

# Geologie der Berge um Innerkrams bei Gmünd in Kärnten.

Von Dr. Andreas Thurner.

(Mit einer Karte und einer Profiltafel.)

## I. Vorwort.

Durch die Auffindung der Rätsschichten auf der Eisentalhöhe durch Holdhaus (1) rückte dieses bis dahin stiefmütterlich behandelte Gebiet wieder in den Interessenkreis der Alpengeologen. Die Aufmerksamkeit war um so lebendiger, als die tektonische Lagerung (Karbon überlagert das Rät) große Ähnlichkeit mit dem Gebiet westlich der Hohen Tauern, dem Nöblacher Joch, hatte. Um die Verhältnisse dort zu klären, entschloß ich mich auf Anregung meines Lehrers, Herrn Professor Dr. Franz Heritsch, eine Neuaufnahme durchzuführen, die in den Jahren 1922—1924 erledigt wurde.

Das umfangreiche Beobachtungsmaterial wurde in meiner Doktor-Dissertation (1925) niedergelegt. Der zugewiesene Raum von einem Druckbogen gestattet nur eine kurze, hauptsächlich tektonische Darstellung, die als Karten- und Profilerklärung zu bewerten ist. An dieser Stelle sei dem Naturwissenschaftlichen Verein für die Drucklegung, dem Grafen Lodron-Laterano (Gmünd) und dem Fürsten Schwarzenberg (Murau), die zu diesem Zwecke eine größere Summe zur Verfügung stellten, herzlichst gedankt.

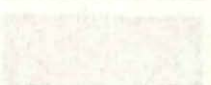
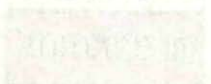
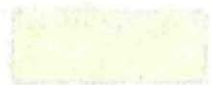
Eine Herzensangelegenheit ist es mir auch, wenn ich hier meinen Lehrern für die Förderung und Anteilnahme, für die praktischen Ratschläge und Anleitungen meinen herzlichsten Dank sage. An erster Stelle danke ich Herrn Prof. Dr. Franz Heritsch und Herrn Hofrat Prof. Dr. Rudolf Scharizer. Außerdem habe ich noch zu danken den Herren Prof. Dr. Robert Schwinner, Prof. Dr. Angel und Privat-Dozenten Dr. Felix Machatschki, die mir viele Anregungen gaben.

## II. Geographische und tektonische Übersicht.

Das geologisch bearbeitete Gebiet liegt im NO von Gmünd in Kärnten, wo die drei Bundesländer Kärnten, Steiermark und Salzburg zusammenstoßen. Es gehört zu den westlichsten Gurk-

# Geologische Aufnahme

20.11.11



1. Sandstein (gelblich)

2. Tonstein (gelblich)

3. Sandstein (grau)

4. Sandstein (braun)

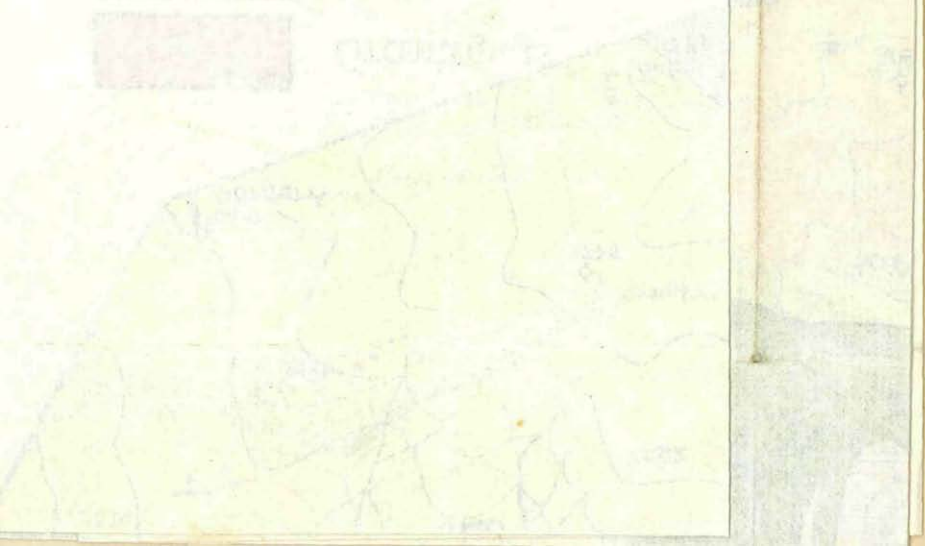
5. Sandstein (violett)

6. Sandstein (rotbraun)

7. Sandstein (rosa)

8. Sandstein (rot)

9. Sandstein (rot)



taler Alpen. Die Westgrenze bildet die Lieser. Weitere Begrenzung siehe Karte.

Die tektonische Gliederung des Aufbaues sei übersichtshalber vorangestellt. Die an der Basis der Berge liegenden kristallinen Gesteine bilden den Unterbau, darüber liegen die nicht metamorphen Sedimentgesteine, welche den Oberbau zusammensetzen. Dieser zerfällt, deutlich durch Schubflächen getrennt, in drei Stockwerke. Das erste Stockwerk (= Bänderserie) besteht aus erzführenden Dolomiten, Bänderdolomiten, Bänderkalken und Kalkphylliten. Es streicht O—W und liegt konkordant auf dem Kristallin. Das zweite Stockwerk, welches N—S streicht und gegen O fällt, wird von weißen Dolomiten, Myloniten und den Rätschichten aufgebaut. Das dritte Stockwerk bilden Karbonsandsteine und Konglomerate mit Anthrazitschieferlagen.

Diese Lagerung wird durch drei tektonische Vorgänge beherrscht. 1. Durch eine Ostwest-Aufschiebung des zweiten Stockwerkes auf die Bänderserie; 2. durch die Aufschiebung des Karbons auf das Rät und 3. durch einen ONO—WSW verlaufenden Bruch, der im Schönfeld (1742 m) beginnt und im Bärengrubenbach endigt.

### III. Petrographischer Teil.

#### Die kristallinen Gesteine.

1. Die Orthogneisserie. Durchwegs lichte Gesteine mit glimmerigem H. B.<sup>1</sup>, postkristalliner Kataklyse, guter Schieferung und Bankung. Die drei unterscheidbaren Typen bilden eine Ausscheidungsfolge.

- a) Mikroklin-Augengneise. I. H.<sup>2</sup> dünnlagiger Q. B.<sup>3</sup> mit Muskowitzügen in s und großen bis 40 mm langen Mikrolinagen. U. d. M.<sup>4</sup> große Mikroklinporphyroblasten, randlich kleinkörnig, von kataklastischen Quarz-Feldspatlagen in s umflossen. Plagioklase rundlich, wellig verzahnt mit Muskowiteinschlüssen. Quarze in Lagenform mit Sanders Quarzgefügeregel, Muskowitscheiterzüge in s, vereinzelt Meroxen und Chlorit. In Spuren Granat, Apatit und Erz.
- b) Kataklastischer Granitgneis. I. H. Grünlich glänzende Glimmerhäute im H. B. Kleine Feldspatporphyroblasten im Q. B. U. d. M. kleine Mikroklin- und Plagioklasporphyroblasten, letztere mit Einschlüssen, in einem kata-

<sup>1</sup> H. B. = Hauptbuch.

<sup>2</sup> I. H. = Im Handstück.

<sup>3</sup> Q. B. = Querbruch.

<sup>4</sup> U. d. M. = Unter dem Mikroskop.

klastischen Quarz-Plagioklas Körnerhaufwerk. Lagenquarze selten. Muskowit in stark zerfetzten Zügen. Akzessorisch Apatit, Chlorit und Erz. Stimmt mit dem von Heritsch beschriebenen Granitgneis von Turrach überein (2, 3). Analyse siehe Tabelle.

