

# Beiträge zur geologischen Kenntnis der Steiermark.

V.

Von

Dr. Franz Heritsch.

## Die Tektonik der Wotschgruppe bei Pöltzschach in Untersteiermark.

I. Die Veranlassung zu den vorliegenden Zeilen war eine Reihe von längeren Aufenthalten in Kostreinitz am Südfuß des Wotsch. Gereizt durch den in tektonischer Beziehung fast noch jungfräulichen Charakter der Gegend, habe ich die Hügel und Bergzüge des Gebietes durchstreift, wobei die von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien herausgegebene, von F. Teller und J. Dreger aufgenommene Spezialkarte, Blatt Pragerhof—Windisch-Feistritz, nicht als Behelf, sondern als Grundlage diente. Denn diese Karte zeichnet sich nicht nur durch eine Fülle von Ausscheidungen, sondern auch durch eine außerordentliche Exaktheit aus. Der Ausgangspunkt der Betrachtungen sind die Karbonzüge in der Trias des Wotsch.

In Anbetracht der Erläuterungen zum Spezialkartenblatt<sup>1</sup> kann ich mich auf einen kurzen Abriß der stratigraphischen Verhältnisse beschränken.

Die Wotschgruppe hat F. Teller kartiert.<sup>2</sup> Als Ältestes tritt Karbon auf, dessen Anwesenheit zuerst R. Hoernes<sup>3</sup> nachgewiesen hat. Es sind Schiefer, Sandsteine,<sup>4</sup> Konglomerate,

<sup>1</sup> F. Teller, Erläuterungen zur geol. Spezialkarte von Österreich, Blatt Pragerhof—Windisch-Feistritz. Wien 1899.

<sup>2</sup> F. Teller, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1892, Erl. zur geol. Karte, Blatt Pragerhof—Windisch-Feistritz, 1899.

<sup>3</sup> Mitteil. d. Naturw. Vereines f. Steiermark, 1890; Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1889. Bereits D. Stur, Geol. d. Steiermark, machte auf das Vorkommen von Quarzkonglomeraten beim Jagdhaus am Plesiwetz aufmerksam.

<sup>4</sup> Am Drevenik kommen im Karbon auffallend rote Sandsteine vor. Es ist fraglich, ob diese auch noch zum Bestand des Karbons gehören.

Fusulinen-Kalklagen. Werfener Schichten in Verbindung mit Gastropodenoolithen kommen in geringer Verbreitung bei Studenitz vor, ferner in einzelnen tektonischen Blöcken an der „Donatibruchlinie“ (S. 90). Den größten Teil des Wotsch bilden helle Triasdolomite und Kalke, welche stellenweise reich an Diploporen sind und vollständig mit den diploporenführenden Riffkalken der Steiner Alpen übereinstimmen. Von tertiären Gesteinen sind vertreten die Sotzkaschichten, welche dort, wo sie in die Tektonik stark einbezogen wurden, derart umgewandelt wurden, daß sie nur sehr schwer vom Karbon zu trennen sind. An weiteren tertiären Sedimenten wären noch Andesittuffe, Sandsteine und Mergel anzuführen, deren genaue Horizontierung im Miozän derzeit noch fraglich ist. Wahrscheinlich ist in den Mergeln eine Vertretung der Tüfferer Mergel zu sehen, während die Tuffe tiefer liegen, der Eruptionsepoche des Smrekouz entsprechen. Bezüglich genauerer Angaben sei auf Tellers Erläuterung und die dort zitierte Literatur verwiesen.

In der Nähe der Kirche Lubitschno<sup>1</sup> liegt Karbon; leider ist es so ungünstig aufgeschlossen, daß sichere Beobachtungen über die Lagerung nicht gemacht werden können, zumal auch Sotzkaschichten vorkommen, welche die Tektonik verschleiern. Die Tektonik läßt sich nur nach den analogen Verhältnissen von St. Nikolaus beurteilen; es scheint der Triasdolomit, auf dem St.-Maria-Lubitschno steht, unter dem Karbon zu liegen, während der Triaskalk der Punkte 534 und 616 auf dem Karbon liegt.<sup>2</sup> Auf dem Weg von Maria-Lubitschno auf dem Südhang in das Völlatal beobachtet man im Karbon einen hellen Triasdolomit, der wahrscheinlich eingeschuppt ist. Die Sotzkaschichten des Südgehänges sind sehr steil aufgerichtet.

