

VERHANDLUNGEN

DER

GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Nr. 6

Wien, Juni

1927

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Ernennung St. Koschinskys zum Amtswart. — Eingesendete Mitteilungen: L. Waagen: Geologischer Bericht aus dem Kartenblatt Köflach—Voitsberg. — K. Speyer: Die Triasfossilien der Adamello-Gruppe. — Literaturnotiz: F. E. Sueß.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Mit Erlaß des Bundesministeriums für Unterricht vom 15. März 1927, Z. 2133, wurde der Amtsgehilfe an der Geologischen Bundesanstalt Stefan Koschinsky mit 1. April 1927 zum Amtswart (3. Verwendungsgruppe) ernannt.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. L. Waagen: Geologischer Bericht aus dem Kartenblatt Köflach—Voitsberg.

Im Sommer 1926 wurde vor allem die Kartierung der sogenannten Kainach-Gosau-Mulde fortgesetzt und konnte so weit geführt werden, daß von diesem Kreidebecken nur kleine Rändpartien in der Gegend von Geisttal und bei Graden noch nicht einbezogen werden konnten.

Die Mannigfaltigkeit der Sedimente, welche hier an den Kreideablagerungen teilnehmen, wurde schon von Walter Schmidt hervorgehoben und auch hier in den Aufnahmeberichten wiederholt betont. Die neuen Begehungen haben aber gezeigt, daß zu den schon bekannten Konglomeraten, Sandsteinen, Mergeln, Tonschiefern, Süßwasserkalken in den verschiedensten Ausbildungen auch noch Tone, die mehr oder weniger plastisch sind, hinzukommen. So sieht man am Abstieg vom Römaskogel gegen Geisttal, zwischen den Bauern Huttl und Jauk, rote Konglomerate und rote Sandsteine, aber auch mehrere Meter mächtig einen festen zähen Letten anstehen. Eine ebensolche Schicht, die aber nicht rot gefärbt ist, dürfte auch nordwestlich vom Reinprechtskogel und nördlich des Bauern Lex ausstreichen, wenigstens könnte die massenhafte Lehmanhäufung, welche in dieser Gegend alles anstehende Gestein überdeckt und verhüllt, kaum anders zu erklären sein als durch die Verwitterung einer hier am Tage liegenden Lettenschichte.

Bemerkenswert ist die allgemein rote Färbung der Kreideablagerungen, gleichgültig ob Konglomerat, Sandstein oder Letten, in der Nähe des paläozoischen Grundgebirges, aber nur soweit diese den Basisschichten angehören. Die Ablagerungen, welche sich darüber breiten, zeigten

dagegen bei gleicher Ausbildung stets braune, graue oder auch gelbliche Farben. Es scheint mir dies auf einen Klimawechsel hinzudeuten: Zur Zeit der Ablagerung der rot gefärbten Sedimente mußte hier ein wärmeres, mediterranes Klima herrschen, damit sich durch Verwitterung der eisenhaltigen Kalksteine eine Terrarossa-ähnliche Verwitterungskrumme bilden konnte, während späterhin kühleres und regenreicheres Klima vorhanden sein mußte, welches bereits den Boden der gemäßigten Zone, die Braunerde, bildete. Es scheint nun, daß der Wechsel im Klima während des Untersenous, etwa an der Grenze des Santonien gegen das Campanien stattgefunden hat, denn nach Walter Schmidt¹⁾ findet sich in der untersten Hippuritenbank bei St. Bartholomä ein Placenticeras, welcher das Alter als höchstens Santonien bestimmen läßt. Über der zweiten Hippuritenbank stellt sich aber noch ein harter roter Sandstein von mehreren Metern Mächtigkeit ein. Dagegen finden sich in der Mitte des Kreidebeckens, also in höheren Schichten, am Hämmakogel und im Forst Pieber Kephelopoden, die dem Campanien angehören.