Si O <sub>2</sub>	75.75	1254	1254	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.44	9	18	Si = 72.49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.97	127	254	U = 16.24
MgO	0.37	9	9	L = 11.27
CaO	0.97	17	17	a <sub>0</sub> = 8.52
Na <sub>2</sub> O	2.75	44	88	c <sub>0</sub> = 0.81
K <sub>2</sub> O	5.06	53	90	f <sub>0</sub> = 0.67
H <sub>2</sub> O—	0.16	.	.	
H <sub>2</sub> O+	1.13	.	.	10—
	100.60	1523	1730	

c) Granitgneismylonite. Glimmerarme Randfazies. I. H. weiße Gesteine mit gleichmäßigem Lagenbau. U. d. M. feinkörnige Lagen von Feldspat und Quarz mit Plagioklasporphyroblasten. Muskowit in zerstreuten Schüppchen. Lagenquarze häufig. Erz fehlt.

d) Anhang: Feldspatführende Quarzite. Von den Granitgneismyloniten im Handstück und im Schriff schwer abtrennbar, weil alle Übergänge bis zum reinen Quarzit vorhanden (Grünleiten-Westabfall bis Heiligenbach). I. H. rein weiß lagig bis dicht quarzitisch. U. d. M. Mineralbestand gleich mit den Granitgneismyloniten, doch Quarz überwiegt. Die Plagioklase in Körnern und in rundlichen Porphyroblasten nehmen mit der Zunahme der Entfernung vom Granitgneis ab. In Spuren Meroxen, Chlorit, Pyrit mit limonitischem Rand. Sie gehören zum Kristallin, mit dem sie auch tektonisch verbunden sind (4).

2. Die Paragneisserie. Dunkle Gesteine, die stets Meroxen, Quarz und meistens auch Feldspat enthalten. Geyer (5) faßt sie unter dem Namen Bundschuhgneise zusammen und bezog auch die Granitgneise ein. Sie sind mit Ausnahme einiger fraglichen Typen (z. B. Augen-Schiefergneise) Paragesteine, deren Sedi-mentcharakter aus der Analyse, aus der geologischen Lagerung (rasches Wechseln der Typen) und aus dem Schriffbild (ungleichmäßige Verteilung der Gemengteile) hervorgeht.

Sämtlichen elf petrographisch trennbaren Typen ist die Struktur gemeinsam: Zwischen den in s verspießten und verschuppten Meroxenen liegen eckig verzahnte Quarzkörner in Lagen oder in s verzettelten Körnern, die in dem durch Muskowit-, Granat- und Quarzeinschlüsse getrübbten feinkörnigen

Plagioklasgefüge auffallend hervortreten. Postkristalline Kataklase und schwache Diaphthorese bei allen Typen vorhanden.

a) Meroxengneis. I. H. dunkelgrau, im H. B. und Q. B. große Meroxene in s deutlich sichtbar. U. d. M. Meroxenzüge, undulöse eckige Quarze, einschlußreiche getrübte und biotitisch verschmierte Plagioklase mit zentral getrübten Granaten. Chlorit vom Meroxen ableitbar. Opake Substanz und Apatit. Im Mineralbestand gleichen sie den Größingneisen (5) und den Einnachgneisen (2), nicht aber in der Struktur. Die Paragneisnatur geht aus folgender Analyse hervor:

Si O <sub>2</sub>	73·42	1215	1215	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11·69	114	228	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·73	4	8	Si = 70·2
Fe O	3·03	42	42	U = 18·3
Mg O	1·58	39	39	L = 11·5
Ca O	1·81	32	32	a <sub>0</sub> = 6·85
Na <sub>2</sub> O	3·76	60	120	c <sub>0</sub> = 1·31
K <sub>2</sub> O	2·34	24	48	f <sub>0</sub> = 1·84
H <sub>2</sub> O	1·57	.	.	
Ti O <sub>2</sub>	0·57	7	7	10·—
		100·50	1437	1739

b) Augen-Schiefergneise (= injizierte Schiefergneise). I. H. den Meroxengneisen ähnlich, doch im Q. B. kleine Quarz-Feldspatlinsen zwischen Glimmerpaketen. U. d. M. breite Scheiterzüge von Meroxen, Chlorit und etwas Muskowit schließen Linsen von einschlußreichem, getrübtem Feldspat und eckig verzahntem Quarz ein. Granaten im Plagioklas. Ich vermute, daß es sich hier um gefeldspatete Meroxengneise handelt.

c) Feldspatreicher Schiefergneis - Diaphthorit. (Heiligenbach-Eingang.) I. H. grünliche flachlinsige Gesteine mit glimmerigem H. B. U. d. M. unglaublich einschlußreiche Plagioklase (Muskowit, Klinozoisit, Granat, Quarz und Rutil), von zersetzten, fast ganz chloritisierten Meroxenen in s umgeben. Wenig Quarz. Opake Substanz. Dieser Typus baut hauptsächlich die diaphthoritische Zone am Grünleiten-Nordabfall auf.

d) Die übrigen Typen wurden unter dem Namen Paragneismischungszone ausgeschieden. Es finden sich darunter Gneisquarzite oder quarzitische Paragneise, Glimmerquarzite, Zweiglimmerschiefer und Paragneismylonite. Der Mineralbestand ergibt sich aus dem Namen, Struktur ähnlich den Meroxengneisen. Der Paragneismylonit wurde chemisch untersucht. Siehe Tabelle. U. d. M. ist eine fein-

köringees Gefüge von Quarz, Plagioklas, Meroxen, Chlorit und opaker Substanz zu bemerken.

Si O <sub>2</sub>	71·15	1178	1178	
Ti O <sub>2</sub>	0·99	12	12	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12·15	118	236	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1·33	83	166	
FeO	3·44	47	47	Si = 63·1
MgO	1·64	40	40	U = 25·9
CaO	1·43	25	25	L = 11·—
Na <sub>2</sub> O	3·20	51	102	
K <sub>2</sub> O	3·79	40	80	
H <sub>2</sub> O	1·49	.	.	
	100·61	1594	1886	

Hornblendeführende und kalzitführende Schiefergneise kommen nur ganz untergeordnet vor. Sämtliche Typen sind durch zahlreiche Übergänge und durch die gleiche Entstehungsgeschichte verbunden: 1. Kataklaste und folgende Kristalloblastese (Glimmer- und Granatbildung). 2. Kataklaste (Zertrümmerung der Gemengteile). 3. Diaphthorese.

3. Die Hellglimmerschieferserie. Gleichen denen der Gleinalpen, die von Angel (5) beschrieben wurden. Allen Typen ist Muskowit, Meroxen und Granat gemeinsam. Muskowit überwiegt. Quarz meistens vorhanden. Staurolithe mit dem feinschuppigem Glimmergeflecht und mit Chloritoid und einschlußreiche Feldspäte nur in einzelnen Typen. Sämtliche Hellglimmerschiefertypen besitzen dieselbe Struktur, wodurch die Abtrennung von fraglichen Typen möglich ist: Die Quarze bilden große, eckig verzahnte Körner oder breite Lagen mit u. A., in die Muskowitschüppchen einspießen, die Glimmerminerale (Muskowit, Meroxen, Chlorit) breite verschuppte Züge in s und die großen randlich, zentral oder ringförmig getriebenen Granaten mit si verursachen Stauungen der Glimmer. Postkristalline, Kataklaste und Diaphthorese.