Das nächste Karbonvorkommen liegt bei Gabernig im Graben östlich vom Drevenik. Zollikofer hat bereits dieses Vorkommen karbonischer Gesteine (Brečka und Skripautz)

<sup>1</sup> Unmittelbar bei der Kirche liegen sehr viele Glimmerschiefer in eckigen Trümmern, evident Bachergesteine, herum. Es ist fraglich, ob dies auf Zufuhr durch den Menschen zurückzuführen ist.

<sup>2</sup> Siehe dazu das Profil Zollikofers, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1859, S. 131. Er zeichnet Karbon und Sotzkaschichten auf Triasdolomit.

festgestellt. Das Vorkommen liegt, wie Teller<sup>1</sup> festgestellt hat, an der Westabdachung des Drevenik, an einer hochgelegenen, mit Gehöften markierten Terrasse. Es ist ein Gegenstück zu der an der Westabdachung des Drevenik auftretenden Karbonpartie.

Den Südfuß des Drevenik begleitet eine Zone von Sotzkaschichten, welche unter die marinen Mergel mit steilem Winkel einfallen (z. B. Sattel nördlich von Punkt 438); die marinen Mergel streichen W. nach O. und zeigen, wenigstens in der Nähe der Sotzkaschichten eine sehr steile Lagerung; eine ganze Reihe von Aufschlüssen in der Gegend nördlich vom Dorfe Kostreinitz zeigt die Zusammensetzung und die steile, häufig senkrechte Schichtstellung. Im Graben östlich von Punkt 438 stehen an verschiedenen Stellen des Bachbettes schwarzgraue blätterige, zum Teil auch dickbankige Mergel in senkrechter oder sehr steiler Lagerung an. Zusammenhängendere Aufschlüsse bieten die Hohlwege des rechten Talgehanges (Mergel und sandige Mergel in Wechsellagerung). Das Fallen geht von steilem Südfallen über die senkrechte Stellung in Nordfallen über, so daß die Sotzkaschichten mit zirka 45° Nordfallen überkippt auf den Mergeln liegen. Gegen den Rand der Trias richten sich die Schichten steil auf, stehen dann senkrecht und fallen dann steil gegen Süden von der Trias weg (50 bis 60 Grad Südfallen).

Die höchsten Teile der Trias (unmittelbar unter den Sotzkaschichten) sind stark brekziös. Kaum eine Andeutung von Bankung ist vorhanden. Mit der Richtungsänderung des Randes der Trias vollziehen auch die Sotzkaschichten eine Änderung des Streichens, indem sie annähernd gegen O. von der Trias abfallen. Bei den Häusern unmittelbar SO. von *a* in Drevenica *gd.* biegen sich die Sotzkaschichten über den Triaskalk und umsäumen den Ostrand einer Doline.

Auf der Ostseite des Drevenikberges zieht mit senkrecht abfallender, von Triaskalk gebildeter Grenze ein Zug von Karbonkalk, Konglomerat und Sandstein aufwärts, dessen oberer Abschluß nicht festzustellen ist; vielleicht findet ein tektonisches Auskeilen zwischen Trias statt.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Teller, Erläuterungen zu Blatt Pragerhof—Windisch-Feistritz, S. 51.

<sup>2</sup> Auf der geologischen Karte ist dieses Karbon mit dem von St. Nikolaus

Der Sattel von St. Nikolaus liegt zwischen der Trias des Drevenik und des Wotsch; über den Sattel zieht Karbon, das bei der Kirche St. Nikolaus auskeilt. Die Lagerungsverhältnisse sind nicht einfach; steigt man über die Ostgehänge des Drevenik zum Sattel auf, so gelangt man in eine schmale Karbonzone (Sandstein, Tonschiefer, Kalke); diese keilt gegen den Sattel zu aus und ihr folgt gegen Norden eine ganz steil stehende Schuppe von Triaskalk, welche nur am Gehänge östlich vom Sattel aufgeschlossen ist und sich im Streichen mit der Trias des Drevenik verbindet. Jenseits der Triasschuppe liegt dann erst die eigentliche Karbonzone; diese und die Trias des Wotsch stoßen mit einer fast senkrechten Fläche aufeinander.

