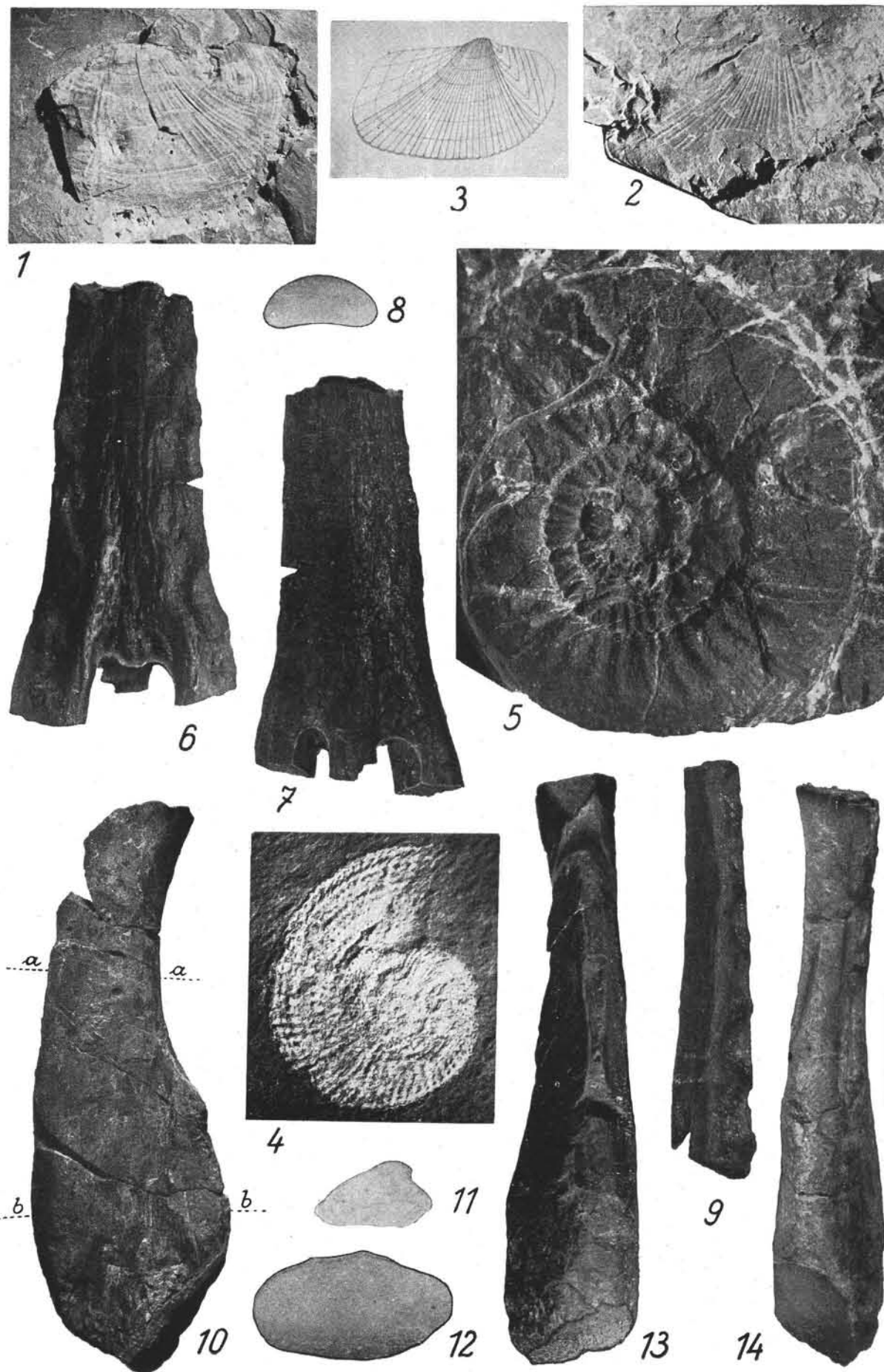
- nkt Kieseltonne (Tithon-Neokom) d. Klippenzone
- nm hellgraue (Tithon-) Neokom- Mergel bis Mergelkalle
- nmr rote ( " - ) " " " "
- ik rote, graue u. weiße Malm- u. Tithon-Neokom-Kalke
- ikk weißl. „konglomeratische“ Malm-Kalke d. Klippenzone
- id Dogger-Kalk (u. d. Jessnitz)
- im Dogger-Mergel (N v. Neubruck)
- lf Lias-Fleckenmergel
- tr Kössener Schichten
- td Hauptdolomit
- tor Opponitzer Rauchwacke (z. T. mylonitisch).

Fossilien aus der Trias- und Juraformation.  
(Fig. 1—4 zum Beitrag von E. Kamptner und E. Hofmann).



F. Felzmann phot.

Fossilien aus der Trias- und Juraformation.



F. Felzmann phot.