Petrographisch konnten folgende Typen unterschieden werden: staurolithführender H., typischer H., quarzitischer H., feldspatführender H., chloritführender H. (Granaten und Meroxene fast vollständig chloritisiert = Diaphthorit), Granat-Muskowitschiefer, lepidoblastischer Granat-Chloritoid-Muskowitschiefer (= auf der Karte lepidobl. H.), Granatglimmerquarzite, Glimmerquarzite (mit der Hellglimmerschiefer-Struktur; siehe Paragneise) und Granatgneisquarzite. Der Mineralbestand ergibt sich meist schon aus dem Namen. Eine Ausscheidung auf der Karte meist unmöglich, weil zahlreiche Übergänge. Granaten und Staurolithe in Zonen. Entstehungsgeschichte gleich wie bei den Paragneisen.

4. Kristalline Schiefer, die nur untergeordnet auftreten: Hornblendeführender Aplitgneis (Altenberg - Nordwestabfall

1800 m); er ist umgeben von einem hornblendeführenden Schiefergneis. Kleine Linsen von Aplitgneis am Speiereck-Südabfall und Schulter-Nordabfall. Im Heiligenbach stecken in den Hellglimmerschiefern Zoisitamphibolite, die denen der Stubalpe (Heritsch 8) gleichen.

### Die Sedimentgesteine.

Über dem Kristallin liegen verschiedene Dolomite, Kalke, Kalkphyllite und Konglomerate, deren stratigraphische Stellung nur teilweise sichergestellt ist. (Rät und Karbon.)

1. Gesteine des ersten Stockwerkes (= Bänderserie):

- a) Erzführende Dolomite. Dunkelblaue körnige bis dichte Dolomite mit glimmerigen Schichtflächen. Im Q. B. kleine Pyritkörner. Rotbraun anwitternd, gut gebankt, stark zerklüftet.
- b) Brauneisenerze. Sie bilden unter den vorhandenen Eisenerzen (12) die Hauptmasse. In auskeilenden Lagen im erzführenden Dolomit, seltener im Bänderdolomit, vereinzelt im Bänderkalk. Hauptsächlich durch Umwandlung des Pyrits entstanden. Übergänge vom pyritreichen Dolomit bis zum Brauneisenerz häufig. Mächtige Lager am Altenberg, Mattehans und auf der Grünleiten.
- c) Bänderdolomit. Dunkelblaue bis lichtblaue, meist dunkel gebänderte dichte Dolomite. Vom erzführenden nicht immer scharf zu trennen, stellenweise brecciös. Schichtflächen oft harnischartig.
- d) Bänderkalke. Dunkelblaue bis lichtblaue Kalke mit deutlicher Bänderung (16). Sie gleichen vollständig den Bänderkalken vom Schöckel, der Grauwackenzone bei Bruck an der Mur und denen von Murau, mit denen sie auch in ihrer tektonischen Stellung übereinstimmen.
- e) Kalkphyllite. Dünablätterige Gesteine, welche aus graphitisch verschmiertem Serizit und Kalzit bestehen. U. d. M. Kalzite von Eisenoxydhydrat durchtränkt, Serizite bilden ein kleinlinsiges durch ferritisch-schungitische Substanz verschmiertes Gefüge in s. Mit den Bänderkalken innig verbunden, sie wurden deshalb auf der Karte nicht getrennt ausgeschieden. (Die Übersichtlichkeit hätte gelitten.)
- f) Dolomitische Breccie. Ähnlich der Radstätter Rauchwacke. Komponenten dolomitisch, Bindemittel meist kalkig. Tektonische Bildung. (Sehr geringe Mächtigkeit,  $\frac{1}{2}$  m — 2 m, rasches Auskeilen, keinen beständigen durchgehenden Horizont bildend, nur vereinzelt im Bänderdolomit am Grünleiten-Nord- und Westabfall.)
- g) Abweichungen von diesen Normaltypen treten gelegentlich auf und sind meist tektonischen Ursprungs, so halte ich die weißen rotbraun gebänderten Kalke (die rotbraunen Bänder

wittern als Leisten heraus) am Grünleiten-Ostabfall für tektonisch umgewandelte Bänderkalke, die weißen gefalteten Glimmerkalke im Eisentalbach sind Schubspäne von kalkreichem Phyllit. Dichte, gut gebankte, weiße Dolomite gehören auf Grund ihrer tektonischen Stellung wahrscheinlich zu den Bänderdolomiten.

2. Die Gesteine des zweiten Stockwerkes (nordsüd-streichende Serie):

- a) Peitlerdolomite (Name nach dem Peitlernock). Rein weiße, zuckerkörnige, stark nach Bitumen riechende Dolomite. Schichtung schlecht entwickelt, neigen zur Karrenbildung. An der Basis gelblich dichte Dolomite, im hangenden brecciöse und lichtbläuliche Partien. Vereinzelt Einschaltungen von lichtbläulichen, splitterig brechenden Kalken. Am Bruchrand oft so stark zerhackt, daß sie kleingrusig zerfallen.
- b) Mylonite (= Phyllonite nach Sander). Schwarze, grüne, aber auch weiße phyllitisch aussehende Gesteine; wild verfaltet und zerknittert. U. d. M. fluidal netzartig verteilte serizitisch-chloritische, in s gestreckte Ströme, zwischen den Netzlücken kleine Feldspäte und Quarze, vereinzelt Feldspatporphyroblasten. Sie ähneln den Granitgneismyloniten und feldspatführenden Quarziten. Schubspäne vom kristallinen Untergrund.
- c) Die Rätschichten (1, 4). Sie zerfallen in dunkelgrauschwarze, von weißen Kalzitadern durchzogene Kalke, in graue, blättrige Mergelkalke und in graublaue, stellenweise brecciöse Dolomite. Fossilien enthalten nur die Kalke und Mergelkalke. Die Dolomite bilden mit den fossilführenden Schichten ein tektonisches Ganzes, ich stelle sie daher ebenfalls zum Rät. Außer den von Holdhaus (1, 4) bestimmten Fossilien fand ich noch eine *Modiola* sp. Am häufigsten ist *Cardita austriaca*.

3. Die Gesteine des dritten Stockwerkes (= Karbon der Stangalpe 9, 11). Zu unterst rotbraune, grünliche oder violette Sandsteine. (Im ersten östlichen Sauereggbach *Calamites* sp. gefunden.) Die Hauptmasse bilden Konglomerate, deren Komponenten aus Quarz, Pegmatit, Hellglimmerschiefer und Glimmerquarzit bestehen. Vereinzelt Lagen von Anthrazitschiefern mit Pflanzenabdrücken, die oberstes Oberkarbon (= Ottweiler Schichten) erkennen lassen (9). Sandsteine und Konglomerate zeigen nicht die geringste Spur einer besonderen Metamorphose (11). Sie stimmen mit dem Karbon von Nöblach, nicht aber mit dem karnischen Karbon überein.



## IV. Tektonischer Teil.

### 1. Der kristalline Unterbau.

Den Norden des Aufnahmegebietes, den Kamm Speiereck—Hochfeld—Zechnerhöhe, bauen durchschnittlich ostweststreichende und 30—40° südfallende Meroxengneise auf. Kleine Lagenveränderungen sind vorhanden (zum Beispiel zwischen Schwarzwand und Laußnitzsee-Übergang bis 35° Südostfallen). Einlagerungen von anderen Paragneistypen selten. Die injizierten Schiefergneise, die meist starke Kleinfältelung zeigen, sind immer ausscheidbar. Unter den Meroxengneisen (nördlich vom Hochfeld) liegt mit 35° Südostfallen eine mächtige Serie von Hellglimmerschiefern. (Pr. Nr. 25.)