Von St. Nikolaus über Fiderschegg bis zum Schköt zieht ein schmaler Karbonstreifen, der sich den größten Teil seines Verlaufes an Triasdolomit anlehnt; ein kurzes Stück lagert er an Triaskalk des Wotsch. Diese Karbonschichten fallen gegen Süden; besonders in der Nähe von Fiderschegg, in der tiefsten Mulde des kleinen Tälchens, das gegen den Wotsch hinaufzieht, dort, wo der Karbonstreifen schon gegen St. Nikolaus aufzusteigen beginnt, sieht man sehr gut, wie das Karbon mit 50 bis 60 Grad gegen Süden fällt; es liegt also auf der Trias des Wotsch. Über dem Karbon erscheint ein schmaler Streifen von Sotzkaschichten; über diesen, bzw. dort, wo er aussetzt, über Karbon, liegt der Triaskalk im oberen St.-Leonhard-Tal. Dieser nimmt zur Wotschtrias und zum Karbon auf ihm dieselbe Stellung ein wie der Drevenik.

Von Bedeutung ist, daß in den Schuppenbau auch die Sotzkaschichten eingreifen. Jedenfalls handelt es sich nicht um ein tiefes Eingreifen, da in der Nähe von Fiderschegg die Sotzkaschichten wie in eine Bucht von älteren Gesteinen eingreifen; allerdings sind sie stark gestört. Es kann aber diese Bucht zur Zeit der Ablagerung der Sotzkaschichten nicht bestanden haben, denn sonst müßte sich das im Charakter der

---

verbunden durch einen Karbonstreifen, der unter der Trias durchgeht. Ich konnte mich von der Existenz dieses die Trias unterteufenden Karbons nicht überzeugen. Dieser kleine Mangel der außerordentlich exakten Karte ist wohl auf die nicht ganz entsprechende Anschauung über die Tektonik zurückzuführen.

Sotzkasedimente geltend machen. Es kann sich nur um einen unregelmäßig gebauten Untergrund handeln, auf welchem die Sotzkaschichten sedimentiert wurden. Daraus muß man den Schluß ziehen, daß der Untergrund bereits zur Oligocänzeit seinen Schuppenbau besessen hat. Bei einer nachsarmatischen (S. 94) Störung wurde dann der heutige Zustand hervorgerufen und in den Schuppenbau, der gewiß verstärkt wurde, konnten die Sotzkaschichten einbezogen werden.

Daß bei St. Nikolaus eine Störung vorhanden ist, hat bereits Teller erkannt. Das Vorhandensein von Karbon hat Hoernes zuerst festgestellt. Teller spricht von den karbonischen Bildungen (sandige Schiefer, Quarzkonglomerat, Fusulinenkalk), welche in einem schmalen Streifen zwischen Triasdolomit eingekeilt sind. Teller sagt: „Die von dem oberen Rande der Gaberniggschlucht über St. Nikolaus und Fiderschegg zum Schköt hinziehende Aufschlußlinie karbonischer Gesteine verläuft rein ostwestlich und somit der Karbon-Aufbruchzone an dem nördlichen Fuß des Wotsch vollkommen parallel. Sie trägt ganz den Charakter jener eigentümlichen, schon im Relief scharf sich ausprägenden Längsstörungen, welche für Gestaltung und Verlauf des gleichalterigen Schichtenzuges im Weitensteiner Gebirge so bezeichnend sind.“ Die Parallele zwischen der Tektonik des Wotsch und den Profilen durch die „Weitensteiner Eisenerzformation“,<sup>1</sup> durch das Karbon des Wistratales und damit mit den Lagerungsverhältnissen in den Karawanken (Eisenkappel—Vellach) ist geradezu vollkommen.

