



Photo Zimburg

Ankogel mit dem Kleinendkees von der Kleinelendscharte aus gesehen. 1941.

Wissenschaftliche Alpenvereinshefte

Heft 13

Gemeinsam herausgegeben von den Hauptausschüssen
des Deutschen und des Österreichischen Alpenvereins

Gesteinswelt und Bau

der

Hochalm-Ankogel-Gruppe

von

Franz Angel und Rudolf Staber †

(Mit 4 Abbildungen, 10 Profilblättern und einer geologischen Karte)

I N N S B R U C K 1 9 5 2

U N I V E R S I T Ä T S V E R L A G W A G N E R , I N N S B R U C K

Druck: Tiroler Graphik, Innsbruck

Vorwort

In den Sommern 1933—1937 nahmen wir gesteinskundlich und geologisch jenen Ostabschnitt der Hohen Tauern auf, der nach seinen höchsten und mächtigsten Berggestalten, Hochalm (3362 m) und Ankogel (3250 m), den Namen trägt. Neben anderen wissenschaftlichen Veröffentlichungen hierüber ist auch dieser gesteinskundlich-geologische Abriß samt geologischer Karte 1:50.000 eine Frucht unserer Untersuchungen, die wir 1938—1941 noch ergänzten.

Ohne die großzügige Förderung seitens des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines und seiner Sektionen, die uns auf ihren Hütten im Arbeitsgebiet Gastfreundschaft gewährten, hätten wir die Bearbeitung dieses weiten Hochgebirgsbereiches nicht durchführen können. Besonders Herrn Prof. R. v. Klebelsberg (Innsbruck) sind wir zu größtem Dank verpflichtet.

Unser Dank gebührt aber auch den Herren W. v. Grancy-Senarclens, A. Weber und F. Trojer für ihre wertvolle Mitarbeit, sowie dem Kartenhersteller, der Wiener Kartographischen Anstalt Freytag-Berndt und Artaria K.-G.

Kriegseinwirkungen verhinderten die Herausgabe des Werkes, das seit 1942 druckfertig war. Auch die ganze Auflage der schon gedruckten Karte ging so verloren. Im Jänner 1946 starb Rudolf Staber an Kriegsfolgen.

Nachdem schon im Jahre 1950 der Österreichische Alpenverein den Neudruck der Karte hatte durchführen lassen, ist es nun dank den gemeinsamen Bemühungen der Wissenschaftlichen Unterausschüsse des Deutschen und des Österreichischen Alpenvereines möglich, auch den dazugehörigen Text zu drucken und so die Ergebnisse unserer geologischen Aufnahmen der Fachwelt vorzulegen.

Für diese hochherzige Förderung sage ich der Leitung der beiden Verbände unseren verbindlichsten Dank.

Graz, im Jänner 1950.

Franz Angel.

Inhalt:

	Seite
Vorwort	3
Lesestoffauswahl	8
1. Abschnitt:	
Das Baumaterial: Die Gesteine	11
Zur Einführung	11
I. Der Granitische Gesteinsstamm	12
a) Mengenbeziehungen	12
b) Gesteinsbeschreibungen	12
<i>Pegmatoide</i>	12
<i>Aplite, Aplitgranite</i>	12
<i>Grobgranite</i>	13
<i>Normalgranite</i>	13
<i>Porphygranite</i>	13
<i>Augengneisgruppe</i>	14
<i>Mureckgneis</i>	15
<i>Syenitische Gesteine</i>	15
<i>Tonalitische Gesteine</i>	16
c) Mineralbestand und mag- matischer Charakter	17
d) Der Radiumgehalt	18
II. Der Metabasit-Stamm	18
a) Vorbemerkungen	18
b) Gliederung	19
c) Gesteinsbeschreibungen	19
Die Grundreihe	19
<i>Anorthositgabbroide Amphibolite</i>	19
<i>Ossipitgabbroide Amphibolite</i>	20
<i>Gabbro-Amphibolite</i>	20
<i>Plagioklasamphibolite</i>	20
<i>Gemeine Amphibolite</i>	20
<i>Granatamphibolite</i>	21
<i>Issitische Amphibolite</i>	21
<i>Hornblenditische Amphibolite</i>	21
<i>Hornblendefelse</i>	21
<i>Smaragditfelse</i>	21
<i>Breunnerit-Chloritite</i>	22
<i>bis Talkite</i>	22
<i>Antigoritite</i>	22
Diaphthoritische Formen	22
Bänderamphibolite	23
Biotitamphibolite	23
Floititische Gesteine	24
Prasinitische Gesteine	25
<i>Amphibolprasinite</i>	25
<i>Amphibol-Chloritprasinite</i>	25
<i>Chloritprasinite</i>	25

	Seite
d) Massenverhältnisse der Metabasite	26
e) Mineralbestand und mag- matischer Charakter	27
III. Die Paraschiefergesteine	28
A. Die Granatglimmerschiefer- gruppe	28
a) Systematisches Bild und Massenverteilung	28
b) Gesteinsbeschreibungen	28
<i>Granatglimmerquarzite</i>	29
<i>Granatglimmerschiefer</i>	29
<i>Vollidaphthorite</i>	29
<i>Granat-Hellglimmerschiefer</i>	29
<i>Granatphyllite</i>	29
<i>Rappold-Typus</i>	29
<i>Wölzer-Typus</i>	30
B. Paraschiefer jüngerer Serien	
a) Überblick	30
b) Die Gesteinsgruppen	30
1. Graphitquarzite, Glimmerquar- zite	30
2. Dunkle Feinphyllitgruppe	31
<i>Typus Glanzschiefer</i>	31
<i>Typus Riffelschiefer</i>	31
<i>Typus aschgraue Woikenschiefer</i>	31
3. Gruppe der phyllonitischen Phyl- lites	32
4. Die helle Serizitschiefergruppe	33
a) Übersicht	33
b) Typengliederung	34
c) Gesteinsbeschreibungen	34
Grundtypen	34
<i>Feinquarzite</i>	34
<i>Serizitquarzite</i>	35
<i>Serizitschiefer</i>	35
<i>Serizitphyllite</i>	35
Abgeleitete Typen	35
<i>Homöoblastische Formen</i>	35
<i>Knollige Formen</i>	35
<i>Porphyroblastische Formen</i> (= <i>Woikentyp</i>)	35
Anhang:	
<i>Typen mit Chloritoid, Rhätizit etc.</i>	36
5. Karbonatgesteine und Anhang	36

	Seite
a) Überblick	36
b) Untergruppen und Gesteinsbeschreibungen .	36
a) Marmor-Untergruppe	36
1. Kalkmarmore	36
2. Dolomitmarmore	37
β) Kalkglimmerschiefer-Unter- gruppe	37
3. Sandige Kalkglimmerschiefer .	37
4. Kalkglimmerschiefer	37
5. Kalkphyllite I. Art	37
6. Kalkphyllite II. Art	37
γ) Karbonatquarzit-Untergruppe	38
7. Kalkspatquarzite	38
8. Kalkspat-Serizitquarzite	38
9. Kalkspat-Chloritserizitquarzite	38
10. Kalkspat-Serizitschiefer	38
11. Kalkspat-Serizitphyllite	38
Anhang:	
Hornblende-Garbenschiefer	38
C. Mischphyllonite	38
Anhang:	
Schartermylonite	39
IV. Die Migmatite	39
Vorblick	39
A. Vollmigmatite	39
a) Überblickstabelle	39
b) Beschreibungen und Muster	40
1. Nebulite	40
2. Faltenmigmatite	40
3. Bändermigmatite	40
4. Netzmigmatite	40
5. Großschollenmigmatite	41
6. Übergangsschollenmigmatite	41
7. Kleinschollen-(Forellen-) Mig- matite	41
8. Streifenmigmatite	41
9. Streifige Mischmigmatite	41
B) Migmatische Schiefergesteine	42
Anhang:	43
A) Einige bemerkenswerte Mine- ralvorkommen und Fundpunk- te (Nichterze)	43
B) Einige Erzvorkommen, Form u. Inhalt	44
2. Abschnitt :	
Einblicke in Metamorphose, Altersfragen und Darstellung im Kartenblatt.	45
A) Die Metamorphose	45
B) Altersfragen	50
C) Gesteinsdarstellung in der Karte	52
3. Abschnitt :	54

	Seite
Ausschnitte aus der Erschließungsge- schichte	54
Vorspruch	54
A) Vor den Auswirkungen der Decken- theorie	54
D. Stur, Rochata, Pošepny, Geyer, Berwerth, Diener, Frech	56
B) Unter dem Einfluß der Deckentheorie	57
F. Becke, Stark, W. Schmidt, Kober, Winkler, Heritsch, Hammer, Schwin- ner, Sander, Klebelsberg, Clar, Cor- nelius	62
Exner, Kieslinger, Amperfer	63
4. Abschnitt :	
Allgemeinbild des geologischen Aufbaues im Kartenbereich	68
Vorspruch	68
A) Erdgeschichtliche Gliederung der Schiefermassen	68
B) Die tektonische Gliederung	68
I. Obere Schieferhüllendecke	68
II. Untere Schieferhüllendecke	69
III. Hochalm-Stockwerk	69
IV. Ankogel-Stockwerk	71
Schiefer-Zwischenstockwerk	71
a) Silbereck-Zone	71
b) Liegend-Schieferzonen	71
b1. Gößgraben-Schieferzone	72
b2. Westliche Maltataler Zone	72
b3. Samersee-Schieferzone	72
b4. Östliche Maltataler Zone	72
b5. Woiskan-Schieferzone	72
b6. Hölltorkamm-Schieferzone	73
Ankogel-Granitstockwerk	74
V. Boden des Ankogelgranit- Stockwerkes	74
Abschluß	74
5. Abschnitt :	
Führungstexte für Begehungen	76
I. Das Malta-Einzugsgebiet	76
a) Malta-Pflüghof	76
b) Der Gößgraben	76
c) Pflüghof-Maltaknie	77
c1. Am Talweg	77
c2. Hinterkar	78
c3. Hochalmseenkar	78
c4. Hochalmkar	78
c5. Preimkar	78
c6. Findelkar	79
c7. Langkar	79
c8. Melnikkar	79
c9. Mahrochsenkar bis Hammer- leiten	80

	Seite
c10. Wastlkar	80
c11. Mitterkar	80
c12. Kölnbreinkar	80
d) Vom Maltaknie zu den Tal-	
schlüssen	81
d1. Samersee—Brunnkar—	
Preimlspitze	81
d2. Kärlepitzkamm und Kälber-	
spitzleiten	81
d3. Schwarzhörnerstock	82
d4. Ankogel—Tischlerspitze—	
Kl.-Elend-Hochwinkel	82
d5. Kl.-Elend-Nordseite	83
d6. Arlhöhe—Weinschnabel	83
II. Großarlbach-Einzugsgebiet	83
a) Schödertal	83
b) Gstöbkar und Großarlal	83
c) Hühnerkar-Hubtal	83
III. Das Mur-Einzugsgebiet	84
a) Talweg	84
b) Schmalzgrube	85
b1. Murtörl—Marchkareck	85
b2. Frischinghöhe—Fraunock	85
b3. Schmalzschartl—Wein-	
schnabel	86
c) Moritzental	86
d) Rotgilden-Abschnitt	86
d1. Schrovinkar	86
d2. Rotgildentalfurohe—Wästl-	
karscharte—Silbereck	86
d3. Altenberger Talschluß	86
IV. Das Lieser-Einzugsgebiet (Pölla)	88
a) Rennweg—Zehner-Alm—	
Lanisch-Alpe	88
b) Lanischkar und Nischen	89
V. Das Mallnitztal-Einzugsgebiet	89
a) Dössener Tal	89
a1. Talweg	89
a2. Sickerkopfkamm	89
a3. Auernig—Maresen—Säuleck	90

	Seite
b) Seebachtal	90
b1. Talweg	90
b2. Säuleck—Hochalm Spitze	91
b3. Liesgelespitz-Ostflanke	91
b4. Haselgrube—Hannover Haus	91
b5. Ankogel—Gr.-Elendscharte	92
b6. Pleschischg—Lassacher Win-	
kel	92
c) Tauerntal	92
c1. Liesgelespitz	92
c2. Woiskental und -köpfe	93
c3. Romate-Spitz—Ebenses	
Gössel	93
c4. Böseck-Lonza-Gebiet	93
VI. Gasteiner Achen-Einzugsgebiet	94
a) Köttschachtal	94
b) Badgastein—Böckstein	95
b1. Graukogel—Hüttenkogel	95
b2. Hoher Stuhl	95
b3. Stubnerkogel und Zitterauer	
Tisch	96
c) Anlaufthal	96
c1. Talweg	96
c2. Feuersängkamm—Leinkare,	
Schoberkar	97
c3. Grubenkar und Hölltorkamm	97
c4. Hölzerne Wänd—Knallkar-	
Hauptkamm	97
c5. Tauernbachfall—Korntauern	98
c6. Hiörkar-Ostteil	98
c7. Hiörkar-Westteil	98
d) Naßfelder Tal	98
d2. Talweg	98
d2. Haslau—Haitzinger-Alm—	
Thomaseck	99
d3. Radhausberg—Kreuzkogel	99
d4. Weißental—Eselskar	99
d5. Gösselkopf	100
Anhang:	101
Feldseckkopf	101
Profile	102 - 112
Tafel 2 u. 3	113 - 114

LESESTOFFAUSWAHL

a) Gesteinskunde, Geologie, Tektonik

Angel Franz.

1. Gesteine der Lonza bei Mallnitz. *Mitteil. Natw. Verein f. Steiermark*, 67, 1926, 21—36.
2. — und Staber Rudolf. Migmatite der Hochalm-Ankogel-Gruppe. *Min. u. Petr. Mitteil.*, 49, 1937, 117—167.
3. Dieselben. Gestein und Gebirgsbau im Umkreis der Osnabrücker Hütte. *Festschrift zur 50-Jahrfeier des Zweigvereins Osnabrück des D. u. Ö. A.-V., 1888—1938, Osnabrück 1938*, 53—72.
4. Begehungen im Gebiet der Silbereckscholle, 2i. August 1938. *Fortschr. d. Min. Krist. u. Petr.*, 23, 1939, V—XXIV.
5. Mineralfazien und Mineralzonen in den Ostalpen. *Jb. d. Univ. Graz*, 1940, 251—304.

Becke Friedrich.

6. — und Uhlig Viktor. Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalmmassiv und in den Radstädter Tauern. *Sitzber. d. Akademie d. Wiss. Wien, Math.-Natw. Kl.*, CXV/I, 1906, 1—45.
7. Bericht über die Aufnahmen am Nord- und Ostrand des Hochalmmassivs. *Sitzber. wie oben*, CXVII/I, 1908, 1—34.
8. Bericht über geologische und petrographische Untersuchungen am Ostrand des Hochalmkerns. *Sitzber. wie oben*, CXVIII/I, 1909, 1—28.
9. Ostrand des lepontinischen Tauernfensters und Zentralgneis. *Führer zur geologischen Exkursion in Graubünden und in den Tauern. Geol. Rundschau*, III, 1912, 528—532.
10. Differentiation im Zentralgneis der Hohen Tauern. *Zeitschr. f. Kristallographie*, 57, 1922, 55—57.
11. Differentiationserscheinungen im Zentralgneis der Hohen Tauern. *Jb. f. Min. etc.*, 1923/I, 234—238.
12. Geologisches von der Tauernbahn. *Schriften des Vereins zur Verbreitung natw. Kenntnisse, Wien*, 46, 1905/6, 329ff.

Berwerth Friedrich.

13. (bei Ludwig und Panzer: Über die Gasteiner Thermen. Zusammenfassung). *Tschermaks Min. Petr. Mitteil.*, 19, 1907, 471—479.

Exner Christof.

14. Das Ostende der Hohen Tauern zwischen Mur- und Maltatal. I. Teil. *Jb. d. Zweigst. Wien d. Reichsst. f. Bodenforschung*, 89, 1939, 285—314.
15. Ds. II. Teil. Bewegungsbild der Silbereckmulde. *Mitteil. d. Reichsst. f. Bodenforschung, Zweigst. Wien*, 1, 1940, 241—306.
- 15a. Tektonik, Feldspatausbildungen und deren gegenseitige Beziehungen in den östlichen Hohen Tauern. I. Teil. *Tscherm. Min. u. Petr. Mitteil.*, 3. Folge, B. 1, S. 197—284.
- 15b. Beryll-(Aquamarin-)Funde aus der Goldberggruppe in Kärnten. *Der Karinthin (Carinthia, Klagenfurt)*, 1949, Folge 6, 107—108.

Geyer Georg.

16. Reisebericht über die geologischen Aufnahmen im Lungau. *Verh. Geol. R.-A., Wien*, 1892, 319—329, und 1893, 49—60.

Hammer Wilhelm.

17. Geologische Beobachtungen beim Bau des Wasserkraftwerkes in Mallnitz (Kärnten). *Jb. Geol. B.-A., Wien*, 77, 1927, 29—62.

Heritsch Franz.

18. Aus dem Gebiete von Mallnitz und dem unteren Mölltale. *Mitteil. Natw. Verein f. Steiermark, Graz*, 62, 1926, 37—49.
19. Geologischer Überblick in Hüttig-Kordon: Führer durch die Ankogelgruppe usf. *Artaria, Wien*, 1926, 7—10.

Kieslinger Alois.

20. Aufnahmen im Golderzgebiet der Hohen Tauern. Verh. Geol. B.-A., Wien, 1936, 51—58.
21. Aufnahmsberichte, Blatt Hofgastein. Verh. Geol. B.-A., Wien, 1937, 63—69.
22. *Da.*, 1938, 57—60.
23. Ganggesteine im Zentralgneis am Zirmsee, Kärnten. Jb. Geol. B.-A., Wien, 1936, 86, 253—364.

Kober Leopold.

24. Das östliche Tauernfenster. Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-Natw. Kl., *XCVIII*, 1923, 201—242.
25. Der geologische Aufbau Österreichs. Wien, 1938, Springer, 1—204.
26. Tektonische Geologie. Berlin, 1942, Bornträger, 1—492.

Köhler Alexander.

27. Über einen Floitit aus dem Zentralgneis der Hohen Tauern. Tscherm. Min. u. Petr. Mitteil., 36, 1923, 65—79.
- 27a. Einige Mineralfunde aus Badgastein und Umgebung. Tscherm. Min. u. Petr. Mitteil., 35, 1921, 245—247.

Schmidt Walter.

28. Grauwackenzone und Tauernfenster. Jb. Geol. St.-A., Wien, 71, 1921, 101—116.

Schwinner Robert.

29. Der Bau des Gebirges östlich der Lieser (Kärnten). Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-Natw. Kl., I, 136, 1927, 333—382.
30. Das Schwereprofil der Tauernbahn. Gerlands Beitr. z. Geoph., 29, 1931, 352—416.
31. Die Zentralzone der Ostalpen. Aus Schaffer: Geologie d. Ostmark, Wien, Deuticke, 1939, 45—135.

Schurk Ludwig.

32. Der Flugkogelgneis aus dem Hochalm-Ankogel-Massiv. Tscherm. Min. u. Petr. Mitteil., 33, 1914, 1—26.

Stark Michael.

33. Grünschiefer etc. aus dem Großarl- und Gasteintal. Tscherm. Min. u. Petr. Mitteil., 26, 1907, 487—491.
34. Vorläufiger Bericht über die geologischen Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet. Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-Natw. Kl., *CXXXI*, 1912, 195—226.
35. Entwicklungsstadien bei kristallinen Schiefen (Grünschiefern) etc. Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-Natw. Kl., IIa, 148, 1939, 41—106.
36. Porphyroide und verwandte Eruptiva aus dem Großarl- und Gasteintal. Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-Natw. Kl., I, 149, 1940, 13—50.

Stur Dionys.

37. Die geologische Beschaffenheit der Zentralalpen zwischen Hochgolling und Venediger. Jb. d. Geol. R.-A., Wien, 1854, 818—852.

Winkler Artur.

38. Bemerkungen zur Geologie der östlichen Tauern. Verh. Geol. B.-A., Wien, 1923, 89—111.
39. Tektonische Probleme in den östlichen Hohen Tauern. Geol. Rundschau, XV, 1925, 373—384.
40. Geol. Probleme in den östlichen Tauern. 1. Teil. Jb. Geol. B.-A., Wien, 1926, 76, 245—322.

Paulitsch Peter.

41. Zwei Hornblendens aus Metabasiten der Hochalm-Ankogel-Gruppe. Tscherm. Min. u. Petr. Mitteil., 3. Folge, 1, 14—18.

b) Mineralfunde, Erzlagerstätten

Beck Heinrich.

42. Die Goldvorräte Österreichs. XV. Internat. Geol.-Congress, 1929, 35—46.

Czermak Fritz und Schadler Josef.

43. Vorkommen des Elements Arsen in den Ostalpen. Min. u. Petr. Mitteil., 44, 1933, 35—46

Friedrich Otmar.

44. Überblick über die ostalpine Metallprovinz. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Deutschen Reich, 1937, 85, 241—253. (Hier zahlreiche Hinweise auf einschlägige eigene Arbeiten und solche von Granigg, Hießleitner, Petraschek, Tornquist, Michel usf.)

Meixner Heinz.

45. Das Mineral Lazulith usf. Berg- u. Hüttenmänn. Jb., 85, 1937, 1—39.

Brunnlechner August.

46. Die Minerale des Herzogtums Kärnten. Klagenfurt, 1884, 1—130.

Fugger Ernst.

47. Die Mineralien des Herzogtums Salzburg. Salzburg, 1878, 1—108.

c) Gletscherkunde, Formenkunde

Creutzburg Nikolaus.

48. Die Formen der Eiszeit im Ankogelgebiet. Ostalpine Formenstudien, 2, 1921, 1—102.
Fresacher Walter.

49. Das Großelendkees. Vgl. 3. 39—52.

v. Grancy-Senarclens Walter.

50. Stadiale Moränen im Hoohalmspitz-Ankogel-Gebiet. Zeitschr. f. Gletscherkunde, *XXIII*, 1935, 153—171.

51. Stadiale Moränen des Hoohalm-Ankogel-Gebietes. Jb. d. Zweigst. Wien d. R.-St. f. Bodenforschung, 39, 1939, 197—232.

Morawetz Sieghard.

52. Eiszeitliche Vergletscherung und eiszeitliches Einzugsareal in den Tauern. Zeitschr. f. Gletscherkunde, *XX*, 1932, 398—410.

Lucerna Roman.

53. Der Gletscher von Gmünd. Mitteil. d. Geograph. Ges. Wien, 76, 1933, 262—281.

d) Radioaktivität und Ergänzung

Mache H. und Bamberger M.

54. Über die Radioaktivität der Gesteine und Quellen des Tauerntunnels etc. Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-Natw. Kl., *XCIII*, 325ff.

Mache allein: Über die Radioaktivität der Gasteiner Thermen. Phys. Zeitschr., 1904, II, 55ff. — Monatshefte f. Chemie, 26, 1905, 49ff.

Weber Alfred.

55. Neue Beobachtungen über den Radiumgehalt des Quellsedimentes Reissacherit etc. Akad. Anzeiger d. Wiener Akad., 26, 1935, 1—3.

56. Der Radiumgehalt der Gesteine aus der Hoohalm-Ankogel-Gruppe. Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-Natw. Kl., *Ila*, 145, 1936, 163—173.

57. Die Feldspate in den Gesteinen der Hoohalm-Ankogel-Gruppe. Min. u. Petr. Mitteil., 53, 1941, 1—23.

Kirsch Gerhard.

58. Untersuchungen über den Ursprung der Thermalquellen von Bad Gastein. Badeblatt Bad Gastein, 1939, 16—18.

1. Abschnitt

Das Baumaterial: Die Gesteine

ZUR EINFÜHRUNG

Schon nach wenigen Begehungen erkennt man vier Hauptgesteinsgruppen, deren quantitative Beziehungen sich wenigstens, was ihre flächige Verbreitung anlangt, aus Begehungsprotokollen und Kartenbild in engen Grenzen schätzen lassen.

Hauptgesteinsgruppen:	Flächiger Verbreitungsanteil:
I. Der Granitische Gesteinsstamm	rund 40 Prozent
II. Der Metabasit-Stamm	rund 8 Prozent
III. Die Paraschiefergesteine	rund 12 Prozent
IV. Die Migmatite	rund 40 Prozent

Zu I. zählen alle granitischen, syenitischen und tonalitischen Gesteine.

Zu II. gehört als Kernstück die Grundreihe der Amphibolite bis zum Antigorit, aber auch die Ableitungen aus ihr durch rückschreitende Metamorphose, die Diaphthorite, Prasinite bis zu Grünschiefern, ferner die kalimetasomatischen Ableger, die floititischen Gesteine, Biotitamphibolite und Bänderamphibolite.

Zu III. summieren sich einerseits die „altkristallinen“ Glimmerschiefer mit ihren Abarten und Diaphthoriten, dazu die vielen jüngeren Paraschiefer von gemeinen Phylliten angefangen bis zu den Feinquarziten, aber weiters auch die Kalkglimmerschiefer bis Kalkphyllite, endlich die Marmore.

