

Die Geologie des Gurk- und Görtschitztales.

Von K. A. Redlich in Leoben.

Mit 2 Tafeln (Nr. VI und VII) und 3 Zinkotypien im Texte.

Nordöstlich von Klagenfurt, am Fuße der Saualpe, dort, wo die Görtschitz in die Gurk mündet, und letztere die als Krappfeld bekannte Talausweitung bildet, liegt auf einer archaisch-paläozoischen Unterlage eine isolierte Scholle mesozoisch-känozoischer Gesteine, welche die nördlichsten Absätze der einzelnen von Süden kommenden Meeresphasen jener Zeitabschnitte kennzeichnet und durch ihre Mannigfaltigkeit schon des öfteren das Interesse der geologischen Forschung wachgerufen hat. Während uns jedoch mehrere Schichtglieder eingehend beschrieben wurden, so zum Beispiel die Trias von Bittner, das Eocän von Penecke und Oppenheim und das erratische Diluvium von Höfer, fehlte bis jetzt eine zusammenfassende Spezialaufnahme, welche nicht nur der Stratigraphie, sondern vor allem der Tektonik des Gebietes gerecht werden sollte.

Die geologischen Exkursionen, welche meine Vorgänger und ich durch mehrere Jahre mit den Hörern der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben in jene Gegend unternahmen, stapelte vor allem ein reiches paläontologisches Material auf und bildete die Veranlassung, die Ferienmonate 1899 und 1900 zur Spezialaufnahme des östlichen Teiles des Blattes Hüttenberg—Eberstein der österreichischen Spezialkarte, Zone 18, Col. XI, zu verwenden.

Literatur.

- 1880. H. Höfer. Die Erdbeben Kärntens und deren Stoßlinien. Denkschr. der kaiserl. Akad. d. Wissensch., math.-nat. Klasse, XLII. Bd. (I).
- 1884. K. A. Penecke. Das Eocän des Krappfeldes in Kärnten. Sitzungsber. der kaiserl. Akad. d. Wissensch., math.-nat. Klasse, XC. Bd., I. Abteil. Novemberheft. In dieser Arbeit findet sich auch die ältere Literatur verzeichnet (II).
- 1886. F. Töula. Der Bergrücken von Althofen in Kärnten. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 48 (III).
- 1869. A. Bittner. Die Trias von Eberstein und Pölling in Kärnten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 49. Bd., pag. 483 (IV).
- 1890. A. Bittner. Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XIV. (V).
- 1894. H. Höfer. Die geologischen Verhältnisse der St. Pauler Berge in Kärnten. Sitzungsber. der kaiserl. Akad. d. Wissensch., CIII. Bd., I. Abteil., pag. 467 (VI).

1894. H. Höfer. Das Ostende des diluvialen Draugletscher in Kärnten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 44. Bd., pag. 533 (VII).
1900. K. A. Redlich. Die Kreide des Görtschitz- und Gurktales. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, 49. Bd., pag. 653 (VIII).
1901. P. Oppenheim. Über einige alttertiäre Faunen der österreichisch-ungarischen Monarchie. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, XIII. Bd., Heft III und IV (IX).
1901. R. Canaval. Das Erzvorkommen am Kulmberg bei St. Veit an der Glan. Carinthia II. Klagenfurt (X).
1902. B. Baumgärtl. Der Erzberg bei Hüttenberg in Kärnten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 52. Bd., pag. 219 (XI).
1903. K. A. Redlich. Der Braunkohlenbergbau Sonnberg in Kärnten. Mineralkohlen Österreichs, herausgeg. vom Komitee des allg. Bergmannstages Wien 1903 (XII).
1904. A. Rzehak A. und Prever, P. L. Über einige Nummuliten und Orbitoiden von österreichischen Fundorten. Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, XLII. Bd., 1903, pag. 190 (XIII).

Das Grundgebirge.

Im Osten und Norden wird unser Gebiet umrahmt von archaischen Schichten, welche zum größten Teile den Fuß der Saualpe bilden. Es sind vor allem Granatglimmerschiefer und Gneise, dazwischen schieben sich Lagen und Stöcke von Hornblendeschiefer, Eklogit, Kalk und seltener Serpentin ein. Eine nähere Beschreibung dieser Gesteine erscheint mir nicht zweckmäßig, da sie nur bei einer monographischen Bearbeitung der Saualpe durch ihre richtige Deutung einen bleibenden Wert haben könnte.

Auch die nächsten paläozoischen Glieder sind ja nur kleine Ausläufer eines großen Zuges, der von O nach W Kärnten durchzieht. Aus dem gleichen Grunde werden daher auch diese nur so weit beschrieben, als sie zum Verständnis unseres Gebietes notwendig sind.

Diskordant über dem Archäikum folgt eine Gruppe von paläozoischen Schiefen und Kalken. An der Basis sind die ersteren quarz- und feldspatreicher und werden dadurch mehr gneisähnlich; dies sieht man zum Beispiel gut im Westen an der Gipfelpartie des Osselitzenzuges oder in den Seitengraben des nördlichen Görtschitztales. Die Hangendpartien sind echte Phyllite, welche großenteils aus Tonschiefen entstanden sind und nur dort, wo sie hornblendereicher werden, ursprüngliche Tuffe gewesen sein dürften. Dies gilt namentlich von der Partie östlich von Wieting im Görtschitztal. An vielen Stellen wechsel-lagern die Phyllite mit Kalken, welche durch ihre schwarzgrauen, gelben und weißen Farbentöne als Bänderkalke bezeichnet werden können. Solche Kalke treffen wir vor allem oberhalb St. Johann am Brückl gegen den Grabuschgupf zu und am Kriebl in der Nähe von Kreug. Hier führen sie Ankerit, Zinkblende und silberhaltigen Bleiglanz, welcher letzterer des öfteren Gegenstand bergmännischer Tätigkeit war¹⁾. Das Alter dieser Schichten muß, wenn wir die analogen Gesteine in Steiermark zum Vergleich heranziehen, als präkarbonisch angesprochen werden.

¹⁾ R. Canaval. Das Erzvorkommen am Kulmberg. Literaturverzeichnis X.

Im Hangenden der Phyllitkalkgruppe liegen Diabastuffe, welche mit echten Tonschiefern wechsellagern. Es sind die letzten Ausläufer jener Diabaseruptionen, welche im Magdalensberg, bei Miklauzhof und im Ebriachtal bei Eisenkappel ihr Zentrum haben.

Die namentlich rot und graugrün gefärbten Tonschiefer unterscheiden sich leicht durch ihre matte Färbung von den tiefer liegenden Phylliten; da sie mit den Tuffen wechsellagern, mußten beide Glieder zusammengefaßt ausgeschieden werden. Über das Alter der Diabastuffe sagt schon Höfer¹⁾: „Nachdem in den verschiedenen Gegenden Kärntens, zum Beispiel in Bleiburg, im Gebiete des Eisenhutes und bei Eisenkappel, die Diabaseruptionen durchweg in die Karbonzeit fallen, wie dies die in den einschließenden Sedimentgesteinen vorkommenden Versteinerungen ganz bestimmt beweisen, so muß ich sie auch hier als Karbon und wahrscheinlich Oberkarbon ansprechen.“ Phyllite und Diabase lassen sich rund im Kreise in unserem Kartenblatte verfolgen und bilden so die Schale für das in sich abgeschlossene Gebiet mesozoischer und känozoischer Gesteine.

Perm und Trias²⁾.

Grödener Sandstein und Werfener Schiefer.

Diese beiden Schichtglieder gehen vollständig ineinander über und konnten deshalb bei der Kartierung nicht getrennt werden. Die unteren Partien bestehen aus einem roten oder weißen Konglomerat, welches häufig zum Sandstein herabsinkt. Schiefer von grünlichgrauer, roter und gelbbrauner Farbe schalten sich namentlich nach oben zu ein und nehmen durch einen Glimmerbesteg den Charakter der echten Werfener Schiefer an.

Gelbe Rauhwacke ist in dem Hangenden des Komplexes nichts seltenes, zum Beispiel im nördlichen Florianigraben. Aus den Werfener Schichten (irrtümlich Carditaschichten) sind nach Brunlechner³⁾ bei Eberstein vor Jahren Salzquellen ausgetreten, welche jedoch vom Finanzärar verschlagen wurden.

Kalkstufe.

Unmittelbar über den Werfener Schichten folgt ein schwarzer, weißgeädert Kalk, der petrographisch vollständig dem Gutensteiner Kalke der Nordalpen gleicht. Da er nur 1—2 m stark ist, wird er in dem reich kultivierten Terrain nur selten beobachtet; ich fand ihn nur südlich von Eberstein oberhalb dem ersten Bahnwächterhause, ferner

¹⁾ H. Höfer. Die geologischen Verhältnisse der St. Pauler Berge. Literaturverzeichnis VI.