Eine größere Ausdehnung und komplizierte Verbreitung hat das Karbon beim Jagdhaus Loh (Punkt 716), welches selbst auf Karbon steht. Bedauerlicher Weise sind in dem Raume zwischen Hrastovez, Ramlog, Schrotlauf und dem Jagdhaus die Aufschlußverhältnisse mehr als miserabel, was dadurch seine Erklärung findet, daß kein steil zertaltes Gebiet, sondern ein unduliertes Plateau vorliegt. Daher kann nach der Zusammensetzung der Erde und der Verbreitung der typischen Karbongesteine wohl deren Verbreitung mit einiger Sicherheit festgestellt werden, aber für die Beurteilung der Tektonik reichen die Aufschlüsse nicht hin. Nur wenige Beobachtungen konnten —

<sup>1</sup> Teller, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1889.

trotzdem ich das Gebiet intensiv abstreifte — gemacht werden. Hier sei auch als kleine Korrektur der Karte erwähnt, daß südöstlich von Punkt 675 nicht nur Sotzkaschichten den Hang bilden, sondern daß auch Triaskalk vorhanden ist, der die eigenartigen Lagerungsverhältnisse der Sotzkaschichten auf und südlich von Punkt 675 bedingt. Bei St. Leonhard steht die Grenze der Sotzkaschichten senkrecht; östlich davon, auf dem Rücken mit dem Kreuz (siehe Spezialkarte) sind die Sotzkaschichten überkippt, indem sie, über marinen Mergeln liegend, unter zirka 50 Grad gegen Norden fallen; dann stellen sie sich senkrecht, beginnen gegen Süden zu fallen, liegen am Punkt 675 ganz flach und ummanteln den Hrastovetz, von diesem wegfallend.<sup>1</sup>

Bei St. Margarethen steht das Karbon senkrecht. Die tektonische Stellung des Karbons zur Trias des Hrastovez und der beiden östlich davon liegenden Triasriegel ist kaum zu beurteilen. Der Wald und die Wiesen verhindern dies, es fehlen im Karbon die Aufschlüsse ganz. Es scheint, daß die drei Triasriegel recht flach auf dem Karbon liegen; aber aus dem Fehlen jedes tieferen Triasgliedes wird man wohl mit Recht den Schluß ziehen können, daß auch hier der Kontakt des Karbons mit der Trias nicht einer Transgressionsfläche entspricht, sondern tektonischer Natur ist. Der Unterschied der Tektonik in der Umgebung des Jagdhauses zu den Schuppen von St. Nikolaus liegt darin, daß hier die tektonischen Flächen weniger steil stehen. Das Verhältnis von Karbon und Trias läßt sich nur feststellen am Südosthang des Schrotlauf (Punkt 773), nahe dem Gipfel, mitten in einem Buchenbestand, an einer nicht leicht zu findenden Stelle. Karbonische Quarzkonglomerate fallen mit 45 bis 50 Grad gegen Südosten. Sie

<sup>1</sup> Zwischen Grasovic und Punkt 675 und auch an vielen anderen Stellen zeigen die Sotzkaschichten eine Zerklüftung, so daß Parallepipede entstehen, deren Seitenlänge zwischen 10 und 30 cm schwankt, während ihre Höhe durch die Dicke der Schichten bestimmt wird.

Die Überkipfung ist auch in anderen Profilen zu beobachten, z. B. Drevenik (S. 86), dann im Graben zwischen Lipnica und Punkt 492 (Wasserleitung nach Sauerbrunn). Nicht nachzuweisen ist sie im Profil Plesivec-Gorizan. Hoernes (S. 18) hat da Südfallen eingetragen, das auf dieser Linie herrschend ist.

liegen auf der Trias des Schrotlaufs und unterteufen die Trias des Beßnitzberges. Also auch hier Schuppentektonik! Alles andere Karbon ist zu schlecht aufgeschlossen für eine tektonische Analyse. Hier sei noch erwähnt, daß über Karbon und Trias die Sotzkaschichten transgredieren. Auf der Nordseite des Wotsch kommt bei Studenitz wieder eine Karbonschuppe zum Vorschein.<sup>1</sup> Nördlich vom Karbon liegen steil in Nord verflächende Werfener Schichten und Triaskalke. Das Karbon kommt in Kontakt mit verschiedenen Gliedern der Trias des Wotsch, nämlich mit Dolomit und mit Kalk. Das zeigt, daß der Kontakt mit der Trias des Wotsch kein normaler ist. Es sei noch bemerkt, daß die Störung am Nordfuß des Wotsch, die sich auch als Schuppung darstellt, in das Gebiet der Gonobitzer Berge verfolgt werden kann.