Zu IV. vereinte die Natur Angehörige der Gruppen II und III vermöge Durchdringung mit hellem (leuko-) granitischem Material I. Das durchdrungene Material, der schiefrige „Altbestand“, ist besonders in den natürlichen Aufschlüssen durch seine deutliche, oft auch noch scharfe Umgrenzung feststellbar. Er ist also im durchdringenden Granit noch nicht so fein und gleichmäßig verteilt, daß es nicht auffiele. Er ist als unvollständiger, lagiger bis zeilenhafter Geweberest und durch seine besonderen Kornsorten im granitischen Entekt (= Einwanderungsbestand) noch in kleinen Bereichen nachweisbar, noch „unverdaut“. Doch sind in vielen Fällen Handstück oder gar Dünnschliff zu kleine Bereiche, um von ihnen ausgehend, den migmatischen Charakter dartun zu können. Hier ist die Feldbeobachtung unersetzlich.

Diese mächtige Gruppe IV ist es, welche im Verein mit den Paraschiefern unser Gebiet so lange als „Gneis“-Gebiet deklarieren ließ. Überdies erzeugen schon sehr geringe Mengen schiefriger Altbestände in Graniten Gefügevorzeichnungen, welche „gneisiges“ Aussehen bedingen. Nur lange Labor- und Felderfahrung klärt auf, daß es sich um migmatisch erzeugte Strukturen handelt. — Hieraus ist auch der Ausdruck „Zentralgneis“ zu verstehen, um welchen so viel diskutiert wird.

I. Der Granitische Gesteinsstamm

a) Mengenbeziehungen

	Hauptreihe Prozent	Migmatische Parallelreihe Prozent	Summe Prozent
Pegmatoide	0,6	—,—	0,6
Aplite	2,1	0,6	2,7
Aplitgranite	20,4	11,5	31,9
Normalgranite	11,8	4,1	15,9
Grobgranite	3,3	—,—	3,3
Porphyrg Granite	16,4	0,3	16,7
Augengneisgruppe	—,—	12,4	12,4
Syenite	5,4	0,2	5,6
Tonalite	10,9	—,—	10,9
Summe	70,9	29,1	100,0

Die Zahlen geben abermals die flächige Verbreitung wieder.

b) Gesteinsbeschreibungen

Pegmatoide

Solche langhinstreichende und mächtige Pegmatitgänge, wie sie schwarmweise in anderen Alpentteilen (z. B. Gleinalpe, Koralpe) auftreten, sind im ganzen Kartenbereich nicht anzutreffen. Ihre Vertreter sind die Pegmatoide.

Sie erscheinen als knollige, unregelmäßig umrissene oder kurze, verzweigte Spalträume ausfüllende Massen, meist von wenigen Dezimetern Mächtigkeit und ein bis mehreren Metern Länge. Oft erwecken sie den Eindruck von Exsudaten. Man findet sie in allen granitischen und in migmatischen Arealen. Sie bestehen aus groben, gut begrenzten Kalinatronfeldspäten, sauren Oligoklasen, Quarz, etwas Muskowit und Biotit, gelegentlich grobblättrigem Chlorit, dazu kommen kleine Körner von Epidot, Titanit und Apatit, sehr selten Schörl und örtlich blauer Beryll (Radhausberg, Kreuzberg, hinteres Weißenbachtal). Schriftgranitische Strukturen sind uns nicht aufgefallen. Manchmal zeigen sie kleine Hohlräume, in welchen Quarz- und Feldspatköpfe sichtbar werden. Ihre Gesamtmasse ist klein. Vorkommen: Trippkeesrand unter der Winkelspitze; Wabnikspitze, NW-Wand; Dössener Spitze, SW-Grat; Sonntagsalm, Maltatal; Langkarwinkel; Preimlspitze, SW-Wand; Hint. Brunnkarkopf; Villacher Hütte—Hochalmweg; Grubenkarkeesrand, Westteil; Ochsensteig am Rauchzaglekopf; Dössener Tal, Stufe unter dem A.-v.-Schmidt-Haus. Etwas längere, an- und abschwellende Gänge, ein Netz bildend, im Flasermigmatit bei Zirmhof, Maltatal (schon außerhalb des Kartenblattes).

Aplite

Diese Granitgefolgschaft ist etwas häufiger. Sie durchörtert namentlich Granit-areale, ohne Einschlichtung. Bei weißer bis hellgrauer Farbe und einem Korn von zwei bis drei Millimeter haben sie zuckerkörniges Gefüge. In Migmatit- und Schieferstößen laufen sie oft subparallel „s“, ohne ihre sonstigen Merkmale zu verändern. Die hellen Hauptgemengteile sind dieselben wie in den Pegmatoiden, nur wechselt das Mengenverhältnis. Chemisch sind sie granitaplitisch, trondhjemitisch bis quarzdioritisch. Zum Teil sind sie migmatisch verunreinigt, sie haben etwas Schiefer-Altbestände aufgenommen, aber so assimiliert, daß oft gerade nur noch ein Hauch davon bemerkbar ist. Beispiele: Großfeldspitze; Kl. Elend-Eingang u. a. m.

Aplitgranite

Von gleicher Zusammensetzung wie die Aplite, treten sie stock- oder großfladenförmig auf. Ihre Körnung geht von zwei bis acht Millimeter, doch machen

die größeren Körnungen nur etwa sechs Prozent der Fälle aus. Es sind weiße, graue oder hellgelbliche Massengesteine mit Quarz, Kalinatronfeldspat, Albit bis Oligoalbit, daneben spärlichst Muskowit, Biotit und Epidot (Vord. Schober; Großberg; Tischlerspitze). Es gibt kali- und natronvormächtige Glieder. Anzuschließende migmatische Aplitgranite mit bis zu 10 Vol.-Prozent Fremdbestand aus Schiefen sehen den reinen Formen gegenüber wie getrübt aus und erhalten eine leichte Schiefertextur. Nach Form, Größe und Optik erkennt man als paläosomatisch wieder: Den Granat der Granat-Glimmerschiefer, den Biotit und Chlorit der Woiskenschiefer-Typen, Hornblendesplitter, zum Teil biotisiert, aus den Metabasiten, Quarz-Serizit als Gewebszellen aus Serizitschiefern. Beispiele: Lanischkar; Weinschnabel; Feuersäng; Wildkar-Radhausberg. Die migmatischen Typen werden manchmal kleinaugig durch Kalinatronfeldspate, was reinen Aplitgraniten nicht passiert.

Grobgranite

Von wesentlich gleich grobem Korn und gleichem Mineralbestand wie die Pegmatoide, ebenso hell, weißlich, massig. Ihr Alkalifeldspat ist orthoklasähnlich, sie führen Orthit, ihre geringe Glimmermenge aggregiert sich zu kleinen Putzen, ihr grüner Epidot ballt sich zu Sammelkörnern. Sie bilden hügelgroße Wolken mit unscharfen Grenzen in andersartigen Granitmassen.

Größere Körper: Hölltorkogel, Grubenkarwände, Tauernalm, Viehzeitkogel, Keeskogel—Kl. Elendscharte, Gr. Elendkopf, Keesflecken im Hochalmkees (mit überreicher Alkalifeldspatführung), Gr. Elendscharte (mit fladigen Epidositeinschlüssen, 40×6 cm-Format und kleiner, mit hellem Aplitrand gegen den umschließenden Grobgranit); Oberer Rotgildensee; Hölltorkamm-Nordflanken; Lassacher Winkel (alle drei mit kleinen Schwärmen hellroter Granaten [1—3 mm Korn]). — Deutlicher migmatische Formen fanden wir nicht. Wären diese Grobgranite nicht im Gebirgskern geblieben, so hätten sie z. B. in den Schieferhüllen beachtliche Massen von Pegmatiten werden können.

Normalgranite

Massige bis angedeutet schiefrige Gesteine, in Körnung und Mineralbestand noch am ehesten hellen außeralpinen Graniten vergleichbar. Chemismus yosemitgranitisch bis granodioritisch. Biotit, der einzige dunkle Gemengteil, macht vier bis zehn Prozent aus. Drei Viertel dieser Gesteine sind sehr hellfarbig, wenn auch dunkler als die Aplitgranite, und sieben Prozent sind deutlich granitisch-grau, wozu acht bis zehn Prozent Biotit genügen. Am häufigsten sind mittelkörnige Typen (Feldspäte 1,2—3,5 mm, Kalifeldspat immer größer als der Albit oder Oligoalbit, Quarz noch kleiner, ebenso Biotit; Orthit und Epidot nur mikroskopisch).

Größere Massen: Hafner—Sonnblickkamm; Kölnbrein—Petereck; Gr. Mureck—Marchkarspitze; Vord. Schober; Prossau; Stultkarspitze—Keeskogel; Reedsee; Kötschachtal—Flugkogel; Knallkar—Ebeneck; Astromspitze; Böckstein—Knappensteig; Straner Alm; Gößkessel. In geringer Zahl und Verbreitung schließen sich migmatische Formen mit Altbeständen wie in den Aplitgraniten an. Die Altbestände (Paläosome) treten wolkig und fein zerteilt auf. Nehmen sie überhand, dann gibt es Übergänge in aufblätternde (laminierte) Migmatite.

Porphyrg granite

In einem aplitisch hellen bis normalgranitischen Grundgewebe mit wenig Muskowit und Biotit, oft etwas schiefrig, stecken in wechselnder Menge aber fast stets bedeutender Größe Einsprenglinge von Alkalifeldspat, die orthoklasähnlich sind, sich aber als gegitterte Mikroline erwiesen, oder als ungegitterte. Vielleicht sind unter den ungegitterten KNa-Feldspaten auch solche mit Orthoklas-

optik. Sie sind weiß (Rauchzagelkopf—Ochsensteig), häufig auch blaßrosa. Der begleitende Oligoalbit ist nur im Grundgewebe, wo auch KNa-Feldspat neben Quarz teilhat. Die Einsprenglinge nehmen 25 bis 41 Prozent des Gesteinsraumes ein, und bilden örtlich reichere Akkumulationen, wie auf der Seealm gegen das Säuleck hin, wo die Einsprenglinge faustgroß werden. Letztere enthalten übrigens 14 bis 30 Prozent perthitisch eingewachsenen Albit. Die erwähnte Schiefrigkeit des Grundgewebes ist auf Paläosom-Einverleibung rückführbar, so daß wir in den Porphygraniten verwischt-migmatisch beeinflusste Gesteine sehen.

Vorkommen: Säuleck; Dössener Spitze; Steinerne Mannln; Hölltor- und Bocksteinkogel; Redsee—Rauchzagelkopf; Rotgildensee. Böseck (einsprenglingsreiche und -arme Formen in bankigem Wechsel). In sichtlichem Zusammenhang mit migmatisierten Schiefen: Am Toten Stein; Akar—Marchriegel; Tauernalm; Hölzerne Wänd. Granatglimmerschiefer-Paläosom nachweisbar im Grundgewebe: Haslau, Haselgrube bei Mallnitz. Serizitschiefer als Paläosom: Untere Grubenkar-scharte.

Augengneisgruppe

Immer noch wesentlich granitische, helle und dunklere Gesteine mit Kalinatronfeldspat in Augenform, d. h. mit dickbauchig-linsigen Konturen ähnlich der geöffneten Augenlidspalte, auf Hauptbrüchen langrunde Höcker bildend. Mit freiem Auge erkennt man ungebrochene Karlsbader-Zwillingsnähte, blankes Spiegeln der Spaltflächen, was schon die Unverletztheit des Kornbaues bekundet. Auch der einhüllende, schmale Myrmeckitsaum um die Augen ist frei erkennbar. Die Augen sind Porphyrosteren wie die Einsprenglinge, von ihnen nur formunterschieden und als Spätlinge im Grundgewebe gesproßt. Wir unterscheiden

- a) Augengranite (11 Prozent),
- b) Augengneisgranite (32,3 Prozent),
- c) Augengneise (49,1 Prozent),
- d) Mureckgneise (7,6 Prozent).

In a) noch massige Textur im Grundgewebe, dessen Schiefrigkeit sodann bis d) zunimmt und sichtlich durch steigende Aufnahme von Paläosom aus Serizitschiefern, Glimmerschiefern, nachweisbar auch aus Amphiboliten (biotitisierte Hornblendesplitter) zustandekommt. Chemisch äußert sich das Fremdgut in von a)—d) steigendem Tonerdeüberschuß $al-(c+alk)=1-6$ (Niggli-Werte); mineralisch im steigenden Muskowit und Biotitanteil, der mit paläosomatlichem Quarz in Zeilen und Lappen manifestiert wird. Das gilt für nichtamphibolitisches Paläosom.

Augengranit-Vorkommen: Steig Bökstein—Kleinhofalpe; Schöberalm; Hindenburghöhe-Osthang; Treskakar; NO vom Grünen Baum; Vord. Kälberspitze. In Augengranitbänken findet man auch noch örtlich erkennbare dünne Schieferbänke (z. B. Quarzite und Serizitschiefer, deren Grenzen sich streichend im Augengranit verlieren.

Augengneisgranite, prächtig in den Aufstiegen Gastein—Stubnerkogel; Hirschau—Zitterauer Alm; Knappensteig Bökstein—Radhausberg; Thomaseck; Scheinbretterkopf-SW-Pfeiler. In diesen Stößen konnten wir mit Hilfe von gradweise weniger verdauten Schieferbänken Granatglimmerschiefer-Paläosom sowie jenes aus deren Diaphthoriten erkennen.

Bei a) und b) ist der Chemismus immer noch angenähert aplit- bis yosemitgranitisch.

Augengneise

Diese grundgewebeschiefrigen Gesteine haben schon so viel Fremdbestand in sich, daß sie sich vom granitischen Chemismus sehr merklich, stärker als die obigen Typen, entfernen. Sie stehen den Migmatiten am nächsten. Im übrigen sind die Verhältnisse wie oben.

Gute Beispiele: Bockstein—Böckfeldalpe; Feuersäng; Graukogel; Reicheben; Schoberkar; Dössener Spitze, alle mit Paläosom aus der Serizitschiefergruppe und aus Glimmerschiefern. Amphibolitische Altbestände in den dunklen Augengneisen: Stappitzer See N; Maresen N- und NW-Flanken; Schmalstelle, Seebach; Kl. Gößpitze; Pfaffenberger Nocke gegen die Seen.

Mureckgneis

F. Beckes (7, S. 3) Mureckgneis-Begriff hat geologischen und petrographischen Inhalt. Zu letzterem bemerken wir: Es sind helle, gut- bis dünnstiefrige muskowitzreiche Grundgewebe mit wechselnd dicht gesproßten und wechselnd großen, weißen Alkalifeldspatäugen. Ihr Altbestand: Serizitschiefer und dunkle Feinphyllite, darunter Glanzschiefer, die örtlich schlecht verdaut sind. Deshalb wohl der besondere Eindruck dieses Typus. Vorkommen: Kl. und Gr. Mureck; Kempzähne; Mondsitz-Nordhänge bis zum Schrovinkar; Freiberg; Gstößkar; Astromscharte.

— — —

An die Augengneisgruppe — mit ihren zwölf Prozent Raumanteil an den granitischen Gesteinen ein beachtliches Bauelement — heften sich die Ausdrücke „Orthogneis“, „Granitgneis“, „Zentralgneis“ mit der Vorstellung, es handle sich um „metamorphe Granite“. Damit wird man aber dem Wesen dieser Gesteine nicht mehr gerecht. Die Augengneisgruppe entstand vielmehr durch Granitisierung von verschiedenen Schiefer-Altbeständen in solcher Granitvormächtigkeit, daß sie selbst in chemischer Hinsicht noch immer an die Granitischen Gesteine anzuschließen sind, wenn sich auch ein Flügel davon mit Übergängen merklich absetzt. Für die Bewahrung der Schiefervorzeichnung im Grundgewebe genügt schon eine geringe Menge von Paläosom, wenn dieses selber gut geschiefert war.

— — —

Syenitische Gesteine

Ihr chemischer Charakter ist granosyenitisch (i. S. von Niggli). Ihr KNa-Feldspat (Mikroclin-Mikroperthit) überwiegt, Albit begleitet ihn, Quarz ist nur Nebengemengteil. An Stelle der Hornblenden findet man zu allermeist deren Pseudomorphosen aus Biotit + Epidot (letzterer häufig mit Orthitkernen mit pleochroitischen Höfen), bekannt seit 1862 (G. Tschermak). Wir fanden aber auch noch erhaltene Hornblenden mit Merkmalen wie in den Amphiboliten. Es gibt solche Granosyenite von massigem Habitus und mit unverdrückten Pseudomorphosen; daneben findet man flaserige Formen, deren Hornblenden deformiert wurden vor der Pseudomorphosierung, welche unversehrte Biotite und Epidote produzierte, aber die Form der Pseudomorphosen ist nun die mehr oder weniger zerflossener Kornflaser. Die typischen Granosyenite treten als grob schwarzweiß fleckige Gesteine in Erscheinung. Makroskopisch fallen die großen, oft glasig-weißen KNa-Feldspatkristallkörner auf; dazwischen die viel kleineren Albite, mit Lupe kennt man den Biotit und Epidot der Pseudomorphosen auseinander, ferner fällt hin und wieder ein Korn von zimtbraunem Titanit ins Auge, der ein regelmäßiger Nebengemengteil ist.

Vorkommen: Massig bis grobschiefrig mit guten Pseudomorphosen: Romate-Spitz, Gipfel und Ostflanke; Mallnitzriegel-Ostwand; Honigleiten; Wildkarispitz; Radhausberg—Naßfelder Tal; NW Paßhuberalm (bei Becke „Bosamer“-Alpe) mit Hornblenderesten; ebenso Ulschartl; SW Woiskenscharte. Besonders grobkörnig: Mallnitzriegel S-Grat; Kesselwandspitz und -Ostflanke (Rotgildengebiet). Massig, aber mit ausgeglichenerem Korn: Mernigalmbach, Winklerpalfen, Villa Mojsisovich (bei Mallnitz). Flaserig: Weißenbachtal, Laserzen, Weißwand (ob Paßhuber-Alm), Romate-Spitz; Mernigalmbach bei 1320 und 1410 m; Melikergraben knapp über der Hauptalsole; Rotgildensee-Ostbord (hier mit streifig ausgezogenen Hornblende-Pseudomorphosen und reichlichem hellbraunem Titanit; unteres Schwarzmann- und Bockmannkar; Vord. Schober-Ostgrat.

Immer wieder trifft man in den Granosyenitgebieten auf Schollen, Bänke, Knollen, Schwärme verschiedengestaltiger Einschlüsse dunkler, feldspatarmer Amphibolite, deren Hornblende in wechselndem Ausmaß durch Biotit + Epidot ersetzt ist, aber es fehlt diesen Gesteinen noch der Kalifeldspat. Die Verbände dieser Schollen mit den Granosyeniten sind ein Beleg für deren migmatische Entstehung. Fünf bis elf Teile Grobgranit (oder Pegmatoid) plus einem Teil dunkler Amphibolit addieren sich chemisch und physiographisch zu den verschiedenen Syenitformen. Daß wir in der Laschgwand und Stockeralm (Syenitgebiete) auch vom gleichen Agens migmatisierte Woiskenschiefer fanden, ist ein bestätigender Hinweis anderer Art. So kommt man zur Vorstellung, daß im heutigen großen Syenitstreifen Mallnitz—Romate-Spitz—Radhausberg primär eine mächtige Masse feldspatarmer Amphibolite vorgelegen habe, wie heute noch im Gebiet Ankogel—Schwarzhörnerstock. Nach tektonischer Aufbereitung wurde diese Masse bis auf Reste durch grobgranitische bis pegmatoide Muttermassen migmatisiert und so zu den „Syeniten vom Typus Radhausberg“. Analog um Rotgilden.

Tonalitische Gesteine

Gegensätzlich zu den Syeniten haben sie nur wenig KNa-Feldspat, dafür aber viel, reichgefüllten Plagioklas (viel Klinozoisit-„Besen“, und auch Seriziteinschlüsse). Solch reiche Fülle fanden wir nur noch in den Amphiboliten. Heute sind die Ca-Na-Feldspäte dieser Gesteine Oligoklase (bis 28 Prozent An). Ihre Pauschalzusammensetzung (samt Fülle) führt auf Oligoklase bis 35 Prozent An), Andesine (35 bis 45 Prozent An), Labradore (50 bis 58 Prozent An), wie bei den Amphiboliten! Hornblendens nur noch reliktsch, meist wieder ersetzt durch Biotit—Epidot (\pm Orthit)—Pseudomorphosen (formvollendet am Unteren Hochalmsee). Tief- bis honigbrauner Titanit ist häufiger und typischer Nebengemengteil, reichlich an der Winterleiten und Kl. Hochalmspitze.

Chemisch (Niggli-Werte) gehören sie zu Tonaliten bis Plagioklasgraniten (Mooswand), Quarzglimmerdioriten (Hafner-SW-Wand), Granodioriten (Wastlkarscharte). Im Felde kann man diese Unterscheidung wegen zu wenig auffälliger Kennzeichen nicht durchführen. Es schließt sich ihnen ein Aplitflügel an, den wir in zwei Beispielen vorführen:

Südl. Vorgipfel	Quarz	Mikrokl.	Albit	Biotit	Muskow.	Kalksp.	Summe
Tischlerkarkopf	34	2,8	43,6	1,7	16	1,3	99,4
Bockmannkar	30	6,5	56	2,5	3	(1,5)	99,5

(Epid.Kz.-
Chlorit)

Beide sind etwa migmatisch verunreinigt, doch sieht man klar einen Magmencharakter vor sich, der viel Plagioklas, wenig Kalifeldspat, beachtlich Quarz produziert, und sich damit von den Grobgranit-Pegmatoidmassen distanziert. Wenn dieses Magma Amphibolite migmatisiert, die schon wesentlichen Plagioklasgehalt mitbringen, so wird das Kali für die Biotitisierung der Hornblendens gerade reichen, und man erhält die verschiedenen Tonalitformen. Hornblende-relikte noch im Vorkommen Kl. Elenndtal—Kulmscharte. Je nach der Proportionierung ergeben sich Farbzahlen zehn bis zwanzig in den Tonaliten. Das Gefüge ist meist ausgeglichen mittelkörnig (Feldspate 4—7 mm, Quarz 1—2 mm, Biotitaggregate mit Epidot 3—5 mm). Wenn sich die Biotitaggregate der Pseudomorphosen dispergiert haben, so erhält man Typen, die außeralpinen, dunkler grauen granitischen Gesteinen bis Dioriten ähnlich sehen. Massige und schiefriige Texturen wechseln auch hier.

Vorkommen: Helle Typen: Villacher Hütte—Preimlkees; Bockplatten; Wastlkar, 1900 m; Wastlbauernalm; Reißeck-Gipfelbau (hier der migmatische Charakter deutlich). — Normalformen: Villacher Hütte; Mahralmfall; Moosrand (Maltatal, 2040 m); Preimlscharte; Gr. Gößspitze; SW Kulmscharte; Pleschischg-

Törkkopf. — Dunkle Typen: W Villacher Hütte; Wastlbauernalm, im Maltatal; Kl. Gößspitz-Fuß; Pfaffenberger Nöcke; Unt. Hochalmsee; Cellerwegabzweigung; Winterleiten; Hochalmkarspitz. — Reste von Amphibolit im Tonalit der Bockplatten und Wolfgangalm; Schwärme von Amphibolit-„Forellen“ im Tonalit zwischen Villacher Hütte und Hochalmseen; kleinere Tonalitfladen und -knollen: Brunnkarsee; Kälberspitzgebiet. Großer streichender Übergang Amphibolit-Tonalit: Reckenbichlalm—Samersee. Kleinere Tonalitmassen: Kulmscharte—Kl. Elendtal; Hint. Brunkarkopf—Steinkarkopf; innerstes Langkar. Flaser-tonalite: Pograttwald, Pleschischg, Kl. Sonnblick (Lanischkar, an den Amphiboliten), Maltatal zwischen Mahralmbach und Wastlbauern-alm.

Zu ihrer Erzeugung durch Migmatisierung brauchte man auf 1 Teil feldspat-reicheren Amphibolit 5—10 Teile Albit-Aplitgranit

— — —

Die leuko(= hell)granitischen Massen der Pegmatoide, Grobgranite, Aplitgranite, in zweiter Linie noch Porphy- und Normalgranite sind eigentlich die ganz oder fast reinen Magmatite des Gebietes. Augengneisgruppe, Syenite, Tonalite sind nicht Differentiate, sondern Migmatite in Konvergenz zu verschiedenen Magmatiten. Sie migmatisieren nicht mehr selbst aktiv. Die 0,2 Prozent migmatischer Syenite (Tabelle S. 12) sind jene mit Woiskenschiefermaterial, welches gemeinsam mit Amphibolit der Migmatisierung verfiel. Da der Amphibolitantel herrscht, stellt sich der Fall so dar, als ob die Migmatisierung bereits von Syenit ausgegangen sei.

— — —

c) Mineralbestand und magmatischer Charakter

Erklärung der Tabelle: Q, Kf, Pl, Bi, Ms, Ep = Quarz, Kali (KNa)-Feldspat, Plagioklas, Biotit, Muskowit, Epidot (Klinozoisit). — Die Plagioklase bis zu den Granosyeniten sehr sauer, 3—15, höchstens 20 Prozent An (Albit, Oligoalbit, Oligoklas); bei den Tonaliten 20—28 Prozent An (Oligoklas). Besonders in letzteren aber so reichlich Klinozoisitfülle, daß der proterogene Plagioklas bas. Durchschnitt-Andesin sein müßte, dadurch mit außeralpinen Tonaliten vergleichbar. Chemische Klassifikation nach Niggli-Werten aus unveröffentlichten Studien R. Stabers und F. Trojers.