²⁾ Die stratigraphische Einteilung der Trias unseres Kartenblattes wurde 1889 von A. Bittner gegeben. Da in diesen Beobachtungen mit Ausnahme einiger kleiner Ergänzungen sich nichts geändert hat, bin ich gezwungen, im Text das meiste jener Arbeit zu entnehmen. Höfer hat im Jahre 1894, die im SO nächstgelegene Triasscholle von St. Paul (l. c.) beschrieben, welche eine vollständige Übereinstimmung mit dem Nachbargebiete zeigt.

³⁾ Steinsalzquellen in Kärnten. Carinthia 1893, pag. 137.

in einem Steinbruche oberhalb Aich, von wo ihn auch schon Toul a¹⁾ erwähnt. Es folgen nun graue dolomitische, fossilere Kalke von geringer Mächtigkeit, die das Übergangsglied bilden zu der

unteren Dolomitstufe.

Der Dolomit ist zuckerig, porös, lichtgrau und zerfällt leicht zu Grus. Sehr interessant ist es, daß er an der Nordlehne des Florianigrabens einen grünen Tuff birgt, der den vulkanogenen Gebilden Idrias vollständig gleicht. Dieser Tuff würde auf das Niveau der Wengener Schichten hinweisen. Bittner fand an der oberen Grenze dieser Stufe, südwestlich beim Goltschnigg, in einem kleinen Aufschluß plattige, etwas dolomitischmergelige Lagen mit *Daonella cf. parthanensis* Schafh. Auch Höfer erwähnt aus diesem Höhenniveau der St. Pauler Berge blaugraue Plattenkalke und vergleicht sie mit den gleichnamigen Schichten an der Basis der Raibler Schichten.

Mergelschieferniveau.

Grünlichgrauer oder schwarzer Mergelschiefer, der an der Oberfläche in stengelige und scharfkantige Scherben zerfällt, hie und da mit sandigen Bänken wechsellagert und eisenschüssige Linsen führt. Er bildet einen von NO nach SW streichenden kontinuierlichen Zug, welcher bei Eberstein beginnt und am Fuße des Odvinskogel südlich von St. Georgen am Längsee endet. Der Boden dieses Untergrundes zeichnet sich durch große Sterilität aus, ist gewöhnlich von Graswuchs fast ganz entblößt, so daß er schon durch seine Farbe, ferner aber durch die Neigung, Terrassen innerhalb des festen Hangend- und Liegendgesteines zu bilden, ein gut ausscheidbares Glied wird. Nicht selten finden sich in ihm Halobienreste, welche Bittner als *Halobia rugosa* Gümb. bestimmte. Gegen oben stellt sich in diesem Mergelschiefer in einzelnen Lagen festeres kalkiges Gestein ein, welches reiche Petrefaktenführung aufweist. Bittner sagt darüber: „Man findet solche Lagen am Wege von Eberstein über Gutschen gegen Göseling, teilweise in losen Stücken, teilweise aber auch anstehend und eine dem Markte Eberstein zunächstliegende Stelle jenes Weges ist es, an welcher Prof. A. Hofmann zuerst größere Mengen allerdings zumeist äußerst schlecht erhaltener Petrefakten auf sammelte.“

Von diesen ließen sich folgende Arten bestimmen:

- Lima* aff. *subpunctata* d'Orb.
- Pecten* cf. *filosus* Hauer
- Gervillia* *Bouei* Hauer
- „ *angusta* Goldf.
- Hoernesia* *Joannis Austriae* Klipst.
- Myoconcha* oder *Modiola*
- Myophoria* *Whatelleyae* Buch.
- Corbis* *Mellingi* Hauer
- Solen* *caudatus* Hauer
- Macrochilus* sp.?

¹⁾ F. Toul a. Der Berggrücken von Althofen in Kärnten. Literaturverzeichnis III.

In rauhfächig abwitternden, wulstigen, dunklen Kalkplatten fanden sich neben einzelnen Korallen auch Brachiopoden, und zwar *Spirigera* sp. und *Amphiclina* sp. Diese Gesteine gehen endlich in zähe schwarze, von Petrefaktentrümmern ganz erfüllte, teilweise groboolithische Lagen über, welche von den sehr bekannten Carditagessteinen der Nordalpen und der Karawanken nicht zu unterscheiden sind. Cidaritenstacheln und Crinoidenstielglieder lassen sich häufiger auf der angewitterten Oberfläche erkennen, alles übrige sind undeutliche Reste; durch Anschlagen der Stücke erhält man keine besseren Petrefakten; nur ein mit zirka 26 runden knopfförmigen Pflasterzähnen besetztes Gaumenstück eines pycnodontenartigen Fisches wäre zu erwähnen.

Ein zweiter Fundort liegt bei Göseling, am Wege von Watscherkogel gegen den Bauern Garzern. Von dort nennt Bittner aus den Plattenkalken:

Spiriferina gregaria Suess
Lipoldi Bittn.
Amphiclina saginata Bittn.

Schließlich liegt eine reiche Fundstelle bei Pölling. An dem vom Gasselhof zum Zoppelgupf führenden Fußwege findet man, teils im losen Gestein (schwarze zähe Kalke), teils in den mergeligen Plattenkalken, unter dem Gipfel des vorgenannten Berges zahlreiche Fossilien, von welchen sich folgende bestimmen ließen:

Spiriferina Lipoldi Bittn.
Pecten alternans Münst.
Avicula aspera Pichl.
Myophoria cf. *Misanii* Tom.
Nucula Telleri Wöhrm.

In der Nähe fand auch Bittner *Gervillia angusta* Goldf. Die hangenden Carditaoolithe findet man auch hier und kann sie weit nach NO verfolgen.

Hauptdolomit.

Als das landschaftlich auffallendste Glied der Trias muß jener hellgraue dolomitische Kalk und Dolomit bezeichnet werden, welcher bei Eberstein selbst vom Taleinschnitte durchbrochen wird und der von hier aus in den felsigen Kamm des Gutschenberges, Golikogels, Pleschitzberges, Zoppelgupfes und der Weißen Wand weiterzieht, schließlich in Form einzelner Kogel aus der Ebene des Krappfeldes sichtbar wird. An der Basis dieser Dolomite fand Hofrat Höfer südlich von Pölling in den Kalksteinbrüchen eine Brachiopodenfauna, welche später A. Hofmann ausbeutete und Bittner folgendermaßen bestimmte:

Waldheimia aff. *Damesi* Bittn.
Aulacothyris sp.
Spirigera Hofmanni Bittn.
Amphiclina intermedia Bittn.

In den höheren Partien sind Diploporen, Cidaritenkeulen und Brachiopodenreste nichts seltenes.

Eine Zusammenstellung der einzelnen Schichtglieder findet sich in der nebenstehenden Tabelle:

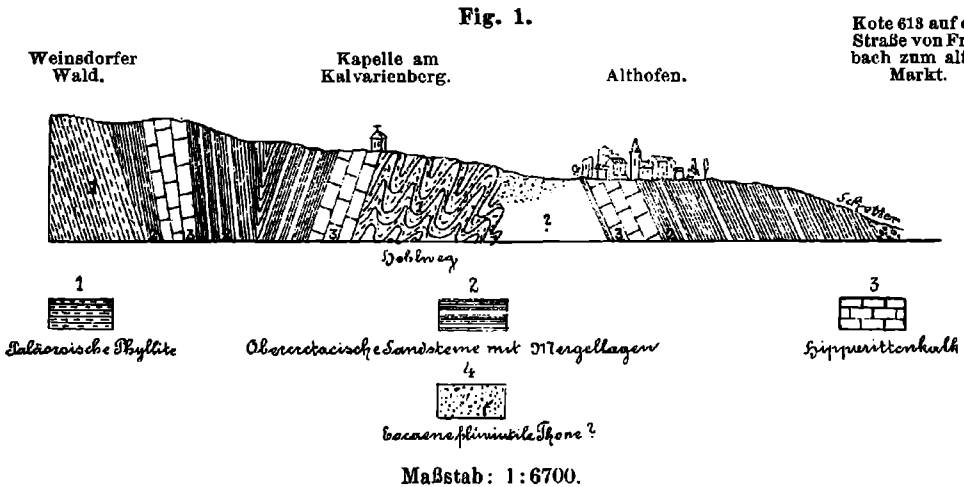
Obere Trias	Norisch (nach Bittner)	Dolomit mit Gyroporellen, Cidarisstacheln etc. Dolomit mit Brachiopoden, <i>Spirigera Hofmanni</i> etc.	Hauptdolomit
	Karnisch	Oolithische Kalke Mergelkalke mit <i>Cardita crenata</i> etc.	Carditaschichten
		Graugrüne und schwarze Mergelschiefer mit <i>Halobia rugosa</i>	Raibler Schichten
		Plattenkalke mit <i>Daonella sp.</i>	Plattenkalke
Mittlere Trias	Ladinisch	Dolomit Grüne Tuffe Dolomit	Wengener Schichten
	Anisisch	Dolomitischer Kalk Schwarzer Kalk mit weißen Adern	Gutensteiner Kalk
Untere Trias	Skytisch	Gelbe Rauhwaacke Graugrüne und rote Schiefer Feinkörniger Sandstein	Wurfener Schichten
Perm	Grödener Sandstein		

Die Kreide.