II. R. Hoernes hat in den Gräben auf der Südseite des Plesivec mitten in jungtertiären Bildungen eine Reihe von älteren Gesteinen beobachtet, welche eine geringe Ausdehnung haben und meist nur Klippen und Blöcke sind.<sup>2</sup> Diese Vorkommnisse liegen auf einer fast geraden Linie. Hoernes hat die Lagerungsverhältnisse auf einen Bruch, den er Donatibruch nannte, zurückgeführt. Dreger versuchte eine Erklärung durch eine Antiklinale.<sup>3</sup> Hoernes gab aus der Gegend des Jagdhauses Loh am Wotsch über den Plesivec und Gorican ein Profil, das folgende Schichten übereinander zeigt:

Triasdolomit des Wotsch

Sotzkaschichten  
miozäne Sandsteine  
miozäne Tuffe  
miozäne Mergel

} mit ca. 45 Grad Südfallen; setzen  
den Plesivec und sein Südgehänge  
zusammen.

Bruchlinie, sehr steil gegen Süden fallend;  
eine schmale Schuppe von älterem Gestein<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Teller, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1892.

<sup>2</sup> Siehe besonders Mitteil. d. Naturw. Vereines f. Steiermark, 1890, S. 18.

<sup>3</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1893.

<sup>4</sup> Wie die Detailbeobachtung zeigt, handelt es sich um eine kleine Scholle, welche im Tertiär steckt. In dieser Richtung ist das Profil einer Verbesserung bedürftig; die alten Gesteine sind nur auf den Kamm selbst beschränkt. Es treten auf: Triaskalke, blaue Karbonkalke mit Kalkspatadern, typische Karbonkonglomerate, rote Sandsteine (Trias?). Leider sind die Aufschlüsse zu schlecht, um die Aueinanderfolge feststellen zu können.

miozäne Mergel	}	senkrecht stehend
miozäne Tuffe		
Andesit von Cerovec	}	steil gegen Süden fallend.
miozäne Mergel		

Aus der Betrachtung des Profiles ergibt sich mit absoluter Klarheit, daß es sich um keinen Bruch, natürlich auch um keine Antiklinale handeln kann. Es geht vielmehr aus dem Profil klar hervor, daß es nur eine steile Aufschiebung des südlich von der Störung gelegenen Komplexes auf das nördlich davon liegende Miozän sein kann. Die Basis der steilen Schubfläche ist durch heraufgerissene ältere Gesteine gezeichnet.

Ein bemerkenswertes Profil bietet der Glashüttengraben, der direkt zum Forsthaus Loh hinaufführt. Es ergibt sich folgende Schichtreihe:

1. Bei Sagai — steilstehende miozäne marine Mergel, welche sich gegen den Hornblendeandesit von Tschatschendorf zu ganz steil, ja selbst senkrecht aufrichten.

2. Der steil nach Süden fallende Hornblendeandesit (Hoernes hat ihn als Strom erkannt) nimmt eine bedeutende Breite im Profil ein (ca.  $\frac{3}{4}$  km); unter der Hauptmasse des Andesites liegt ein schmales Band von Mergeln, dann eine wenig mächtige Andesitlage.

3. Darunter liegen tuffige Mergel und Sandsteine. In die letzteren ist eine Schubscholle von älteren Gesteinen eingebettet.