Daß in der Mitte des Kainacher Kreidebeckens die jüngeren Schichten erhalten blieben, während diese längs des Nordsaumes fast durchweg vollständig abgetragen wurden, hängt mit der Bruchtektonik des Gebietes zusammen. Es ist ein typisches „Bruchfeld“ im Sinne Höfers,²⁾ u. zw. kann es als Kesselbruch größten Maßstabes angesehen werden. Allerdings müssen wir uns dabei vor Augen halten, daß der Entstehungsvorgang aller Wahrscheinlichkeit nach den umgekehrten Verlauf nahm, insofern kaum an eine tatsächliche Senkung des Kainacher Kreidebeckens, sondern vielmehr an Hebungsprozesse in der Umrahmung zu denken sein wird. Höfer charakterisiert einen solchen Kesselbruch durch das Vorhandensein von Verwerfungen, „welche teils peripherisch, teils radial, untergeordnet auch diagonal zu diesen beiden verlaufen; die Hauptspalten streichen somit nahezu senkrecht zueinander. Es ist dies gleichsam ein kegelförmiges Verwurfnetz, wobei die mittleren Staffeln bei regelmäßiger Entwicklung am tiefsten liegen“.

Wenn nun auch der Prozeß infolge der Hebung der Umgebung umgekehrt verlaufen sein muß, so wird das Bild, das dadurch erzeugt wurde, doch jenem eines Kesselbruches vollkommen entsprechen.

Wenn nun auch die Kartierung der Kainachmulde an der Ost- und Westgrenze noch kleine Lücken aufweist, so konnte die Untersuchung in diesem Jahre doch so weit gefördert werden, daß der Verlauf des Bruchsystems bereits klar in Erscheinung tritt, und man gewinnt den Eindruck, daß man es hier geradezu mit einem Musterbeispiele jener Bruchanordnung zu tun hat, welche Höfer als Kesselbrüche bezeichnet. Als Zentrum oder „mittlere Staffel“, wie sich Höfer ausdrückt, des Verwurfnetzes läßt sich sehr deutlich der Hämmakogel erkennen, um welchen sich peripherische Brüche, z. T. in mehreren Linien herumlegen, z. T. verlassen diese aber auch den peripherischen Verlauf, und

1) Walter Schmidt, Die Kreidebildungen der Kainach. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, LVIII. 1908.

2) H. Höfer, Die Verwerfungen, Braunschweig 1917, Seite 84.

es werden Radiallinien aus ihnen. Solche klingen im N mitunter bereits in der paläozoischen Umrahmung, meistens aber erst im Gebirgsstocke der Gleinalpe aus. Ein sehr markanter Bruch ist auch jene O-W-Verwerfung, welche gerade durch die Ortschaft Kainach hindurchsetzt und das Gosaubecken an der breitesten Stelle auf zwei Drittel seiner Ausdehnung durchschneidet. Zu den peripherischen Brüchen im weiteren Sinne gehören dann auch noch jene Verwerfungen, welche nahe der Grenze gegen das Paläozoikum angetroffen werden. Bei diesen ist es bemerkenswert, daß sie nur ausnahmsweise und auf kurze Strecken mitunter tatsächlich an der Formationsgrenze verlaufen, sonst aber zumeist, wenn auch der Grenze mehr oder weniger parallel, so doch bereits im Verbreitungsgebiete der Kreide. Nur an einer Stelle, zwischen dem Lukaskogel und dem Gehöft Kirchleitner, schneidet ein solcher Bruch auch noch eine randliche Scholle des Paläozoikums ab, wogegen sie an anderen Stellen auch in die Radialrichtung umschwenken und dann, das Paläozoikum durchsetzend, bis in den Gleinalpenstock eingreifen. Außerdem gibt es auch noch ein rein radial verlaufendes Bruchsystem.