Die Kalkmergel und Sandsteine der Kreideformation überlagern diskordant die älteren Schichtglieder. Sie setzen den Höhenzug westlich vom Görtschitztal, nördlich von der Gutschen, hier den Triaskalk überlagernd, bis zum Schölmberg bei Mösel zusammen, wo unter ihnen die paläozoischen Phyllite auftauchen. Ferner tritt die Kreide am östlichen Gehänge des Görtschitztales am Horenberg auf, hier dem Triaskalke aufgelagert, und zieht sich in einem dünnen Streifen mit geringen Unterbrechungen bis Ober-Wieting, dort teils die Phyllite, teils die

Gneise der Saualpe überlagernd. Sie setzt den Dachberg nördlich Silberegg zusammen und reicht bis fast an die Straße von Althofen nach Guttaring, wo sie unter das Eocän taucht. Als die östliche Fortsetzung dieser Partie können die Gehänge von Althofen, bis zum Weinsdorfer Wald reichend, angesehen werden, während im S die als Inseln aus dem Diluvialschutte auftauchenden Höhen der Goritzen und die Hügel bei Kappel die direkte Verlängerung des Dachberges bilden. Aus dem Diluvium des Gurktales ragen noch einzelne kleine Erhebungen, wie zum Beispiel der Stammerkogel ect. hervor, welche jedoch keine weitere stratigraphische Bedeutung haben. Die große Masse ist durch das Eocän und das Diluvium in einzelne Teile aufgelöst.

Wenn wir im N mit unserer Betrachtung beginnen, so ist es vor allem jene Scholle, welche die Gehänge von Althofen bildet und durch ihren Fossilreichtum unsere Aufmerksamkeit auf sich lenkt. Die Kreide reicht herauf bis in den Weinsdorfer Wald und besteht



hier in ihren Liegendpartien aus Mergelkalken, die jedoch bald auskeilen, so daß die nächsthöheren Schichten, das sind ungeschichtete Kalke, direkt auf dem älteren Gebirge lagern. Diese Kalke haben oft Stücke ihrer Unterlage in sich aufgenommen, so daß man Brocken von Werfener Schiefer, Phyllite und Triaskalke in ihnen findet, welche oft eine breccienartige Natur der Kalke bedingen. Sie sind nur eine fazielle Entwicklung, da sie schon auf kurze Strecken verschwinden und von Sandsteinen mit Mergelkalken abgelöst werden.

Wenn wir das in Fig. 1 gegebene Profil, welches von der Lehne des Weinsdorfer Waldes im N direkt nach Althofen im S gezogen wurde, ins Auge fassen, so sehen wir, daß die Kreide auf den Phylliten, die in steiler Stellung ein Verflachen nach zirka 10 h zeigen, ruht. Sie besteht aus Mergelkalken von der Mächtigkeit einiger 20 m mit südlichem Fallen von 75—80°, darüber folgen die Kalke, welche oft breccienartige und konglomeratische Struktur annehmen.

In ihnen fanden sich an der Lehne des Weinsdorfer Waldes NW vom Fercher, auf dem breiten Waldwege, der zu der Kapelle des Kalvarienberges führt:

Hippurites carinthiacus n. sp.
 cf. *Archiaci* Mun. Chalm.
 „ *colliciatu*s Woodward
Sphaerulites angeoides Lap.
Pecten laevis Nils.

Auf diesen Kalken folgen Mergelkalkbänke mit Sandsteineinlagerungen, welche, abgesehen von kleinen lokalen Faltungen, in ihrer ersten Hälfte immer ein südliches Verflächen zeigen, dann aber nach N umbiegen, so daß wir in den Gegenflügel einer Synklinale treten. Daß dies richtig ist, sehen wir bald an dem abermaligen Auftreten der Hippuritenkalke. Auf ihnen steht die Kapelle des Kalvarienberges, nach O zu sind sie wenige Schritte weiter in einem alten Steinbruche beim Fercher aufgeschlossen. Es war dies bis jetzt der einzige bekannte Fundort von Kreidefossilien und schon Penecke zählt eine Reihe derselben¹⁾ auf:

Cliona Duvernai Nart.
Cyclolites macrostoma Reuss. P. u. Rd.
Thamnastraea agaricites E. & H. P. u. Rd.
Monilivoltia sp.
Rhabdophyllia cf. *temuicosta* Reuss
Isastraea sp.
Latimaeandra sp.
Cladocera sp.
Gyrosmilium Edwardsi Reuss
Asterocoenia sp.
Cidaris cf. *vesiculosa* Goldf. P. u. Rd.
Serpula sp.
Arca sp. (Steinkern, wahrscheinlich *Cucullaea chiemiensis* Gumb.)
Trigonia sp.
Plagioplychus sp. (cf. *Aguilloni d'Orb.*) P. u. Rd.
Hippurites carinthiacus Redl.
 „ *gosaviensis* Douv.
Sphaerulites angeoides Lap. P. u. Rd.
 „ cf. *styriacus* Zitt. P. u. Rd.
Pleurotomaria sp.
Nerinea Buchi Keferst. P. u. Rd.
Actaeonella gigantea d'Orb.

Neu kommen noch zu dieser Fossiliste:

Hippurites sulcatus DeFr.
Placosmilium irregularis Reuss
Leptoria Konincki Reuss
Gryphaea vesicularis Lam.

¹⁾ Diejenigen Fossilien, welche schon Penecke kannte und von mir am gleichen Fundort gesammelt wurden, sind mit P. und Rd. bezeichnet.

Unmittelbar unter den Hippuritenkalken, in dem Hohlwege, stoßen wir auf schiefrigsandige Gesteine und graphitische Phyllite paläozoischen Alters, die in zahlreiche enge Falten geknetet sind. Es fehlen also die Liegendmergel der Kreide, welche wir im Weinsdorfer Wald angetroffen haben. Weiter das Profil nach S verfolgend, treffen wir rote Tone, die dem Eocän angehören und in der ganzen Gegend als das Liegendste desselben bekannt sind. Es sind fluviatile Tone, die zum größten Teile wohl aus der Zersetzung der Werfener Schiefer, der roten Grödener Sandsteine und der Phyllite entstanden sind. Die roten Tone lassen sich bis zu der ersten Kapelle des Kalvarienberges verfolgen und bilden auch den Untergrund der westlich davon gelegenen Wiesen.

Wenden wir uns von unserem Profil weiter nach dem Westen, so sehen wir, daß sich die Verhältnisse wesentlich zu komplizieren beginnen. Schon unterhalb der Kapelle des Kalvarienberges schieben sich mürbe, schwarze Kalkschiefer ein. Diese werden gegen Aich immer mächtiger, außerdem treten hier schwarze Kalke und rote Schiefer auf, Gesteine, die schon Toul¹⁾ im Jahre 1886 richtig als triadisch erkannt hat. Es ist eine durch zwei N—S und O—W streichende Verwerfungen abgeschnittene Triasscholle.

Im Süden schließt sich an diese eben beschriebenen Schichten abermals die Kreide an. Sie ist in ihren tieferen Teilen aus weissen Kalken zusammengesetzt, in denen sich schlechte Reste von Rudisten fanden. Auf ihnen steht der Markt Althofen. Darüber folgen gebankte Mergel, Mergelsandsteine und Mergelkalke mit einem südlichen Verflachen. *Inoceramus Cripsi var. regularis Zittel* wurde in diesem Zuge auf der Straße nach Silberegg gefunden.

Die Kreideformation hält nun so lange an, bis sie unter das Diluvium des Gurktales sinkt.

Nach Osten erweitert sich die Kreidesynklinale und nimmt das Eocän des Sonnberges in sich auf. Es sind fast durchgehends dünngebankte Sandsteine und Mergelkalke, die hier die Kreide zusammensetzen. Einzelne Fragmente von *Inoceramus Cripsi var. typica Zittel* wurden in den Lesesteinen auf dem Wege zur Wallfahrtskirche Mariahilf, zwei Hippuriten (*H. carinthiacus n. sp.* und *H. colliciatas Woodward*) in den Feldern unterhalb des Mariahilferberges gesammelt.

Der wichtigste Fund wurde auf dem Mariahilferberge selbst gemacht; er besteht in einem *Pachydiscus neubergicus Hauer* und wurde in den mergeligen Kalken unterhalb der Kirche gefunden. Da die Hippuriten viel tiefer, wenn auch als Lesesteine, vorkamen, die Schichten aber ein Fallen nach 11—12 h haben, so können wir mit Recht annehmen, daß der Hippuritenhorizont unter dem des *Pachydiscus neubergicus* ruht.

Vom Mariahilferberge biegen die Schichten gegen das Görtschitztal immer mehr um, bis sie endlich nahe bei Wieting und beim Pemberger Riegel ein fast rein westliches Fallen zeigen. Hier sind die Mergelkalke, welche in einzelnen Bänken einen CaCO_3 -Gehalt von

¹⁾ Toul^a. Der Bergrücken von Althofen in Kärnten. Verhandl. d. k. k. geol. og. R.-A. 1886, pag. 48.