Tabelle: Mineralbestand und magmatischer Charakter der granitischen Gesteine

		Qu	Kf	Pl	Bi, Ms, Ep		
		%	%	%	%	%	Magm. Char.
Pegmatoid	Grubenkar	20	43	31,5	5,5		Aplitgranitisch
Aplit	Melnikkar	29	31	35	5		Aplitgranitisch
Dioritaplit	Bockmannkar	30	7	56	7		Trondhjemitisch
Aplitgranit	Säuleck	35	35	28	2		Engadinit-Aplitgranit
Dioritaplitgranit	Kl.-Elend-Scharte	30,5	11,5	52	6		Quarzdioritaplitisch
Normalgranit	A.-v.-Schmid-Hütte	30	20	41	9		Yosemitgranitisch
Normalgranit	Hochalmspitze	32,5	22	38	7,5		Granodioritisch
Grobgranit	Gößkar	26	32,5	35,5	6		Engadinitgranitisch
Grobgranit	Hölltorkogel	19	34,5	41,5	5		Yosemitgranitisch
Porphygranit	Oberlercherspitze	21,5	25	46,5	7		Aplitgranitisch
Porphygranit	Schoberkar	21,5	37,5	32,5	8,5		Yosemitgranitisch
Augengranit	Säuleck	19	41	34,5	5,5		Engadinitgranitisch
Augengneis	Wabnikspitze	26	22	36	16		Granodioritisch
Granosyenit	Naffeld	4	50	38,5	7,5		Granosyenitisch
Granosyenit	Romate-Spitze	8	43,5	29,5	19		Granosyenitisch
Granosyenit	Lonza-Fuß	13,5	44	25	17,5		Granosyenitisch
Quarzglimmerdiorit	Wastlkar	25	1	45	29		Quarzdioritisch
Tonalit	Wastlkar	20	4	62	14		bis
Tonalit	Moosbachfall	18	13	51,5	17,5		Tonalitisch

d) Der Radiumgehalt

Aus Untersuchungen von Mache-Bamberger (54) und A. Weber (56) ging schon hervor, daß die Amphibolite nieder liegen ($1-1,4 \times 10^{-12}$ g Ra/g Gestein). Ähnlich die Tonalitgruppe ($1,3-2,0 \times 10^{-12}$ g Ra/g Gestein). Porphyranite und Augengneise liegen höher (bis 4,7 Einheiten). Grobgranite und Porphyranite halten sich mäßig (2,2—2,3 Einheiten). In aplitreichen Forellenmigmatiten 4,2 und ausnahmsweise 8,4 Einheiten. Man vergleiche dazu Aplitgranit, Großfeldspitze, 8,8 Einheiten. Ganz überragend der Radhausberger Syenit mit 70 Einheiten (Zahlen nach A. Weber). Die Anteilhöhe an Ra geht parallel mit a) Gehalt an Epidot-Orthit, Titanit und Zirkon, b) mit Kalifeldspat, daher auch die Tonalite ärmer sind als die Syenite. Pegmatoide wurden noch nicht untersucht, Grobgranite u. a. noch zu wenig, und eine Verteilungsregel mit Einzelheiten läßt sich noch nicht aufstellen. Die Gesteinscharaktere scheinen nicht die einzigen Faktoren zu sein, mit welchen der Radiumgehalt zusammenhängt.

II. Der Metabasit-Stamm

a) Vorbemerkungen

Metabasite nennen wir die kristallinen Schiefer mit gabbro-peridotischem Chemismus. Vormetamorph können sie magmatische Differentiate vom anorthositischen über den gabbroiden bis zum peridotitischen Haltepunkt gewesen sein, als Tiefgesteine oder als Vulkanite. Metamorph:

Grüne Metabasite: Die Grundreihe, Amphibolite bis zum Antigoritit, und deren diaphthoritische Formen.
Die Prasinitischen Gesteine, d. s. Prasinite, Grünsteine, Grünschiefer.

Braune Metabasite: Die Floititischen Gesteine: Schollen-, Lagen- und Gangfloitite.

Wie in Alpentteilen außerhalb der Tauern spiegelt die Grundreihe recht vollständig den Differentiationsgang eines Gabbromagmas wieder, mit fast anorthositischen Typen am einen, Olivinfelsen am anderen Ende. Im Chemismus ist dies unmittelbar, im Kornbestand noch mittelbar zu erkennen. Das Amphibolitkleid brachte die Grundreihe schon mit, als die Tauernkristallisation über sie kam und sie nach fünf Richtungen hin zum zweitenmal metamorphosierte. Sie erlitt:

A. Einfache Diaphthorese mit Erhaltung von Formresten des altamphibolitischen Kornbestandes und der Struktur. Dabei bleibt der Chemismus wesentlich bestehen. Hornblenden chloritisieren, Plagioklase werden saurer und gefüllt, Epidot fällt neu aus.

B. Metasomatische Biotitbesprossung. Unter Kalizufuhr werden Hornblenden biotitisiert, wobei auch Epidot anfällt.

C) Bänderung. Amphibolitbänke werden tektonisch aufgeblättert. In die Blätterfugen dringen Aplitmassen ein, das stoffliche Duo verfestigt sich wieder.

D) Floititisierung. Amphibolitischer Altbestand wird in Struktur und Kornbestand einschneidend verändert, Diaphthorese koppelt sich mit Kalimetasomatose. Der Plagioklasbestand wird kleinkörnig und sauer erneuert; die Hornblenden in Biotit + Epidot \pm Kalkspat umgesetzt und diese dispergiert. Kalimangel bedingt eine junge, zarte Hornblendegeneration.

E. Prasinitisierung. Auch hier werden altamphibolitische Bestände einschneidend verändert, zum Teil nur diaphthoritisch, zum Teil auch kalimetasomatisch. Habituell bestimmend aber ist die neue Struktur: Ballenalbite gepaart mit faserigen Hornblenden jüngerer Generation, daneben oder an Stelle dieser Chlorit, Epidot, Kalkspat, eventuell Biotit. Wie weit auch Diabase prasinitisieren, betrifft unser Kartenblatt kaum.

A.—E. liefern die Breitengliederung des Metabasitstammes, die proterogene Differentiation die Tiefengliederung. Dies führt die nachfolgende Tabelle vor. Nach den äußerlichen Merkmalen ist der vortauernkristalline Zustand etwa bei der Hälfte des Stammes noch weitgehend erhalten. Die Kalimetasomatose wirkt sich etwa in 21 Prozent der sichtbaren Massen aus. Die Prasinitisierung erfaßt 17,7 Prozent und rund 9 Prozent sind aplitgebändert. Nicht durchgreifende Diaphthorese trifft 5 Prozent. Metabasite stecken aber auch in den Migmatiten, Syeniten, Tonaliten. Dadurch erhöht sich noch der Anteil kalimetasomatischer Formen und der Betrag an noch unverändert erhaltenen Amphibolite geht im Gesamtverhältnis noch etwas zurück.

b) Gliederung des Metabasitstammes

Die tabellierten Prozent-Zahlen geben angenähert die sichtbaren Mengen in Raum-Prozenten wieder. — Floititische Gruppe: a) Schollen- und Lagenfloitite, b) Gangfloitite, c) Flugkugelgneise.

Umgewandelte gabbroide Gruppe	Grundreihe	Diaphthorisch	Biotit-Amphibolite	Bänder-Amphibolite	Floititische Gruppe			Prasinit-Gruppe	Summe
					a	b	c		
Anorthositgabbroide	1,1							1,1	
Ossipit-Amphibolite	1,8						0,2	2,0	
Gabbro-Amphibolite	3,3				0,5	0,2	0,4	2,7	
Plagioklas-Amphibolite	5,3	0,9	1,3	3,2	5,3	0,5		8,6	
Gemeine Amphibolite	17,4	2,0	3,3	3,3	5,5			4,0	
Granat-Amphibolite	1,5	0,7	0,7	0,2					
Isaitische Amphibolite	6,7	0,6	0,5	1,8	0,7			1,1	
Hornblenditgabbroide Amphibolite	4,4	0,5	0,7	0,4	0,2			0,9	
Zwischensumme	(41,5)	(4,7)	(6,5)	(8,9)	(12,2)	(0,7)	(0,4)	(17,5)	(92,4)
Ultrafemische:									
Hornblendefelse	0,4	0,3			0,2			0,2	
Smaragditfelse	1,5								
Brennerit-Chloritite	1,5								
Biotit-Chloritite			0,9						
„Serpentine“ und Hofgesteine:									
Hornblende-Talkite	0,2								
Chlorit-Talkite	0,5								
Talkite	0,4								
Antigoritite	1,5								
Zwischensumme	(6,0)	(0,3)	(0,9)		(0,2)			(0,2)	(7,6)
Vollsumme	47,5	5,0	7,4	8,9	12,4	0,7	0,4	17,7	100,0

c) Gesteinsbeschreibungen

Die Grundreihe

Anorthositgabbroide Amphibolite

Grobschiefrige Gesteine mit vorwiegender, porzellanweißer Feldspatkörnermasse und grünen Kornfasern aus uralitischer Hornblende ± eingemengtem Mg-Prochlorit. Die Plagioklase sind zum Teil noch körnig zerfallene Relikt-

Bytownite bis Anorthite, zum Teil hysterozene, mit Klinozoisit-, „Besen“ gefüllte Oligoklase bis Andesine. In der Füllung spärlich Quarz und Kalkspat. Petrochemisch neigen sie zum anorthositischen Magmentyp hin.

Vorkommen: Muhryturm, Kleinfeldspitze, Schafeleck, Eggeralm; Zagutenrinne; NW-Flanke zwischen Südl. und Mittl. Schwarzhorn; Lackenböden—Elschesattel (etwas Granat führend), umschlossen von dunklen issitischen Amphiboliten.

Ossipitabbroide Amphibolite

Ziemlich grob gekörnt, dunkelgrün-weiß gefleckt, Farbzahl höher als oben, Äußerlich oft massig, alte Labradore bis Bytownite im Kornzerfall oder ersetzt durch klinozoisitgefüllte Andesine bis Oligoklase. Dunkler Gemengteil ist Uralit. dazu gesellt sich spärlich Mg-Prochlorit und Biotit. Das Gefüge machen die Hornblenden sperrig-massig. Im Hornblendegebälk sitzen die Gruppen der Plagioklaskörner. Die Farbzahl liegt noch unter 50, der magmatische Charakter ist leukogabbroid, wie bei Ossipiten.

Vorkommen: Kamm Großfeldspitze—Kleinfeldspitze; Tromkopf; Maresen O-Vorgipfel; Zegutenspitze; Kälbberspitzleiten; Schwarzhörnerstock östl. vom unteren See; nördl. Schwarzhorn, Nordwände bei 2650 m; Reckenbichlalm, Stufenkrone im S; Lanischeck SW-Pfeiler bei 2400 m; Laschg, Feldwand.

Gabbro-Amphibolite

Die schönsten Formen sind massig und enthalten im tiefgrünen sperrigen Hornblendegebälk als Zwickel die weißen, klinozoisitfülligen Andesine bis basischen Oligoklase, auch Kornrelikte protogener Labradore bis Bytownite. Farbzahl um 60, Korn grob bis mittel. Vornehmlich diese Gesteine erkennt man wieder als migmatisiert in den Tonaliten.

Vorkommen: Seealm—Großfeld—Kleinfeld—Eggeralm; Wabnikspitz-Nordwand; Zegutenspitzen-Ausstieg; Lawitschnigsattel; Hintere Lugga—Ebeneck; Elschegrat 2639 m; Plattenkogel-Nordwand; Großelendsattel—Cellerweg; Wände bei der Klanhappscharte; Schwarzhörner—Ankogel-Ostgrat; Romatespitz-Ostwände, als Schollen im Syenit; ebenso SW Mallnitzriegel vereinzelt; Petereck-Unterbau, Rotgildenseite; Lausnock-Westhang; Langkarwinkel—Ht. Steinkar Spitze; Hochsteg—Unt. Winkleralm, 1250—1270 m; Kesselspitzflanken gegen Altenbergerscharte.

Chemischer Charakter noch leukogabbroid.

Plagioklasamphibolite

Chemischer Charakter normalgabbroid mit Abzweigungen nach fm-gabbroid und c-gabbroid. Farbzahlen zwischen 60 und 75. Ausgeprägt schiefrig. Die tief- bis schwarzgrünen, gemeinen Hornblendesäulchen pendeln mit der Kristall-Z-Achse um die Gesteins-b-Achse. Plagioklas, gleichmäßig verteilt oder in Zeilen gehäuft, ist Oligoklas-Albitoligoklas, meist ganz ungefüllt. Übergemengteile sind Chlorit und Biotit gelegentlich. Mechanische Kornsortierung der stengligen und körnigen Gemengteile führt zu körnig-streifigen bis flaserigen Abarten. Großkornepidot und etwas Granat werden mitsortiert.

Vorkommen: Kleinfeldspitz—Maresenkörper—Dössener Tal; Schwarzhörnerstock; Schwarzkopf; Lackenböden; Lanischeck—Mahrs Kännlan; Keesleiteneck; Straneralm; Tandl-Alm; Tandelsauge; Gießener-Hütten-Umgebung; Hölltor-kamm; Tischlerspitze, im dunklen Band; Ankogel; Stockeralm—Jamnigalm, Übergänge zu Prasinit; Wabnikspitze N-Flanke (streifig-körnig).

Gemeine Amphibolite

Herrschend sehr dunkelgrüne, gemeine Hornblende, 12 bis 23 Prozent Oligoklas, daneben Zoisit-Epidot, Gesamteindruck dunkelfarbig. Chemisch gabbroid, häufig fm-gabbroid. Verbreitetster Typus.

Vorkommen: Grauleitenspitze—Ankogel—Schwarzkopf—Schwarzhörner (die Gesamtfarbe kommt in den Gipfelnamen zum Ausdruck); Romate-Wand, W.; Vord. Luggatörl; Korat-Hütte, Dössen; Maresen—Schönberg; Seebachtal-Steilhänge; Platschkopf; östl. Findelkarkopf; Gr. Melniksee; Lanischeck; Haderlingkar; Schöderhörner; Resmeralm (in Woiskenschiefern); Plexen (spitzfältig, kornsortiert); Pleßnitzkeesrand; Mittl. Schwarzhorn; Schwarzhörner-Nebenka mm, SO; Schwarzhornbach; Scharte zwischen südl. und mittl. Schwarzhorn (reich an braunem Titanit); östl. Trippkar (dünnstiefig); Kloidn; Mallnitz—Zechner-alm (Übergänge zu Prasinit); ob. Grubenkarscharte (grobstengelig).

Granatamphibolite

Basischer als die vorigen. Gemeiner Mischalmandin ist ein Hauptgemengteil, sonst wie die vorigen. Die Granaten sind hanfkorn- bis erbsengroß, nur ausnahmsweise größer.

Vorkommen: Hint. Lugga, W; Schwarzhornbach bei 2500—2600 m; Kamm Jagerkogel—Kl. Elendscharte; Rote Spitze (Hölltorkamm); Gießener Hütte, W; Aufstieg zur Preiml-alm bei 1580 m; Brunnkarkopfkamm, N von 2756 m; Wastlkarscharte, O.

Issitische Amphibolite

Tief schwarzgrüne Amphibolite, deren Plagioklasgehalt auf 10 Prozent absinkt. Bei Kornsortierung reicht dies noch, um eine zarte helle Streifung hervorzubringen. Es sind Abkömmlinge issitisch bis schon pyroxenitischer Magmen.

Vorkommen: Gr. Laab-Rinne; Paßhuber-alm (in Woiskenschiefern); Maresenkörper und -hänge hinab zur Eggeralm; Ztrugenspitze; Ritteralmscharte—Reißeck—Kalte Herberg; Schwarzburger-Weg—Winterleiten; Kl. Hochalmspitze; Schmidnock—Stranerscharte; Klampferer-alm—Pongratz-J.-H.; Kälberspitzeleiten; Schwarzhörnerweg—Ankogelweg, Schwarzhörnerstock; Hannover-Haus—Hannover-Hütte; S Ebeneck; Hölltorkamm; Tischlerspitzscharte.

Hornblenditische Amphibolite

Plagioklasgehalt um vier Prozent. Herrschend schlanke, tief- bis schwarzgrüne Hornblendestengel mit starkem Glanz; Breunnerit seltener Übergemengteil. Petrochemisch: Hornblenditisch.

Vorkommen: Ankogel, Ostschulter, 3038 m, und Ostgrateinstieg am Osnabrücker Weg bei Steinmann, 2863 m; nördl. Schwarzhorn; Seewandkopf am Stappitzer See; Grauleitenwand am Cellerweg; Maresen, östl. Vorgipfel und SW-Hang; Wabnikspitze NW; Mitterkeil; Lawogge-Eck; Tromkopf; Winterleitenscharte; Vord. Schwarze Schneid; Laserz, Stranig-alm; Nördl. Schwarzhorn (reichliche Epidotdurchschnürung); Mitterkeilgipfel (epidoterfüllte ac-Klüfte und Epidositlagen, Epidotisation Sanders); Maresen Gipfelschneide (mit Breunnerit).

Hornblendefelse und Smaragditfelse

Plagioklas fällt praktisch ganz aus. Die gemeine Hornblende wird etwas lichter wie oben, bis lauchgrün (Hornblendefelse), dann strahlsteinartig bis leuchtend smaragditisch. Breunnerit und Talk treten in das geschlossene Hornblendengewebe ein, welches in den Hornblendefelsen noch gut geschlichtet ist, wobei die Smaragdite auch lang und grobstengelig wachsen. Etwas Quarz und Kalkspat kann als Übergemengteil hinzutreten.

Hornblendefelse: Steinmann 2863 am Osnabrücker Ankogelweg; Lanischeck SW-Pfeiler bei 2400 m; nördl. Schwarzhorn, Nordwand (hier als Biotit-Hornblendefels).

Smaragditfelse: Schwarzhorn-Ostschulter; Lanischeckflanke zum Kühkar; Hint. Lugga, 2680 m; Muhryturm, W-Scharte; in diesen Fällen verbunden mit Hornblendefelsen. Dössener Törlkopf—Roßkopf-alm, typische Paragenese mit

Antigorititen und Hofgesteinen in Amphiboliten; ebenso Gösselkopf; Mauternitzscharte, mit Prasiniten.

Breunnerit-Chloritite bis Talkite

Übergangsformen: Breunnerit-Albit-Chloritit aus Amphibolit der Grauleitenwand-Südabstürze; Breunnerit-Chloritit mit schwarzgrünen Hornblende-Nadelbüscheln im gemeinen Amphibolit der Maresen, SW-Hang und östl. Vorgipfel; am nördl. Schwarzhorngipfel dasselbe. Reine Breunnerit-Chloritite: Grauleitenwand und -grat; Keesflecken im Kl. Elendkees; nördl. Schwarzhorn, Ostgrat und südl. Schwarzhorn; Schwarzhörner-Nebenkamm; Schwarzkopfrinne; Salzkopsattel-Ochsenkopf (Silbereck). Kalimetasomatische Breunnerit-Biotit-Chloritite: Hafner-SW-Grat, Nordseite; Biotit-Chloritite: Ankogel-Ostgratweg, 2863—2894 m; Gr. Elend, 1980 m, gegenüber Reckenbichl-Alm; Schwarzhörner-Gipfelflanken; Felsklippen im unteren Kl. Elendkees.

Talk-Chloritit mit schwarzen Hornblendenadeln, Gipfel-N-Wand, nördl. Schwarzhorn; talkführender Breunnerit-Chloritit, Kulmscharte; Breunnerit-Chlorit-Talkit, Sattel W Törlkopf (Maresengebiet). Talk-Chloritit, Nördl. Schwarzhorngipfel; Breunnerit-Talkit, Gösselkopf-NO-Grat, 2750 m, mit ihm hellgrüner, feinschuppiger, reiner Talkit. — Die Breunnerite sind — wie z. B. am Gösselkopf — sehr große (haselnußgroß!) rostbraune, unzersetzte Porphyrosteren, z. T. auch Belteroblasten.

Diese Gesteine schließen sich an issitisch-hornblenditische Amphibolite an (typisch reich an Schwarzhörnerstock). Sie gehen keineswegs aus Peridotiten oder gar Antigorititen hervor, sondern sind metamorphe Zeugen einer pyroxenitischen bis amphibolperidotitischen Magmendifferentation.

Antigoritite

Die Blätterserpentine (= Antigoritite) sind im Kartenblattraum selten und räumlich unbedeutend, aber schon in unmittelbarer Randnähe gibt es größere Massen (Gösselkopf). Sie sind stets mit Amphibolitmassen paragenetisch verknüpft, haben Linsen- oder Schollenform und leiten sich von Peridotiten (Dunit) oder nächsten Verwandten ab.

Vorkommen, Abarten: Gösselkopf-NO-Grat, talkdurchblätterter Breunnerit-Antigoritit, mit besonders großen Breunneriten, 2750 m; Dössener Törlkopf, Breunnerit-Talk-Antigoritit, gegen Roßkopf-Alm und Glantschnig abstreichend; Breunnerit-Antigoritit, Maresen-Gipfelschneide und Sattel Wasenlekopf—Törlkopf. — Antigoritit, rein, über den Leitern, Gösselkopf-NO-Grat, hellgrün, dünnstiefriig. — Schuster-Alm, Ob. Murwinkel; Krall, ds., von einer Arsenkieslinse begleitet. Diese beiden Antigoritite sind heute tektonisch von jenen nahen Prasiniten losgelöst, in die sie einst eingebaut waren. Tremolitführender Antigoritit am Dössener Törlkopf.

— — —

Diaphthoritische Formen

Amphibolitischer Altbestand: Oligoklas-Andesin, gemeine Hornblende, ± gem. Granat wird tektonisch aufgelockert und in die hysterogene Paragenese Albit-Oligoalbit, Klinozoisit, mehr oder weniger barroisitische Hornblende (Paulitsch, 41) ± Magnesia-Prochlorit ± Kalkspat übergeführt. Die Reaktion verläuft unvollständig, mit Hinterlassung so zahlreicher Relikte in Korn und Struktur, daß äußerlich die amphibolitische Tracht verbleibt, wenn auch kornverfeinert und verfärbt, nämlich stumpfer graugrün (Ursache Chlorit) oder gelbstichig (Ursache Klinozoisit-Epidot). Epidot-Großkörner können schon aus dem Altbestand übernommen sein.

Vorkommen: Diaphth. Chlorit-Amphibolit, Dössener Tal (2000 m), Dollnig-Alm, Zegutenrinne, Mitterkeil; Gutenbrunn (1490 m) bei Mallnitz; Ob. Gruben-

karscherte; Böckstein—Radhausberg—Knappensteig, 1550 m; Kulmscharte; Petereck ONO, 2200 m; Melnik—Schober, S-Grat; Schwarzhörner-Nebenkamm; Diaphth.-Übergang in Prasinit mit Kalifeldspat-Einsprossung, wichtig wegen der Syenitgenese, Stranigwand. — Diaphth. Amphibolit mit Chlorit+Epidot pseudomorph nach gem. Hornblende, Moritzen-Schrovin, 1670 m; diaphth. Amphibolit mit Epidotanreicherung, Obernig und Melikergraben (1440 m), Schwarzhorngletscher-Rand und Schwarzhornbachschlucht (2600 m); Südl. Schwarzhorn; Dössener Törlkopf; Kühkar—Mahralm; Lanischeckflanke (2430 m) mit Epidosit-Knollen und -Lagen. Lonza—Törlkopfgipfel, grobsprenkeliger diaphth. Flaseramphibolit. Das Gestein erweckte Hoffnung, sich auf einen metamorphen Diabas rückführen zu lassen, was aber nicht gelang. Schöderhörner, diaphth. Granat-Amphibolit, Chloritknäuel nach Granat. Dass., Mindener Weg am Ebeneck; Hammerleiteneck, 2820 m; Lanisch—Kühkar, 2520 m; hier auch mit Fuchsit, Chloritnachformen des Granates und erhaltene Granaten (haselnußgroß).

Bänderamphibolite

Die Amphibolitstöbe sind örtlich von Aplit-, Aplitgranit-, Normalgranitlagen in Mächtigkeiten von einigen Zentimetern, Dezimetern, bis zu einem Meter parallel durchschossen. Es liegen Injektionsgesteine vor. Dem amphibolitischen Anteil ist oft gar nichts weiter geschehen, gelegentlich Biotitisierung an den Kontakten; die injizierten hellen Massen können Kornsplitter der Amphibolite aufnehmen, von welchen dann nur die Hornblendesplitter leicht kenntlich sind, wogegen die hellen amphibolitischen Kornsorten äußerlich unerkennbar sind.