Die angeführten Erscheinungen sprechen dafür, daß keiner dieser Brüche als vorgosauisch angesprochen werden darf. Andererseits möchte ich diese Brüche aber im wesentlichen auch als prämiözän ansehen und habe dafür folgende Gründe: Nur sehr wenige dieser Brüche treten überhaupt in das Tertiär über, wo dies aber doch stattfindet, wird dasselbe zumeist von den Brüchen nicht mehr gestört. Andererseits sieht man auch an einzelnen Stellen, daß durch die Verwerfungen die tertiäre Strandlinie wesentlich beeinflußt wurde, und endlich scheint es sich dort, wo auch das Tertiär noch von den Brüchen der Kainachmulde beeinflußt wird, um posthume Bewegungen zu handeln. Erst weiter im S, im Gebiete der Köflach-Voitsberger Kohlenmulde finden wir dann Brüche, die nicht mehr dem Kesselbruchsystem angehören und durch welche das Tertiär in größerem Ausmaße gestört wurde.

Die Kartierung der Brüche innerhalb des Kreidebeckens muß größtenteils bloß nach morphologischen Gesichtspunkten durchgeführt werden, doch kommen, besonders gegen die nördliche Grenze der Kreidemulde hin, auch vielfach stratigraphische Verhältnisse hinzu. So besonders dort, wo die Kreidebildungen die auffallende rote Farbe besitzen, sieht man nicht selten längs der radialen Verwerfungslinien, wie solche rote Sedimente unvermittelt an solche von brauner Färbung angrenzen, was eben durch Schollenverschiebung hervorgerufen wird, wodurch tiefere und höhere Konglomerate oder Sandsteine an der Oberfläche nebeneinander zu liegen kommen. An einer Stelle nordöstlich vom Römaskogel konnte auch eine kleine Scholle paläozoischer Gesteine, welche an dem hier durchstreichenden Bruche eingeklemmt ist, aufgefunden werden. Daß hier eine solche Klippe bestehen mußte, darauf wurde ich durch den Umstand hingewiesen, daß in der Gegend des Huttel, nördlich vom Römaskogel, mitten in einem Gebiete von braunen Konglomeraten und Sandsteinen, auf eine ziemlich große Fläche hin rote Färbung auftrat, obgleich die Grenze gegen das Paläozoikum ziemlich entfernt verlief. Die Suche ließ dann auch tatsächlich die am Bruche

eingeklemmte Scholle auffinden, welche hier aus grauen, blauen, rötlich und bunt gefärbten Kalken besteht und außerdem von einem Gesteine begleitet wird, das ein metamorphes Eruptivgestein sein könnte.

Die diesjährige Kartierung erstreckte sich auch auf die paläozoische Umrandung im Norden der Kreidemulde am Abhange der Gleinalpe. Von der Gegend östlich des Krautwasch bis zur Einnündung des Alpenbaches in die obere Kainach ist die Grenze des Paläozoikums gegen das Grundgebirge sehr scharf, weil sie auf diese Strecke durch einen Bruch gebildet wird. Längs dieser Grenzlinie tritt das Devon nur an einer Stelle nach N über diese Bruchlinie vor, u. zw. östlich der Hubermühle an der Bugstelle des oberen Alpenbaches. In diesem Lappen sind die Kalkschiefer ganz eigentümlich entwickelt. An der Basis sieht man schneeweiße, ziemlich stark kristalline Kalke, welche an die Marmore des Grundgebirges erinnern. Dann nimmt die Kristallinität ab, und es stellt sich Ansatz zu Blaubänderung ein, so daß das Gestein bereits den Schöckelkalken ähnelt, dann tritt ein chloritisches Mineral hinzu, erst in kleinen Schüppchen, dann in nagelgroßen Flecken, die sich zu Lagen auswachsen und durch weiteres Überhandnehmen schließlich zu den normalen Kalkschiefern überleiten.