Über den Meroxengneisen folgt, ungefähr durch den Steilabfall angedeutet — eine genaue Grenze ist wegen der Übergänge und der schlechten Aufschlüsse nicht anzugeben —, eine mächtige Serie von verschiedenen Gesteinen der Paragneisserie im bunten Durcheinander und Schuppenverband, die ich als Paragneismischungszone zusammenfasse. Quarzitische Paragneise überwiegen, Meroxengneise treten zurück. Glimmerschiefer und Zweiglimmerschiefer nur in schmalen Lagen, zwischen härteren Typen. (Schöne Schuppenprofile am Altenberg-Nordwestabfall und Sauereggbach.) Die hangendsten Schichten der Paragneis-Mischungszone bilden im Sauereggbach eine 80° nord- bis 80° südfallende kleine Antiklinale aus quarzitischem Paragneis, Zweiglimmerschiefer, Granitgneismylonit und feldspatführendem Quarzit. Gegen O und W verflacht sich dieses steile Fallen auf durchschnittliches 30—40° Südfallen (Pr. Nr. 5, 5a). Die tiefsten Lagen fallen nördlich des Kremstales (Pr. Nr. 23, 25) gegen N, wodurch die Zone zu einer tauchenden, verschuppten Antiklinale zu ergänzen ist. Innerhalb der Zone sind lokale Falländerungen häufig. Sie nehmen gegen W (Schulter-Nordabfall) zu und finden sich in den Teilungszwickeln der Granitgneise am Altenberg-Nordwestabfall. Verbiegungen der Streichungsrichtungen, die bis Nordsüd- mit Ostfallen gehen können, auf der Schulter, am Altenberg und im Schmiedbach. Sie sind durch die Ostwest-Aufschubung und durch den Kremsbachbruch erklärbar.

In der Paragneis-Mischungszone liegt ein Zug Schiefergneis-Diaphthorit, der beim Forsthaus in Innerkremis beginnt und am Schulter-Nordabfall endigt.

Der größte Teil der Orthogesteine liegt in dieser Mischungszone. Die Mikroklin-Augengneise finden sich nördlich des Kremstales, und zwar bei der Einfahralpe (Pr. Nr. 13) und zwischen den Almhütten westlich Innerkremis bis zur Alm östlich vom Weißenbach, immer mit 30—40° nordfallend (Pr.

Nr. 25a). Die Granitgneise nehmen unter den Orthogesteinen den größten Raum ein. Im W (Schulter, Speiereck) bilden sie deutliche Linsen, im O war die tektonische Durcharbeitung noch nicht imstande gewesen, eine Zerlegung in selbständige Linsen herbeizuführen. So spaltet der 150 *m* mächtige Granitgneis gegen O zwei, gegen W drei Lagen ab, die noch im Zusammenhang mit der Hauptmasse stehen (Pr. Nr. 10). Die oberste nach O abspaltende Lage schneidet am Altenberg-Nordabfall nach zwei Verbiegungen bis Nord-süd- und Ostfallen mit 30 *m* Mächtigkeit an einer NON—SWS verlaufenden Linie scharf ab. Die nach W abspaltende keilt aus und besitzt im Sauereggbach das abgerissene Westende (Pr. Nr. 9, 10, 12).

Der mächtigste Zug beginnt in dem kleinen Bachbett westlich vom Forsthaus am Grünleiten-Nordabfall mit zwei 1 *m* und 2 *m* mächtigen Lagen von glimmerarmen Granitgneis (nähert sich schon den Granitgneismyloniten, Pr. Nr. 2) und streicht als einheitlicher, bis in den Schulterbach zunehmender Zug (Pr. Nr. 3, 4, 19) in die Nordabfälle der Schulter hinein, wo er in drei bis vier Lagen auskeilend endigt. Größte Mächtigkeit 160 *m*; durchschnittliches Südfallen. Zwischen Schulteralm und Schultergipfel Verbiegungen der Streichungsrichtungen bis Nord-süd- mit Ostfallen. Im Schulterbach spalten sich in 1730 *m* Höhe zwei 6 *m* und 5 *m* mächtige, nach O auskeilende Glimmerschieferlagen ein (Pr. Nr. 23 auf der Karte zu einem Bande zusammengezogen).

Ein mächtiger Zug von Granitgneis bildet den Fuß der Schulter (vom Schulhaus in Innerkrems bis Speiereck-Südostabfall). Am Schulter-Nordabfall 20—25° Süd- bis Süd-West-Südfallen, auf der Speiereckseite 20° Nordfallen (Pr. Nr. 20, 25). In der Klamm östlich vom Weißenbach ist der Übergang vom Nord- ins Südfallen in Form einer Antiklinale abgeschlossen (Pr. Nr. 25 b).

Kleine, isolierte Linsen am Südabfall des Speiereck, am Nordwestabfall der Schulter und am Altenberg-Nordabfall (Landesgrenze, Pr. 22, 28, 9a). Der Granitgneis im Kremstal östlich Au fällt auf der Südseite des Tales 70° S, die gegenüberliegenden Aufschlüsse fallen zu unterst 80° und gehen aufwärts in 40° Südfallen über (Pr. Nr. 29).

Am Mattehans bilden die Granitgneise eine schaufelförmig verbogene Mulde (Pr. Nr. 9, 13, 14). Am Südwestabfall liegen abgerissene Linsen.

Über dem Grünleiten-Knappenhaus liegt anscheinend über dem Karbon, in Wirklichkeit aber durch den Kremsbachbruch getrennt, noch ein Zug Granitgneis, der gegen O rasch auskeilt, am Westabfall der Grünleiten an Mächtigkeit zunimmt und gegenüber der Dietrichalm auskeilend endigt (Pr. Nr. 1, 2).

Granitgneismylonite stecken in den Hellglimmerschiefern und als sehr kleine Linsen ( $1\frac{1}{2}$ —2 *m* mächtig) in der Bänderserie (erster östlicher Sauereggbach, Grünleiten-Nordwestabfall, Pr. Nr. 1a).

Stets in inniger Verbindung mit den Orthogesteinen sind die feldspatführenden Quarzite, die ich wegen des petrographischen und tektonischen Zusammenhanges zum Kristallinstelle (4). Sie bilden keinen durchgehenden Horizont. Der schönste Zug beginnt am Westabfall der Grünleiten bei den auskeilenden Orthogneisen mit  $35^{\circ}$  Nordostfallen, dreht sich dann so, daß er  $40^{\circ}$  nach O am Heiligenbachweg  $25^{\circ}$  SO und im Bach  $30^{\circ}$  S fällt. Die Mächtigkeit beträgt 2—6 *m* (Pr. Nr. 1). Bei der Schulteralm liegt über dem Granitgneis eine rasch nach O und W auskeilende Lage mit  $30^{\circ}$  Südfallen (Pr. Nr. 26). Kleine Linsen im Sauereggbach und im oberen Schulterbach.

Den größten Raum nehmen die Hellglimmerschiefer ein (Pressing, Bodenlucke und Speiereck-Nordabfälle). Die stauroolithführenden Typen konnten meistens ausgeschieden werden. Die lepidoblastischen Granat-Muskowitschiefer (=lepidobl. Hellglimmerschiefer) fanden sich am Schulter-Nordabfall zwischen den auskeilenden Granitgneisen und in kleinen Schuppen am Pressing-Westabfall und Speiereck-Südabfall. Die typischen und quarzitischen Hellglimmerschiefer bilden die Hauptmasse und gehen ineinander über. Feldspatführende Hellglimmerschiefer sind am Speiereck-Nordabfall häufig, eine scharfe Abtrennung von den übrigen Typen ist unmöglich (Pr. Nr. 30).