Vorkommen: Lärchriegel (Gößgraben), 2100 m, feinlagig; engstreifig, Korathütte, Öchnlading-NO-Grat, Kl. Hochalmspitze, S-Grat, 2380 m; dicklagig, NW Gießener Hütte, 2380 m, Bärenhütte (Kritzbrunn); Injekt knollig-dieklinsig, Kaltwand—Kölnbreinspitz; spitzfältig am Schwarzhornbach, 2600 m; ungefaltete Aplitlagen in internfälteligem Amphibolit, Unt. Grubenkarscherte—Grubenkarkopf. Grobfaltig, Maltschnigalm-Bach, 1295 m; im Verband mit Bändermigmatiten, Ankogel, Seebachtallehnen, Cellerspitzengrat, Maresen, Dössener Tal, Reißbeckflanken, Unt. Maltatal, Hafner—Petereck—Kölnbrein, Gr. Sonnblick, Gößtal-Nordhänge, Bösecksockel.

Biotitamphibolite

Biotit ersetzt kalimetasomatisch Hornblenden in wechselnden Beträgen und ohne pseudomorphe Formerhaltung. Während die hierbei erwartete Epidotmenge als Reaktionsprodukt ganz oder weitgehend ausbleibt, wurde wiederholt Kalkspat im Zusammenhang mit der Biotitisierung beobachtet. Es scheint, daß diesfalls Kalk abtransportiert und anderswo in den epidosititischen Massen niedergeschlagen wird, wobei CO₂ und Wasser Transportmittel sind. Die Biotitisierung, welche den übrigen Kornbestand nicht tangiert, greift häufig lagenweise oder bankweise durch und läßt Zwischenliegendes unverletzt. Daneben läuft oft auch Diaphthorese.

Vorkommen: Dössener Seeschartel, prächtige Lagen-Biotitisierung in Plagioklasamphibolit, z. T. 50 Prozent der Hornblende ersetzt, z. T. 100 Prozent; die Lage besteht dann nur aus Biotit, Oligoklas und etwas Kalkspat. — Dorreckheim, Hornblendeersatz durch Biotit und Chlorit. Kölnbreinkar unter dem Kölnbreinkamm, fuchsit-, kalkspat- und chloritführender Biotitamphibolit. Tischlerkarkopf-Gipfel; Preimlspitze; Hint. Brunnkarkopf; Brennhalt; Hafner-SW-Grat (mit Kalkspat erfüllten Klüften); Klampferer Köpfl; Schwarzhörnerstock; Knallkar, Arnoldhöhe, Elschekamm (bei der alten Hütte hier große Kalkspat-Porphyrosteren; Ankogel-Ostgrat, 3098 m; Elendschartenkopf; Thomaseck; Salesen-W-Flanke; Woiskental-W-Hänge, Resmer-Alm. Mit Granat im Kölnbreinkar.

Floititische Gesteine

Wesentliche Kornsorten sind saurer Plagioklas, der ein feinkörniges, klares Pflaster bildet, worin eingebettet Biotit und Epidot, unwesentlich auch Quarz und Kalkspat. Es finden sich nicht selten Relikte amphibolitischer Hornblendensplinter, die — wenn nicht durch Biotit aufgezehrt, durch barroisitische Hornblende regeneriert sein können. Weder gefüllte, noch Rundlings- oder Ballenplagioklase gehören zum Wesen der Floitite. Aus fast allen Grundreihengesteinen lassen sich durch Kalimetasomatose im Verein mit einer besonderen, intensiven Durchbewegung und Transport, sowie Diaphthorese floititische Gesteine herleiten. Vgl. Tabelle S. 19. Der Chemismus wird bei der Floititisierung so stark beeinflußt, daß er nach kalidioritisch, lamproitisch, kaligabbroid tendiert. Der Farbeindruck ist allgemein braun in verschiedenen Tönungen, auch grünbraun (bei Hornblendenteilnahme).

Schollen- und Lagenfloitite. — Dunkle, feinkörnig-schiefrige Gesteinskörper in Schollen- oder Lagenform, in granitischen Massen schwebend. Vorkommen: Hauptanteil am sogenannten „Dunklen Band“ (Fasche) in der Felskrone der Tischlerspitze („Faschnock“); eine Lage des Bandes ist noch Amphibolit! Stultkar, Melnikar: „Floititische“, das sind isolierte, dunkle Floititschollen in Granit mit Fischleibform, Größen vom Hecht bis zum Wal. Kölnbreinkar: Übergangsform „floititischer Amphibolit“, kleingekörnter, gleichmäßig gemengte Amphibolitgrundgewebsmasse worin zahlreiche, kleine, schwarzbraun glänzende Biotitporphyrosteren, auf Kosten von Hornblende gewachsen (unter der Kölnbreinspitze). Lagenfloitite: Lonzaprofil; Großfeldspitze, Säuleck; Schmidnockgipfel; Hölzerne Wand; Grubenkar; Südl. Wastlkar; Brunnkarbach (Gr. Elend), Schwärme kleiner Floititische und „Fischel“: Vord. Schober, Schusterriegel (Böseck), Stultkar, Weinschnabel usf., sehr zahlreich.

Gangfloitite. Dieselben Paragenesen als Gänge. Vgl. Becke (Roßbrucken), Christa, Dal Piaz und Bianchi-Angaben aus den Zillertaler Alpen (Floitite, „Kersantite“); Weinschenk aus dem Nordvenediger, Kieslinger („dunkles Ganggestein“) vom Rauriser Sonnblick. Merkwürdig, daß bei echter Gangnatur alle diese Gesteine einen ebenso echt metamorphen Kornbestand haben. Wir halten sie für spät mobilisierte, tektonisch fein aufbereitete und mit Kali beschickte Massen, die in Form eines feinen durchfeuchteten Sandes (d. h. mit sehr viel Bodenkörpern) in der Phase der nachmigmatitischen Aplitgänge wie diese in sich öffnende Spalten injiziert worden sind und dort erst wieder verfestigten. Sie sind also weder direkte Magmatite, noch Migmatite. In ähnlich besonderer Stellung gibt es nur noch die Gangmylonite bis Pseudotachylite, und die Kleptolithe Sederholms, mit welchen man sie wohl in Beziehung setzen kann.

Vorkommen: Gangfloitit am Jagerkogel-Südhang, als gemischter Gang mit von ihm scharf abgegrenzten Aplit in derselben Spalte (erster Beobachter W. v. Grancy-Senarclens). Floitit vom Kesselfall, Naßfelder Tal (Köhler, 27).

Flugkogelgneis (L. Schurk, 32). Dieser besondere Fall floititischer Gesteine liegt im Original, Flugkogelgipfel, bereits knapp außerhalb des nördl. Kartenrandes. Gemeinsam mit den Floititen: herrschender saurer Plagioklas, reichlich Biotit und Epidot. Relikte einer alten, grünen Hornblende in kleinen Splintern, dabei auch feinkörnige, graubraune Formen. Just die Form am Gipfel ist aber grobflaserig und enthält auch eingesproßten Kalifeldspat. Damit ergibt sich eine Beziehung auch zu den Radhausberg-Syeniten. Schurk schloß aber diese Flugkogelmasse als Ganzes den Floititen an. Sehr ähnlich fanden wir solche Formen im hohen Stultkar und Grat Kreuzkogel—Keesnickelscharte.

Prasinitische Gesteine

Grüne kristalline Schiefer mit gabbroidem Chemismus. Kennform der Plagioklasse (Albitkerne mit inversen Hüllen bis 14 Prozent An) sind glasklare Rundlinge oder Ballen, auch Träubchen, Größe Stecknadelkopf, Erbse oder etwas größer. Nie echte Fülle; aber eine falsche Fülle aus Epidotkörnern und Hornblendenadeln kann so überwuchern, daß man äußerlich die Plagioklasumrisse nicht mehr erkennt. Im Grundgewebe zwischen den „Albitloblasten“ herrscht ein Filz aus Hornblendespalttern oder sie regenerierenden barroisitischen Nadeln, in welchen mehr oder weniger, auch überwiegend, Mg-Prochlorit und Kalkspat eingewoben sind, örtlich auch Biotit. Quarz wird nie wesentlich, Dolomit, Ankerit, Brunnerit örtlich, Titanit häufig. Wir unterscheiden

1. *Amphibolprasinite*

Herrschend ein dunkler, blauschwarzgrüner Filz glänzender Nadelchen einer barroisitisch-aktinolithischen Hornblende (Paulitsch, 41). Darin verborgen, die davon dicht durchspießten Albitrundlinge und übrigen Kornsorten. In den „Nadelprasiniten“ fallen die nadelgestaltigen Hornblenden als Individuen auf.

Vorkommen: Mallnitz—Lonza, 1700 und 1800 m; Dollnig, Dössen, Dössener Tal bei 1450 und 2000 m, hier im Wechsel mit diaphth. und normalen Amphiboliten. Grauwand (Ankogel). Sichtbare Albit-Ballen am Lonzaköpf; Wasenlekkopf (mit Amphiboliten), Dössener Törlkopf, Auernighänge nach Mallnitz (mit Amphiboliten), Kloidn, 1900 und 2030 m; Zwischenbahen, 1930 m (in Amphiboliten); Ankogel-Ostschulter (mit issitisch-hornblendit. Amphiboliten); Radeckscharte (in Amphiboliten); Ochsenkopf-N-Grat (Silbereck); Jagerkogel-NO-Schulter; Stocker-Alm—Jamnig-Alm; Feldwand (kalkspatreich).

2. *Amphibol-Chloritprasinite*

Neben, nicht statt der barroisitischen Hornblende auch Mg-Prochlorit als Hauptgemengteil.

Vorkommen: Astromscharte; Ochsenkopf-N-Grat (Silbereck), mit Ankerit, Nadelhornblende und Klinochlor statt Prochlorit; Glantschnig, Dössen; Flugkogel—Kreuzkogelgrat, 2145 m; Schmalzgrube; Lanschitz-Alm, Lengeralm, Schuster-Alm, alle im Murwinkel; Zedölngrinne zum Böseck; Eisenkopf-N-Grat, 2620 m.

3. *Chloritprasinite*

Diese Gesteine gehören faziell nicht zur Prasinit- sondern zur Grünstein- und Grünschieferfazies. (Typisch für Schieferhülle.) Die Paragenesen sind Chlorit-Epidot-Albit (Grünsteine), Chlorit-Albit mit Kalkspat (Grünschiefer) und Formen mit Biotit.

Vorkommen: Mit prächtigen Ballenalbiten, Lonza—Böseckabschnitt (Zedölngrinne, Törlkopf, Maltschnig-Alm, Mauternitzgrube (hier auch besonders epidotreiche Formen); Gösselkopf. Diese Formen zeigen alle helleuchtend grüne Farben. Besonders grobballig, Mauternitzscharte—Krippenhöck—Zedölnig; Mer-nigbach, 1690 m; Zalusner—Murbrücke (Murwinkel). Sehr hellgrün: Nebelkar-eck—Lenger; Schwarzkopfgipfel; Nördl. Schwarzhorn, 2660, 2680 m; sehr licht mit viel Albit, ferner Epidot, Klinochlor, Kloidnmulde, 2080 m; kalkreich, mit Ankerit und Biotitporphyrosteren, Salzkopfsattel zum Ochsenkopf, Grat bei 2355 m. Als Biotit-Chloritgrünstein bis -grünschiefer, Feldwand W, 2012 m; Laschg; fuchsitführend unter der Kölnbreinscharte im Kölnbreinkar; Lonza-

abstieg nach S, mit Relikthornblenden; Laschgbach, 1950 m; Mauternitzkopf, Lonzatörlkopf, Feldseekopf, Mauternitzgrube. Hieher auch Beckes Biotitgrünschiefer, Muntanitz- richtig Mauternitzscharte. Ochsenkopf-N-Grat (Silbereck).

Hinweise auf diabasische Abkunft wurden bei keinem dieser Vorkommen gefunden. Die Beobachtungen wiesen überall auf amphibolitische Abkunft.

d) Massenverhältnisse der Metabasite

Vgl. Tabelle S. 19. — Der Schwerpunkt der Differentiation unserer gabbroiden Massen liegt bei den Plagioklas- und gemeinen Amphiboliten, normalgabbroid fm- und c-gabbroid. Deutlich zeigt sich die Tendenz, einen hellen Flügel abzuspalten, der über leukogabbroid und ossipitisch gegen den Anorthositpol führt. Als Überkompensation erscheint am basischen Gegenflügel eine issitisch-hornblenditgabbroide Entwicklung, massiert z. B. im Schwarzhörnerstock, wo man Schritt für Schritt darauf wartet, schließlich auf Antigoritite als ultrafemischen Abschluß zu stoßen. Allein hier kommen nur noch pyroxenitische Enden zum Vorschein (Smaragditfelse, Chloritite, Talkite). Antigorititvorkommen im Kartenblattrahmen sind klein (Maresengipfel) oder wenig bedeutend (Dössener Törlkopf). Man muß aus dem Blattrahmen hinausgehen, um auf größere Massen peridotitischer Herkunft zu kommen: Gösselfkopf im W, Zederhaus weit im N, Gmünd im SO, da gibt es bedeutende Antigorititmassen, welche Duniten und anderen Peridotiten ihr Dasein verdanken. Überall halten die ultrabasischen Massen paragenetischen Kontakt mit Amphiboliten oder aus ihnen ableitbaren Prasiniten, Floititen usf. Daher erscheint der Zusammenschluß in einer petrogenetischen „Grundreihe“ gerechtfertigt. Zugleich erhält man eine Vorstellung von der Größe des Raumes, und der Massen, in welchen sich die Differentationsgänge mit örtlich verschiedenen Tendenzen abspielen. Die heutige Zerstückelung dieser vormetamorph wohl einheitlichen, basischen Massen ist eine Folge der tektonischen Geschehnisse im Laufe von zwei Gebirgsbildungen, wovon die jüngere die Tauernaufrichtung ist.



e) Mineralbestand und magmatischer Charakter

Auswahl-Tabelle

Gestein, Fundort	Pl.	Qu.	Cc.	Ep. Zs.	Hb.	Bio.	Chl.	Ti. Mt.	Hm. Ilm.	FZ.	Magmat.
Anorthos. gabbr. Amph. Schafeleck	70,0	8,0	—	8,0	14,0	—	—	—	—	14,0	anorthosit- gabbroid
Ossipitischer Amphib. Großfeldspitze	52,3	4,4	—	4,4	29,4	9,0	—	0,5	—	43,4	leukogabbroid belugitisch
Gabbro-Amphibolit Schwarzhorn-Ank.-Weg	41,0	0,8	—	4,2	51,6	0,2	1,0	1,2	—	58,2	gabbr.-leukog. mihairitisch
Schollen-Floitit Melnikkar	41,5	4,1	5,1	9,1	—	39,0	—	1,2	—	29,3	monzonitisch
Plagioklas-Biotitamph. Seeschartl	28,7	—	6,0	2,6	34,6	27,6	—	0,5	—	65,3	monzonitisch kalidoritisch
Plagioklas-Amphibolit Seeschartl	28,1	—	—	0,2	66,2	3,4	1,9	0,2	—	71,7	gabbroid, normalgabbroid
Biot.-führ. Plag.-Amph. Großfeldspitze	27,7	—	—	4,2	56,5	11,0	—	0,6	—	72,3	gabbroid, fm-gabbroid
Lagenfloitit Astroscharte	26,1	—	2,1	6,8	—	61,8	—	3,2	—	71,8	lamproitisch lamprosyen.
Diaphth. Plag.-Amphib. Dössener Tal, 2000 m	24,8	—	—	1,1	65,4	0,2	8,2	0,3	—	75,2	normalgabbroid c-gabbroid
Plagioklas-Amphibolit Grauwand	23,2	0,4	—	10,9	61,3	—	—	—	4,2	76,4	normalgabbroid c-gabbroid
Lagenfloitit Hochgöß	17,4	2,3	3,4	8,8	29,7	35,9	1,9	—	0,6	76,9	kalidoritisch sommaitdiorit.
Issit-Amphibolit Maresen	10,0	2,0	—	—	80,0	3,0	1,0	—	4,0	88,0	pyroxenitisch issitisch
Hornblenditischer Am. Ankogel-Ostgrat	4,5	1,2	—	—	90,5	—	—	—	3,8	94,3	hornblenditisch
Hornblendefels Ankogel-Ostgratweg	—	—	—	1,2	98,8	—	—	—	—	100,0	hornblenditisch diallagitisch
Smaragditfels Gösselkopf	—	—	—	—	98,0	Talk 1,0	—	—	1,0	100,0	pyroxenitisch
Prasinit Radhausberg	28,3	—	—	0,1	64,7	1,0 Bio.	5,3	0,6 Ru.	—	71,7	essexit- gabbroid

Erklärung: Pl=Plagioklas, Q=Quarz, Cc=Kalkspat, Ep, Zs=Epidot-Zoisit, Hb=Hornblende, Bio=Biotit, Chl=Chlorit, Ti=Titanit, Rutil, Mt=Magnetit, Hm, Ilm=Eisenglimmer, Ilmenit, FZ=Farbzahl (=Summe der dunklen Gemengteile von 100). — Berechnung zum Teil nach Analysen von Staber, Trojer, Weber, Paulitsch und gleichzeitiger Schliffausmessung, zum Teil aus Schliffausmessungen auf Chemismus zurückgerechnet. So wie die Kalimetasomatose an primär normalen Kalkkali-Gabbroiden kaligabbroide Chemismen veranlaßt, führt die Prasinitisierung fallweise zu deutlich natrongabbroiden Chemismen (Paulitsch, 41). Eine Konvergenz, die wahrscheinlich häufiger ist, als man jetzt schon überblicken kann. Vgl. auch u. a. Gleinalm-amphibolite.

III. Die Paraschiefergesteine

A. Die Granatglimmerschiefergruppe

Der Hauptanteil dieser Gesteinsgruppe tritt mit den gleichen Formen und derselben Paarung mit Amphiboliten im alpinen Altkristallin (Gleinalpe, Schobergruppe etc.) auf, und anscheinend auch in angenähert gleicher Mengenbeziehung. Ihre Masse verhält sich zur Metabasitmasse in Hochalm-Ankogel ungefähr wie 0,8:1. Es sind mittel- und gröberschuppige bis körnige, braune, graue, teils graphitdurchstäubte, teils auch pigmentfreie und sehr hell glitzernde Gesteine mit Porphyroblasten, unter welchen gemeiner Almandin herrscht. Der Granat ist auch viel verbreiteter als in den Metabasiten. Etwa die Hälfte ist unverändert, ein Teil gefeldspatet, ein großer Teil aber in verschiedenem Ausmaß diaphthoritisch.

a) Systematisches Bild und Massenverteilung

Tabelle

Bezeichnung	Grundreihe	Gefeldspatet	Diaphthoritisch	Volldiaphthorite	Summe in Raum %
Granatquarzite	1,5				1,5
Granatglimmerquarzite	1,1				1,1
Granatglimmerschiefer	20,1	3,6	18,9	4,9	47,5
Ds. + Chloritoid	1,1				1,1
Ds. + Staurolith und Disthen.	1,3				1,3
Granat-Hellglimmerschiefer	9,3		7,3	1,0	17,6
Granatphyllite	13,8		5,5	6,6	25,9
Rappoldtypus					
Granat-Biotitquarzite	0,6				0,6
Granat-Zweiglimmerschiefer	2,8				2,8
Wölzertypus					
Granat-Zweiglimmerphyllite	0,6				0,6
Summen	52,2 %	3,6 %	31,7 %	12,5 %	100,0 %

Den relativ höchsten Diaphthoritisierungsgrad haben die Granatphyllite. Das hängt wohl mit ihrem Gefüge zusammen, welches gleitende Durchbewegung am meisten begünstigt, während die quarzreicheren Formen mehr widerstehen. Wir sehen in diesen Gesteinen nur dann nicht „Altkristallin“, wenn besondere Gründe aufscheinen, sie davon abzurücken.

b) Gesteinsbeschreibungen

Granatquarzite

Im Grundgewebe 100—90 Prozent Quarz, 0—10 Prozent Muskowit, dazu porphyroblastischer Almandin um 15 Prozent als Hauptgemengteil, alles andere wie z. B. Biotit nur ganz geringe Prozentsätze, Nebengemengteile (von den Übergemengteilen sei abgesehen). Die Formen sind fein- bis mittelkörnig, graphitisch grau (Resnitzen), hellgrau (Gamskarnock), grauweiß (Sickerköpfe), mit zusätzlichen Muskowit-Porphyroblasten (Melikeralm). Alle als Lagen in Glimmerschiefern.

Granatglimmerquarzite

Im Grundgewebe 75—90 Prozent Quarz, 25—10 Prozent Muskowit. Alles andere wie oben, auch in gleicher Gesellschaft. Findelkar; Maresen; Schwarzhörner.

Granatglimmerschiefer

Im Grundgewebe 33—75 Prozent Quarz, 67—25 Prozent Muskowit, sonst wie oben. Braun oder graphitisch schwärzlich. Seebachzunge, Schwarzhörnerstock. Haselnußgroße Almandine darin: S von Ebeneck, Lackenböden; Mondsitzwände im Schrovinkar; erbsgroße und kleine Almandine: Gößgraben-Nordhänge; Südprofile des Mallnitzer Tauernales; Almandine mit bis 5 cm Korn: Nördl. Kaltwandsporn, 2600—2500 m; nußgroße Almandine: Schwarzhörnerstock-SO-Flanke; mit Staurolith-, Disthen- oder auch Chloritoidporphyroblasten als Übergemengteilen: Kl. Hochalmspitz-Südgrat (2450—2435 m); Nördl. Schwarzhorn; NO Mallnitz nahe Bahnunterfahrt; Lonzabasis bei Mallnitz; Gösselkopf.

Diaphthoritisch mit teilweise chloritisierten Granaten, z. T. auch mit Einsprossung von Fuchsit, Kalkspat, Eisenkies, gelegentlich etwas Albit, selten auch etwas Epidot an vielen Stellen der Glimmerschieferstöbe, z. B. auch Salzkopf—Ochsenkopfglat (Silbereck).

Volldiaphthoritisch mit knopfigen, linsigen oder ausgeplätteten Chloritpseudomorphosen nach Granat (Endstadium knopfige bis fleckige Chloritglimmerschiefer: Mondsitz-Westwände; Meliker-Alm—Mallnitz; Liesegelegipfel—Weißenbachscharte; prächtig am Schrovinkar zum Rotgildensee und im Rotgildental; Eselskar; Straner-Alm—Stranerscharte; Schwarzhörnerstock; Zeduz; Woiskenköpfe; Hoher Stuhl. Mit epidotbesiedelten Klüften bei Jedl (Murtal); Fuchsitbesprossung: Mallnitz—Lonza, 1500—1600 m; mit Albitknoten: Östl. Hindenburghöhe; Stuhlalm, 1960—2300 m; Graukogel-W-Sporn; Palfnersee, 2035 m; Rotspitz-N-Sporn.

Granat-Hellglimmerschiefer

Frei von graphit. Pigment, mit glitzernden Muskowiten, die keine zusammenhängenden Glimmerhäute bilden, durchspickt von hellroten Almandinen: Ostschulter Nördl. Schwarzhorn; Knallkar; Grubenkarkopf-Gipfel; Böckfeldalpe; Tauernbachtal; Eselskar.

Diaphthoritisch: Schrovinkar und Rotgildental; N Arnoldhöhe; Wildkar; Paßhuberalm; Fallboden. Mit Mikroklinagen: Gastein—Wetzalalm; Zitterauer Alm; Unt. Hiörkarsee. Mit Albitknoten: Maresen-W-Hänge; Scheinbretterkopf. (Gemengteilverhältnisse wie oben).

Granatphyllite

Quarz 0—33 Prozent, Muskowit 100—67 Prozent im Grundgewebe. Almandinporphyroblasten um 15 Prozent oder darüber. Übergemengteile fallweise Staurolith, Disthen, Biotit. Meist bleigrau durch Graphitdurchstäubung. Granaten erbsgroß: Sickerköpfe; nußgroß: Nördl. Arnoldhöhe; diaphthoritisch: Vord. Luggatörl, Greilkopf, Feldseekopf, Paßhuber-Alm; Gr. Laab; NW Hatzinger-Alm; Eisenkopf (Silbereck), Schrovinkar. Selten findet man auch Feldspateinsprossung.

Rappold-Typus

Diese nach dem Vorkommen Rappoldkogel (Stubalpe) benannte Schiefergruppe enthält aschgraue bis graubraune, feinkörnige Glimmerquarzite und Glimmerschiefer mit paragneisähnlichem Aussehen. Hauptgemengteile des Grundgewebes nur Quarz und Biotit, woher der Farbeindruck; Übergemengteil Muskowit. Porphyroblastischer Almandin wird meist wesentlich, sonst Übergemengteil. Wir unterscheiden:

Granat-Biotitquarzite: Quarz 75—90 Prozent, Biotit 25—10 Prozent, darüber noch um 15 Prozent Almandin. Westl. Maresen, Lackenböden.

Granat-Zweiglimmerschiefer: Quarz 40—75 Prozent, Biotit+Muskowit 60—25 Prozent, davon bis zu $\frac{3}{4}$ Biotit, darüber noch Almandin wie oben. Es gibt Randformen, in welchen auch Muskowit neben Biotit Hauptgemengteil wird. Ferner tritt in lockerer Verteilung Oligoklas als Pflasterkorn neben den Grundgewebsquarz, was einen Untertyp begründet, die „braunen Schiefergneise“. Vorkommen: Schwarzhornseenweg; Seebachtalhänge tief unter der Hindenburghöhe; Plexen; Hohes Gößkar; Klampferer-Köpfl; Woiskental; Vord. Dössener Tal.