Ganz kompliziert sind aber die Verhältnisse bei dem Bauern Lõx und dem Lõxkreuz. Angel¹⁾ hat diese Kompliziertheit bereits in seiner Arbeit über die Gleinalpe hervorgehoben, aber mir will scheinen, daß die Verhältnisse noch verwickelter liegen, als sie von ihm dargestellt wurden. Es entspricht vollkommen seiner Darstellung, daß die Kalkschiefer hier diskordant und zu einer Riesenbreccie zerrüttet an der Grenze auftreten. Es ist dies eben eine Folge des hier durchstreichenden Bruches. Ebenso konnte ich das Auftreten von metamorphem Diabas zwischen Lõx und Lõxkreuz bestätigen. Es ist nur hinzuzufügen, daß dieser Diabasstock genau zwischen zwei Verwerfungen auftritt, die sich weiter westlich bald scharen. Verfolgt man diese sodann einheitliche Verwerfung noch weiter gegen W zu dem Bauernhofe zwischen dem Lõxkreuz und der Hubermühle, so sieht man dort gerade an der Verwerfung nochmals einen kleinen Stock von metamorphem Diabas. Die beiden Vorkommen sind noch ziemlich massig ausgebildet, nur in dem Hauptstocke sieht man besonders gegen das westliche Ende hin das Auftreten von Diabasschiefern. Südlich an den Hauptdiabasstock angrenzend und nur durch die Grenzverwerfung getrennt, findet sich auch ein Komplex von dunklen, zumeist dünn-schiefrigen Phylliten, die von Angel noch nicht erwähnt und verzeichnet wurden und die, wie mir scheint, auch wieder durch eine Verwerfung von dem darauffolgenden normalen Kalkschiefer getrennt werden. Wir hätten hier somit in der Gegend des Lõxkreuzes eine Schichtenfolge von Diabas respektive Grünschiefer und dunklen Phylliten, eine Schichtenfolge, welche der höheren Abteilung, der sogenannten Semriacher Schiefer- oder wie man sie jetzt lieber bezeichnet, Taschenschiefer, für welche Heritsch und Mohr den Namen obere, respektive Klammsschiefer gebrauchen, entspricht.

1) Franz Angel, Petrographisch-geologische Studien im Gebiete der Gleinalpe. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, LXXIII, 1923, S. 89.

Nahe der Einmündung des Alpenbaches in die obere Kainach befindet sich in dem Kalkschieferzuge ein Steinbruch zur Gewinnung von Straßenschotter, und es scheint sich von hier ein Kalkzug über den Bauer Weber bis in den Gipfel des Lukaskogels hinzuziehen. Es ist dies ein blaugrauer bis blauer dichter Kalk mit zahlreichen weißen Kalkspatadern, in dem zwar bisher noch keine Fossilreste gefunden werden konnten, der aber seiner Lage im Schichtenverbande und seiner Beschaffenheit nach mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit dem devonischen Riffkalk des Plabutsch, also den Barrandeischichten, gleichgestellt werden darf. Diese Auffassung wird noch dadurch bekräftigt, daß in dem Kainachdurchbruche südlich von dem erwähnten Steinbruche als Hangendes der wahrscheinlichen Riffkalke auch rot gefärbte Kalkschiefer auftreten, wie dies ebenfalls von den typischen Plabutschfundorten bekannt ist.

Erwähnenswert ist auch noch ein Vorkommen weiter im W, bei dem Bauernhofe Schober im Licht. Dort treten an der Kreidegrenze sehr bezeichnende Gesteine der devonischen Quarzitgruppe auf, und unter dieser stehen Diabastuffe an, unter welchen erst wieder die Gesteine der Kalkschiefergruppe folgen. Dieses Vorkommen verdient deshalb besondere Beachtung, weil in den bisher bekannten Normalprofilen die Diabastuffe im Hangenden der Dolomitquarzitstufe angetroffen werden.

Diese Ergebnisse zeigen aber, daß es vielleicht möglich sein wird, die bisher auf den Karten recht einförmig als Kalkschieferstufe ausgeschiedene Schichtengruppe, doch etwas eingehender zu gliedern.

Ein Teil der Aufnahmezeit wurde auch dazu verwendet, um die Kartierung im Tertiär an der Grenze der Kartenblätter Köflach—Voitsberg und Graz fortzusetzen. Dieses Gebiet ist ungewein einförmig; es breiten sich hier in weiter Decke die pliozänen Ablagerungen aus, in welchen bloß die Verbreitungsbezirke von Schotter und Lehm ausgeschieden werden können. Nur nördlich von Hitzendorf, an der Straße, welche von diesem Orte nach Graz führt, konnte unterhalb der Anhöhe mit Kote 466 *m* etwas Süßwasserkalk anstehend beobachtet werden. Die beiden auffallend geradlinig und einander parallel verlaufenden Gräben des Doblbaches und Lenkesbaches dürften wohl wahrscheinlich durch Verwerfungen bedingt sein.