Im allgemeinen lagern die Hellglimmerschiefer über der Paragneis-Mischungszone (Schulter Pr. Nr. 25). Am Speiereck-Südabfall tauchen jedoch die Hellglimmerschiefer in Form einer verschuppten Faltenstirn (= Antiklinale der Paragneis und Granitgneis) in die Paragneis hinein, wodurch eine bunte Mischungszone von Orthogneis, Hellglimmerschiefer und Paragneis entsteht (Pr. Nr. 27, 28), die ungefähr durch die Linie Speiereck-Südwestabfall (1340 *m*)—Kremstal (Orthogneisaufschluß östlich Au) von den reinen Hellglimmerschiefern abgegrenzt wird. Südlich des Kremstales legt sich die Faltenstirn zu einer weitspannigen Mulde um, deren schwächerer Nordflügel ungefähr bis zur Kote 1950 am Schulter-Westkamm reicht, von da an bis in den Leobener Graben sich der mächtige Südflügel ausdehnt (Pr. Nr. 25). Die verschuppte Mulde verengt sich gegen O bis zum Heiligenbach zu einer eng zusammengepreßten Antiklinale (Aufschlüsse im Bachbett und an den Westabfällen der Grünleiten), deren Achse mit einer Drehung nach N—S gegen O unter die Kalk-Dolomitserie untertaucht (Pr. Nr. 1). Der zusammengepreßte Kern der Antiklinale besteht aus chloritführendem Hellglimmerschiefer (= Diaphtho-

rit) und quarzitischen Typen. Im längeren Nordflügel stecken zwei bis drei Lagen von Zoisitamphibolit, Paragneise und Augen-Schiefergneise.

Die Hellglimmerschiefer enthalten nur wenige Einschaltungen anderer Gesteine. Außer einigen Granitgneislinsen kommen nur die Augen-Schiefergneise (= injizierte Schiefergneise) am Kamm Bodenlucke—Pressing in Betracht. Sie bilden eine von der Westostrichtung abweichende sattelförmige Achsenwölbung (Pr. Nr. 30).

## 2. Das erste Stockwerk. (Die Bänderserie.)

Die Schichten der Bänderserie liegen mit geringen Ausnahmen (Schulter-Westkamm und südlich der Dietrichalm) vollständig konkordant auf dem Kristallin. Die Serie beginnt am Kamme Schilchernoock—Mühlbachernoock und zieht nach der Unterbrechung im Schönfeld (die Schichten können auch durch das Karbon verhüllt sein) vom Altenberg bis zur Schulter. Die Mächtigkeit ist großen Schwankungen unterworfen (4—200 *m*).

Im O sind die Profile einfach. So zeigt der Altenberg (Pr. Nr. 9, 11) 50 *m* erzführenden Dolomit, 60 *m* Bänderdolomit, 10 *m* Bänderkalk, 8 *m* Kalkphyllit, 6 *m* Bänderkalk und 4 *m* Kalkphyllit. Karbon-Konglomerat legt sich konkordant darüber. Die Schichten fallen 20—40° gegen S. Gegen W (erster östlicher Sauereggbach und Sauereggbach) versteilert sich die Auflagerungsfläche auf dem Kristallin (60—80° Südfallen), die Mächtigkeit nimmt ab und die Profile zeigen Einschuppungen von Schichtgliedern (brecciöse Bänderdolomite und feldspatführender Quarzit im ersten östlichen Sauereggbach, Pr. Nr. 12, weisen auf größere tektonische Beanspruchung hin).

Vom Sauereggbach gegen W zeigt die Bänderserie eine andere Tektonik, die auf besonders heftige Beanspruchung hinweist. So liegt im Sauereggbach über der kleinen Antiklinale (siehe Kristallin) die Bänderserie in zahlreichen Schuppen im bunten Wechsel übereinander (Pr. Nr. 5a). Es folgen 40 *cm* Bänderdolomit, 80 *cm* Glimmerschiefer (Kristallin!), 15 *cm* Erz, 10 *cm* Glimmerkalk, 30 *cm* Erz, 60 *cm* erzführender Dolomit, 50 *cm* Bänderdolomit, 5 *m* lichtblauer Dolomit mit zwei je 20 *cm* mächtigen Erzlagen, 50 *cm* Bänderkalk, 20 *cm* Erz. Nach 40 *m* Peitlerdolomit (nordsüdstreichende Serie) gewährt ein Erosionsloch wieder Einblick in die schon sanfter gegen S fallenden Bänderschichten. Es liegen zwischen 30—40 *m* mächtigen Bänderdolomiten 5—6 *m* mächtige, wildverschuppte Schichtpakete, die aus Bänderkalk, Erz, Bänderdolomit und Kalkphyllit zusammengesetzt sind. Die Bänderdolomite zeigen Harnische und Rutschspuren. Die zahlreichen Verbiegungen der Streichungsrichtungen nach N—S mit 20—30° Ostfallen,

nehmen gegen S zu. Diese Tektonik, die mit dem Auftreten der Peitlerdolomite einsetzt, beherrscht die Bänderserie bis an ihr Westende.

Am Grünleiten-Nordabfall ist die Bänderserie schlecht aufgeschlossen. Die erzführenden Dolomite treten sehr zurück. Die Kalkphyllite sind mit den Bänderkalken innig verschuppt. Am Grünleiten-Nordwestabfall schwillt diese Serie auf 100 *m* Mächtigkeit an. Die erzführenden Dolomite gehen allmählich in Bänderdolomite über. In 1930 *m* Höhe schaltet sich in die Dolomite ein 1½ *m* mächtiger Granitgneismylonit und in 1940 *m* Höhe eine 1 *m* mächtige dolomitische Rauchwacke ein. Auf der Verebnung (1980 *m*) sind die Verschuppungen von Bänderdolomit, Bänderkalk und Kalkphyllit aufgeschlossen. Verbiegungen vorhanden. (Pr. Nr. 1, 1a.)

Am Westabfall der Grünleiten ist die Fortsetzung bis zur Dietrichalm zu verfolgen. Die Mächtigkeit nimmt ab und die Verschuppung der einzelnen Schichtglieder verschwindet. Im Kesselgrubenbach ist noch ein Rauchwackenband aufgeschlossen. Nur ein schmales Band von Bänderdolomit, Bänderkalk und Kalkphyllit übersetzt den Heiligenbachweg; es paßt sich vollständig der verbogenen Hellglimmerschiefer-Antiklinale an. In den kleinen Gräben südlich der Dietrichalm tauchen vereinzelt noch unglaublich verschuppte, verwalzte und verknietete Schichten dieser Serie auf. Besonders sei auf einen Aufschluß verwiesen, der in einer Rinne oberhalb der Kerschbaumeralm ansteht. Die 35°—40° nach NO und O fallenden Schichten der Bänderserie liegen wie ein ausgewalzter Teig auf 35° südwest-südfallenden Hellglimmerschiefern. Pr. Nr. 18).

Am Grünleiten-Nordwestabfall (1742—1840 *m* Höhe = abgesunkener Teil) ist die Wechsellagerung der einzelnen Schichten zu erkennen. Gegen O ist die geringe Mächtigkeit durch das stärkere Absinken in die Tiefe erklärlich. Ein anstehender Block von erzführendem Dolomit zwischen Forsthaus und Einfahralpe beweist, daß sich die Schichten unter der abgesunkenen Karbonscholle fortsetzen. (Pr. Nr. 6.)

Am Schulter-Nord-, bzw. Ostabfall erreicht die Bänderserie noch eine Mächtigkeit von 120 *m*, die jedoch gegen S und W rasch abnimmt. Erzführender Dolomit mit Erzlagen tritt sehr zurück, Bänderdolomit nur mit wenig Bänderkalk und Kalkphyllit verschuppt. Verbiegungen im Streichen vorhanden. Im Bärengrubenbach wird die Serie durch den Kremsbachbruch abgeschnitten. (Pr. Nr. 12.)

Prachtvollen Einblick in die intensiven Verschuppungen und Verbiegungen gewähren drei Erosionslöcher im Peitlerdolomit, die im oberen Schulterbach vorhanden sind. Es finden sich hier ähnliche Schuppenpakete wie im Sauereggbach

(Pr. Nr. 23). Im mittleren Erosionsloch tauchen schmale Lagen von Glimmerschiefern und feldspatführenden Quarziten hervor, die Schubspäne vom kristallinen Untergrund sind.