Wölzer-Typus

Großblättrig gebaute Granat-Zweiglimmerphyllite mit dicken, graphitgrauen Muskowitblätterpaketen, die von dünnen, großen, aber nicht porphyroblastischen Biotiten durchschossen sind. (Bezeichnung nach dem Wölzer Kristallin, Steiermark.) Quarz 0—28 Prozent, Muskowit+Biotit 100—72 Prozent, davon Biotit $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$. Darüber noch Porphyroblasten von Almandin, eventuell auch Disthen ± Staurolith. Vorkommen: Schwarzkopf; Mallnitzer Weißenbachtal; Eisenkopf-Nordgrat.

— — —

Es ist möglich, daß in geringem Ausmaß auch porphyroblastenfreie gemeine Quarzite, Glimmerschiefer und Phyllite mit gleichem Korn und Kornverband, sowie gleicher Tracht hergehören, wie sie als Übergänge gelegentlich, aber unselbständig, im Wechsel mit den obigen Typen beobachtet wurden. Doch läßt sich eben wegen der Unselbständigkeit dieser untypischen Gesteine ihr Ausmaß nicht sinnvoll angeben.

— — —

B. Paraschiefer jüngerer Serien

a) Überblick

Nach Abzug der Altkristallin-Massen verbleibt ein Rest von Schiefen mit folgender Gruppierung und Verteilung:

1. Graphit- und Glimmerquarzite geteilter Zugehörigkeit	3,1 %
„Glanzschiefergruppe“ der Karte, d. i.	
2. Dunkle Feinphyllitgruppe	26,4
3. Phyllonitische Phyllite	11,2
4. Helle Serizitschiefergruppe	35,4 %
5. Karbonatgesteine	23,0 %
Anhang: Garbenschiefergruppe	0,9 %
	} 37,6 %

b) Die Gesteinsgruppen

1. Graphitquarzite, Glimmerquarzite

Stets feinkörnig, graphitisch matt- bis schwarzgrau, starkbankig, nie blättrig, finden wir Graphitquarzite in verschiedener Gesellschaft, doch ist zweifelhaft, ob der Verband primär ist.

Mit Altkristallin: Groß-Laab-Rinne (1660 m); Mallnitzriegel-Hiörkarsee, 2100 m; Liesgele-Nordgrat; Laschg-Laserz; Romate-Spitze—Ebenecksattel; Bockriegel W; Stanboden, 1350 m; Hochgößkessel. — Mit Phyllonit-Phylliten: Paßhuber-Alm; Eselskar; Knallkar; Nördl. Schwarzhorn; Hiörkar—Mallnitzriegel. Mit Feinphylliten (das ist Primärverband): Moritzen—Zalusner; Mernig-Alm-Bach, 1690 m; Resmer-Alm NW; Brinderen, 1665 m; Resnitzen O, 2150 m; Feldseekopf, Gipfel.

Graphitführende Glimmerquarzite, mit Altkristallin und Phyllonit-Verband: Schwarzhörner-SO-Flanke; Eselskar, 2150 m; Mallnitzriegel O, 2115 m; mit Feinphylliten: Kempzähne; Frischinghöhe; Lonzagebiet; Maltschnig-Alm; Stubner Kogel N, 2120 m; Honigleiten.

Es scheint, daß natürlicher Weise zu jedem Tonschichten-Stoß auch sandige Lagen gehören, daß also jede metamorph zugeordnete Glimmerschiefer-Phyllit-Ordnung „ihre“ Quarzite haben wird. Die Wiedererkennung der Zuordnung ist besonders in Gebieten mit Schuppenbau — wie hier — schwierig, da typomorphe Mineralien fehlen und die primär unterscheidenden strukturellen, textuellen oder sonstigen Merkmale noch nicht erkannt sind.

2. Dunkle Feinphyllitgruppe

Charakteristik: Mehr oder weniger graphitreich, dünnlagig, sehr feinschuppig, chloritführend, mild seidig schimmernd, oder mattgraue bis schwarze Phyllite. Der Hauptgemengteil Kaliglimmer ist entweder als Feinmuskowit oder direkt feinsten Serizit entwickelt. Feinmuskowit nennen wir die sehr dünntafeligen und darin den Serizitindividuen gleichenden, nur etwas gröberen Kaliglimmer, die sich damit auch von den dicktafeligen und viel gröberen Muskowiten der altkristallinen Schiefer leicht unterscheiden lassen. Wir unterteilen:

a) Typus Glanzschiefer (= gemeine Feinphyllite)	61,3 %
b) Typus Riffelschiefer (graphitreich, matt)	13,6 %
c) Typus aschgraue Woiskenschiefer (porphyrobl.)	25,1 %
	<hr/>
	100,0 %

Die Glanzschiefer sind grauschimmernde, eben oder sanftwellig geschieferte, auch mikropitzfältige Schiefer, mild, dünnblättrig spaltend. — Die Riffelschiefer (Stark 34, 197) haben festeres und derberes Gefüge, sind graphitreicher als a), brechen in kräftigere ebenplattige Scherben und entwickeln örtlich Chloritoid, auch Almandin als Porphyroblasten. — Glanzschiefergrundgewebe hat häufig Chlorit als Übergemengteil, in Riffelschiefern ist dies nicht der Fall.

Die Glanzschiefer sind ständige Begleiter der Kalkglimmerschiefer- und Kalkphyllitstöbe und dort auffälliger wie die Riffelschiefer, die sich örtlich auch an altkristallinen Schiefermassen halten, was wir indes nur als tektonisch bedingt erachten. — Aschgraue Woiskentypen entwickeln sich aus Glanzschiefern durch Besprossung mit Biotit oder Chloritporphyroblasten, die zu wesentlichen Gemengteilen werden, doch kommen auch andere Abartungen vor.

Tabelle. a) Glanzschiefer, Untertypen und Vorkommen

1. Normaltypus	66,6 %	Schrovinkar; Zedölnig—Lonza; Stubnerkogel; Greilkopf
2. Aufgehellter Untertypus	15,0 %	Schrovinkar, Wohlmutleiten, Greilkopf, Wetzalalm
3. Biotithomöoblasten führend	5,0 %	Hafner-SW-Grat; Paßhuber-Alm
4. Biotitporphyroblasten führend	4,3 %	Brindere, 1575 m; Gr. Mureckgipfel
5. Chloritporphyroblasten führend	1,5 %	Moritzen—Zalusner
6. Normal, mit Albitknoten	6,0 %	Feldseekopf, Hafner-SW-Grat, Gösselkopf

7. Normal, mit Mikroklin- augen	1,0 %	Kreuzkopfgipfel, Astromscharte
8. Normal, mit Kalkspat- porphyroblasten	3,8 %	Schrovinkar (Porphyroblasten-Korn 6 cm), Maltschnig, 1270 m; Mernig-Almbach, 2000 m
9. Normal, reich quarz- durchnetzt	2,4 %	Lonzaaufstieg von Mallnitz; Zedölnig; Mallnitzriegel
	<hr/>	
	100,0 %	

Die aufgehellten Formen entstehen aus den graphitisch grauen sichtlich durch Abzug von Pigmentwolken, was mit etwas Kornvergrößerung verbunden ist. — Daher oft das fleckige Aussehen der hellen Glanzschiefer. — Untertyp 6 wird literarisch auch als „Albitphyllit“ registriert. Die Tabelle zeigt, daß der Glanzschiefer-Typus quantitativ wenig zur Abänderung neigt.

Tabelle. b) Riffelschiefer, Untertypen, Vorkommen

1. Normaltyp	72,5 %	Feldseekopf, Gösselkopf, Eselskar; Gr. Laab; Reidach; Nördl. Arnoldhöhe
2. + Mikrolinaugen	2,0 %	Feldseekopf
3. + Albitknoten und Chloritoidporph.	2,0 %	Melikergraben, 1595 m (Albite schwarz)
4. + Chloritoidporph.	9,8 %	Schrovinkar; Zedölnigrinne; Wollinitzen
5. + ds. und Almandin	7,8 %	Mauternitzscharte, Lonzaweg, 1350 m,
6. + Almandinporph.	5,9 %	Greilkopf, Lackenböden, Radeckkar
	<hr/>	
	100,0 %	

Auch hier hat der Normaltyp eine herrschende, zentrale Stellung.

Tabelle. c) Typus aschgraue Woiskenschiefer, Untertypen, Vorkommen

1. Normaltyp mit Biotit- porphyrobl.	87,3 %	Paßhuber-Alm; Maltschnig-Alm, 1288 m; Reidach; Plexen; Melnikkar; Jagerkogel
2. Ds. mit Chloritporph.	4,3 %	Jagerkogelwand, Kulmhöhe, 1850 m
3. Ds. mit beiden	2,1 %	Arleiten; Mitterkarbach, östl. Maltatal
4. Mikroklinaugen+1.	2,1 %	Schwarzhörner-Westrampe
5. Albitknoten+1.	2,1 %	Silbereckgipfel, Schmeleitschartl (Schrovin)
6. Kalkspatporph.+5.	2,1 %	Liegendband der Silbereckscholle, Schrovin; Tischlerkarkopf-S-Fuß; Rotgildental
	<hr/>	
	100,0 %	

Der so stark vertretene Normaltyp ist also jener, zu dessen Bildung Glanzschiefer besonders bereit sind. Die chemische Vorbedingung dazu ist aber wohl ein höherer Mg-Fe-Gehalt, als er zum Glanzschiefer-Normaltyp gehört, was wiederum einen bestimmten prämetamorphen Sedimentcharakter erfordert.

3. Gruppe der phyllonitischen Phyllite

Graphitisch durchfärbte, feinkörnige Schiefer aus Muskowit bis Serizit und Quarz in quantitativ veränderlichem Verhältnis, dazu Übergemengteilig bis wesentlich noch Biotit, Chlorit. Im Gefüge ähnlich vielen phyllonitischen Grauwackenschiefern in Mischzonen, welche Altkristallin neben jüngeren Schiefermassen enthalten. Sie variieren zwischen Glimmerschiefern und Quarziten, ihr Gefüge ist in kleine, flache oder bauchige Linsen unterteilt, deren Inhalt ein Feinglimmer-Quarzgewebe ± Chlorit, Biotit ist, und eine Umhüllung von dünnen Häuten größeren Muskowites besitzt. Die „knolligen Formen“ sind wahrscheinlich ältere Konglomerate.

„Woiskenschiefer“ (= „Bosamer Glimmerschiefer“, F. Becke¹). Die Bosamer Hütten heißen richtig Paßhuber-Almhütten und liegen im Woiskental).

b) Tabelle. Typengliederung

Grundtypen	Fein- quarzite	Serizit- quarzite	Serizit- schiefer	Serizit- phyllite	Summe
<i>Homöoblastische Typen</i>	9,1	20,2	11,1	6,3	46,7
I. mit Chlorit		2,2	4,0	4,9	10,8
II. mit Biotit			0,8		0,8
III. mit beiden		0,4	0,2		0,6
IIa mit Granat				3,0	3,0
<i>Porphyroblastische Typen (Woiskentypus)</i>					
I. mit Chlorit		1,0	5,0	0,6	6,6
II. mit Biotit		2,0	15,1	5,7	22,8
III. mit beiden		0,4	2,2		2,6
Ia mit Granat			—	—	—
IIa mit Granat			0,8		0,8
Ib mit Chloritoid, Staurolith, Disthen			0,8		0,8
<i>Knollige Formen</i>					
I. mit Chlorit		0,4	1,6		2,0
II. mit Biotit			0,8		0,8
Reine knollige Formen			1,2	0,4	1,6
Summen	9,1 %	26,4 %	43,6 %	21,7 %	100,0 %

Man sieht, daß die am Ende stärkste Gruppe von Serizitschiefern gebildet wird, die von Serizitquarziten und Serizitphylliten gleichhoch flankiert wird, wogegen die Quarzite selber quantitativ absinken.

Unter den porphyroblastischen Gliedern herrschen jene des „Woiskentypus II“ (also die mit Biotit). Granateinsprossung ist nicht häufig. Die knolligen Formen sind gröber oder feiner psammitischer Abkunft, aber die Geröllstrukturen sind stark verwischt. Ein kleiner Kalkspatgehalt ist bei 1,2 Prozent der Gesteine schon freiaugig erkennbar, liegt aber unter 2 Prozent, so daß seine Konzentration zu unregelmäßig ist, um ihn u. d. M. auszählen zu können. Auch die Albit- und Mikroklineinsprossung sieht man im Handstück, sie trifft 2 bzw. 1 Prozent dieser ganzen Gesteinsabteilung. Fuchsit-, magnetit- und pyritführende Formen sind auch mit je 1 Prozent davon beobachtet. Ein Teiler der Gesteine erscheint am Tage hell apfelgrün, was aber bloß vom speziellen Serizit herrührt. Dies betrifft 20 Prozent der Serizitquarzite, 4 Prozent der Serizitschiefer, 7 Prozent der Serizitphyllite. In reinen Quarziten und Woiskentypen wurde diese Farbe im Kartenbereich nicht beobachtet.

c) Gesteinsbeschreibungen

Grund-Typen

Feinquarzite: Dickplattig, Häusler-Alm—Lonzaköpfl, 2130 m; Gailinger-Alm; Woiskenzunge bei Paßhuber-Alm und nördlich. Dünnschiefrig, Woiskenzunge; Sonnblickflanke gegen Mahralm, 2595 m. „Buchstein“-Quarzit, d. i. dünnblättrig-schiefriger Feinquarzit, Zitterauer-Alm, 1880 m; Kl. Woiskenkopf; Lonzasteig bei 1840 und 1880 m.

¹) F. Becke, in Denkschrift d. Akad. d. Wiss., Wien, 1913, Math.-Natw. Kl., 75/1, S. 188.

Serizitquarzite: Licht ölgrün und apfelgrün, Greilkopf, Gr. Laabrinne; „Im Loch“; Wildkar—Thomaseck. Weiß, am Stubnerkogel-Gipfelbau; Glaserkogel—Hühnerkarkopf; Hüttenkogel; Hoher Stuhl; Greilkopf; Südprofile des Mallnitzer Tauerntales; Schwarzhörner (Mittelgipfel und Hangprofile ins Gr.-Elendtal); Arlreiten; Weinschnabel; Silbereckbereich. Mit Albitknoten: Lonza—Törlkopf; Salesenkopf; Feuersäng.

Serizitschiefer: Lichtgrün am Schloßbergschartl, Schrovín; buchstein-ähnlich am Lawogge-Eck; westl. Maresen; Gößscharte; normal am Zedölnig, 2220 m; Mindener Weg (Greilkopfflanken); Zitterauertisch—Mißlingkopf; Graukogel-N-Gipfel; Schoberkar; Jagerkogel (im Schieferband); Kälberspitzleiten; Platschkopf; Kaltwandschartel. Mit Fuchsit, Kölnbreinkar unter der Scharte; Granatsprossung, Eisenkopf, Gipfelwestflanke. Mit Mikroklin, Platschkopf-N-Grat.

Serizitphyllite: Apfelgrün, Platschkopf-N-Grat; Silbereckgipfel; weiß am Stubnerkogel; Silbereckzonenbereich, Kempzähne; Schrovín; Wohlmutgraben; Woiskenköpfe; Kreuzkogel (Radhausberggebiet). Romate-Spitz-S-Grat; Gr. Laab—Mauternitzgrube; Klanhappwand; Kemmeteck; Sameralm—Samersee; Platschleiten—Kulmscharte; mit Albit am Weg Maltschnigalm—Lonza.

Abgeleitete Typen

Homöoblastische Formen

In diesen treten die dunklen Kornsorten Biotit oder Chlorit genau so und im Verband wie Grundgewebsmuskowit auf, so daß man sie äußerlich zwar an der Farbe wahrnimmt, aber umrißhaft fallen sie nicht auf.

Chloritserizitquarzite, Zwischenbahen, Feuersänggipfel, Salzkopfsattel, mit Mikroklinaugen am Feuersäng; mit großen Albitrundlingen: Klanhapp—Lassacherkees. — Chloritbiotitserizitquarzit: Glantschnigscharte. — Chloritserizitschiefer: Maresen-N-Grat, Greilkopf, „Im Loch“. — Mit Mikroklinaugen, „Augenschiefer“, W-Flankenfuß des Nördl. Schwarzhornes. — Biotitserizitschiefer: Felsrippe zwischen Schober- und Grubenkar; Kulmhöhe; SW Weinschnabel, 1460 m. — Biotitchloritserizitschiefer: Kar nördl. Arnoldhöhe, 2500 m. — Chloritserizitphyllite (sehr ähnlich den metamorphen „grünen Werfener Schiefer“ südl. Hochkönig): Greilkopf, Feldwand, Hagener Hütte; Schwarzhornflanken im W; Zedölnig, Kaltwand-SW-Rinne; mit viel Pyrit am Greilkopfgrat, 2. östlicher Turm; kalkspatführend, Schwarzkopf; magnetitreich, östl. Hagener Hütte; Albitknöpfe, Törlspitz (Kärlspitzkamm); granatbesproßt Liesele-S-Grat, 2320 m, Schwarzhörner-NW-Flanken; Greilkopf-S-Flanken; Melikergraben, 1375 m; Schwarzkopfgrat S-Grubenkarscharte (hier relativ grobblättrig und sehr typisch).

Knollige Formen

Knollen und Knöllchen klein, bilden Schwielen im Gewebe, bestehen aus Quarzkörnchen oder albitisierten Quarzgeweben. Paßhuber-Alm, Eckriegel, Kaltwand-W-Flanke; Ankogel-S-Wand, 2845 m; Kärlspitz—Hannoverscharte; Schoberkar-N-Wandfuß; Melnik Seenstufe; Zegutenrinne, 2100, 2150 m.

Porphyroblastische Formen (= Woiskentyp)

Woiskentyp I. Eselskar (hier sind die Chlorite schöne Belteroblasten) hangend Marmor; Stranigwand und Woiskenzungen an vielen Stellen; Schwarzhörner-Gipfelregion; Schrovinkar und Rotgildental; Lippalm; Hochalmscharte.

Woiskentyp II. Hölzerne Wänd, 2100 m; Briezlet, 1560 m; Cellerspitz; Woiskenzunge an vielen Stellen; Silbereckschollenbereich an vielen Stellen; Lippalm-Silbereckgipfel; Tischlerkarkopf; Hochalmseenggend; mit kleinen, eingespößten Granaten: Kaastwände; Mittl. Hochalmsee; Schafkar; Celler Weg;

pyritreich im Melikergraben, 1345 m; fuchsitführend zwischen Marchkarscharte und Weinschnabel; mikroklinaugig Gailinger Alm—Rotgildensee; Feldwand. — Albitknotig Resmer-Alm. — Kalkspatführend, Steinerne Kirche (Silberek).

Woiskentyp III. Salzkopfgrat—Ochsenkopf (Silberek), 2420 m; Findelkarscharte und Vord. Findelkarkopf, Ostflanke; Liesgele—Brieziet; Lärchriegel-W-Hänge; Böckstein—Böckfeldalpe; Grubenkar.

Anhang

Typen mit Chloritoid, Rhätizit etc.

Granat fehlt! Rhätizit glasklar; oft Staurolith in kleinsten Körnern, gelegentlich mit abnormer Kornvergrößerung, wie am Kl. Malteiner Sonnblick, Ostgratabschwung. Hier wurden von uns die schönsten Sismondine Kärntens gefunden. Im Korn schon Übergang in Glimmerschiefer, Glimmerquarzite etc.

5. Karbonatgesteine und Anhang

a) Überblick

An die leitenden Marmore schließen sich andere Karbonatgesteine (Dolomitmarmore etc.) sowie Gesteine, in welchen ein Karbonspat Hauptgemengteil ist, d. h. 15 Volumenprozent überschreitet. Ist der Karbonspat nur Übergemengteil, so findet man solche Gesteine in anderen Kapiteln behandelt.

Tabelle. Unterteilung

1. Kalkmarmore (Marmore i. e. S.)	31,2 %	} Marmor-Untergruppe	35,9 %
2. Dolomitmarmore	4,7 %		
3. Sandige Kalkglimmerschiefer	9,4 %	} Kalkglimmerschiefer- Untergruppe	50,6 %
4. Kalkglimmerschiefer	27,1 %		
5. Kalkphyllite I. Art	9,4 %		
6. Kalkphyllite II. Art	4,7 %		
7. Kalkspatquarzite	3,8 %	} Karbonatquarzit- Untergruppe	13,5 %
8. Kalkspatserizitquarzite	2,6 %		
9. Kalkspatchloritserizitquarzite	1,8 %		
10. Kalkspatserizitphyllite	2,9 %		
	<hr/> 100,0 %		

b) Untergruppen und Gesteinsbeschreibungen

α) Marmor-Untergruppe

1. Kalkmarmore

Bänke in 2—20 m Mächtigkeit, dünn geplättete Schollen und Züge, Faltung und Fältelung häufig, Korn fein bis mittel, grob zwischen Fraunocksattel und Kempzähnen.

Weiß: Murquelle, Moritzental, 1780 m, Schrovín; Silberek-N-Gipfel. — Grau: Rotgildental, 1560 m; Westl. Salzkopf, 2290 m; Laschg. — Graublau, weißstreifig: W Gailinger Alm; Hagener Hütte; Stubnerkogel. — Blau, schiefrig: Rotgildental, 1533, 1580 m; Silberek—Altenbergergrat. — Dunkelblaugrau: Grätzkapelle—Hagener Hütte. Boudinagiert beim Gfrerer (Rotgildental). — Die weißen Marmore gehen aus den grauen durch zuerst streifigen Pigmentabzug während der Umwandlung hervor. Alle diese Farben auch in der Mallnitzer Mulde.

Besondere Abarten: Glimmermarmor (lose Muskowiteinstreu), Lanisch—Ochsenhütte, 1920 m; Schrovín-Nordrahmen, 2200 m; Hagener Hütte—Jamnig-Alm (mit Klinochlor). — Sandiger Marmor (Quarzeinstreu), Laschg, Resnitzen. Phlogopitführend: Lanschitzalmen; Rotgilden-Liegendmarmor. — Tremolitmarmor (mit weißem oder hellgrünem, dünnstengeligem Tremolit) Rotgidental, Hangendbänke des Liegendmarmors, örtlich mit Fuchsit und Klinochlor. — Rauchwackig: Schloßchartl (Schrovín).

2. Dolomitmarmore

Feinkörnig, gelblichweiß-blendendweiß, zerreiblich, immer Marmorbegleiter. Liegendmarmore Rotgilden und Mallnitzer Mulde z. B. Zedölnigschlucht, 2425 m; Gr. Laabrinne, 1493 m; Maltschnigalm-Bach, 1280 m; Lieserkarscharte; Altenberger Pfeiler des Silberecks; Schurfspitzbasis; Stein-Kirche-Kar; Rotgidental Mit Phlogopit: Rotgidental nahe Kontakt, 1550 m; Dolomit-Rauchwacke, Flugkogel-N-Kamm; Gr. Laabrinne, 1495 m.

β) Kalkglimmerschiefer-Untergruppe

3. Sandige Kalkglimmerschiefer

Mürb, sandig, bräunlichgrau, feinkörnig, 50—80 Prozent Kalkspat, Ankerit als Übergemengteil nur örtlich, rostige Anwitterung. Rest: $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ Quarz, $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ Muskowit. Diese Schiefer sind „bratschen“-bildend und enthalten häufig Karbonatquarzitbänke, mit denen sie Übergänge verbinden.

Vorkommen: Mallnitzer Mulde; Silbereckzone Moritzen—Melnikseen. Wasenlekopf und Kloidnmulde (Maresen); Greilkopf—Jamnig-Alm. Kaltwandbereich (W-Seite), N vom Gipfel mit Fuchsit.

4. Kalkglimmerschiefer

Karbonat wie oben, im Rest aber Muskowit über Quarz herrschend, grau-graubraun, Bratschenbildner. Übergemengteile: Fuchsit, Albit, Biotit, Klinochlor.

Vorkommen: Besonders graphitreich, Eisenkopf, N-Grat, 2460 m. Mit Ankerit: Melikergraben, 1750 m. Feinfaltig, eisenkies- und serizitreich, Kopf, 2057 m, SW Gailinger-Alm. Unter 10 Prozent Fuchsit: Feldseekopf; Weinschnabel N vom Gipfel. Noch mehr Fuchsit: Schrovinkar, ob Schmeleitschartl, besonders prächtig. Mit Biotit und phyllonitischen Marmorlinsen: Maltschnigalm-Bach, 1285 m; bratschig: Wasenlekopf; Schartengrund der Sickerköpfe, Karschneideck-Lanischscharte; Paßhuber-Alm, NW, kleines, dubioses Vorkommen im Woiskenschieferprofil.

5. Kalkphyllite I. Art

Kalkspätiger Anteil gleichmäßig eingemengt oder mechanisch kornsortiert zu Lagen, silberig grau, graphitisch schimmernd, mehr Muskowit als Quarz.

Vorkommen: Silbereckscholle (Schrovinkar, Eisenkopf, Kempzähne; mit Muskowit-Großsprossen und Chloritgehalt Salzkopfschartl—Ochsenkof, 2390 m. Mallnitzer Tauerntal (Mernigrinne, 1620, 1650 m, Zedölnig, 2250 m, Melikergraben, 1760—1880 m, Maltschnigalm—Lonza, 1975 m, 2280 m; eisenkiesreich, dünnblättrig, rostig anwitternd N Jamnig-Alm—Hagener Hütte. In Bratschenbegleitung Kaltwandfuß gegen SW.