Am Nordrande des kartierten Tertiärgebietes ragt der Steinberg auf. Dieser hat schon seit langem das Interesse der Geologen auf sich gezogen, da seine Gipfelpartie aus oberdevonen Kalken aufgebaut wird, was durch den Fund einiger Clymenien erwiesen wurde. Daß dieses Oberdevon diskordant auf dem älteren Sockel auflagert, ist auch schon lange bekannt und in neuerer Zeit verdanken wir Heritsch¹⁾ eine genauere Darstellung dieses Vorkommens. Aber auch diese Darstellung konnte durch einige interessante Beobachtungen erweitert werden.

Der paläozoische Rücken, als dessen südlicher Eckpfeiler das Oberdevon des Steinberges angetroffen wird, besteht im wesentlichen aus den Quarziten der Dolomitquarzitstufe. Gegen Süden legt sich als

1) F. Heritsch, Untersuchungen zur Geologie des Paläozoikums von Graz, II. Teil. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse, Bd. XCIV, 1918, S. 105.

Hangendes eine geringmächtige Zone heller Dolomite darüber, über welchen wieder, wenn auch nur an wenigen Stellen sichtbar, blauer Dolomit folgt. Diese Sachlage wurde bereits von Heritsch festgehalten. Auch auf der Westseite des Steinberges finden sich die gleichen Verhältnisse. Der aufgelagerte Clymenienkalk ist außerordentlich zerrüttet, was in allen Steinbrüchen, welche hier bestehen, sehr deutlich zu beobachten ist; am besten vielleicht in dem Steinbruche auf der Ostseite des Berges beim Holzbauer, wo man vier Hauptkluftrichtungen und drei Nebenkluftreibungen beobachten kann. An der Südseite des Steinberges dagegen, also in den Steinbrüchen neben der Straße, welche von Graz in das Liebochtal führt, fallen ganz vorwiegend O-W-Klüfte auf, welche ungefähr saiger stehen. An der Südostecke des Steinberges konnte ich im Walde versteckt, unter dem Oberdevon einen schmalen Streifen der Dolomitquarzitstufe auffinden, unter welchem auch noch Reste von Kalkschiefer ausbeissen. Auch auf der Westseite scheinen mir unter dem Dolomitquarzit noch Kalkschiefer vorhanden zu sein. An der Südspitze der Oberdevonkuppe des Steinberges schneidet sich das Sammelgebiet eines Grabens ein, welcher nördlich von Hitzendorf in das Liebochtal mündet. Dieses Einzugsgebiet wird von einem schönen Waldbestand bewachsen und von tiefen Gräben durchfurcht. Hiedurch werden aber blaue, genetzte Kalke angeschnitten, mit welchen auch rötliche Schiefer vergesellschaftet sind, so daß wohl kaum ein Zweifel besteht, daß hier Barrandeischiechten vorliegen, die von hier bisher nicht bekannt waren. Am südlichen Rande des Waldbestandes, dort, wo der Bach in ein Wiesental eintritt, werden aber diese Kalke durch eine Verwerfung scharf abgeschnitten, eine Verwerfung, die hier überdies durch das Ausreten einer starken Quelle an der Kalkgrenze noch deutlicher bezeichnet wird.

Dieser Verwerfung kommt aber im Baue des Gebietes eine große Bedeutung zu. Sie konnte nach O verfolgt werden, und es wurde festgestellt, daß längs derselben, welche ungefähr parallel zur sogenannten Hochstraße an deren Südseite entlang führt, die bisher bekannten Vorkommen von sarmatischen Ablagerungen aufeinander folgen und daß deren Ausbisse eben durch diese Verwerfung, infolge Absinkens der südlichen Scholle, bedingt sind. Schwieriger ist die Verfolgung der Bruchlinie gegen W. Man kann aber beobachten, daß sie oberhalb Neudorf bei Kote 499 einen Süßwasserkalk abschneidet, und dann setzt sie sich in jenen Bruch fort, durch welchen die Kreidebildungen südlich von St. Bartholomä begrenzt werden. Der Randbruch der Kreide bei St. Bartholomä ist somit nicht als die Fortsetzung des Göstingbruches zu betrachten!