Am Westabfall knapp unterhalb des Schulter-Westkammes liegt unter den weißen Peitlerdolomitkuppen eine verfaltete und verwalzte Schichtlage von Bänderkalk und Kalkphyllit, wie ein zwischen zwei Backen einer Presse (Kristallin: Peitlerdolomit) ausgewalzter Teig. (Pr. Nr. 21, 22, 25.) Die Unterbrechung beim Granitgneis ist durch einen Luftsattel zu ergänzen. Gegen N nimmt die Mächtigkeit zu (3—20 m). Auf den Hellglimmerschiefern liegen die Schichten meist diskordant, doch kommen bei Verbiegungen im Kristallin auch konkordante Auflagerungen vor.

Die Bänderserie zeigt vom Sauereggbach bis zur Schulter immer dasselbe tektonische Bild: Innige Verschuppungen, Verfaltungen, Verbiegungen, Veränderungen der Mächtigkeiten, Einspießungen kristalliner Schubfetzen, Auswalgungen gegen W, Abschub der Schichten von S gegen N, bzw. NW, Harnische, Rutschspuren usw. Diese Tektonik ist, wie noch später ausgeführt wird, nur verständlich durch die Auswirkungen eines Traineau excraseur, der in den von O, bzw. SO auffahrenden Peitlerdolomiten gegeben ist. Wo die Peitlerdolomite fehlen (Altenberg, Mattehans) ist auch von dieser Tektonik nichts zu spüren.

Eine andere Tektonik weisen die Bänderschichten am Mattehans auf. Sie bilden eine schaufelförmig verbogene, konkordant auf Granitgneisen liegende Mulde, deren 200 m mächtige nach N fallende Südflügel in einen gering mächtigen Nordflügel übergeht. (Pr. Nr. 9, 13, 14.) Die erzführenden Dolomite sind am Ostabfall am mächtigsten entwickelt, erreichen jedoch nicht den Kremsbach, sondern keilen vorher aus. Am West- und Südwestabfall finden sich nur gering mächtige Schubfetzen. Die Bänderdolomite sind am mächtigsten am Südwestabfall, vereinzelt enthalten sie Einlagerungen von Rauchwacke und weißen Dolomiten. Sie wechsellagern mit den Bänderkalken und Kalkphylliten, die besonders am Südostabfall entwickelt sind. Es fehlen jedoch die gering mächtigen Schuppen, Verbiegungen usw., wie sie auf der Grünleiten und auf der Schulter auftreten. Am Südabfall (Kremstal) stappeln sich die Schichten zu auffallend mächtigen Paketen zusammen. (Die Kalkphyllite erreichen sogar einmal eine Mächtigkeit von 15 m.) Am Kamm Mattehans gegen N herrscht normale Übereinanderlagerung. Diese Tektonik ist nur durch die Auswirkungen des Kremsbruches verständlich, der ein Absinken des Mattehans bewirkte. Dadurch rutschten die Schichten (besonders die Bänderkalke und Phyllite) in die Tiefe, schoppten

sich am Bruchrande zu einer mächtigen Masse zusammen und verschuppten sich untereinander.

### 3. Das zweite Stockwerk. (Nordsüdstreichende Serie)

Die Schichten dieser Serie (Peitlerdolomit, Mylonit und Rät) beginnen mit dem Sauereggbach und sind gegen W bis zum Schulter-Westkamm zu verfolgen. Am Altenberg und Mattehans findet sich davon kein einziges Schichtglied.

Die untersten, am mächtigsten entwickelten Peitlerdolomite bauen über 2000 *m* Höhe die Grünleiten auf, setzen sich gegen S über die Eisentalhöhe und den Peitlernock in das Gebiet der Rosenocke fort und bilden dann, durch den Kremsbachbruch getrennt, die kleinwelligen Käme der Schulter und einen Teil des abgesunkenen Teiles der Grünleiten. Gegen S nimmt die Mächtigkeit zu. (Grünleiten-Nordabfall 150 *m* mächtig, Eisentalhöhe-Südabfall 600 *m*.) Die Peitlerdolomite streichen mit ganz geringen Ausnahmen nordsüdlich und fallen gegen O, daran kann nicht gerüttelt werden (1). Meßbare Aufschlüsse wegen der starken Klüftung selten. Gute meßbare Stellen am Grünleiten-Ostabfall (30° Ostfallen) und NO von der Friesenhalsalm (25° Ostfallen). Trotzdem besteht mit der westoststreichenden Unterlage, der Bänderserie, keine Diskordanz; die Bänderschichten passen sich durch die zahlreichen Verbiegungen der Streichungsrichtungen, vielmehr allmählich der nach O fallenden starren Dolomitplatte an. Wo jedoch die Peitlerdolomite direkt auf die Hellglimmerschiefer zu liegen kommen (Peitlernock-Südabfall, Schulter-Westkamm Kote Nr. 2114), herrscht meistens ein scharfe Diskordanz. (Einige Ausnahmen vorhanden, wo sich die Hellglimmerschiefer durch Verbiegungen den Dolomiten anpassen, Peitlernock-Westabfall.) Der Westrand der Peitlerdolomite ist immer ein Erosionsrand (Schulter-Westkamm). In den untersten, oft etwas gelblichen Dolomiten stecken vereinzelt Schubfetzen von der Bänderserie: weiße, gerippte Kalke (= Bänderkalke) am Grünleiten-Ostabfall (Pr. Nr. 7), Glinmerkalke und Kalkphyllite im Eisentalbach (Pr. Nr. 17) und oberen Schulterbach.

Mit der gleichen Streichungs- und Fallrichtung liegen über den stellenweise brecciösen Peitlerdolomiten die Mylonite (= Phyllonite nach Sander). Sie bilden einen 20—40 *m* mächtigen wildverfalteten und verknütterten Zug, der westlich vom Karlbach beginnt, geschlossen bis zur Kote 2025 (nördlich von der Eisentalhöhe) streicht und am Grünleiten-Ostabfall in mehreren Schuppen endigt. Verbiegungen der Streichungsrichtungen am Südwestabfall der Eisentalhöhe. Der einheitliche Zug zerteilt sich auf der Grünleiten in drei verschieden mäch-

40 tige Schuppen (eigentlich sechs Schuppen, die aber durch Luftsättel verbunden werden können), wovon die zwei untersten in den Peitlerdolomit (dann brecciös entwickelt) einkeilen. (Pr. Nr. 7, 8.) Mylonite finden sich dann noch am Schulter-Ostkamm, wo sie eine flache Mulde im Peitlerdolomit ausfüllen. (Pr. Nr. 19.) Die Fall- und Streichungsrichtungen wechseln sehr rasch. Kleine Fetzen finden sich dann noch am abgesunkenen Teil der Grünleiten. (Pr. Nr. 1, 23.) Der petrographische Befund und die tektonische Lagerung (brecciöse Peitlerdolomite, Zerflattern gegen N, Einspießen in die Dolomite, Zerknüitterungen und Verfaltungen) beweisen, daß die Mylonite nicht einen stratigraphischen Horizont vorstellen, sondern, daß sie tektonisch eingeschobene Schubspäne des kristallinen Untergrundes sind. Wahrscheinlich beförderten die Rätschichten bei ihrem Vordringen die Mylonite auf die Dolomite. Dolomit und Rät wirkten wie zwei starre Backen; wo daher die Mächtigkeit dieser pressenden Massen abnahm (Grünleiten), wurden die Zwischenschichten (= Mylonite) beweglicher, sie konnten sich zerteilen und in andere Fugen ein-klemmen.