78 Prozent besitzen, infolge reger Zementfabrikation aufgeschlossen. Es würde sich wohl noch an vielen Stellen des Görtschitztales lohnen, diesem Industriezweige nachzugehen, da hier fast überall die Kreidemergelkalke in derselben guten Qualität vorhanden sind. Auf der Bahnstrecke unter dem Pemberger Riegel bei Klein-St. Paul fanden sich in den Mergellagen eine *Astarte laticostata* Desh. und als Leseesteine nicht näher bestimmbare Hippuritenreste und weiter nördlich, 300 Schritte N von der Haltestelle Wieting, an der Waldesgrenze ein *Inoceramus Cripsi* var. *typica*.

Ebenso wie im Norden zeigen auch die Fundpunkte des Südens, daß die ganze Kreidescholle gleichalterig ist. Bei St. Florian finden wir dieselbe Lagerung, die wir schon N von Althofen hervorgehoben haben. Auf triadischen Kalken liegen nach N fallende Mergelkalke. Diese werden von weißen, ungeschichteten Kalken überlagert, welche hinter der Kirche von St. Florian infolge ihrer größeren Widerstandskraft gegen die Erosion und Abrasion einen steil abfallenden Felsen bilden. Zahlreiche Radioliten konnten hier aufgesammelt werden, leider nur ein Hippuritenfragment, das nach seiner äußeren Schalenstruktur dem *Hippurites colliciatius* angehören dürfte. Überlagert sind diese Kalke wieder von Mergelsandsteinen und Mergelkalken. Einige Kilometer weiter westlich, beim Eigenbauer in der Gemeinde St. Martin am Krappfeld, wurde in nach N fallendem Gestein abermals *Hippurites colliciatius* Woodward und in einer höher gelegenen Sandsteinbank *Inoceramus Cripsi* var. *typica* Zittel gefunden. Überdies erliegt im Klagenfurter Landesmuseum ein Bruchstück eines Hippuriten von demselben Fundorte, bei welchem leider nur die Schloßfalte erhalten ist. Diese und die äußere Ornamentierung deuten auf den im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899 (VIII) beschriebenen *Hippurites* cf. *Archiaci* Mun. Chalm. hin.

Nicht unerwähnt möchte ich einen Fundort lassen, den ich zwar nicht selbst besucht habe, von welchem mir aber ein Hippuritenfragment, ein *Inoceramus Cripsi* Mant. und ein *Inoceramus* cf. *Cuvieri* Sow. vorliegt. Er liegt am Schloßweg von Eberstein nach Sittenberg, genau an der Formationsgrenze der Trias und der Kreide bei einem alten Steinbruche.

Wie schon in der Einleitung erwähnt wurde, zieht sich auch an den Gehängen des linken Ufers der Görtschitz ein dünner Streifen Kreide hin, der seinen Anfang am Horenberg nimmt. Dieser bildet eine Kette von Hügeln, welche von O nach W streichen. Sie bieten schon aus dem Grunde ein größeres geologisches Interesse, da auf einem so kleinen Raume fast sämtliche Schichtsysteme unseres Kartenblattes vertreten sind. Die östlichsten Ausläufer bei dem Bauer Zaunar bestehen aus archaischem Glimmerschiefer. Darüber folgen dünne Streifen Phyllite und Grödener Sandstein. Dolomitische Kalke der Trias bilden die höchsten Gipfel des Horenberges. An sie und an die Grödener Sandsteine legen sich erzt die Kreideschichten, welche, in mehrere Sättel und Mulden gefaltet, bis in das Görtschitztal reichen.

Hippuritenkalke, die direkt die triadischen Kalke überlagern, ragen westlich vom Bauer Kramer in einer Reihe von Felsen in dem Taleinschnitte aus den weicheren, hangenden Mergelkalken und Sand-

steinen empor. Sie sind reich an Rudisten und anderen Fossilien, die folgenden Spezies angehören:

*Hippurites colliciatu*s Woodward
 „ *sulcatus* Defr.
 „ *sp. cf. sulcatoides* Dow.
Sphaerulites angeoides Lam.
Nerinea Buchi Keferst.

Weiters fanden sich an der südlichen Lehne des Horenberges beim Bauer Leimgraber in den Feldern als Lesesteine zahlreiche Hippuriten und andere Petrefakten, die ebenfalls leicht als:

Hippurites carinthiacus n. sp.
 „ *colliciatu*s Woodward
 „ *sulcatus* Defr.
Nautilus sp.
Lithothamnium turonicum Rothpl.

bestimmt werden konnten.

Sie scheinen alle aus einer Bank herausgewittert zu sein, da sich hier nirgends massige Kalke finden, vielmehr allgemein eine deutlich Schichtung das Gestein durchsetzt, das überdies hier nur aus Sandstein und Mergelkalken zu bestehen scheint. Auch sonst findet man an zahlreichen Stellen in den Feldern und Steinhaufen Rudistenfragmente, ohne daß in der Umgebung die ja leicht ins Auge fallenden massigen Kalke anstehen würden.

Zum Schluß wären noch der Vollständigkeit halber die Fundorte anzuführen, von welchen Penecke einzelne Fossilien kannte. Es sind die Kalkmergel auf der Goritzen dei Silberegg, aus welchen er ziemlich gut erhaltene *Inoceramus Crispis* Mant. erwähnt. Beim Bauer Pemperger fand er eine stark abgerollte Schale von *Sphaerulites angeoides* Lam. An einigen Orten bei Mariahilf, bei Weindorf und auf der Guggitz führt der Quarzsandstein wenige, aber ziemlich gut erhaltene Fossilien:

Isastraea sp.
Thamnastraea sp.
Radiolites Mortoni Mant.
Sphaerulites angeoides Lam.

Die unter dem Namen *Chondrites Targionii* Brongn. angeführte Alge von Fundorten südlich vom Neubauer, nördlich vom Hansl, südlich vom Vogelbauer etc., ist eine äußerst häufige Erscheinung in den Mergelsandsteinen. Genaue Fundorte für sie anzugeben, ist nach meiner Ansicht nutzlos, da sie erstens auf keinen bestimmten Horizont beschränkt ist, vielmehr überall dort, wo die Schichten mehr gebankt und sandiger sind, auftritt, und zweitens durch die neueren Untersuchungen von Fuchs es sich herausgestellt hat, daß diese angebliche Alge nichts anderes als eine Kriechspur ist.

In den Hangendsandsteinen findet man sehr häufig Orbitoiden — ich erwähne nur als Fundpunkt den unteren Kirchwaldberg — welche Herr Dr. Schubert in Wien mit der Spezies *media* Arch. aus dem

Dordonien vergleicht und als Unterschied nur die Größendimensionen angibt.

Was den lithologischen Charakter der Gesteine der Kreideformation anbelangt, so hat ihn schon Penecke beschrieben und ich kann nur wenig Neues hinzufügen. Die überwiegende Hauptmasse ist ein gelblichweißer, dünnschichtiger, ebenflächiger Kalkmergel, kalkiger Mergelschiefer oder dickbankiger Mergelkalk, in denen häufig Inoceramen auftreten. In einem Steinbruche am rechten Talgehänge von Wieting bemerkt man nach Penecke im Mergel kleine Kohlenpartikelchen, wie sie vielfach im Flysch der Alpen auftreten. Ebenso hat derselbe Autor Feuersteinknollen, ganz vom Aussehen der nordischen Kreide, beim Pemberger und schließlich bei St. Getraud, unweit Guttaring, wulstige Limonitkonkretionen in den Kreideschichten beobachtet.

Die übrigen Gesteinsarten der Kreideformation treten nur als Lagen und Bänke in den Mergeln, namentlich in den tieferen Teilen auf. Es sind Kalkbreccien von kleinen bis kirschgroßen eckigen Kalkstückchen, verkittet von einem mergeligkalkigen Bindemittel, welche vorzüglich im Süden, wo die Kreide den Triaskalk als Liegendes hat, auftreten. Ferner finden wir weiße bis gelbe massige Kalke, die manchmal breccienartige Struktur annehmen und zahlreiche Rudisten und Korallen führen. Die Hippuriten erscheinen an der Westlehne des Horenberges an den Triaskalken unmittelbar befestigt. Schließlich gibt es namentlich im Hangenden grob- bis feinkörnige Sandsteine, von welchen die ersteren faziell oft die Hippuritenkalke zu ersetzen scheinen, dann grobkörnig dickgebankt sind und oft bis faustgroße Stücke der älteren Gesteine eingeschlossen haben. Feinkörnige mergelige Sandsteine sind allenthalben, als Bänke eingeschaltet, zu finden.