6. Kalkphyllite II. Art

Kalkspatanteil wurde wie Metatekt intrusiv in ein phyllitisches Schollenwerk eingeführt und verkittet es. Somit Durchflechtungen schwarzer, graphitreicher Schiefer mit grobmarmorisiertem Kalkspatnetzwerk.

Vorkommen: Östl. Salzkopf; Zalusner Brücke (Murtal); Schmeleitschartelfurche (Übergang in Glanzschiefer); Ouchenwald, Laabrinne, 1710—1811 m; Jamnig-Alm; Böseckhütte. Mit Ankerit: Grauleiten-NW-Rippe, 2400 m.

γ) Karbonatquarzit-Untergruppe

7. Kalkspatquarzite

Über 15 Prozent Karbonat, feinkörnig, weiß, grau, auch rostfleckig, oft buchsteinähnlich.

Vorkommen: Resnitzen, Maltschnigalm-Lonza, 2070 m; als Ankeritquarzit bis Ankeritkalkspatquarzit Mernigbach, 1720 m; Kopf östl. Mauternitzschartel ds.-Normal: Eisenkopfgipfel; Lippalmsteig; Wohlmutgraben; Schrovinkar; Grauleitenspitze-NW-Rippe, 2400 m; NO-Flanke des nördl. Schwarzorns. Mit Kalkspatknotten Grubenkar an der Schwarzkopf-Flanke.

8. Kalkspat-Serizitquarzite

Serizit oder Feinmuskowit treten zum Bestand 7 als Hauptgemengteile.

Vorkommen: Schrovinkar, löcherig durch Karbonatauslaugung. Schwarzmankar (Schober-Ostfuß), Lippalm—Gailinger Alm, Eisenkopf-W-Flanke, Moritzental, 1750 m. NO-Sporn der Hint. Steinkarspitze, 2400 m, 2425 m, mit Ankerit und etwas Chlorit; Osthang des Vord. Findelkarkopfes; Zagutnigspitze; Salesenkopf-W-Sattel, 2600 m.

9. Kalkspat-Chloritserizitquarzite

Salzkopfsattel—Ochsenkopf. — Sehr kalkspatreich Brunnkarriegel, 2400 m (Artschartengebiet); Ankeritknotten, Schober-S-Grat; Schwarzkopf-SW-Flanke; Grubenkarkeesrand und -Gipfel.

10. Kalkspat-Serizitschiefer

Meliker Alm—Mallnitz, 1755 m; Pleschischgrinne, 2145 m; braun, bratschig, Kaltwand-W-Hang; Mitterklapf im Kölnbrein; Gailinger Alm—Lippalm, zwischen 2. und 3. Bach; mit Eisenspatknotten und Fuchsit, Mannsitz-W-Flanke beim Schloßschartl (Mannsitz = Mondsitz).

11. Kalkspat-Serizitphyllite

Schmeleitschartl; Mernigbach, 1760 m; 1630 m; Gr. Laabrinne, 1780 m; Zedölngrinne, 2400 m (Fuchsit!); Marchkarscharte—Weinschnabel, 2580 m; Jagerkogel-S-Wand (Schieferband). Eisenspatknotten, in der Gr. Laabrinne, 2280 m; kalkspatreicher Chloritglimmerschiefer, Kaltwand-W-Seite.

Anhang: Hornblende-Garbenschiefer

Gegenüber den Zillertaler Garbenschiefen unscheinbar. Vorkommen: Lippalmsteig aus dem Murtal, lichtgrüne Hornblendegarben und Biotit in Serizitschiefer-Grundgewebe; Nördl. Schwarzhorn-NW-Flankenfuß; Östl. Wastlkarscharte; Kl. Hochalmspitze-S-Grat, 2505 m, hier paraamphibolitisch. Anzuschließen: Feinphyllit mit Hornblende-Porphyroblasten, Plöitzer (Rotgilden-Eingang); Hornblende-Biotitglimmerschiefer und Biotitgarbenschiefer, Kaltwand-Westbalkon und Gipfelkörper; ds. Kamm Hoher Stuhl—Lukasstuhl; Kalkspat und Epidot führender Hornblende-Zweiglimmerphyllit, Schöderhörner und Flugkogel-N-Kamm.

C. Mischphyllonite.

In den Schiefermassen gibt es dünnblättrig verwalzte Paraschiefer aus verschiedenen Arten; kennt man die bisher beschriebenen Schiefer, so fällt auch die Erkennung der Komponenten dieser Mischphyllonite nicht schwer. Aus unserer langen Liste nur eine Auswahl:

Feinphyllit + Buchsteinquarzit, Maltschnigalm—Lonza, 1810 m; Kalkglimmerschiefer + Kalkphyllit I, Mernigbachrinne, 1610 m; bei 1730 m Granatphyllit + Kalkglimmerschiefer, bänderig; 1760 m Granatphyllit + Kalkspat-

Serizitphyllit; 1860 m Granatphyllit+Riffelschiefer; 1960—2020 m Glanzschiefer+Riffelschiefer; Astromspitze-NO-Wandfuß, walzfaltiger Mischphyllonit, sandiger Kalkglimmerschiefer+Serizitphyllit+Prasinit; Greilkopf-SO-Hänge, bunter Mischphyllonit, Chloritserizitphyllit + Glanzschiefer + Serizitquarzit + Chloritoid-Serizitphyllit + diaphth. Granatglimmerschiefer, ferner apfelgrüner Chloritserizitphyllit + Prasinit, Glanzschiefer + Kalkglimmerschiefer + Serizitphyllit+Granatphyllit+aschgrauer Woiskentyp; Radhausberg—Kreuzkogel-W-Hang, 2560 m, Glanzschiefer+knolliger Zweiglimmerschiefer; Elschegrat, unter Hannover-Haus, Granatphyllit+Amphibolit+Woiskentyp II; Grauleitenspitzen-NW-Rippe, Woiskentyp II+Amphibolit+Glanzschiefer; Findelkarkopf-N-Hang, Granatglimmerschiefer+diaphth. Hellglimmerschiefer+Rappoldtyp+Woiskentyp II+Glanzschiefer; Karschneid, 2600 m (Kühkar), Glanzschiefer+ diaphth. Granatglimmerschiefer; Schrovinkar-Nordrahmen, diaphth. Granatglimmerschiefer+Woiskentypen I und II+Glanzschiefer+Serizitphyllit; Eisenkopf-N-Grat, grüner Serizitschiefer + Marmorschollen + Glanzschieferartyp; Melnikseenstufe, diaphth. Granatglimmerschiefer+Kalkglimmerschiefer, ferner Marmor+diaphth. Granatglimmerschiefer+Serizitphyllit+Feinquarzit.

Anhang: Schartenmylonite

Mylonite, die junge Blockbewegungen markieren und an Scharten auftreten. — W Kleinfeldspitze; Scharten des Muhryturms; Wastlkarscharte; Ulschartlfurche; zwischen den Astromspitz-Türmen; SW Gussenbauer-Spitze; Seeschartel—Öchnladingspitze—Wabnikspitze-Kamm; Pleschischg-Furche; Winterleitenscharte; Zeduz; Weißenbachscharte; Tischlerspitzscharte; Miliusrinne—Samersee; Palfner Seekopf-NW-Grat; Tauerntunnel, km 2,24 v. Nordportal. Suche nach Pseudotachyliten war vergeblich.

IV. Die Migmatite

Vorblick

Nahezu alle beschriebenen Gesteine sind in den migmatitischen Gesteinen des Kartenblattrahmens als Paläosom (Scheumann) wiederzufinden. Ausnahme: Dolomitmarmore. Selten: Kalkmarmore, -glimmerschiefer, -phyllite. Wir unterscheiden Vollmigmatite (67,6 Prozent) und migmatische Schiefergesteine (32,4 Prozent). Bei ersteren überwiegt das Metatekt (Scheumann), und das Paläosom ist schollig, streifig, wolkig im pegmatoid-aplitischen Metatekt in Schweben gehalten, vollgesogen mit „Ichor“ (granitoider Restsaft), bzw. dessen Kristallisat. Bei den „migmatischen Schiefergesteinen“ ist das Verhältnis umgekehrt, aber auch sie haben sich mit Ichor vollgesogen.

A. Vollmigmatite

a) Überblickstabelle

Migmatitform:	Altbestände (Paläosom):						
	M	A	F	S	K	U	Summe
1. Nebulite	2,1	0,8	1,1	2,4	—	3,4	9,8
2. Faltenmigmatite	0,8	0,3	0,3	0,3	—	0,3	2,0
3. Bändermigmatite	20,1	—	—	—	—	—	20,1
4. Netzmigmatite	2,9	0,3	0,8	0,3	—	0,8	5,1
5. Großschollenmigmatite	2,9	0,5	0,8	0,8	—	0,8	5,8
6. Übergangs-Schollenmigmatite	0,5	1,8	1,1	1,6	—	0,8	5,8
7. Kleinschollenmigmatite	2,9	2,9	9,2		—	—	15,0
8. Streifenmigmatite	—	4,7	6,3	6,6	—	6,0	23,6
9. Streifige Mischmigmatite	3,1	2,9	2,4	3,9	0,5	—	12,8
	35,3	14,2	22,0	15,9	0,5	12,1	100,0

M=Metabasite, A=Altkristallin, F=Feinphyllite, S=Serizitschiefergruppe, K=Karbonatgesteine, U=Unerkannt

Ein kleiner Teil des Paläosom ist unkenntlich geworden. — Die Metabasite (Ultrafemite ausgenommen) verfallen der Migmatisierung besonders als Bändermigmatite; die Feinphyllite verfallen ihre ausgiebiger als andere Schiefergesteine. Die Karbonatgesteine beteiligen sich (im Kartenausschnitt) recht wenig in Vollmigmatiten. Die Streifenmigmatite (Streifengneise) sind die bevorzugte Migmatitform für Paraschiefer. Formal entsprechen sie den Bändermigmatiten der Metabasite. Auch die kleinschollige Migmatitform wird von Schiefen häufig benutzt.

b) Beschreibungen und Muster

1. *Nebulite*

Die Altbestände (Paläosom) sind in aplitisch-granitischem, zum Magmatit gewordenen Metatekt förmlich „zergangen“ und erscheinen darin als Schleier, Wolken, Trübungen wie Nebel in der Atmosphäre. Die Umgrenzung ist also unscharf, unregelmäßig, verschwimmend.

Altbestand amphibolitisch, Maltatal zwischen Hochsteg—Preimfall, Reckenbichl-Alm—Osnabrücker Hütte, Jagerkogelkamm, Schwarzhörner-N-Hänge. — Altbestand Granatglimmerschiefer, Lanischkar über den Seen, Hindenburghöhe (2080 m), Kälberspitzleiten über der Osnabrücker Hütte. — Altbestand Glanzschiefer, Akar, Kesselkar nördl. Kl. Elendscharte, Brunnkarkopf—Großelendtal. — Mit Woiskentyp II, Hoher Stuhl-W-Hänge, 2100—2300 m; Steinkarscharte—Steinkarsee; Kapponigtörl—Schönangersee, 2570 m. Altbestand unkenntlich, Schwarzmannkar—Seenplatte, Kulmscharte—Stultkarspitze, 2500 bis 2700 m.

2. *Faltenmigmatite*

Mit dünnlagig-spitzfaltigen Altbeständen im Metatekt.

Altbestand diaphth. Granatamphibolit, Wastlkarscharte, Tromwände. —

Mit dünnlagig-spitzfaltigen Altbeständen im Metatekt.

Diaphth. Granatglimmerschiefer, Wastlkarscharte. — Woiskenschiefer II, Melniktal, 2160 m. — Serizitschiefer, Kulm-J.-H.; Dirnbachseen.

3. *Bändermigmatite*

Altbestände sind biotitisierte Metabasite, vollgesogen mit aplitgranitischem Metatekt und mit ihm in flachen Platten wechsellagernd, so daß die „bänderige“ Vorzeichnung stets in die Augen fällt.

Vorkommen: Murfall-Schlucht, Sonnblick—Lanischeck—Karschneideck, Petereck—Kölnbrein—Lausnock, Reiterberg-Türme, Gmünder Hütte—Hochsteg—Winkler-Alm—Straner-Alm—Höhennock—Klampferer-Köpfl—Pongratz-J.-H.—Göbfälle, Zwillingfälle—Lärchriegel, Maresengebiet—Großfeldscharte (bis zu bänderigen Augengneisen umgestaltet). — Zechner-Alm—Noisternig-Alm, Lassacher Talwände—Grauleiten—Radeckscharte—„Hölzerne Wänd“ (klassisches Vorkommen), Hölltorspitze und -Turm—Elendschartenkopf, Platschkopf, Steinkarspitze, zwischen den Schwarzhornseen—Kl. Elend-Zungenbecken, Preimfall—Blauer Tumpf.

4. *Netzmigmatite*

Netzförmiges, granitaplitisches Metatekt, in seinen Maschen der Ichorgetränkte Altbestand. „Genetzter Flasersyenit“, Ostbord des Unt. Rotgildensees, mit amphibolitischem Paläosom. Genetzter, amphibolitstämmiger „Tonalit“, Streifen vom Brunnkarsee zur Brunnkarkopfscharte. Mit ebensolchen Altbeständen: SW Weinschnabelgipfel, 2400—2500 m; Kölnbreinkar, W Kaltwand und Bockrücken. Woiskentyp II-Altbestand: Kaltwand-N-Sporn, 2500 m; mit Feinphylliten: Nördl. Korntauern, 2275 m; mit Granatglimmerschiefer: Grubenkar-W-Ecke, 2630—2659 m.

5. Großschollenmigmatite

Ihr Anblick ist der einer Riesenbresche aus Altbeständen und aplitgranitischem Metatekt als Zement (Agmatite Sederholms). Vorkommen: NW Gießener Hütte, Schwarzbürger-Weg, 2555—2600 m; mit tafoniartiger Lochverwitterung (migmatischer „Syenit“ ausgewittert), Seeleigrat, 2250 m. Mit Granatglimmerschiefer: Grubenkar, Hölltorspitzbasis. Mit Hellglimmerschiefer, Unt. Hiörkarsee, Sonnblickflanken zwischen Kühkar und Hammerleiteneck. Mit Amphiboliten: Kaltwand-SW-Fuß, Hafner-SW-Ecke und -Fuß, Kl. Sonnblick-N-Pfeiler, Vord. Schober-Ostgrat, Samersee, Brunnkar—Marchkarscharte.

6. Übergangsschollenmigmatite

Nebeneinander schweben im Metatekt große, lange Schollen (Fische) und kleinere in allen Abmessungen bis zu den kleinen Fischeln oder „Forellen“. — Findelkar: nebeneinander verschieden große Schollen und Schöllchen von Granatamphibolit, Granatglimmerschiefer, Biotitepidositknollen. Wetzalalm bei Gastein, 1400 m: Hellglimmerschiefer-Fische (40 cm lang, 4 cm dick). Akar—Marchriegel und Gamskarlsee—Hölltorkogel: Feinphyllitfische. Ähnlich: Feuer-säng, Platschleiten, Hint. Schoberwände (Rotgildensee), Bockstein—Kleinhofalpe.

7. Kleinschollen-(=Forellen)-migmatite

Hier die „Forellengneise“ Beckes und Berwerths (6, S. 2), bei uns „Forellenmigmatit“. Die Forellen sind Schöllchen von Feinphylliten (= dunklen Feinphylliten), seltener Serizitschiefern und Verwandten, aber auch Granatglimmerschiefern. Während letztere knollige, etwa nußgroße Forellen bilden, erscheinen die anderen Schiefer in dünnen (bis papierdünnen) Blättern, häufig buchenblattgroß. Formen mit amphibolitstämmigen Forellen: Glantschnig, Dössener Tal, Glantschnigalm-Bach, Zegutenrinne, Stubenriegel, Brunnkar—Marchkarscharte, Tauern-Alm—Korntauernweg, 1900—2000 m. — Gebiet klassischer „Forellengneise“ ist das Anlaufstal und die Palfner-See-Umgebung. Hier trifft man Granatglimmerschiefer- und Feinphyllitforellchen, sowie auch andere. Ganz kleinschollig (vordem unbekannt): Gstöbkar—Keesnickelscharte. Hier sind die Forellchen nur tropfengroß oder um 1 cm.

8. Streifenmigmatite

Sie enthalten die Altbestände in dünnlagiger (daher in Querschnitten streifiger) Verteilung. Die Bezeichnung Streifengneis könnte dafür im selben Sinn gebraucht werden. Kornbestand neben jenem des Metatektes: viel Muskowit oder Serizit in Gesellschaft von Quarz, Chlorit, Biotit und Granat. Verbreitet. Einige Vorkommen sind: Kälberspitzflanken nahe der Osnabrücker Hütte; der bankweise überdies geaugte „Holzgneis“ der Hölzernen Wänd (Anlaufstal). — Lackenböden—Ebeneck; Hochalmseengegend; Knallkar; Findelkarscharte.

9. Streifige Mischmigmatite

Formal wie oben, doch gehört der Altbestand schon in so engen Räumen wie in einem Handstück zu verschiedenen Schiefersorten. Es sind migmatisierte Mischphyllonite. Oft tritt aber im Handstückraum eine Schieferkomponente stärker hervor.

Vorkommen: Marchkarscharte—Weinschnabel, 2515 m; Langkarbach am Gletscherrand, Woiskentyp II + Serizitphyllit + Glanzschiefer-Paläosom; Reckenbichl—Schwarzhörner, 2200 m, altkristallines Paläosom; S-Grat der Kl. Hochalm-spitze, 2500 m; Mittl. Sonnblick-O-Wand; Jamnig-Alm, S am Fahrweg; Mot-schisch—Alpenrose; Astromspitze-NO-Wandfuß; Östl. Salesenflanke; Mallnitzriegel—Hiörkarsee, 2200 m, u. a.

B. Migmatische Schiefergesteine

a) Tabellarischer Überblick

Altbestände	Metatekt	Massenanteil	
Granatglimmerschiefergruppe	}		
Migmatische Granatglimmerschiefer		granit-	19,3 %
Migmatische Granathellglimmerschiefer		aplitisch	9,4 %
Migmatische Granatphyllite	bis	1,2 %	
Dunkle Feinphyllitgruppe	}		
Migmatische dunkle Feinphyllite		pegmatoid	10,5 %
Phyllonitphyllite			
Migmatische Phyllonitphyllite		8,0 %	
Serizitschiefergruppe			
Migmatische Serizitquarzite		7,0 %	
Migmatische Serizitschiefer		11,1 %	
Migmatische Serizitphyllite		2,9 %	
Migmatische Woiskentypen		24,0 %	
Mischphyllonitgruppe			
Migmatische Mischphyllonite		5,8 %	
	Summe	<u>100,0 %</u>	

b) Beschreibungen und Muster

Die migmatischen Amphibolite wurden im Metabasitstamm mitbehandelt. Mit Ausnahme der reinen Quarzite und der Karbonatgesteine findet man alle Schiefertypen in dieser Gruppe wieder. Als wir begannen zu kartieren, notierten wir diese Gesteine zunächst als Schiefergneise, zum Teil als granitisierte Schiefer, zuletzt lösten wir sie unter dem obigen Titel als Sondergruppe auf, weil uns damit dem Sachverhalt am besten entsprochen zu sein scheint. Die magmatische Komponente ist oft nicht deutlich pegmatoid oder aplitisch oder aplit-granitisch, aber doch ichorisch.

Vorkommen: Migmat. Granatphyllit, Valindalm, 1700 m; Mallnitzer Lonza-
steig, 1600 m. — Migmat. Granatglimmerschiefer, Gastein—Wetzelmalm, 1160 m. —
Ds., Stuhlmalm, Hoher Stuhl, 2180 m; Hüttenkogel; Kreuzkogel—Radhausberg;
Resmer-Alm; Woiskental; Scheinbretterkopf—Kl. Tauernsee; Bichlwirt bei
Mallnitz; Knallkar; Ob. Grubenkarscharte (mit Kornsortierung der Granaten);
Straner-Alm—Stranerscharte; Hochalmseen; Preiml-Alm—Mooshütten. — Mig-
mat. Granat-Hellglimmerschiefer, Hammerleiteneck, 2780 m; Zitterauer Tisch-
NO-Hänge; Mallnitzriegel—Hiörkarsee; Maresen-WSW-Hänge; Reidach; Esels-
rücken N; Hagener Hütte; Ebeneck—Lackenböden, 2060 m; Tauernthal—Hinden-
burghöhe; Mittl. Schwarzhorn, Gipfelregion; Krumpenbachkessel; Gr. Sonnblick-
SW-Flanke, 2600 m; Karschneideck-SW-Grat, 2250 m. — Migmat. Phyllonit-
phyllite, Böseck-N-Hang; Einstieg Zedölnig-Rinne; Toter Stein, 2620 m; Schwarz-
hornseen-SO-Wandstufe; Hochgöß, Gießener Weg, 2480 m; Melnikar—Mittl.
Sonnblick.

Migmat. Serizitschiefergruppe. Migm. Serizitquarzite, Eisenkopfgrat N;
Schrovinschartl; Plölitzer—Moritzen; Schmalzgrube; Arlhöhe—Dirnbachseen,
2250 m; Feuersäng, 5. Turm nach O. — Serizitschiefer, migmatisch, Stubnerkogel
(S. v. Nordgipfel); Zitterauer Tisch- NO-Hänge; Schoberkar, Leinkarspitz-Wände;
Jagerkogel-S-Wand; Platschleiten, 2000 m; Mittl. Schwarzhorn, Gipfel; Brunn-
karbach, 2000 m; Brunnkarköpfe; Preiml-Alm—Bockplatten—Mooshütten; Laus-
nock—Mitterkar. — Biotit-Chlorit-Serizitschiefer, migmatisch, Arlhöhe—Dirn-
bachseen, 2250 m; Weinschnabel-O-Kamm; Rotgildenscharte; Schrovinkar, unter
dem Liegendmarmor; Rotgilden—Schober-S-Grat. — Migmat. Serizitphyllite,

Nördl. Cellerspitzen; Mojsisovich-Spitze; Kärlspitz; Gamskarnock-N-Seite, 2160 m; Bockhartsee—Orthütte, ober der Hütte. — Migmat. Woiskentypen, Tauernthal, 1450 m; Mernigalm; Stranigwand, 2080 m; Thomaseck—„Loch“, 2065 m; Alraune, Naßfeldertal; Schwarzkopffuß, 2100 m; Briezlet, 1610 m; Mallnitzer Weißenbachtal, 1350 und 1420 m; Osnabrücker Ankogelweg, 2580 m; Stultkarspitze, 2760 m; Weinschnabel-N-Hang; Kaltwand-N-Sporn, 2310 m; Melnik, Seenstufe; Preiml-Alm—Dürriegelsteig; Gussenbauerspitze; Lärchriegel—Samerkar.

Anhang

A. Einige bemerkenswerte Mineralvorkommen und Fundpunkte (außerhalb von Erzlagerstätten)

Pyrit: Schöne limonitische Pseudomorphosen (Würfel) in den Schwarzhörner-Amphiboliten, bis 1 cm dick, innen unversehrt.

Molybdänglanz: Radhausberg, Kniebeißbau-Nähe, mit Beryll in Pegmatoid; seinerzeit Straßenaufschluß gegenüber Hotel Europa, Gastein.

Magnetit: Oktaeder in Schieferlagen N und S der Hagener Hütte.

Hämatit (Eisenglimmer): In Marmoren, Eisenkopf-N-Anstieg; Südflanke Flugkogel—Großkogel. Eisenrahm am Radhausberg.

Ilmenit: In Quarzgängen der Plexen (Radeckkar); Gr.-Elend-Stirnmoräne.

Quarz: Bergkristall, Valind-Alm, 12 cm hohe Säulen; etwas kleiner da. am Mallnitzer Törlkopf (Maresengebiet), Lassacher Winkel, große dicke Säulen in offener Kluft am Schwarzkopfgipfel, fingergroß nicht selten in der Gr.-Elend-Stirnmoräne; Stultkarspitz-SO-Anstieg, hier weite Rasen schlanker, einige cm hoher Bergkristalle in offenen, flach liegenden Klüften; Hannover Hütte (Elschekamm); Rotgilden- und Moritzental, ähnlich Stultkarspitze, bis 6 cm Länge; Radhausberg, Kniebeiß-Gegend; Rauchquarz, Wanddurchstieg zur schneeigen Hochalm Spitze, Hochalmkeesseite. Zitrin, klein, blaßgelb, Stultkarspitz-SO-Gipfel; Klüfte unter dem Schmalzschartel, Seeseite; Amethyst, Radhausberg.

Rutil: Plexen, Schwarzkopfwände, Radeckmoräne, in Quarzgängen. Radhausberg—Kreuzkogel; Törlkopf (Maresen).

Anatas: Auf Bergkristallen des Schwarzkopfbereiches; Plexen.

Kalkspat: Faustgroße Porphyrosteren im Granit der Vord. Brunnkarköpfe und im Wastlkar. — Beim Keeselfall mit Pyrit auf Klüften. Mit Bergkristall in Rotgilden. Reicher Besatz flacher Kristallkeller im Rotgildener Arsenkiesbergbau. Bei den Kniebeißbauen; vord. Dössener Tal; kleine, modellartige Skalenoeder mit Epidot u. a. in Amphibolitklüften, Ankogel-Ostgrat über Zwischenelend. — Auernig.