Das höchste Schichtglied der nordsüdstreichenden Serie, das 300—400 *m* mächtige Rät, bildet eine geschlossene nord-südstreichende 20—30° ostfallende Schichtreihe, die sich hauptsächlich auf die Eisentalhöhe und deren Südostabfall beschränkt. Gering mächtige Reste am Südostabfall der Grünleiten. (Pr. Nr. 7, 8.) Die Rätkalke und die Mergelkalke verschwinden im Sattel nordöstlich der Kote 2012 unter den Rät-dolomiten. Südlich von diesem Sattel liegen die Rät-dolomite, die unglaublich zerhackt sind und kleingrusig zerfallen, direkt auf den Myloniten. (Hangende Partien weniger zerhackt als die liegenden, die 50° südöstlich fallen.) Am Westabfall der Eisentalhöhe vier Mergelkalklagen, gegen S schaltet sich eine fünfte Lage ein, die alle weiter gegen S auskeilen. Mit der doppelten Verbiegung der Streichungsrichtung (südwestlich der Eisentalhöhe) geht Hand in Hand eine Versteilerung der Schichten (70° Nord- bis Nordostfallen, Pr. Nr. 15, 16, 17). Auf der Schulter und der Grünleiten fehlt das Rät, es ist wahrscheinlich der Erosion zum Opfer gefallen. Am abgesunkenen Teil der Grünleiten liegt über den Myloniten ein 2 *m* mächtiger Mergelkalk, der vielleicht dem Rät angehört.

#### 4. Das dritte Stockwerk. (Das Karbon.)

Gleich wie am Nöblacher Joch in Tirol (9.) liegt auch hier das Karbon größtenteils auf dem Rät. Gegen N werden jedoch immer tiefergelegene Schichtglieder überdeckt, so liegt es am Südostabfall der Eisentalhöhe auf Rät-dolomit, am Ost-



abfall auf Rätalk, im Sauereggbach auf Peitlerdolomit und am Altenberg direkt auf der Bänderserie. Trotzdem konnte weder bei der nordsüdstreichenden noch bei der westoststreichenden Serie eine diskordante Auflagerung bemerkt werden.

Die liegenden Partien sind als Sandsteine entwickelt, die Hauptmasse bilden mächtige Konglomerate, die vereinzelt gering mächtige Lagen von pflanzenführenden Anthrazitschiefern enthalten (Königsstuhl und erster östlicher Sauereggbach mit 40° Südfallen). Kleine, von der Hauptmasse durch den Kremsbachbruch abgetrennte Karbon-Konglomerat-Vorkommen finden sich noch am Mattehans (Pr. Nr. 9, 13), wo sie die seichte Mulde ausfüllen, und am Grünleiten-Nordabfall, wo sie in auffallend lockerem Verbands einem Blockhaufen ähneln, der die darunter liegenden Reste der Bänderserie und der Paragneise überrollt hat. (Pr. Nr. 2, 6.)

Die Beschaffenheit des Konglomerates (ohne Metamorphose!) und die ruhige Lagerung schließen einen Fernschub aus. Kleine Bewegungen müssen angenommen werden. Genauere Angaben über die Bewegungsrichtung sind erst nach Aufnahme des gesamten Stangalm-Karbons möglich.

## V. Tektonische Zusammenfassung.

Über die gegen S fallenden Meroxengneise legt sich die Paragneis-Mischungszone mit den Orthogneisen in Form einer verschuppten Antiklinale. Darüber legt sich die große Hellglimmerschiefermulde, die, gegen O zu einer Antiklinale zusammengedrückt, untersinkt und gegen NWN in Form einer Faltenstirn in die Paragneis-Mischungszone einspießt. Gegen W steigen die tektonischen Achsen an. Die Zunahme der Schuppenstruktur und den raschen Fallwechsel gegen W bringe ich mit der Einspießung der Hellglimmerschiefer in Verbindung. Über das Alter der Orthogneise ist kein sicherer Schluß möglich (Quergriffe und Primärkontakte fehlen), doch scheinen sie mit der Erzführung in der Bänderserie im Zusammenhang zu stehen, also auf jeden Fall jünger als die Hellglimmerschiefer-Einspießung.

Die Bänderserie verdankt ihre Tektonik dem Ostwestaufschub des zweiten Stockwerkes.

a) Vom Ostwestaufschub. Die nordsüdstreichende Serie als ein von O kommender Traineau excraseur schobte vor allem die Bänderschichten an einer gegen NW gerichteten Front an und walzte die hangendsten Bänderkalke und Kalkphyllite gegen W aus. Durch zahlreiche Verbiegungen und Verschuppungen hauptsächlich der obersten Schichten paßte sich die westoststreichende Bänderserie der nordsüdstreichenden an. Durch den Vor-

marsch wurden kleine Fetzen vom kristallinen Untergrund (Granitgneis) mitgerissen und in die Bänderschichten eingekleilt, an besonders beanspruchten Stellen bildeten sich die brecciösen Bänderdolomite und Rauchwacken. Vereinzelt drangen auch in die Peitlerdolomite Schubspäne von der Bänderserie ein. Ein wichtiger Beweis für die Richtigkeit des Ostwestschubes ist, daß dort, wo die nordsüdstreichende Serie fehlt (Altenberg, Mattehans), die Bänderserie eine andere ruhigere Tektonik hat und daß dort, wo die Peitlerdolomite unter dem Karbon hervortreten (Sauereggbach), also dort, wo die Bänderschichten den größten Anprall erlitten, am heftigsten durchbewegt sind und die Auflagerungsfläche auf dem Kristallin auffallend steil steht.

Die Ostwest-Aufschiebung wirkte sich auch noch im Kristallin aus: Die Verbiegungen der Streichungsrichtungen finden sich immer in den oberen Partien und in der Nähe der Peitlerdolomite (Schulter, Grünleiten) oder dort, wo wenigstens die Auswirkung der Dolomite, die wahrscheinlich verborgen unter dem Karbon stecken, noch zur Geltung kam (Altenberg, Nordwestabfall, Pr. Nr. 12). Durch die Aufschiebung wurden die Hellglimmerschiefer in die Tiefe gedrückt und zu einer Antiklinale zusammengepreßt. Die diaphthoritische Zone dürfte mit großer Wahrscheinlichkeit durch die Aufschiebung entstanden sein. Wohin wir blicken, überall sehen wir die Auswirkungen dieser gewaltigen Bewegung. Die Ostwest-Aufschiebung beherrscht die gesamte Tektonik. Die nordsüdstreichende Serie (inklusive Rät) wurde als Ganzes aufgeschoben, womit aber nicht gesagt sein soll, daß sie auch eine stratigraphische Schichtreihe darstellen, denn die Mylonite sind aufgeschürfte Späne des kristallinen Untergrundes und wurden aller Voraussicht nach durch den Vormarsch der Rätschichten eingeschuppt.

Die Karbon-Schubmasse bildet eine selbständige Einheit, deren Bewegungsrichtung noch nicht sicher anzugeben ist.