Für die nähere Altersbestimmung der Kreide ist vor allem *Pachydiscus neubergicus* Hauer wichtig, da dieser Ammonit allenthalben aus dem oberen Kampanien bekannt ist, weshalb die tieferen Partien der gleichen Etage zugerechnet werden können. Die Hangendsandsteine mit *Orbitoides media* würden in das Dordonien zu stellen sein. Die Hippuriten, die unter dem vorerwähnten Sandsteine liegen und welche nach Douvillé in eine seiner drei Alterniveaux (1. *H. gosaviensis*, 2. *H. cornuvaccinum* und 3. *H. colliciatius*) zu stellen wären, geben bis jetzt nur geringe Anhaltspunkte für eine eventuelle Horizontierung. Es stammen zwar *H. colliciatius* und *H. sulcatus* aus dem dritten Niveau, das auch durch die Anwesenheit des *Pachydiscus neubergicus* charakterisiert ist, welche Tatsache ich schon in meiner Arbeit des Gurk- und Görtschitztales (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 677) hervor gehoben habe, neuere Untersuchungen jedoch ergaben, daß *Hippurites gosaviensis* in Gesellschaft der vorerwähnten Spezies sich findet, so daß gerade eines der Hauptleitfossilien (*H. gosaviensis*) durch alle drei Horizonte gehen müßte. Diese Tatsache fand ich auch in Grünbach bei Wiener-Neustadt bestätigt, wo in einer Bank unter der Wand *Hippurites Oppeli*, *H. gosaviensis* und *Batolites tirolicus*, also Formen aus dem ersten (*gosaviensis*) und aus dem dritten Niveau (*H. Oppeli*, *B. tirolicus*) beisammenliegen.

Unsere Kalke, Sandsteine und Mergel sind eine Küstenbildung des südlichen Meeres, Sedimente, die in einer Bucht zwischen den bereits bestehenden Küsten des alpinen Festlandes abgelagert wurden. Wir treffen nur mehr das höchste Senon, während wir, gegen Süden vordringend, in immer ältere Schichten kommen, bis wir in Istrien und im Karst auf die tiefste Kreide stoßen. Im Norden liegen Strandbildungen, im Süden die Ablagerungen des tiefen Meeres. Wir sehen also das Meer zur Kreidezeit immer weitere Flächen bedecken, bis es endlich zur Zeit des Senons bis tief in die Alpen eindringt.

Das Eocän.

Das Eocän liegt am rechten Ufer des Görttschitzbaches, überlagert zum größten Teile die Kreide und transgrediert nur nach dem Norden über die paläozoischen Schiefer. Es läßt sich in zwei räumlich gesonderte Becken teilen, das nördliche des Sonnberges und das südliche, welches von dem Fuchsofen bis zum Kleinkogel reicht. Es sind dies die letzten Erosionsreste einer einst weit nach dem Süden reichenden Bedeckung und die zwischen beiden gelegene Scholle Numulitenkalk bei dem Vogelbauer deutet die einst vorhandene Verbindung an. In der Beschreibung der Schichtfolge war die von Penecke¹⁾ gegebene und von Oppenheim²⁾ teilweise korrigierte Einteilung maßgebend, nur das Flözgebirge ließ sich nach den neuesten Aufschlüssen detaillierter fassen.

I. Rote, gelbe und weiße Liegendtone (1 und 2 des Profils).

Das Liegende ist gebildet von einem eisenschüssigen, fluviatilen Ton oder Lehm, von meistens roter bis gelber, seltener weißer (im Bergbau aufgeschlossen) Farbe und eingelagerten, teilweise konglomerierten Bänken. Die Geschiebe sind größtenteils Phyllit- und Quarzbrocken, dem nördlichen Grundgebirge entstammend. Dieser Lehm, dessen Verbreitung auf das nördliche Gebiet beschränkt ist und in der südlichen Hälfte fehlt, findet als minderwertiges Ziegelmaterial Verwendung. Südlich von Weindorf wurden gelegentlich einer Bohrung auf Kohle im Jahre 1889 die roten Tone nach wenigen Metern angefahren.

II. Das Flözgebirge³⁾.

Das Flözgebirge teilt sich in einen bituminösen Ton, der elf Schmitzen führt (3) — Kohlenflöz I, dessen Maximalmächtigkeit 2·8 m ist, sich auf wenige Millimeter verdrückt und im Durchschnitte mit

¹⁾ A. Penecke. Das Eocän des Krappfeldes. Literaturverzeichnis II.

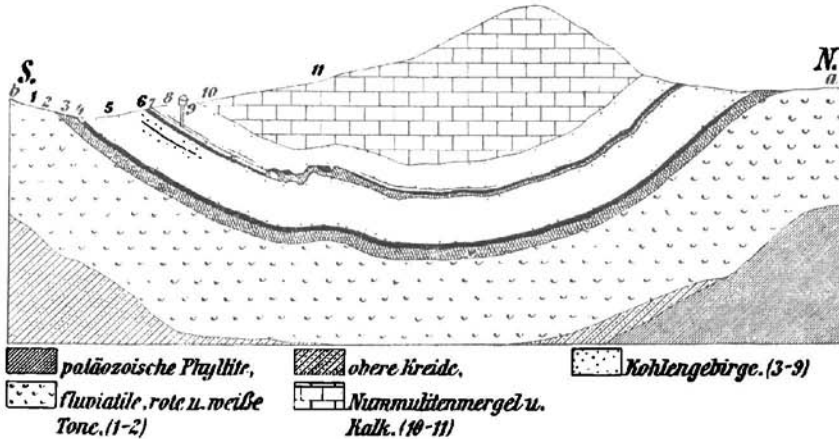
²⁾ Oppenheim. Über einige alttertiäre Faunen. Literaturverzeichnis IX.

³⁾ In den nun folgenden Fossilverzeichnissen sollen die im Laufe der Jahre gelegentlich der Exkursionen der Hörer der montanistischen Hochschule von diesen und ihren Führern gesammelten und von Oppenheim in Berlin bestimmten Fossilien mit O, die von Penecke beschriebenen dagegen mit P bezeichnet werden. Leider konnte ich die Originale Peneckes nicht durchsehen, weshalb ich die Bestimmungen aus seiner Arbeit nur referierend wiedergeben kann.

1,4 m angenommen werden kann (4) — Sandstein, welcher über dem Flöz manchmal konglomeriert erscheint, in den höheren Lagen weich wird, ja sogar in Schwimmsand übergeht (5) — Mergel (Peneckes Modiolamergel) mit folgenden Fossilien: *Ostraea* sp. (P.) *Modiola* cf. *crenella* Desh. (P.) und *Congeria euchroma* Opp. (O.) (6) — Kohlenflöz II, Durchschnitt 1 m, mit Brandschiefern, aus welchen Penecke und Oppenheim eine Brackwasserfauna beschrieben haben:

Melanatria Peneckei Opp. (O.)
 „ *undosa* Brong. (P. u. O.)
Cerithium corrugatum Brong. P.
Cytherea Lamberti Desh. P.

Fig. 2.

Göppelschacht an der Straße
nach Guttaring.Ostabhäng des
Sonnberges.

Profil nach der Lage und den Aufschlüssen des jetzigen Bergbaues westlich von Guttaring.

(Maßstab: 1:5000.)

Auf den Spalten der Kohle findet sich häufig ein Harz, das Höfer¹⁾ als Rosthornit beschrieb (7) — Mergel, ein Kohlenschmitz Flöz III, (alte Berichte nennen 4 Flöze) von 4 cm führend (8) — Gastropodenmergel (9): kiesreiche feste Mergelsteine, die sehr leicht über Tag verwittern und bei diesem Prozeß bis kopfgroße Konkretionen zurücklassen. Sowohl in der Verwitterungsmasse als auch in den harten kieselreichen Konkretionen findet sich eine reiche Fauna, welche nach Penecke-Oppenheim aus folgenden Spezies besteht:

¹⁾ H. Höfer. Studien aus Kärnten. I. Rosthornit, ein neues fossiles Harz. Neues Jahrb. für Min. etc. 1871, pag. 561.

- Nummulites contorta* ¹⁾ Desh. P.
Astraea sp. P.
Serpula (*Rotularia*) *pseudospirulaea* Opp. (O.)
Ostraea roncana Partsch (O.)
 " *flabellula* Lam. (O.)
 " *Canavali* Pen. P.
Modiola crenella Desh. P.
Arca Rosthorni Pen. P.
Cardita angusti costata Desh. P.
Lucina Menardi Desh. P.
 " *subcircularis* Desh. P.
Cyrena Veronensis Bay. P.
Cytherea elegantula Desh. ? P.
 " *tranquilla* Desh. P.
Corbula Lamarcki Desh. P.
 " *semiradiata* Pen. P.
Glycimeri cf. *intermedia* Desh. P.
Psammobia Hoeferi Opp. O.
Cultellus grignonensis Desh. P.
Dentalium nitidum Desh. P.
Scalaria cf. *striatularis* Desh. P.
Turritella Fuchsi Pen. P.
Keilostoma Rosthorni Pen. P.
Melanatria Penecke Opp. O.
 " *undosa* Brong. O.
Odostomia Gravesi Desh. P.
Bulla sulcatina Desh. P.
 " *cylindroides* Desh. P.
Solarium bistratum Norb. P.
 " cf. *bimarginatum* Desh. P.
 " *plicatum* Desh. P.
Nerita tricarinata Desh. P. u. O.
Natica Vulcani Brong. P.
 " *perusta* Brong. P. u. O.
 " cf. *Hamiltonensis* Desh. P.
Naticina Ottiliae Pen. P. u. O.
Natica Schafhüteli Opp. O.
 " *incompleta* Zitt. O.
 " *hybrida* Lam. O.
Cerithium Canavali Pen. P.
 " *mutabile* Desh. P.
 " *subcanaliculatum* Desh. P.
 " *pulcherrimum* Desh. P.
 " *tricarinatum* Lam. P.
Fusus longaeus Desh. P.