Dolomit: Mit Bergkristall, Rotgilden; mit Prochlorit, Zitterauer Graben, N Gastein.

Breunnerit: In Metabasiten und Antigoriten, Gössekopf-N-Grat; Maresen—Törlkopf; Nördl. Schwarzhorn-Gipfelkörper.

Ankerit: Radhausberg; Lonzaweg.

Eisenspat: Mit Bergkristall und Prochlorit am Radhausberg. — In Kalkspat-Serizitschiefern am Mondsitz, Schloßschartl-W-Hang; Gr.-Laab-Rinne.

Azurit: Am Silbereck.

Scheelit: Westhänge des Elschegrates zwischen Hannover Hütte und Arnoldhöhe.

Flußspat: Graukogel, Pyrkerhöhe, Hoher Stuhl. — Gruberaach und Radhausberg (zum Teil freie Oktaeder). — Hirschau, S Gastein.

Turmalin (Schörl): In Quarzadern, Salesenopf; Radhausberg-S-Hänge; Kötschaachtal; Östl. Törlkopf (Maresen). — Rotgilden. — Apere Hochalm Spitze, Ostfelsen.

Granat (Almandin): Besonders schön, groß, mit Chlorithof-Aufwachsung, Grat Schwarzkopf—Grubenkarscharte. — Haselnuß- bis nußgroß, Mahr—Kühkar; Schrovinnweg, Rotgildental. — Greilkopfhänge am Mindener Weg u. a.

Beryll (hellblau bis hellgrün): In Pegmatoiden, Kniebeißgegend, Radhausberg—Kreuzkogel (zum Teil in Quarzgängen); Hint. Weißbachtal unter der Romate-Spitze; Ampfergraben (Anlaufthal).

Disthen: Cyanit im Lonzafuß bei Mallnitz, sowie im Melnikkar; als weißer Rhätizit im obersten Melnikkar (Lieserkarscharte).

Staurolith: Gold- bis honigbraune Körner oder Stengel mit dem Disthen zusammen. Radhausberg ? Sismondin (Chloritoid): An der Lieserkarscharte, mit Rhätizit und Staurolith. — Chloritoid, klein, Greilkopfhänge.

Epidot: Gelbgrüne bis bräunlichgrüne Säulchen, Auernig; Radhausberg; Kälberspitzleiten, Kölnbreinkar, überall auf Metabasitklüften.

Prehnit: Radhausberg ?

Titanit: Kleine, modellscharfe Kriställchen, honigbraun wenn Epidot abwesend, hellgrün wenn er zugegen. Begleitet Bergkristall, Albit, Adular, Prochlorit. — Auernig. — Kälberspitz-Ostflanken. — Schwarzhörner; Lassacher Winkel und Seebachtal. Sehr schöne braune Kristalle in Tonaliten der Winterleiten und Kl. Hochalmspitze, Hochalmkarspitze überall, Gößgraben-seite.

Hornblenden: Weiße oder blaßgrüne Tremolite, Rotgilden-Marmore und Krehalpe (Arltal). — Gotthardit bis Strahlstein in den Garbenschiefern der Lippalm. Leuchtend grüne, grobstenglige Smaragdite, Mauternitzgrube und Gösselkopf (Serpentinhöfe). Großspätige, dunkelgrüne Hornblende aus den Schwarzkopfhängen (wurde früher einmal für Diallag gehalten). — Tremolit- bis Strahlsteinasbest, Maresen-Törlkopf (= Dössener Törlkopf), im Serpentinverband. Dtto. N von Gastein (nicht mehr im Kartenbereich).

Glimmer: Smaragdgrüner Fuchsit, mit Quarz, Kalkspat, Dolomit in Karbonatgesteinskomplexen überall verbreitet, besonders schön aber im Schrovinkar-SO-Rahmen; Gösselkopf; Lonza-gebiet; Böseck-N-Flanken; Kölnbreinkar.

Chlorite: Klinochlor am Südl. Schwarzhorn; typisch für die Tauernklüfte der kleinschuppige, schwarzgrüne Prochlorit, Kälberspitzflanken ob Osnabrücker Hütte; Schwarzhörnerstock und Ankogel, Kl.-Elend-Stirnmoräne; Plexen, Murwinkel, Moritzental, Zitterauer Graben, Kl. Sonnblick. Magnesia-Prochlorit in den Prasiniten Lonza—Mauternitzgrube. Antigorit überall nur feinschuppig als Antigoritit-Kornsorte (Maresen, Gösselkopf, Dössener Törlkopf).

Talk: Kleinblättrig weiß oder grau, Dössener Törlkopf; Gösselkopf.

Adular: Ankogel-Ostgratfuß; Kl.-Elend-Gletschermoränen; Kesselfall; Radhausberg—Kreuzkogel; Hafner—Sonnblickkamm; Maltatal zwischen Blauem Tumpf und Wastlbauern-Alm mehrmals auf Klüften; Kniebeiß-Gegend. — Mikroklin und Orthoklas (?) faustgroß mit Kristallform am Säuleck und auf der Hochalmspitze in Graniten.

Albit und Periklin: Kl.-Elend-Moränen, dtto. Lassacher Winkel (Gruppen von 3½ cm langen Kristallen. — Auernig, Wasenlekkopf.

Zeolithe: Desmin und Heulandit, Pyrkerhöhe bei Gastein; Kniebeißgegend, Radhausberg—Naßfelder Tal; Desmin auch vom Schreckberg (Graukogel).

In privaten und staatlichen Sammlungen noch Material, über welches Veröffentlichungen nicht vorliegen.

B. Einige Erzvorkommen, Form und Inhalt

Aus den altbekannten Golderz-Gangrevieren fallen folgende noch in unseren Kartenrahmen: a) die Radhausberg-Ganggruppe und W anschließende Blumfeldgänge in engeren Radhausberggebiet.

b) das Kniebeiß-Revier (Paris-Stollen, S von Bockstein).

c) die Gänge von Bad-Gastein (F.-J.-Q.), Leinkar—Tischlerkar (alte Baue unter Gletschereis), Radeckkar—Plexen, heute zum Teil unter Schutt.

Im Osten gibt es solche Gänge am Lausnock (Kölnbrein), Stubenriegel (Lanischkar), Waschgang (Östl. Sonnblick).

An die Silbereckzone bindet sich der Rotgildener Lagerstättentypus mit Rotgilden selber, der einstmals größten As-Lagerstätte der Ostalpen (44). Ferner die Baue am Silbereck, Schurfspitz und beim Lieserursprung (fraglich, sagenumrauscht).

Die Gruppe der silberreichen Pb-Zn-Erzgänge sind am nördlichen Kartenrand gerade noch erreicht (Lin-almgebiet, Paduabau).

Ein Kieselager, Typus Großarl, kennt man von der Rindereben, Graukogelgebiet (unbedeutend).

Das kleine Magnetit-Vorkommen S der Hagener Hütte steht ganz allein, mit keinem erkennbaren Bezug zu den oben genannten Tauerngoldgängen usf.

Die SN- bis N25°O-streichenden und steil O-fallenden Golderzgänge bringen in gesetzmäßiger Abfolge Arsenkies-Pyrit-Quarz-Bleiglanz-Zinkblende-Kupferkies-Quarz, selten dann auch Molybdänglanz, Jamesonit, Scheelit, Turmalin, Flußspat, Karbonspäte. Vom Radhausberg wurde auch „haarfeiner Antimonit“ (?) gemeldet. Das Gold ist als Freigold-Einsprengung in Quarz und in sulfidischen Erzmineralien beobachtet, und das ist jenes Gold, auf das der Abbau heute ausgehen muß.

In Rotgilden spielt der Arsenkies die Hauptrolle. Seine Begleiter sind Magnet- und Eisenkies, etwas Zinkblende und Wismuthglanz, auch Fahlerz und Bleiglanz. Als Gangarten erscheinen Kalkspat, Dolomit, Ankerit, Prochlorit, Leuchtenbergit, selten auch Turmalin, sowie Eisen-glimmer. Freigold (Friedrich, 44) in Arsenkies und Quarz, der neben Karbonspäten Gangart ist.

So wie die Mineralgänge aus dem Abschnitt A 7) gehören auch die Erzgänge B zur Gesamt-erscheinung der Tauernschöpfung, und zwar als junge Nachzügler, die das letzte mobile Material aus dem gesamten Tauern-Stoffumlauf zur Kristallisation bringen.

Einblicke in Metamorphose, Altersfragen und Darstellung im Kartenbild

A. Die Metamorphose

Sehen wir von den losen Gesteinen in unserem Arbeitsgebiet (Moränen, Bergsturzmassen, Schutthalden, Alluvionen) ab, so gehört die gesamte Gesteinswelt darin zu den kristallinen Schiefeln. Sie bildet innerhalb derselben eine paragenetische Gemeinschaft mit einem Kornsortenbestand und Kornsortenbeziehungen, wie sie außerhalb der Tauern in den Ostalpen i. a. nicht in Erscheinung tritt. Es sind Erzeugnisse der „Tauernkristallisation“ (Sander), die vom Brenner bis zum Katschberg, das heißt über unseren Kartenrahmen hinaus, geschlossen die Gesteinswelt bestimmen.

Allgemeine Zonen- und Faziesstellung

Nirgendwo im Kartenraum stehen Gesteine zu einander in Beziehung wie Ergußgesteine und darin tauchende Altmassen (es fehlt die Zone der Pyrometamorphose). Nirgends bemerkt man ein Verhältnis wie Rieserferner-Tonalit und sein Kontakthof. (Es fehlt die Zone der Kontaktmetamorphose.) Überall, wo bei uns Metamorphite und Magmatite in Beziehung treten, gibt es lediglich die Kornsortenbestände der Streßzonen. Herrschend ist davon die Streßzone I (oberste Tiefenzone im Sinne von Becke, annähernd auch von Grubenmann). Die Kristallisation lief also unter hohen und gerichteten Drucken, aber in einem Temperaturintervall bis zu höchstens etwa 500° C.

Die sedimentären und kristallinen Altmassen, welche die Tauernkristallisation erfaßte, kristallisierten bei aufsteigenden Temperaturen bis zu örtlichen Höhepunkten. Dies spiegelt sich wieder in den Gesteinsvertretern für alle die verschiedenen Treppenstufen des Fazies-Schemas (5), welche durch ihre Indexminerale den Temperaturgang während der Kristallisation widerspiegeln. Die magmatischen Massen (apigranitisch oder mindestens sehr hell granitisch, aplitisch, pegmatoid [Grobgranitmagma]) treten mit ihren Höchsttemperaturen in den Tauernbau ein und kristallisieren bei absteigenden Temperaturen. Diese Temperatur braucht aber nirgends 500° überschritten, ja sie braucht das nicht einmal erreicht haben. Solche wässrige Magmen wesentlich granitischer Natur können ja bei entsprechenden Drucken auch unter 500° noch flüssig sein, besonders wenn sie außer Wasser auch noch flüchtige, aber aktivierende Beimengungen enthalten wie Borsäure, Halogene etc. (vgl. dazu Versuche und Ergebnisse, R. W. Goransons, Geophysical Laboratory, Washington, 1931, 1936, 1938, und O. F. Tuttle, ds. Institut, 1948 (Nr. 1105). So setzen diese Massen „Kalifeldspat“ ab, neben sauren Plagioklasen und Quarz, richtiger, sie setzten Kalinatronfeldspäte ab und nirgends, soweit bekannt, reinen Kalifeldspat. Sie kristallisieren also jeweils nur örtlich und zeitlich im gleichen Temperatur-Druckintervall, wie die Schiefer, mit welchen sie heute verbunden sind, werden aber schließlich mit den Schiefeln zusammen kalt. Während des Durchlaufens der Kristallisationsbahn ergeben sich durch stoffliche Wechselwirkung einige Komplikationen, besonders bei den Feldspäten. Man konstatiert örtlich Plagioklasverdrängung durch Kali-

natronfeldspat (Staber; Exner, 15a), ein kalimetasomatischer Vorgang, der die Migmatisierung begleitet; man beobachtet örtlich Kalinatronfeldspat-Verdrängung durch Plagioklas, u. z. echten Schachbrettalbit (Exner, 15a, S. 251 ff.), abermals eine Metasomatose, aber nun mittels Na. Faziell wäre das so einzuordnen, daß der erste Vorgang Faziesbedingungen widerspiegelt, die aus der nächst höher temperierten II. Streßzone kommen und instabil-reliktisch fixiert werden. Der zweite Vorgang fällt in die erste Streßzone und klingt mit dem Ende der Tauernkristallisation aus. Stofflich bedeutet dies die Möglichkeit, durch den ersten Prozeß Na, durch den zweiten K freizumachen und nach außen, an andere Gesteine, abzugeben, wo sie wieder zu Mineralneubildungen Anlaß werden können.

Die reagierenden, von uns als Magmen bezeichneten granitisch kristallisierenden Massen sind im Sinne der Washingtoner Experimente „nasse Magmen“, aber immerhin wurde von den Autoren daran festgehalten, sie als Schmelzen anzusehen. So halten wir die Bezeichnung Magma für diese molekulardispers transportierten, heißen, wasserreichen Massen auch weiterhin für angebracht. Wir können sie nur nicht als Differentiationsprodukt eines gabbroiden oder basaltoiden Stammagmas betrachten und ebensowenig Gründe haben wir, diese hellen, sauren, absolut herrschenden und sich nur durch Migmatisierung verändernden Massen etwa durch Differentiation aus einem intermediären Stammagma zu beziehen. Es fehlt hierfür jeder stoffliche Beleg. Wir kommen eher zur Vorstellung, es sei dieses saure, alkalireiche Massengebilde ein Extrakt aus den tieferen Stockwerken des gesamten tektonisch und kristallochemisch reagierenden Gebirges der Tauern, und nähern uns damit den Vorstellungen Eskolas, Backlunds und anderer nordischer Forscher.

Im Tauernbau treten andererseits in reliktischer Erhaltung oder in diaphthoritischem Umsatz Amphibolite und Granatglimmerschiefer zutage, die in einer älteren Orogenese in der II. Streßzonenstufe geprägt wurden, das heißt in einem Bereich wesentlich höherer Temperaturen. Die Tauernkristallisation sucht sie zunächst in die I. Streßzonenstufe überzuführen. Dabei wird Granat in Chlorit umgebaut (topochemische Reaktion), was auch der alten Hornblende und altem Biotit passieren kann. In den Amphiboliten verwandeln sich die alten basischen bis mittleren und oligoklasischen Plagioklase in saure unter Ausscheidung von „Fülle“, bezeichnend besonders Klinozoisit, oft von Serizitmikrolithen begleitet, abermals eine topochemische Reaktion. Die gemeine Hornblende wird häufig ersetzt durch eine jüngere, faserige bis nadelige, mit etwas anderem, barroisitischen Chemismus, wiederum eine topochemische Reaktion. Der topochemische Verlauf ist Zeuge dafür, daß diese Reaktionen in einem System mit überreichlichen Bodenkörpern, eben den alten Kornsorten, vor sich ging. Durch die Diaphthorese hat sich das mitverarbeitete Altkristallin den faziellen Bedingungen der Tauernkristallisation eingepaßt.

Petrogenetische Besonderheiten

Die ganze Gesteinswelt der Tauern zeigt Einstellung auf die erste Streßzonenstufe, wie es das Eskolasche Grundgesetz für eine petrogenetische Einheit verlangt, sowohl der metamorphe, „Faziesflügel“, die Metamorphite, als auch der „magmatische Faziesflügel“, die Magmatite. Infolgedessen das Verflechten und Verfließen beider Kornsortenbestände in den Migmatiten, alle drei großen Gesteinsgruppen befinden sich in Harmonie. Nirgends kann es zu Reaktionen kommen, welche Kornsorten der Kontaktfazies erzeugen, weil eben die physikalischen Verhältnisse nicht darnach sind. Den besonderen faziellen Verhältnissen entspricht es auch, daß man an Kontakten von Kalken mit dem Magma so gar keine spezifischen Reaktionsprodukte findet; aber was sollte sich denn da auch bilden? Es ist ja schon stofflich keine Möglichkeit dazu innerhalb des prägenden p-t-Intervalles.

So prägnante Gesteine, wie die Granosyenite des Radhausberg-Typus und Tonalite von Maltatal und Gößgraben verdienen noch einige zusammenfassende Ausführungen über ihre Stellung: Sie sind nicht magmatische Differentiate eines z. B. mittleren Stamm-Magmas, und etwa als Differentiate metamorphosiert (zu Syenit- und Tonalitgneisen), sondern die sind, wie sich zeigen ließ und jüngst auch von Exner (15a, S. 269 und 225, dazu S. 211) auseinander gesetzt wird, Erzeugnisse eines späteren Vorganges, den wir unter Migmatisierung mitbegreifen; Exner spricht von ihnen als „Grobmengungsprodukten“ zwischen einem Paläosom (Altbestand) und aplitisch-pegmatoiden Neosom-Substanzen (neu zugeführter Stoff). Bezüglich des Altbestandes sind wir uns einig. Das Neosom bezeichnet Exner ichoretisch, wir bezeichnen es als Metatekt. Exner möchte von unseren Migmatisierungen lieber als von ichoretischen Stoffumsätzen sprechen. Wir glauben, was wir unter unseren Migmatiten verstehen, so weit ausreichend dargestellt zu haben, daß es keine besondere Mühe macht, die betreffenden Sachverhalten in Exners Ausdrucksformen zu übertragen, sehen aber vorläufig keinen Anlaß, unseren Text daraufhin zu ändern. In bezug auf diese migmatischen Granosyenite und dtto. Tonalite (nach Exner granosyenitischer Gneis und tonalitischer Gneis, ein gut erwogener Rückgriff auf eine schon klassische Namengebung) steht aber nun ein anderes Problem auf. Gerade in diesen Gesteinen sind die kräftigst echt gefüllten Plagioklase schon im Amphibolitstadium vorhanden. Es scheint uns, bei der Migmatisierung (Ichoretisierung Exners) geschieht diesen Plagioklasen nichts, als daß sie vom sauren Plagioklas, den das Metatekt (Neosom Exners) mitbringt, klar umrindet werden (vgl. Exner, wie oben, S. 230, klarer, lamellierter Albit 3 Sanders, und das dazu Gesagte). Das rückt die echte Fülle der Tauernplagioklase in den genannten Gesteinen, besonders in den tonalitischen, wohl in ein neues Licht. Die Weinschenk-Christa-Deutung der echten Plagioklasfüllung muß daraufhin abermals geprüft werden. Denn nach unserem Befund ist die Füllung kein Vorgang der Spaltung eines basischen Plagioklases im statu nascendi, sondern eine topochemische, metamorphe Reaktion an Amphibolit oder relikten Gabbroplagioklasen, über deren Muttergesteine örtlich noch Migmatisierung hereinbricht, die indes die alten, nun gefüllten Plagioklase durch Albitumkrustung konserviert. — Wo in migmatischen Gesteinen der Granitischen Reihe saure Plagioklase gefunden werden, welche nur Serizitfülle haben, ist nun zu erwägen, ob diese nicht aus migmatisierten serizitischen Schieferen herkommt, wobei es genetisch nichts ausmachen würde, ob diese Serizitmikrolithen ungeordnet, oder kristallographisch geordnet, oder als lineare Formung eines „s intern“ in Fortsetzung eines serizitischen „s extern“ beobachtet werden. So würden sich auch Korrosionserscheinungen an diesen Flittern erklären. Die Fülle ist also reliktsch.

Die Forellengneise, unsere Forellenmigmatite, wurden als Kleinschollenmigmatite erkannt, und ein bisher unbekanntes Verbreitungsgebiet für sie nachgewiesen (Gstößkar—Kneesnickelscharte). Sie wurden seinerzeit als „saure Differentiate“ des Zentralgneises gedeutet. Sauer ist in der Tat ihr Metatekt, und die migmatisierten Schiefer mit Quarz und Serizit als herrschenden Gemengteilen setzen die Azidität nicht herunter, sondern hinauf. Aber mit magmatischer Differentiation im Sinne des seinerzeitigen Versuches kann man dies heute nicht mehr in Einklang bringen. — Die basische Randzone (z. B. im Gebiet Ankogel—Maresen—Sickerkopfkamm—Reißeckrand gegen das Mölltal) ist kein Differentiat, sondern es ist die Bänderamphibolit- und Bändermigmatitzone eine Zone, in der man von ichoretischer Addition sprechen kann, wenn man damit die Einführung der aplitgranitischen Massen zwischen die aufgeblättern Amphibolitbänke kennzeichnen will. Echte Lamprophyre fehlen dem Gebiet. Unsere Gangfloitite sind etwas davon ebenso Verschiedenes, wie unsere migmatischen Granosyenite und Tonalite wesensverschieden sind von etwa den Tonaliten der Rieserferner und dem Syenit von Plauen. Hingegen kann man

den Gangmigmatit aus dem Melnikkar (Bild 3) und den Gangfloitit vom Jägerkogel in nahe Beziehung setzen. Aber erwähnt mag werden, daß das dunkle Ganggestein Kieslingers (Jb. Geol. BA. Wien 1936) vom Zirmsee und die z. Teil als Floitite, mehr noch aber als Kersantite und dgl. beschriebenen dunklen Ganggesteine der Venediger-Nordseite und der Zillertaler prinzipiell dasselbe sind. Vgl. S. 24. Zur Zeit ihrer Einpressung in die Gangräume waren sie nämlich nicht in magmatischem Zustand, sondern in jenem eines nassen, körnigen Sandes. Sie kristallisierten fertig im Spaltenraum, und zwar unter denselben Bedingungen, wie sie die Migmatite und migmatischen Gesteine trafen, also ebenso Strebfazies, wie auch sonst im Gebiet.

Die Augen der Augengneise sind i. a. keine rekristallisierten porphyrischen Einsprenglinge, sondern im selben Sinn neugebildete Großsprossen wie große Granaten u. dgl. — Daß wir im Kartenraum Kalinatronfeldspate nicht als Porphyroklasten antrafen, ist wohl eine besondere Gunst der geologischen Situation. So kennt man solche z. B. durch Prey und Exner (15a, S. 261) aus der Modereck-Decke. Bezüglich der Augensprossung in Migmatiten sind Beobachtungen im hinteren Seebachtal sehr wichtig. Man sieht nämlich, wie die Augensprossung von pegmatoiden, schlecht eingeschichteten und wellig-buchtig begrenzten Massen ausgeht und von hier ins Liegende und Hangende verläuft. Es sieht so aus, als ob ganze Kalinatronporphyrosteren in das eng linierte Migmatitgewebe einwandern würden, und aus der pegmatoiden Masse nach beiden Seiten heraus. So einfach verläuft das wirkliche Geschehen aber sicher nicht. Exner hat mit seiner sorgsamem und strengen Methodik zuletzt in (15a) gezeigt, welch schwierigen Fragen betreffs der Alkalifeldspate erfolgreich angegangen werden können. So ist auf seinen Wegen wohl auch dieses Problem lösbar.

Paragneise, das heißt umgewandelte Sedimentstämme mit nachweislich ganz aus dem eigenen Stoffbestand aufgebauten, metamorph gebildeten Feldspaten, haben wir in unserem Material nicht kennen gelernt. In den albitknotigen Serizitschiefern, Glanzschiefern u. dgl. ist Albitbesprossung eine der Stoffwechsellösungen unter Zufuhr von Albit-Baustoff. Als Quelle machen wir z. B. die Schachbrettalbitisierung in granitischen Gesteinen namhaft, bei der sichtlich eine Natron-Welle aus noch verfügbarem Ichor beteiligt ist, die sich außerhalb granitischer Gesteine in Schiefen unter Albitsprossung beteiligen kann. Es können so dort Albitrundlinge, -knoten oder -ballen heransprossen. Aber bei weitem ist nicht jeder Albitrundling Einwanderer, z. B. nicht in den betreffenden Prasiniten der Mallnitzer „Mulde“. Andererseits bringt die Schachbrettalbitisierung Kali-Freimachung mit sich, und dieses, wie auch aus noch mobilem Ichor stammendes Kali kann metasomatisch wirksam werden bei der Biotitierung und Floititierung, die an Metabasiten zu beobachten ist. Aber nicht jeder Biotit ist erst durch Stoffwechsel eingesproßt, z. B. nicht der Biotit der Woiskenschiefertypen und ihrer Verwandten.

Der Stoffwechsel in unserem Gebiet zeigt übrigens noch zwei andere ausgebreitete Erscheinungen. Die erste betrifft das Cr der Fuchsite. Bei der Antigorititierung der Peridotite fällt etwas Cr an, welches in am Stoffwechsel beteiligten Lösungen transportiert und an bestimmten kalkreichen Gesteinen abgefangen wird: An Kalkglimmerschiefern, Karbonatquarziten, aber auch an Amphiboliten. So kommen diese zu ihrem Fuchsitgehalt. — Von Kalksteinen her geht auch Karbonat in diese Lösungen, die sich wohl mit dem Ichor vermischen. Durch Absatz aus ihnen erklären wir uns die großen Kalkspatmegablasten, die Seite 38 erwähnt wurden und einigermaßen weitab von den nächsten Spänen der Muttergesteine liegen.