4. Die Schubscholle (20 m lang, 10 m breit), ist kompliziert zusammengesetzt, streicht Nord-Süd und hat eine senkrechte Schichtstellung. Es lassen sich von West nach Ost folgende Glieder unterscheiden:

- a) Triaskalk,
- b) rote Schiefer mit eingekneteten Kalkbrekzien,
- c) weiche, marmorisierte Kalkbrekzien,
- d) geflasierter Kalk mit roten tonigen Häuten auf den Schichtflächen und rote Schiefer, welche sehr stark dynamisch hergenommen sind,
- e) blauer Kalk (Karbon?),
- f) Karbonkonglomerat,
- g) rote Werfener Schiefer,
- h) Tonschiefer (Karbon?).

Es liegt da ein tektonisch gemischtes Paket vor, in welchem Trias (*a, g*) und Karbon (*f*) sicher zu erkennen sind; fragliches Karbon liegt in den Gliedern *e* und *h* vor. Für die Glieder *b, c, d* ließen sich analoge Gesteine wohl anführen; ich denke da in erster Linie an verschiedene Glieder des Perms der Karawanken (z. B. Profil von Neumarktl in Oberkrain).

5. Auf die Sandsteine folgen dann bachaufwärts sehr steil gegen Norden fallende Tuffsandsteine, in welche häufig Mergel eingeschaltet sind; Mergel folgen in großer Mächtigkeit, dann wieder Sandsteine etc. Das Fallen ist in diesem Komplex vielfach unsicher. Es ist das die streichende Fortsetzung der Schichten, welche den Plesivec zusammensetzen.

6. Das Ganze wird unterlagert von Sotzkaschichten, welche beim Forsthaus Loh über Karbon und Trias greifen.

Die Fortsetzung der Donatistörung gegen Westen ist im Tertiär schwer zu erkennen. Doch sind Anhaltspunkte genügend vorhanden, um das Durchstreichen der Überschiebungsfäche erkennen zu können. Bei St. Leonhard liegen über den Sotzkaschichten sofort die miozänen marinen Mergel, welche einer höheren Abteilung des Miozäns entsprechen; die tieferen Stufen (Tuffsandsteine, dann auch der Hornblendeandesit von Cerovetz fehlen. Bei Ober-Gabernigg fehlen auch die Sotzkaschichten und die marinen Mergel liegen unmittelbar auf der Trias des Drevenik. Bei P. 326 im Völlatal erscheinen über Trias geringmächtige Sotzkaschichten und Tuffsandsteine, darüber mächtige marine Mergel; die beiden erstgenannten sind durch die Störungslinie tektonisch reduziert und ihr Kontakt mit den marinen Mergeln entspricht dem Durchstreichen der Aufschiebungslinie. Der weiteren Fortsetzung der Donatistörung entspricht der auffallende schmale Streifen von Trias, der südlich vom oberen Seitzbach von Ober-Slemene bis in den Klokschounikgraben nachzuweisen ist; über steil in Süd verflächende Sotzkaschichten sind Werfener Schichten und Triasdolomite, welche die Basis für mächtige miozäne Tuffsandsteine bilden, geschoben.<sup>1</sup> Die schmale Triasschuppe und die Schubschollen auf der Südseite des Plesivec sind tektonische Analoga.

<sup>1</sup> Siehe dazu Teller, Erläuterungen zu Blatt Pragerhof — Windisch-Feistritz, S. 54.

Die östliche Fortsetzung der Donatistörung ist durch eine Reihe von Schollen alter Gesteine markiert. Hier wäre zu nennen das Vorkommen von dunklen, weiß geaderten Krinoidenkalken vom Aussehen des Schnürkalkes (Karbon) und von Quarzkonglomeraten (Karbon?), von hellen Kalken (Trias) bei Gorličan, im westlichen Aste des Sečovograbens, das Vorkommen von Werfener Schichten von St. Florian etc. Bei Schiltern (in der Gegend von Na Pistiki etc.<sup>1</sup>) liegen Schollen von Karbon und Trias. Triaskalke bilden in der Nähe von P. 283 auffallende Aufragungen in miozänen Mergeln; beim Gehöft Purk beobachtet man von Süd nach Nord folgende Serie:

- a) Sotzkaschichten mit Kohle, 50 Grad Südost fallend (auf der geologischen Karte als miozäne marine Mergel kartiert),
- b) Triaskalk, ungeschichtet, durch Steinbruchsanlagen sehr gut aufgeschlossen,
- c) steilstehende miozäne Mergel.