¹⁾ Praver (Literaturverzeichnis XIII) beschreibt von Guttaring *Nummulites contorta, atatica, Ramondi, subramondi, mamilla, Leymerici* und *placentula, Orthophragmina pratti, nummulitica* und *dispania*. Seine Foraminiferenliste deckt sich nur zum kleinsten Teil mit der von Oppenheim und Penecke.

Ancillaria buccinoides Desh. P.
Voluta crenulata Lam. P.
 Krabbenreste. P.

Ebenso wie der rote fluviatile Ton fehlt in dem südlichen Becken das tiefere Flöz; es ist nur eines vorhanden, das auf einem weichen Sandstein ruht (vielleicht mit Nr. 5 zu vergleichen) und überlagert wird von dem Gastropodenmergel.

III. Nummulitenmergel (10) und Kalk (11).

An der Basis der Nummulitenkalke liegen Nummulitenmergel mit folgender Fauna:

Orthophragmina Pratti Michelin. O.
Operculina Karreri Pen. P.
Orbitoides complanata Lam. P. u. O.
Nummulites perforata d'Orb. P.
 Lucasana d'Orb. P. u. O.
 contorta Desh. P.
 exponens Sow. P.
 laevigata Lam. O.
 Gueltardi d'Arch. O.
 " *atacica* Leym = *biarritzensis* d'Arch. O.
 " *granulosa* d'Arch. O.
Cidaris cf. *mespilum* Desh. P.
Natica Vulcani Brong. P.
Cerithium Canavali Pen. P.
Nautilus Seelandi Pen. P.

Diese Mergel sind sehr gut im Norden des Fuchsofen bei dem Bauerngute Pemberger aufgeschlossen. In seinen obersten Partien findet sich eine Sandschichte, welche namentlich Echiniden führt:

Echinanthus tumidus Ag. P.
Linthia scaraboides Laube P.
 " *sp.* O.
Echinolampas sp. O.

Die Nummulitenkalke, welche nun folgen, sind anfangs nur Bänke, werden aber bald massige ungeschichtete Kalke, die namentlich im Süden in den Mergeln auf dem Fuchsofen Kleinkogel durch ihre steil abfallenden weißen Wände auffallend wirken. Sie bergen folgende Fauna:

Alveolina longa Cz. P. u. O.
Orbitolites complanata Lam. P.
Nummulites complanata Lam. P. u. O.
 perforata d'Orb. P.
 contorta Desh. O.
 atacica = *biarritzensis* d'Arch. O.
 Lamarckii d'Arch. O.
 Murchisoni Brunn O.
 exponens Sow. P.

Maeandrina cf. filigrana Lam. P.
Trochosmia sp. P.
Cyphosoma sp. P.
Conoclypeus conoideus Lam. P.
 " *anachoreta* Ag. O.
Harionia sp. O.
Pyrina sp. P.
Echinolampas Suessi Laube P. u. O.
Pygorhynchus Mayeri Lor. P.
Linthia sp. O.
Macropneustes Deshayesi Ag. P.
Serpula (Rotularia) pseudospirulaea Opp. O.
Terebratulina Hoeferi Opp. O.
Ostraea rarilamella Desh. P.
Spondylus asiaticus d'Arch. P. u. O.
Pecten sp. P.
Lima sp. P.
Pectunculus pulvinatus Lam P. u. O.
Crassatella cf. scutellaria Desh. P.
Isocardia sp. P.
Cardium gratum Deifr. O.
Teredo (Kuphus) giganteus Lam. P.
Clavilithes longaeus Lam. O.
Natica sp.
Velates Schmideliana Chem. P. u. O.
Ovula gigantea Münst. P.

Anschließend an die Beschreibung der alttertiären Ablagerungen möge auch mit wenigen Worten des Kohlenbergbaues am Sonnberg nächst Guttaring gedacht werden.

Das Hauptstreichen der Flötze ist Ost—West, das Verflächen in den höheren Horizonten 35°, gegen die Tiefe wird es immer flacher, im fünfzigsten Meter der Tonlage liegt es zirka 20 m fast flach, senkt sich jedoch nochmals auf eine kurze Strecke mit 25° und erreicht erst dann das Muldentiefste. Eigentümliche Auswaschungen und Verschneidungen charakterisieren dasselbe. Gegen Westen nähern sich die beiden Hauptflötze und stellen sich in dem Südfügel steil auf. Die Synklinale des Osten nimmt im Nordwest eine Antiklinale auf, die sich durch ein lappenförmiges Eingreifen der roten Tone schon in der Natur kenntlich macht.

Der Bergbau datiert vom Jahre 1773; bis 1839 wurde namentlich Alaun und Vitriol erzeugt. Die längste Zeit ging er im Westen um und erst seit zirka 40 Jahren wurde er auf den östlichen Platz verlegt.

Der Sonnberg besitzt zwei Doppelmaße und 27 Ferdinandäische Grubenmaße. Der Haupteinbau ist der Richardstollen mit einer Länge von 360 m.

Durch einen 55 m langen Querschlag in das Liegende wurde vom Richardstollen aus das zweite Flöz angefahren und 130 m, bis es sich an einer Querverwerfung (Hauptverwurf) verdrückte, streichend ausgerichtet.

Der Abbau ist ein Pfeilerbau; die vorgerichteten Pfeiler werden teils schwebend, teils streichend verhaut. Die leeren Räume werden entweder versetzt oder zu Bruche gelassen.

Die Wetterführung ist eine natürliche.

Die Kohle wird übertags mit einem Schüttelrätter im Handbetrieb sortiert.

Der Personalstand Ende 1902 war 25 Mann und 1 Betriebsleiter.

Die Förderung betrug im Jahre: 1900: 21.686 q, 1901: 32.391 p, 1902: 32.184 q.

Der Sortenfall belief sich auf 10 Prozent Stückkohle, 20 Prozent Würfelskohle, 25 Prozent Nuß- und Grobgrieß, 15 Prozent Feingrieß I und 30 Prozent Feingrieß II und Lösche.

Die von dem kais. kön. Technologischen Gewerbemuseum ausgeführte Analyse ergab in lufttrockener Kohle folgendes Resultat:

	Prozent
Wasser	13·34
Wasserstoff	3·94
Kohlenstoff	50·22
Gesamter Schwefel	4·26
Asche	15·94
Sauerstoff und Stickstoff	12·30

Der Wärmeeffekt beträgt im lufttrockenen Zustande 4657 Kalorien, im getrockneten Zustande 5469 Kalorien.

Penecke scheidet auf der Spitze des Sonnberges als jüngstes Eocän Variolariussandstein mit *N. variolarius* Lam aus. Wegen des kleinen Umfanges dieses Vorkommens — es umfaßt nur wenige Schritte im Durchmesser — und wegen der Unsicherheit der Bestimmung wurde es auf der Karte nicht zum Ausdruck gebracht.

Sehr intertssant ist das Vorkommen der Nummulitenkalke beim Vogelbauer, einer Stelle, die in der Mitte zwischen Sonnberg und Fuchsofen-Kleinkogel sich befindet. Ein kleiner Erosionsrest liegt hier direkt auf der Kreide und beweist, daß das Meer zur Zeit der Ablagerung der Kalke über das ältere Eocän transgredierte. Daraus erklären sich auch die Mißerfolge der Schurfversuche im südlichen Teile des Kleinkogels, da an dieser Stelle eben nur der oberste Teil des Eocäns entwickelt ist, das Flöz aber nur gegen die Mitte der Mulde zu treffen ist. Penecke vergleicht die Fauna von Guttaring mit der von Roncà und hält beide für gleichalterig. Oppenheim sagt dazu folgendes¹⁾: „Dies wäre nicht unmöglich, denn die faunistischen Beziehungen sind allerdings sehr ausgesprochen. Wenn man indessen ins Auge faßt, daß sich Formen wie *Nummulites laevigatus* und *aticius* noch in den oberen Nummulitenkalken des Kleinkogels finden neben dem in der Schweiz in tieferen Nummulitenhorizonten auftretenden *Conoclypeus anachoreta* Ag., daß zudem die unteren Modiolamergel am Sonnberg eine so überraschende faunistische und petrographische

¹⁾ P. Oppenheim. Über einige alttertiäre Faunen (Lit.-Verz. IX), pag. 156.

Analogie mit denjenigen des Mt. Pulli¹⁾ zeigen, so wird man wohl nicht fehlgehen, wenn man in der Nummulitenformation von Guttaring auch die unteren Horizonte des Vicentino ausschließlich der Spileccostufe mit vertreten sieht.