Nach diesen Aufschiebungen wird der ganze Aufbau, vom Kristallin bis zum Karbon, noch durch einen Bruch, dem **Kremsbachbruch**, zerschnitten.

b) Vom **Kremsbachbruch**. Er beginnt im Schönfeld (Kote 1712), zieht durch die Kremsbachklamm, wo er am besten aufgeschlossen ist (Nordseite Bänderkalke, Südseite Paragneise), zerschneidet in einer Linie Einfahrhalpe—Bärengrubenbach die Grünleiten und geht im letztgenannten Bach zu Ende. Er bewirkte die Abtrennung des Mattehans, eines Teiles der Grünleiten und eine kleine Verschiebung der

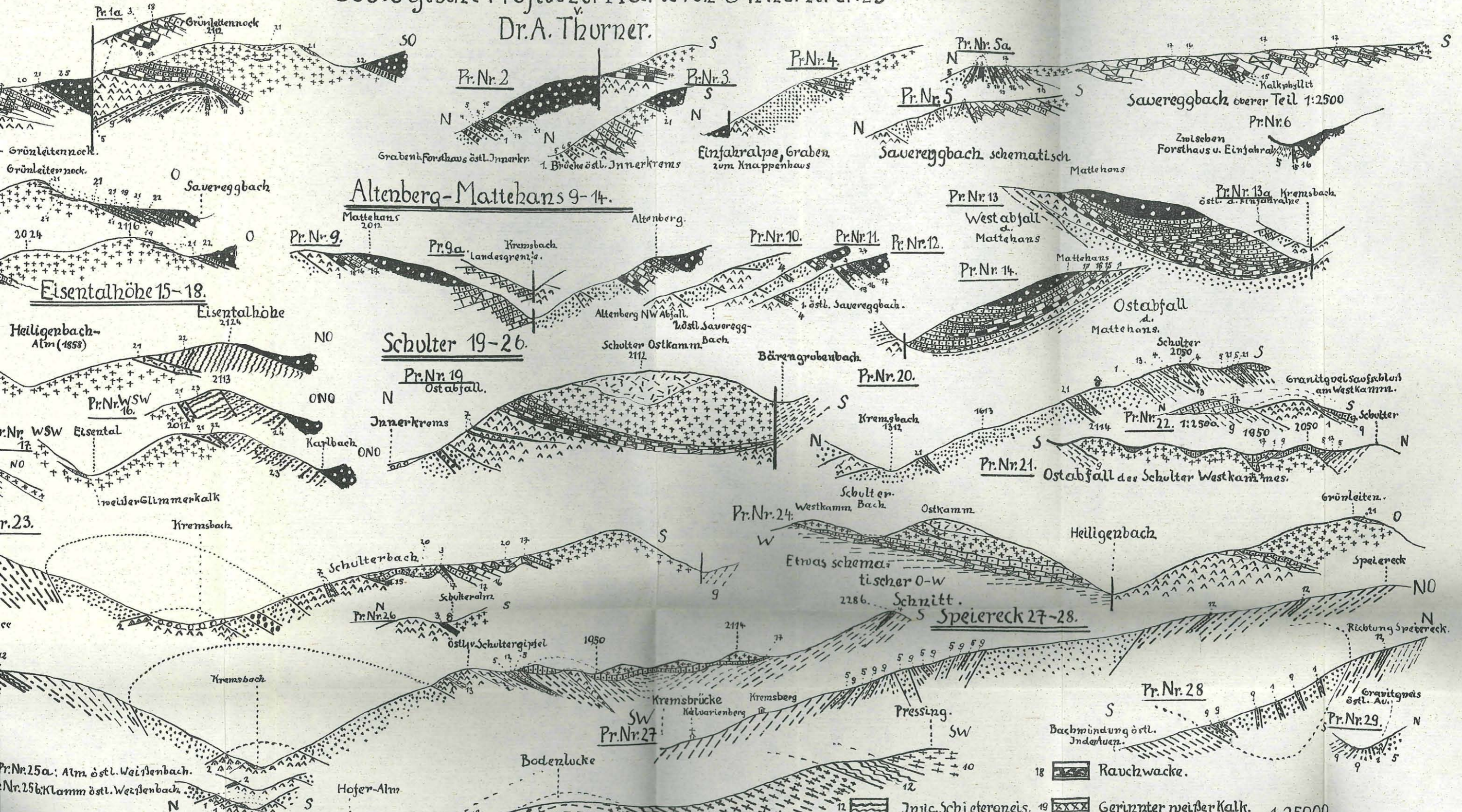
Schulter. Größte Sprunghöhe 200 *m*. Durch das Absinken wurden die am Mattehans gelegenen Bänderschichten am Bruchrande aufgestappelt. Auch das Kristallin sank etwas in die Tiefe, es blieb jedoch mit dem übrigen Kristallin in Zusammenhang, doch der Verband wurde durch die Ausbildung eines Zerrungsfeldes in der Gegend des Schmiedbaches gelockert. Auf der Grünleiten bewirkte der Bruch ein stärkeres Absinken im O als im W, die Schichten verschwinden daher auskeilend gegen O. Die Schulter wurde etwas gegen NW verschoben, damit verbinde ich eine steilstehende Pressungszone von Paragneis im untersten Griefangerbach. Eine direkte Verbindung der Schichten auf der Grünleiten mit der Schulter ist daher in einem Ostwestschnitt unmöglich (Pr. Nr. 24).

Mit dem Bruch verbinde ich die intensive Klüftung der Gesteine, die in der Nähe des Bruches besonders stark zur Geltung kommt und von O gegen W abnimmt. Durch genaue morphologische Untersuchungen, die in Kürze erscheinen, konnte gefunden werden, daß der Bruch drei Verebnungssysteme (Verebnung des Firnfeldniveaus, Verebnung von 1950 *m* und 1800 *m*) schneidet und diese zum Absinken brachte, wodurch der lange Auslaufrücken (15) am Grünleiten-Nordwestabfall zustande kam. Ferner läßt sich auf Grund der Ebenheiten nachweisen, daß dieser Bruch sich in den ersten Hebungsphasen als Depressionszone (= Zone geringerer Emporwölbung) von dem nördlichen und südlichen Gebiet abhebt. Bei jeder folgenden Hebungphase blieb aber diese Depressionszone etwas zurück, wodurch es zur Ansammlung von Spannungen kam, die beim Überschreiten des Spannungsmaximums zur Zerreißung des Schichtbestandes, zum Bruch, führten. Depressionszone (= Bruchzone), Paragneis-Mischungszone mit den Orthogneisen stellen einen labileren Krustenstreifen dar, in dem sich die orogenetischen und synrogenetischen Bewegungen (14) am stärksten äußern.

- c) Vom Alter der Kalk-Dolomitserie. Von einer geschlossenen Schichtfolge (unterste Trias-Rät), wie sie Holdhaus (1) aufgestellt hat, kann auf Grund der Tektonik keine Rede sein. Die einzelnen Stockwerke sind stratigraphisch voneinander vollständig unabhängig. Die Bänderserie ist vollständig äquivalent dem Murauer Paläozoikum. (Stolzalpe bei Murau.) Es kommen dort dieselben Bänderdolomite, Bänderkalke und Kalkphyllite vor, auch erzführende Dolomite fehlen nicht. Murau gleicht aber wieder in vielen Punkten dem Grazer Paläozoikum. Auch in der tektonischen Lagerung zeigen die drei Vorkommen viel Über-

# Geologische Profile zur Karte von Innerkremis

Dr. A. Thurner.



- |    |   |    |                        |    |                           |
|----|---|----|------------------------|----|---------------------------|
| 3  | Feldspatf. Quarzit.                     | 13 | Lepidobl. Hellgl.      | 20 | Peitlerdolomit.           |
| 4  | Granitgneismylonit.                     | 14 | Amphibolit.            | 21 | Mylonit (=Phyllonit)      |
| 5  | Paragneis-Mischungzone.                 | 15 | Erzführender Dolomit.  | 22 | Rhätkalk u. Rhät mergel.  |
| 6  | Granitgneis.                            | 16 | Bänderdolomit.         | 23 | Rhät dolomit.             |
| 7  | Glimmerschiefer                         | 17 | Pressing.              | 24 | Bachmündung östl. Indauz. |
| 8  | Merxengneis.                            | 18 | Rauchwacke.            | 25 | Karbon Konglomerat.       |
| 9  | Hellglimmerschiefer.                    | 19 | Gerippter weißer Kalk. | 26 | Schutt.                   |
| 10 | Staurolithführende Hellglimmerschiefer. | 20 | Injic. Schiefergneis.  |    |                           |

1:25000.