Der Beweis für diese Anschauung wurde auch dadurch zu erbringen gesucht, daß der Göstingbruch in seinem Verlaufe untersucht wurde. Diese Untersuchungen sind allerdings noch nicht abgeschlossen, aber doch bereits soweit gediehen, daß festgestellt werden konnte, daß eine Fortsetzung desselben in der Richtung gegen den Randbruch der Kreide bei St. Bartholomä nicht besteht. Dieser sogenannte Göstingbruch bedarf überhaupt noch eines eingehenderen Studiums, denn soweit ich diesen im abgelaufenen Jahre untersuchen konnte, scheint es mir, daß der

Bergzug von der Ruine Gösting bis zum Jägerberg jenen Schieferen, welche vom unteren Göstingbache aufgeschlossen werden, nicht konkordant aufgelagert, sondern daß die Nordgrenze dieses Schieferzuges ebenfalls durch eine Verwerfung gebildet wird. Wenn auch noch kein abschließendes Urteil hierüber möglich ist und die vorgebrachte Ansicht daher nur vermutungsweise aufgestellt werden kann, so sei doch schon jetzt als einer der Beweisgründe angeführt, daß in diesem Schieferzuge verschiedene Gesteinstypen enthalten sind. Man sieht darin solche Gesteine, welche man mit gutem Grunde mit den Semriacher oder Taschenschiefen in Parallele stellen möchte, andere sehen wieder den sogenannten Bythotrophisschiefern, also der Kalkschieferstufe, zum Verwechseln ähnlich, und in beiden Komplexen sind Grünschiefer enthalten, so daß es fast den Anschein hat, als ob die hier vorhandenen Schiefer ein Grenzniveau zwischen Semriacher Schiefen und Bythotrophisschiefern vorstellen würden. Dabei mag es von Interesse sein, daß die in Rede stehenden Schiefer auch bereits von R. Hörnes auf seiner Manuskriptkarte in diese beiden Stufen aufgelöst eingezeichnet wurden und erst Heritsch¹⁾ sie zu einem einheitlichen Schichtstreifen zusammenzog. Es kommt aber noch hinzu, daß Mohr²⁾ in der westlichen Fortsetzung des Schieferzuges, bei Winkel unweit Tal „rote Kramenzelkalk“ mit schlechterhaltenen Orthozeren nachgewiesen hat. Das Vorkommen solcher Kalke ist mir bekannt, wenn es mir auch nicht gelang, Fossilreste darin aufzufinden. Ob diese Kalke noch der Kalkschieferstufe angehören oder bereits von dieser abgetrennt werden müssen und welches Alter ihnen zuzuschreiben sein dürfte, darüber kann vorläufig noch nichts ausgesagt werden, es sei nur die eine Bemerkung gestattet, daß die Bezeichnung „Kramenzelkalk“ vielleicht nicht ganz glücklich angewendet erscheint, weil man mit diesem Namen doch unwillkürlich die Vorstellung eines oberdevonen Alters verbindet, während doch Mohr selbst deren Alter als Obersilur einzuschätzen geneigt ist.

Dafür, daß der Göstingschieferzug auch an seinem Nordrande durch eine Verwerfung begrenzt wird, scheint mir auch der Umstand zu sprechen, daß man stellenweise ganz gut erkennen kann, daß keine konkordante Auflagerung der Quarzite auf die Schiefer besteht. So läßt sich z. B. an der Mündung des Grabens, welcher gegenüber der großen Mühlänlage in Gösting herabkommt, beobachten, daß die Quarzite, welche hier anstehen, O—W streichen und nach N verflachen, während doch die Schiefer ein Streichen gegen ONO besitzen und gegen NNW fallen. Das Profil, das Heritsch³⁾ von dem Punkte 399 m angibt, ist auch komplizierter, als es auf's erste den Anschein hat, da hier mehrere Brüche einander schneiden: es kommen Brüche von der Ruine Gösting herab, und auch

1) F. Heritsch, Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Jahrgang 1905, S. 185 und 191.