Zwischen *b* und *c* geht die Donatiüberschiebung durch.

Vielleicht gehören hieher die Triasschollen, welche Kramberger-Gorjanovic auf dem Blatt Pettau—Vinica der geologischen Übersichtskarte von Kroatien und Slavonien bei Višnica dolnja, bei Turkow und Vinica verzeichnet.

III. Über die Natur der bisher erörterten Störungen wäre folgendes zu bemerken. Der Auffassung, daß der Schuppenstruktur im Wotsch übertriebene Faltung zugrunde liegt, daß also die Karbonschuppen aus Antiklinen hervorgegangen sind, steht nichts im Wege. Eine wesentlich andere Natur zeigt die Donatistörung; sie ist eine Aufschiebung, für deren Gewalt die mitgerissenen Schubscholen palaeozoischer und mesozoischer Gesteine ein lebhaftes Zeugnis ablegen.

Von wesentlicher Bedeutung ist es, daß die Richtung der Schuppen von Karbon-Trias am Wotsch und die Richtung der Donatistörung gegen Norden geht. Die letztere Störung hat Analoga in der Überschiebung von Tüffer<sup>2</sup> und in der Störung des Miozäns am Südrande des Marburg—Pettauer Feldes.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Siehe dazu die Karte Blatt Pragerhof—Windisch-Feistritz.

<sup>2</sup> Siehe das Profil von Gouze und Bresno bei Hoernes, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1890, S.

<sup>3</sup> Siehe Profil Maxau—Losnitz in Stur, Geol. d. Steiermark, S. 640 und

Es ist von Bedeutung, daß die Anlage der Schuppenstruktur des Wotsch und die Donatistörung nicht gleichzeitig sind. Über das fertige und bereits stark abgetragene Schuppen-system Karbon-Trias transgredieren in sehr deutlicher Weise die Sotzkaschichten. Belege dafür finden sich besonders in der Umgebung von Fiderschegg, St. Margarethen und beim Jagdhaus Loh. Daraus ergibt sich eine vor dem Aquitanischen liegende Störungsphase. Zieht man die Tatsache in Erwägung, daß der Schuppenbau sich als eine Fortsetzung der Karawankenprofile zu erkennen gibt, so erhellt daraus — bei Heranziehung der Profile am Ursulaberg — ein vorgosauisches Alter der Gebirgsbewegung (äquivalent dem „ostalpinen Deckenschub<sup>1</sup>).

Dieser Kretazischen Störungsphase steht in der Donatistörung und deren zeitlichen Äquivalenten eine postsarmatische Bewegung gegenüber. Von Wichtigkeit in Hinblick auf die Bewegungen in den Südalpen<sup>2</sup> ist der Umstand, daß auch diese Störung gegen Norden gerichtet ist. Bei dieser jugendlichen Störung ist ein neuerliches Erwachen älterer Schuppenflächen eingetreten, wie das Verhalten der Sotzkaschichten zwischen Schkött und Fiderschegg zeigt (S. 87). Das Eintreten der Sotzkaschichten in alte Schuppen ist überdies nur eine kleine Störung im Vergleich zu jenen Verhältnissen, die Teller aus dem Gonobitzer Gebirge geschildert hat.

Es steht zu erwarten, daß auch an anderen Stellen der östlichen Südalpenausläufer sich eine zeitliche Trennung der Störungen wird nachweisen lassen.

die Beschreibung der Aufrichtung, bzw. Überstürzung des Sarmatischen bei Pölschach in Teller, Erläuterung z. Blatt Pragerhof—Windisch-Feistritz, S. 114.

<sup>1</sup> F. Heritsch, Sitzungsberichte d. Kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien, Mathem. naturw. Kl., Abt. I., Bd. CXXI, S. 615 ff.

<sup>2</sup> Siehe besonders die schöne Zusammenfassung neuer Ergebnisse in Koß math., Mitteil. d. Wiener geol. Gesellschaft, VI. Bd., 1913, S. 61 ff.