Wir hätten es also hier mit den oberen Horizonten des Unter-eocäns und einem Teile des Mitteleocäns zu tun.

Das Diluvium.

Die jüngsten Ablagerungen sind diluviale Tone und Schotter, welche namentlich die weite Ebene des Krappfeldes bedecken. Das eigentliche Erraticum besteht aus den letzten Moränenzungen des vom Norden kommenden Mur- und des vom Süden herabziehenden Draugletschers. Der erstere ist vertreten durch kleine Reste ungeschichteter Schotter in der Nähe des Gurkdurchbruches bei Hirt und gleichartiger Blöcke auf Kote 900 des Deinsberges. Das Ende des Draugletschers, das nur zum kleinsten Teile in unser Aufnahmeblatt fällt, wurde seinerzeit von Höfer²⁾ beschrieben. Die Einzeichnung der Grenzen entstammt dieser Arbeit. Alle übrigen Schottermassen wurden wegen ihrer Schichtung von mir als fluviatil angenommen, eine weitere Gliederung war in dem beschränkten Gebiete nicht möglich.

Mächtige Schuttmassen bedecken nicht nur das ganze Krappfeld, sondern reichen auch in ansehnliche Höhen hinauf; ich erwähne nur den Dachberg (Kote 690), Dobranberg (Kote 808). Eine auffallende Erscheinung ist das häufige Auftreten von rotem Raibler Porphyry und Melaphyr neben den Geröllen der Zentralalpen und den umliegenden Bergen. Nach Penecke befinden sich im Kärntner Landesmuseum vom Krappfeld ein Backenzahn von *Elephas primigenius* und eine unförmige, sehr große und dicke Knochenplatte, die als einem Cetaceen zugehörig gedeutet wurde. Weiters berichtet derselbe Autor von jungmiocänen kohlenführenden Süßwasserschichten und vergleicht sie mit den Ablagerungen von Keutschach und Liescha in Kärnten. Ich möchte diese blaugrauen Tone, welche keine Flöze, wohl aber lignitisierte Baumstämme führen, eher für eine interglaziale Ablagerung als für jungtertiär halten. Sie liegen stets unter dem diluvialen Schutte und führen manchmal Schotterbänke. Namentlich der innige Zusammenhang der Hangend- und Liegendschichten, ferner aber der Umstand, daß die in nächster Nähe befindlichen tertiären Ablagerungen des Lavantales eine ganz andere Zusammensetzung zeigen, läßt mich vermuten, daß wir es mit jüngeren Sedimenten zu tun haben. Aufgeschlossen sind diese Lehme zwischen Stobersdorf und Dirufeld, einerseits durch einen Ziegelbruch, andererseits durch das Bett der Gurk, ferner bei Silberegg, östlich im Walde und nördlich am Dachberg; an diesen Orten lagern wegen der daselbst gefundenen lignitisierten Baumstämme hoffnungslose Freischürfe. Schließlich erwähnt P e n e c k e im Görttschitz-

¹⁾ P. Oppenheim. Die eocäne Fauna des Mt. Pulli bei Valdagno in Vicentino. Zeitsch. d. Deutsch. geol. Gesellschaft 1894, pag. 309.

²⁾ H. Höfer. Das Ostende des Draugletschers, l. c. Lit.-Verz. VII.

tal in der Nähe von Klein-St. Paul einen weiteren Fundpunkt, von welchem er eine *Helix* registriert. Da diese Tone überall von Schotter überlagert werden, konnten sie in der Karte nicht zur Auscheidung gelangen.

Der Aufbau des Gebietes.

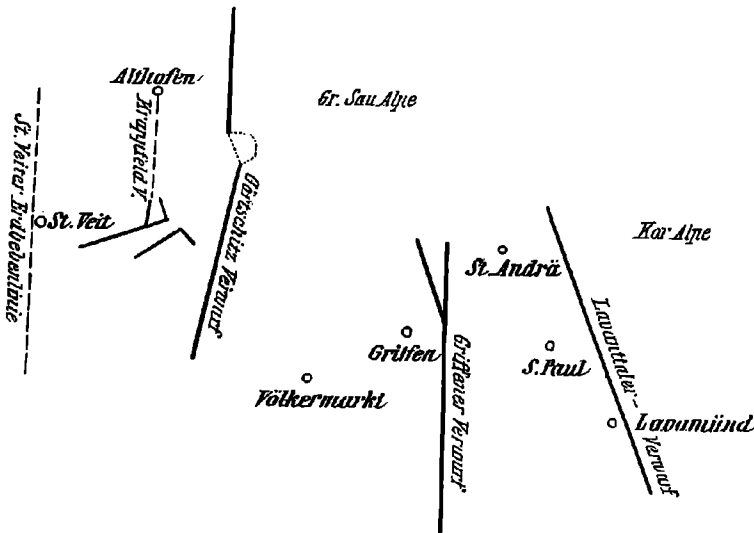
Wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, ruht muldenartig auf einer paläozoischen Unterlage eine Scholle mesozoischer und känozoischer Gesteine. Ein Blick auf das durch das ganze Gebiet gegebene Profil lehrt uns, daß wir es mit einer großen Synklinale zu tun haben, deren Sedimente in einem sehr alten paläozoischen Senkungsgebiete ruhen. Im Osten wird diese Bucht durch den Fuß der Saualpe, oder besser gesagt, durch den großen N—S streichenden, von Höfer nach dem Görschitztal benannten Verwurf, begrenzt. Daß hier eine Störung vorliegt, sieht man schon daraus, daß der Ostflügel fast ausschließlich aus archaischen Gesteinen besteht und nur in der Tiefe sich jüngere Sedimente anlagern, während das Westtrum am anderen Ufer Trias, Kreide und Eocän trägt. Verfolgen wir das Tal von Süd nach Nord, so können wir vor allem südlich von Eberstein Verwerfer und verworfenes Trum direkt beobachten. Es stoßen die Werfener Schichten und unteren Dolomite (untere Trias) an die Halobianschiefer und oberen Dolomite (obere Trias). Nach N gegen den Horenberg komplizieren sich die Verhältnisse, die Verwerfung geht von Eberstein nach NO gegen die Schmelzöfen — in der Natur schon durch die Talsenke und das Fehlen jüngerer Gesteine am jenseitigen Ufer ausgedrückt — und dürfte wahrscheinlich von hier über den Rücken in das nächste Quertal gegen Klein-St. Paul streichen, so von der Geraden abweichend und ein kleines Stück des linken Ufer mitnehmend. Die plötzliche Verschmälerung des Diabastuffes und Grödener Sandsteines östlich vom Horenberg deutet wahrscheinlich den Verlauf der tektonischen Störung an. Daß die Verbindungsstrecke Eberstein—Klein-St. Paul im Tale selbst einer Störung entspricht, ist wahrscheinlich, läßt sich jedoch im Felde nicht entscheiden, da obere Trias und Kreide auf das jenseitige Ufer gleichmäßig fortstreichen. Zwischen St. Paul und Wieting sehen wir im Süden die unteren Dolomite an die paläozoischen Phyllite sich anlegen, es fehlen hier die Grödener Sandsteine und Werfener Schiefer, im Norden, am anderen Ufer finden wir Phyllite und Kreide in unmittelbarer Nachbarschaft. Über Mosel hinaus läßt sich die Störung nicht verfolgen, da an beiden Ufern gleichalterige Gesteine liegen.

Der Norden, Westen und Südrand unseres Gebietes wird begrenzt von den paläozoischen Phylliten und Diabasen. Perm und Trias bilden auf dieser Basis einen geschlossenen Kranz, der nur durch die überlagernden jüngeren Sedimente ein wenig verwischt wird, trotzdem lassen sich beide Glieder im Kreise ringsum verfolgen, wenn sie auch im Norden bedeutend schmaler zu sein scheinen, wie in dem breiten, südlichen permotriadischen Gürtel. Während der Jura und unteren Kreidezeit scheint unsere Bucht trocken gelegen zu sein, es

folgen sofort diskordant die Küstenbildungen der oberen Kreide. Bis hierher herrscht eine vollständige Übereinstimmung mit den westlich gelegenen, von Höfer beschriebenen St. Pauler Bergen, der stratigraphische Unterschied beginnt mit dem Eocän. Während die Erosionsreste desselben als die nördlichst vorgeschobenen Punkte der süd-alpinen Ablagerungen dieser Zeit sich in unserem Gebiete vorfinden, im Osten dagegen fehlen, sehen wir umgekehrt zur Miocänzeit das Lavanttal vom Meere ergriffen werden, ohne daß dasselbe das Görtschitz- und Gurktal erreicht hätte.

Bei der Begrenzung der Sedimentärscholle haben wir bereits die Hauptstörungslinie, den von N nach S gehenden Görtschitztalverwurf beschrieben. (Siehe Fig. 3.) Außer diesem können wir noch folgende Verwerfungen beobachten. Im Süden liegt das stark gestörte Gebiet

Fig. 3.