F. Heritsch, Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Ibidem, Jahrgang 1906, S. 163 ff.

2) H. Mohr, Archaische Krinoiden? Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1926, S. 178.

3) l. c., 1906, S. 163.

der Graben, der hier tief eingesenkt von Punkt 700 m her sich einschneidet und in seinem Verlaufe deutlich kleine Bruchwandel und Verruschelungen erkennen läßt, ist ein Bruch. Dazu kommt dann noch die nördliche Begrenzung des Schieferzuges, die ich für einen Bruch halte. Es scheint mir auch darin ein beachtenswerter Hinweis auf die Bruchnatur dieser Grenze zu liegen, daß westlich des Ausganges des eben erwähnten Grabens, also hinter dem Gasthaus „Hinterbrühl“, auf den Schiefen eine Quarzitmasse liegt, welche von dem Bergmassiv ebenfalls durch den nördlichen Randbruch getrennt zu sein scheint und somit in den vorausgesetzten „tektonischen Streifen“ mit einbezogen ist.

Verfolgt man diesen Schieferzug nach W, so läßt sich unschwer feststellen, daß derselbe nicht etwa in der Gegend von Winkel sein Ende findet, wie dies von Heritsch verzeichnet wird, sondern man findet ihn wieder nördlich des Kreuzwirtes in Kotschberg, dann bei den Häusern auf Kote 588 m, dann sieht man ihn deutlich den Rücken queren, der vom Steinberg zum Kirchkogel zieht, und weiter verläuft er längs des Straßstückes, das nördlich von dem Schlosse Plankenwart ungefähr O—W zieht. Weiter konnte dieser Schieferstreif vorläufig noch nicht verfolgt werden. Eines muß aber noch hervorgehoben werden: Im unteren Teile des Göstinggrabens stößt der Südrand des Schieferstreifens scharf an den Barrandeiriffkalen ab. Weiter im W dagegen tritt von S ebenso scharf der Quarzit heran, so daß hier die Schiefer zu beiden Seiten von Quarzit begleitet werden, u. zw. ist dies bereits bei dem Kreuzwirt in Kotschberg der Fall.

Die genauere Untersuchung dieser Schieferzone muß den Aufnahmen des nächsten Jahres vorbehalten werden, es scheint mir aber bereits aus den hier gemachten Angaben zur Genüge hervorzugehen, daß sich der „Göstingbruch“ von Heritsch nicht in dem Randbruche der Gosaukreide südlich von St. Bartholomä fortsetzt, sondern daß er sich nach Querung des Bergrückens Steinberg Kirchkogel gegen NW wendet.

Im vergangenen Jahre wurde auch noch mit der Kartierung in der Gegend von Gratwein und Rein begonnen, und es konnte auch hier eine weitgehende Schollentektonik festgestellt werden. Ausgezeichnet läßt sich diese in den Kalkbergen von Gratwein bis zum Enzenbachgraben feststellen. Jeder der Gräben, welcher den Höhenzug quert, entspricht einem Bruche, längs welchem jeweils die nördlicher folgende Scholle um ein geringes weiter gegen O, also gegen das Murtal, vorgeschoben und jede südlichere abgesunken erscheint. Aber auch die Grenze der Hügel gegen das Murtal wird selbst wieder von einem Bruche gebildet. In den zahlreichen kleinen Steinbrüchen, welche hier an den Bergabhängen verteilt sind, kann man das Vorhandensein dieser Brüche oft sehr deutlich studieren. Außerdem wird das Durchstreichen der Brüche durch die verschiedenen Gräben auch noch durch das Auftreten von Reibungsbreccien, durch die Hereinschleppung von Schichten und stellenweise auch durch kleine Bruchwände, die mit Rutschstreifen versehen sind (z. B. in dem Graben an der Grenze der Barrandeiriffkalke und des Dolomitquarzits), noch besonders unterstrichen. Die ersten drei Kuppen, von Gratwein aus gegen N gezählt, bestehen aus

Barrandeisichten, vorwiegend blauen Kalken, die stellenweise auch graue und rötliche Färbung annehmen, und dazwischen eingestreuten, auch meist rötlichen Schiefen. Infolge der starken Zerstückung der Schollen und die hiedurch bedingte Schleppung der Schichten ist ein generelles Schichtenstreichen nicht zu erkennen. Die Masse des Gsollerkogels besteht dagegen aus Dolomitquarzit und scheint ein generelles Streichen nach NO bis NNO zu besitzen. Die scharfe Bergnase, mit welcher der Gsollerkogel gegenüber von Eggenfeld gegen das Murtal vorstößt, wird durch die an diesem Punkte stattfindende Kreuzung von zwei Verwerfungen bedingt, wie dies ein gerade an dieser Stelle befindlicher kleiner Aufschluß deutlich erkennen läßt. Die eine der beiden Verwerfungen ist diejenige, welche von Gratwein her die Grenze des Murtales gegen die Talflanke bildet und die sich dann, das Murtal querend, zum Kreuzwirt bei der Häuserrotte „Blüml“ fortsetzt, während die andere von der Südwestecke des Hausberges (bei der Papierfabrik Leykam-Josefstal) auch wieder quer über das Murtal herkommt und nun den Steilabsturz des Gsollerkogels bis zur Mündung des Enzenbaches bedingt. Die Wände, die dadurch entblößt wurden, lassen deutlich erkennen, daß es sich hier um einen Querbruch handelt.

Von den generell in O-W-Richtung verlaufenden Brüchen läßt sich jener, der ungefähr bei Kote 386 m in das Murtal ausstreicht, gegen W als Südgrenze des steilen Quarzitberges erkennen, bei welchem der Hörgasgraben seine Mündungsstelle in das Becken von Rein besitzt, und noch weiter wird durch ihn der Lerchgraben an der Südseite des Treffenberges bedingt. Auch an der Mündung dieses Grabens läßt sich das Durchstreichen des Bruches in einem Steinbruche gut beobachten. Die nächste nördlichere Verwerfung, welche gleichzeitig die Grenze von Barrandeikalken und Dolomitquarziten bezeichnet, wird dort, wo sie die Höhe erreicht, auf eine kurze Strecke von einer groben Brekzie überdeckt, deren Bindemittel von *Terra rossa* rot gefärbt erscheint und die vollkommen mit der Brekzie von Eggenberg übereinstimmt. Weiter gegen W scheint durch diese Verwerfung die Grenze des Tertiärs gegen den Dolomitquarzit gebildet zu werden. Dann sieht man eine auffallende Waldzunge vom Hang in das Tertiär hinüberziehen: Diese verhüllt einen Bergsturz, wahrscheinlich ebenfalls quartären Alters, der sich an dem Bruchrande gebildet hat. Der weiter westlich folgende Waldstreifen steht dagegen auf einem tertiären Süßwasserkalk. Noch weiter westlich streicht die Verwerfung dann auf der Nordseite desselben steilen Quarzitberges an der Mündung des Hörgastales durch, dessen Südgrenze von dem vorigen Bruche gebildet wurde. Diese beiden Brüche besitzen somit bis hierher einen auffallend parallelen Verlauf und sind wohl als Stufenbrüche anzusehen. Ob der letztgenannte, der nördlicher verlaufende, sich ebenfalls noch weiter nach W fortsetzt, konnte noch nicht erforscht werden.

Die Verwerfung endlich, welche den Enzenbachgraben bedingt, läßt sich ebenfalls deutlich bis zum Sattel verfolgen, durch kleine Bruchwände u. dgl. gekennzeichnet, und scheint sich dann unter der Heilanstalt Enzenbach hindurch in den oberen Hörgasgraben fortzusetzen.