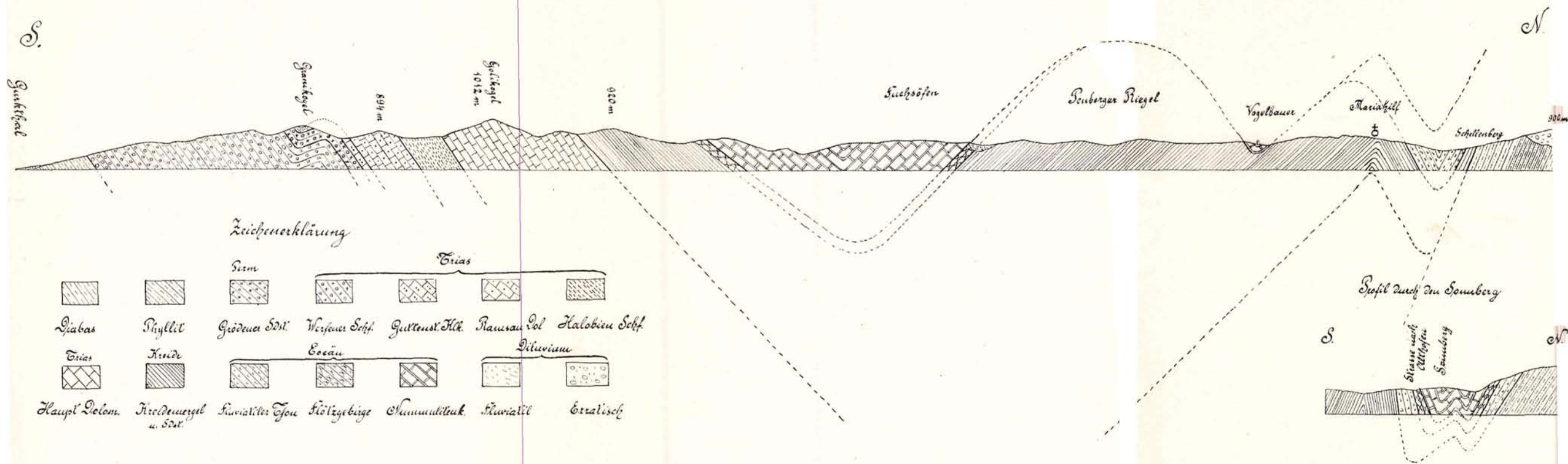
des Watscher Kogels und Zoppelgupfes. Nördlich von Göseling streicht eine Verwerfung SW—NO gegen die Spitze des Watscher Kogels, hier mit einer zweiten NW—SO gehenden scharend. Der durch diese beiden Schnittlinien entstandene Zwickel zeigt eine Verschiebung nach O, was man am besten an dem Grödener Sandsteine bei dem Bauern Garzern im Florianigraben sehen kann.

In zwei Staffeln sinken nun Halobien-schiefer und obere Dolomite gegen den Zoppelgupf zu. Die eine Störung dürfte in die Diluvialebene in der Richtung des Schlosses Hoch-Osterwitz weiter streichen, als sicher kann dies von jener gelten, welche unterhalb des Gipfels des Zoppelgupfes aufsetzt und durch die Wände der Weißen Wand charakterisiert ist.

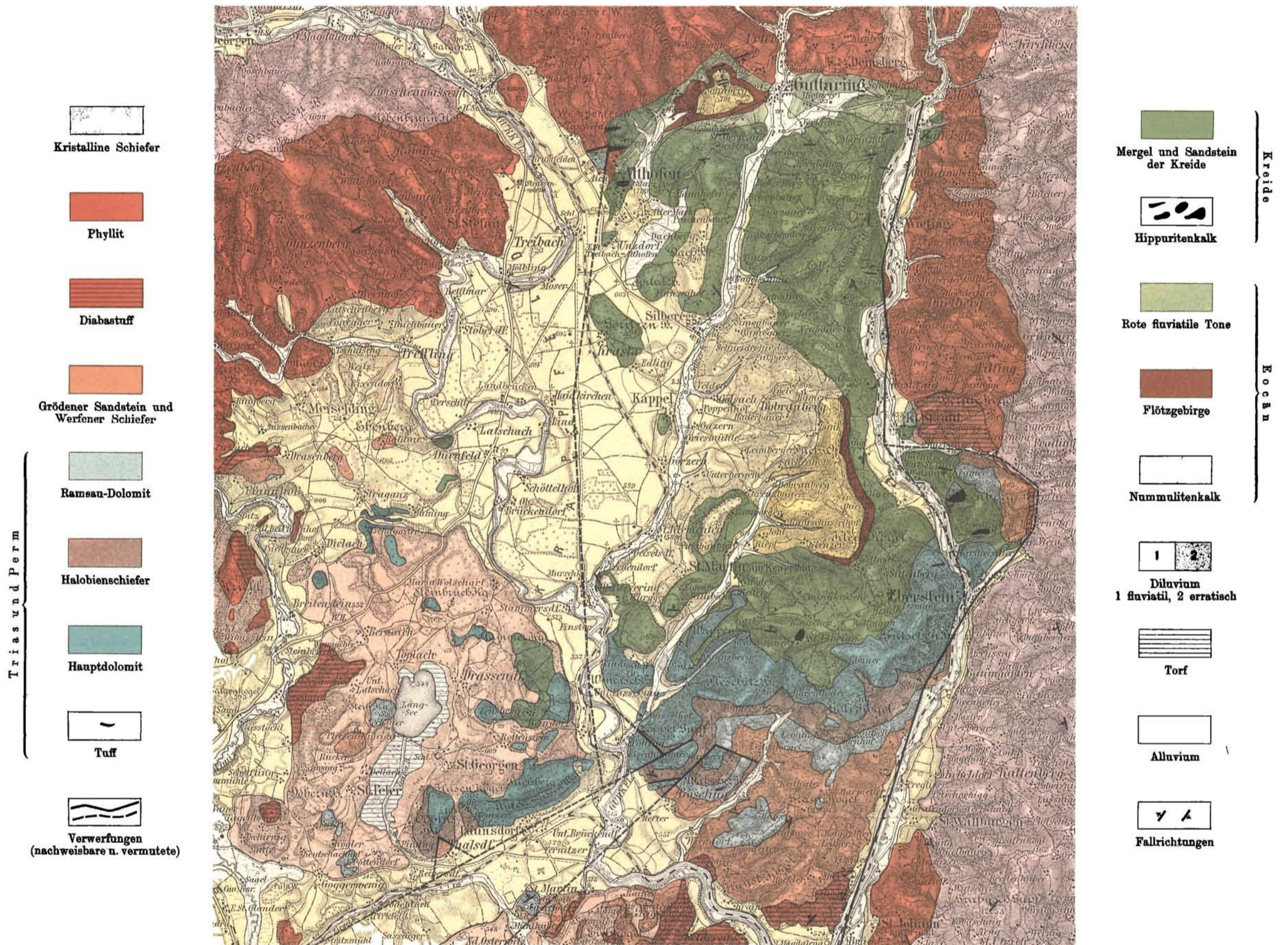
Auf dieser Linie stehen fast senkrecht erstens die zwei Zwickelverwerfungen am südlichen Fuße des Odvinskogel, welche zur Folge gehabt haben, daß der Grödener Sandstein in Dreieckform stehen geblieben ist, zweitens eine Verwerfung, welche durch den Gurkdurchbruch zwischen Pölling und Windischberg einerseits und Weiße Wand—Unterpassering anderseits in ihrer Richtung bestimmt und durch das Auftreten der Halobienschiefer bei Unterpassering bezeugt wird, und schließlich die dritte am SO-Fuße des Zoppelgupfes nach 21 h 5' streichend und in die Diluvialebene hinausreichend.

Wenn wir die zwei letzteren durch eine Gerade mit jenen Zwickelverwerfungen verbinden, welche bei Althofen den kleinen Horst von Werfener Schiefer und unteren Triaskalken gebildet haben, so finden wir einen Anhaltspunkt für die Wahrscheinlichkeit eines Krappfeldverwurfes, dessen weitere Folge die Ausfüllung der Senke mit jüngsten Sedimenten gewesen wäre.

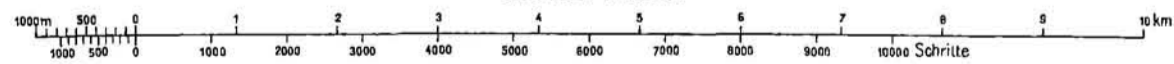
Eine Zusammenstellung der Störungen unseres Gebietes und des von Höfer studierten westlichen Nachbarterrains (Fig. 3) ergibt, daß der größte Teil von N nach S streicht, fast senkrecht stehend auf der Linie Klagenfurt—Bleiburg. Ergänzt wird diese Beobachtung durch die von Höfer in seinen „Erdbeben Kärntens“ aufgestellte St. Veiter Bebenlinie.



Profil durch die Berge der Westlehn des Görtschitztales.



Mafstab 1:75.000



K.u.k. militär-geographisches Institut.
Vervielfältigung vorbehalten.

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Band LV, 1905.
Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien, III., Raamoffskygasse 23.