Gangfolge. So wie es kein schizolithisches dunkles Gangfolge gibt (vgl. oben über die Gangfloitite und Köhlers (27) Floitit vom Kesselfall), fehlen auch Gangporphyre oder -porphyrite. Gangpegmatite sind äußerst spärlich und der-

Masse nach unbedeutend (vgl. S. 12). Gangaplite sind in den Granit- und Migmatitzonen sehr häufig, aber von geringen Mächtigkeiten und sie sind keine Schizolithe. Vgl. dazu Exner (15a, S. 203). Das gehört mit zu den Merkmalen der Petrogenesis des Gebietes, ja der ganzen Tauernkristallisation.

Gesteine und petrographische Fazies

Im folgenden Schema werden, geordnet nach ansteigender Temperatur bei hohen gerichteten Drucken, die petrographischen Fazies vorgeführt. Sie bilden sich in Metabasiten wegen der Anpassungs- und Modulationsfähigkeit der möglichen Kornsorten besonders lebhaft ab; doch erkennt man sie auch in Schiefen, sowie in granitischen Stammesgliedern. Es seien daher jeweils prägnante Vertreter aller drei Kategorien nebeneinandergestellt.

Faziesschema

I. Kalkphyllit-Fazies	I/1	Reine Kalkphyllit-Unterfazies	Amphibolit-Diaphthorite mit Kalkspat- und Serizitneubildung. — Kalkphyllit, Kalkglimmerschiefer. — Pegmatoide Quarzgänge
	I/2	Albit-Kalkphyllit-Unterfazies	Diaphth. Kalkspat-Ab-Amphibolit. — Albit-Kalkphyllit. Kalkspat-Albit-Aplit
II. Grünschiefer-Fazies	II/1	Chloritphyllit-Unterfazies	Kalksp.-Ab-Chloritgrünschiefer, Dolomit-Chloritit. — Glanzschiefer u. Woiskentyp I, Chloritoid-Phyllit. — Chloritführ. Aplitgranit, mit Ab.
	II/2	Biotitphyllit-Unterfazies	Biotit-Grünschiefer. — Woiskentyp II, III, Biotit-Kalkglimmerschiefer.
III. Grünstein-Fazies	—	—	Aplite und Aplitgranite Ab-Chlorit-Epidotgrünsteine. Ds. + Biotit. — Epidot-Biotit-Glimmerschiefer. — Porphy- und Grobgranit
IV. Epidotamphibolit-Fazies	IV/1	Prasinit-Unterfazies	Amphibolprasinite, floititische Gesteine. — Hornblende-Garbenschiefer, Tremolit-Marmor. — Tauern-Syenite bis Tonalite
	IV/2	Granat-Epidotamphibolit-Unterfazies	Diaphth. Epidotamphibolite + jungem Granat. — Granat-Hornblendegarbensch., diaphth. Glimmerschiefer + jungem Granat, Woiskentyp mit jungem Granat. — Sismondin-Rhätizit-Staurolithschiefer. Granite und Tonalite mit jungem Granat

Die Gesteine der Sismondin (Chloritoid-) Rhätizit-Staurolith-Paragenese bilden vielleicht eine eigene Unterfazies IV/2, in der der Mangel an Granat kritisch ist; doch liegen noch zu wenig Beobachtungen vor. Die junge Granatbildung sieht man am Greilkopf, Schwarzkopf und im Kühkar. — Die Aufnahme der granitischen Gesteine mit Alkalifeldspat, wobei es sich um sichere K-Na-Mikro-

kline mit sehr bedeutendem Na-Anteil, vielleicht auch zum Teil um Anorthoklase handelt (ob auch um Orthoklase [57, 15a] ist noch nicht völlig entschieden), ist unabweisbar, und die Exnersche Konsequenz, Einreihung dieses Kalifeldspates in die Tauernfazies, muß gezogen werden. Vielleicht ist zu diesem Niedersteigen von Kalifeldspat die Verbindung mit so hohen Mengen von Na-Feldspat nötig, um ihn so haltbar zu machen.

B. Altersfragen

Im Kartenbereich wurden bisher Fossilien nicht gefunden. Will man Altersfragen näherreten, so ist man auf Analogien aus der Umgebung angewiesen, soweit diese Bezug haben können. Man erhält daraus immerhin Anhaltspunkte für einen Versuch. Wir ziehen heran: den Juraammonitenfund im Hochstegenkalk (v. Klebelsberg, 1940); Neustudien in den Radstädter Tauern (Blattmann, 1937, E. Clar, 1937); die Glockner-Geologie (Cornelius-Clar, 1939, Cornelius, 1940); Ostalpen-Zentralzone, phyllitische Serien (Schwinn, 1939). Unsere eigene Meinung ist folgende:

1. Jene tonig-sandigen Ablagerungen, die — heute metamorph — von uns als Granatglimmerschiefergruppe vorgeführt wurden, sind vorpaläozoisch abgesetzt, und jüngstens variszisch erstmalig metamorphosiert. Vergleichsgebiete das nahe Kreuzeck, Goldeck, Hochschober und untere Gleinalmhülle. Mineralfaziell liegt zweite Streßzonenstufe vor (5). — Die Schichtstöße bergen außerhalb und in den Tauern einen Stamm von Metabasiten (Amphibolite und Antigoritit), welche metamorphes Abbild einer alten Differentiation Gabbro bis Peridotit sind. Dieser Gesteinsstamm intrudierte flachkuchenförmig und weit ausgedehnt in den Mutter-Sedimentstoß der Granatglimmerschiefergruppe und erhielt seine erste Umwandlung zur selben Zeit und in gleicher geologischer Situation, so daß er — wie im obengenannten „Altkristallin“ — ebenfalls in den Fazies der zweiten Streßzonenstufe vorliegt. Wir sehen also ein altes Gesteinsduo vor uns, von weit über den Tauernrahmen hinausgreifender Bedeutung. Zugehörige Marmor-Pegmatit-Serien wie etwa in den Brettsteinzügen oder der oberen Gleinalmhülle haben wir im Kartenbereich nicht gefunden.

2. Als nächst jünger setzen wir jene sandig-tonigen Ablagerungen an, die heute als Graphitquarzite, dunkle Feinphyllite und zum Teil Phyllonitphyllite vorliegen. Zum Teil zeigen diese Gesteine Anklänge an „Grauwacken-Metamorphose“. Es mögen darin karbonische Sedimente enthalten sein (manche Riffelschiefer!), aber ihr fazieller Zustand ist uniform erste Streßzonenstufe. Einen Teil dieser Schiefer, darunter gewisse Phyllonitanteile, wird man als sehr alt — oder gar vorpaläozoisch sedimentiert und paläozoisch metamorphosiert anerkennen müssen, zum Teil die Glanzschiefer, während gewisse Graphitquarzite silurisch sedimentiert sein könnten. An die Riffelschiefer angeschlossen, gibt es dunkle Klein-Chloritoidphyllite, die sehr an ähnliche Gesteine des Kaisersberger Graphit Karbons erinnern. Die Glanzschiefer treten mit ähnlichen Karbonschiefern in Verbindung in der Grauwackenzone zwischen Salzach und Hochkönig auf und haben dort wohl dasselbe Alter.

3. Die Grundtypen der hellen Serizitschiefergruppe zeigen solche Verwandtschaft zu „Radstädterquarziten“, daß man zum Versuch ermuntert wird sie, auch zeitlich gleich zu stellen. Es sind ehemalige Sandsteine der Triasbasis, vielleicht beginnt ihre Sedimentierung schon im Perm. Ihre Metamorphose sehen wir als alpidisch an. — Petrographisch stehen bei ihnen zart apfelgrüne, sehr feinkörnige Typen, die nach Analogie (Radstädter Tauern) jurassisch sein können. Mit Chlorit und Biotit homöoblastisch besproßte Typen sind mit ihnen so eng verknüpft, daß man sie einbegreifen muß. Es kommen da Ähnlichkeiten mit den auch schon metamorphen grünen Werfenern unter der Hochkönigbasis zustande, die nachdenklich machen. Das wäre also wesentlich Permotrias mit alpidischer Metamorphose.

4. Mit 3. sind die Woiskenschiefertypen engstens verbunden (Tauernschieferhülle; Woiskenzunge Silbereckscholle; u. a.). — Ähnlich im Großglocknergebiet: Kasteneckunterlage am Bergertörl; Klockerriedel. Eine Nachschau unter den grünen Werfern hat bisher noch keine damit vergleichbaren Typen sehen lassen. Wenn wir diese hellen Woiskentypen an 3. auch altersmäßig anschließen, dann also mit Vorbehalt.

5. Die hellen Karbonatquarzite, die petrographisch zwischen 3. und der Kalkglimmerschiefergruppe vermitteln dürften, zum Teil zu den permotriadischen Serizitquarziten, zum Teil zu den als jurassisch erachteten Gliedern von 3. Altersbeziehungen haben (in Analogie zu Cornelius und Clar für das Glocknergebiet).

6. Die Marmore und Dolomitmarmore beurteilen wir (in Analogie mit v. Klebelsberg [Hochstegenmarmor] und Clar-Cornelius [Glockner]) als mesozoisch. Wieviel etwa davon Trias und wieviel Jura ist, vermögen wir nicht anzugeben. Marmor-Dolomitmarmor-Rauchwacken-Pakete stehen vielleicht richtig in der Trias; andere höher.

7. Kalkglimmerschiefer und Kalkphyllite erster Art würden in Analogie mit Glockner und Radstädter Tauern (Cornelius, Clar) von liassischen Sedimenten herzuleiten sein. Ob alle, und welche nicht, ist offen (Cornelius-Clar: Geologie des Großglocknergebietes I. — Wien 1939. Abhandl. Zweigst. Wien, Reichsst. f. Bodenforschung, 25/1, S. 1—299. — E. Clar: Über Schichtfolge und Bau der südlichen Radstädter Tauern. Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1937, Math.-Naturw. Kl. I/146, S. 249—316).

8. Garbenschiefer sind wahrscheinlich verschiedenen Alters. — Lippalm: Serizitschiefergruppe. — Plöitzer, Schöderhörner: zu 2.

9. Jüngste Bildungen, Bergsturz-, Hang- und Talschuttmassen, Moränen stammen aus der Zeit der geologischen Gegenwart bis in die Eiszeit. Das ältere Diluvium (Donau-, Günz-, Mindel-Eiszeit), und auch die Rib-Eiszeit hinterließen im Kartenraum keine Reste. Aus dem Hochglazial (Würm, Bühl) verzeichnen wir Reste bei Gastein, Dollnig (Düssen), Melniktal (1200, 1600 m). Sie werden übergriffen von Altstadial (Gschnitz, Schlern). Es folgen mit Daun-Egessen die jungstadialen Moränen, dann die Moränen der Alluvialperiode (frührezent um 1600 n. Chr., Fernau, 17. Jahrhundert). In diesen letzten Abschnitt gehören auch die gewaltigen Bergsturzmassen, Schuttmassen an Hängen und in Tälern. Nur über den letzten etwa 100.000 Jahre fassenden Zeitraum wissen wir Genaueres über die zeitlichen Verhältnisse. Was vorher war, läßt sich nur in ganz großen Zügen zeitlich ordnen mit Vorpaläozoikum (Altkristallin) unten, Paläozoikum (mit Grauwackenfazies) oben, Mesozoikum (Permotrias bis Jura) zu oberst.

10. „Zentralgneis“ ist als petrographischer Begriff unverwendbar. Exner hat jedoch erklärt, in welcher Bedeutung, in welchem Umfang und in welchen Zusammenhängen dieser Begriff hochbedeutungsvoll auch heute weiter verwendbar ist (15a). Als Zentralgneisgebiet wurde von altersher die bunte Gesteinsmasse unter der Schieferhülle gefaßt. In ihm spielen „gneisige“ Gesteine die Hauptrolle, was der geschlossenen Schieferhülle abgeht. Aber was sind diese gneisigen Gesteine? Sie enthalten all die migmatischen Schiefergesteine und Migmatite unserer Systematik, einschließlich der Augengneise, der migmatischen Parallelreihen-Glieder des granitischen Stammes, als migmatisch erkannte syenitische und tonalitische Gesteine, Lagen- und Schollenfloritite, ja auch die Amphibolite, die in den „Kernrändern“ als „basische Zentralgneisfazies“ figurierten. Wir haben versucht, diese Buntheit petrographisch aufzulösen und dabei den Ausdruck Gneis möglichst vermieden; er ist zu allgemein und hat einen für systematische Zwecke zu weiten Inhalt.

In den migmatisch beeinflussten Gesteinen fanden wir fast alle Altbestände wieder, die Gesteinen von P. 1—8 zugehören. Wenn schon die migmatischen Beziehungen zwischen Marmoren, Kalkglimmerschiefern und Kalkphylliten der

Häufigkeit nach in den Hintergrund treten (siehe aber dazu die schönen Bilder Exners in [15a]), so treffen wir doch migmatische (oder ichoretische [Exner]) Beeinflussung schon in den Karbonatquarziten und Gliedern der hellen Serizit-schiefergruppe häufig. Berücksichtigen wir dazu die Migmatisierung an Kalkglimmerschiefer in der Kaltwand, den migmatischen Marmor-Gneisverband im Moar-Eissigkar, Silbereckmulde (Exner, 15a), und den schon Becke bekannten Quergriff eines Migmatitganges im Melnikkar (vgl. unser Bild 3), so ergibt sich daraus das Alter der Migmatisierung und zugehörigen magmatischen Aktivität der Tauerngranite unseres Gebietes mit alpidisch.

Die alpidische Gebirgsbildung erfaßte — das sagen wir für unseren Kartenraum aus — ein System von Altkristallin+Paläozoikum+Mesozoikum vor, letzteres und einen Teil des Paläozoikums noch in sedimentärem Zustand, und brachte diese ganze, auch heute nur zum Teil sichtbare Masse zur mechanischen und chemischen Reaktion. Zu den Früchten der chemischen Reaktion rechnen wir aber nicht nur die Umkristallisationen unter wesentlicher Stoffhaltung, sondern auch alle Stoffwechsellerscheinungen und die Magmatogenese der hellen, granitischen Massen. Innerhalb dieses großen Stoffreservoirs mögen die granitischen Massen wohl örtlich geballt worden sein und sich intrusiv bewegt haben. Die Darlegung Exners hat den Überlebenden von uns in Richtung auf seine Schlüsse und Vorstellungen stärkst beeindruckt (15a).

C. Gesteinsdarstellung in der Karte

Die Hang- und Talverschüttungen, sowie besonders große Bergstürze sind in der Karte kenntlich gemacht, die eiszeitlichen Ablagerungen (Moränen) in fünf Altersstufen festgehalten. Im Kartenmaßstab die Systematik, wie sie im Abschnitt Baumaterial entwickelt wurde, darzustellen, ist nicht möglich. Wir zogen daher in großen Zügen zusammen, was zusammengehört, und halten die Einzelheiten im Text fest, wo wir sie kartographisch nicht ausdrücken können.

Darstellung des granitischen Gesteinsstammes. Syenitgruppe (zinnoberrot) und Tonalitgruppe (dunkelrot) treten so großflächig und mächtig auf, daß sie gesondert dargestellt werden konnten. Für die übrigen granitischen Stammglieder wäre eine besondere Eintragung nur lokal möglich gewesen, und in den Zonen gegenseitiger Durchflechtung hätte sie unterdrückt werden müssen, oder es wären der Darstellung zuliebe Mächtigkeiten vorgetäuscht worden. Da schien es uns wichtiger zum Ausdruck zu bringen, daß es im Kartenraum ein oberes und ein unteres granitbeherrschtes Stockwerk gibt: kräftig rosa das obere, Hochalm-Granit-Stockwerk, und hell rosa das untere, Ankogel-Granit-Stockwerk. In beiden Stockwerken gibt es Vertreter der Tonalit- und Syenitgruppe.

Darstellung der Metabasite. Die Meta-Ultrabasite, hier Antigoritite, konnten dunkelgrün ausgedeutet werden; ihre Hofgesteine unter „Serpentinhüllgesteine“, das sind Talkite bis Smaragditfelse, konnten in Grün-Weiß-Streifung ausgedeutet werden (Maresen—Törlkopf). Alle anderen Metabasite wurden einheitlich heller grün dargestellt. Wir merken dazu an, daß im Kartenraum nur ein Gangfloitit erscheint (Jägerkogelwand-Südfuß hangend Schieferband); im Stultkar ein großer Schwarm Schollenfloitite; im „Fasch“ der Tischlerspitze, dem berühmten schwarzen Band, Lagenfloitit, — Alle Metabasite der Kalkglimmerschieferzonen sind Prasinite (Mallnitzer- und Silbereckmulde); Amphibolit-Prasinitübergänge jedoch auch in der Grauleiten, Ankogel-Südgehänge, Schwarzkopf—Grubenkarkopfgrat, Schwarzhörner, Auernig—Maresengebiet. Biotit- und Bänderamphibolite ließen sich innerhalb des Metabasitstammes nicht eigens kennzeichnen und sind in die allgemeine Metabasitsignatur einbezogen.

Darstellung der Sedimentabkömmlinge. Als Maß für die technischen Möglichkeiten mußte die Komplikation in der Mallnitzer Mulde und Silbereckmulde bedacht werden. Wir wählten folgende Wiedergabe: Blau: Marmorlagen i. a. — In den Liegendmarmoren des Rotgilden-Silbereck-Gebietes stecken kleinere

Dolomitmarmorkörper. — An der Marmorbasis im Groß-Laab-Profil bei 1493 m hangend Rauchwacke, liegend 4 m Dolomitmarmor. Damit ist auch hier der Dolomithorizont gegeben. — Violett: Kalkglimmerschiefer-Kalkphyllitgruppe. Ferner zum Teil Karbonatquarzite. Im Rotgildenabschnitt kann man die Marmore gebührend hervortreten lassen, für das Gedränge der übrigen Gesteinslagenarten mußte sehr vereinfacht werden, und so wurden die dortigen Kalkglimmerschiefer bloß in einem Zug angedeutet. Hier ist Textheranziehung besonders vonnöten. Zwischen Aufbau der Rotgilden-Region und Mallnitzer Mulde ist ein quantitativer Unterschied, aber nicht ganz so kraß, als es im Kartenbild erscheint.

Gelb: Serizitschiefergruppe, umfaßt die reinen Grundtypen und homöoplastischen Glieder. Noch unter dem Dolomitmarmor-Horizont gibt es die feinen, hellapfelgrünen Glieder lokal. Es sind ferner hier einbezogen gröber klastogene (knollige) Formen sowie einige karbonatführende Glieder, die zu Karbonatquarziten überleiten. — Orange: Es erschien uns rätlich, den hellen Woiskentypus als leicht kenntliches petrographisches Glied auszuscheiden. Auch darin sind bereits Typen mit Karbonat.

Grau: Wir zogen zusammen unter „Phyllitgruppe und Glanzschiefer“ die dunklen Feinphyllite, aschgrauen Woiskentypen, dunkle Phyllonite und damit verbundene Graphit- und Glimmerquarzite. Kalkphyllite zweiter Art gehören mit ihrem phyllitischen Anteil auch hierher. Das wären also „Grauwackengesteine“.

Braun: „Granatglimmerschiefergruppe“ zieht alle Gesteinsglieder dieser Gruppe und zugehörige Glimmerquarzite bis Quarzite zusammen, die Altkristallin und dessen Diaphthorite sind.

Maßstabgerecht nicht auszuscheiden waren die Garbenschiefer, Mischphyllonite und Schartenmylonite.

Migmatite. Hiefür ist eine Sonderbezeichnung für mächtigere Züge durchgeführt worden, wir konnten sie aber aus Lesbarkeitsgründen nicht überall durchführen. Wir verweisen auf ihre Eintragung zwischen Weinschnabel und Malteiner Sonnblick, im Gößgrabengebiet, um die Hochalmseen, im Findelkar, um den Samerseer, im Kl. Elend, Seebachtal, Böseckabschnitt. Hingegen war es in den talbodennahen Gehängen des Maltatales und des vorderen Gößgrabens nicht möglich, neben der Auflösung der Amphibolitmassen in schwimmende Bänke auch noch die Migmatisierung dazwischen zu kennzeichnen. Im Sockel des Stubnerkogels haben wir den Wechsel zwischen schwimmenden Granatglimmerschieferbänken und deren Migmatisierungen anzudeuten versucht, dabei kommt das granitische Element ein wenig zu kurz. Besonders im weiten, moräneüberstreuten Gebiet nördlich der oberen Zitterauer Alm, östlich vom Stubnerkogel-Gipfelkörper soll auch die Karte nicht so gelesen werden, als ob dort bereits die geschlossenen Glanzschiefer begännen; vielmehr setzen sich hier noch die weiter südwärts unbedeckten granitischen Massen nach N fort. Nicht befriedigend wiederzugeben waren die Migmatisierungen am Graukogel und Hohen Stuhl, die „Hölzernen Wänd“ im Anlaufstal, der Liesgele-Südhang, die südöstliche Schwarzhörnerstock-Zone, das Gebiet der Arlhöhe. Hier stehen Granit- und Schiefersignaturen nebeneinander und schließen migmatische Partien mit ein. Der Text muß das Kartenbild ergänzen. — Die Massen der Forellenmigmatite aber ließen sich darstellen.

Profildarstellung

Um aus den Profilen die großen Züge des Aufbaues in Übereinstimmung mit der Karte ablesen zu können, mußte der Profilmassstab entsprechend gewählt werden, und dies verlangt ebenfalls Zusammenziehungen, die tunlichst in Übereinstimmung mit dem Kartenbild durchgeführt wurden. Das Massenverhältnis war dabei nicht immer richtig einzuhalten, sonst wären manche gering mächtigen aber für den Bau wichtigen Schieferzüge ausgefallen. Der Text soll dazu die nötigen Korrekturen bieten.

3. Abschnitt

Ausschnitte aus der Erschließungsgeschichte

Vorspruch

Der Kartenraum schneidet ein Stück jener großen geologischen Einheit aus, die geschlossen vom Brenner zum Katschberg reicht (Tauernnische, Tauernfenster, Tauernscherfenster, penninisches Fenster der Ostalpen). Der Ausschnitt liegt so, daß in allen Himmelsrichtungen der Rand der Einheit nicht mehr erreicht wird und bedeutungsvolle tiefere (Silbereckscholle=Liesermulde, Silbereckmulde, Silbereckzone) wie auch höhere (Stubnerkogel, Mallnitzer Mulde) Bauglieder nur noch an einem Zipfel erfaßt werden. Es ergibt sich daher die Nötigung, bei Erörterung petrographischer und geologischer Fragen über die Kartenränder hinauszugreifen. Im N liegt ja der „Zentralgneis“-Rand, die Grenze des granitisch durchsetzten Gebietes, ganz nahe über dem Kartenrand, die Schieferhülle greift freilich noch weiter nach Norden vor.

Im O geht der granitdurchsetzte Teil („Kern“) bis nahe an den Katschberg, wo auch die Schieferhüllengrenze bald erreicht ist, beides liegt weit ab vom östlichen Kartenrand. Weiterverfolgung gegen Süd läßt uns mit beiden Grenzen zwischen Malta und Gmünd das Maltatal außerhalb des Kartenbereiches erreichen. Im Süden schneidet der Kartenrand bereits in die Reißbeckgruppe ein, welche geologische Fortsetzung der Hochalm-Ankogelgruppe ist und bei uns noch mit „Kern“anteilen sichtbar. Aus dem Maltatal und von Gmünd her ziehen die Grenzen dieses Kerns und seiner Hülle in die Gegend des Hühnersberges, wo sie über Göriach und Mühldorf nach NW umbiegen, dem Mölltal bis Obervellach folgen und dann mit der äußeren, der Schieferhüllengrenze, nach W biegen. In der Gegend von Obervellach sind wir wieder nahe dem südlichen Kartenrand. Der westliche Kartenrand aber schneidet bereits den Bau der anschließenden Sonnblickgruppe (Rauriser Sonnblick, auch Goldberggruppe genannt).

Eine Einführung in die Probleme der Hochalm-Ankogelgruppe kann aber kaum eindrucksvoller gegeben werden, als mit einem Abriß über seine wissenschaftliche Erschließung. Damit ist auch eine Dankespflicht gegenüber den Erforschern erfüllt und es werden jene Gebirgsstellen vorgeführt, an denen sie ihre Auffassungen gewannen.

Anmerkung: Zwischen Venediger und Katschberg gibt es mehrere Berge, die Sonnblick heißen. Da ist z. B. der Stubacher Sonnblick (Granatspitzgruppe), der Rauriser Sonnblick (Goldberggruppe), der Malteiner Sonnblick mit drei Gipfeln (Hafnergruppe), der Rieckener und Hinteregger Sonnblick (Reißbeckgruppe). Im Kartenbereich ist nur der Malteiner Sonnblick.

A. Vor den Auswirkungen der Deckentheorie

Als Lippold, Peters und Dionys Stur die zentralen Ostalpen vom Venediger bis in die Steiermark bearbeiteten und um 1854 darüber schrieben gab es noch keine Deckenlehre. — Ihre Stellung fußte auf Leopold von Buchs Lehre etwa in dem Sinne: Zentraler, empordringender Granit habe längs des Alpenhauptkammes seine Gesteinsbedeckung gehoben und nach S und N zum Abgleiten gebracht. Wäre der Granit nicht gekommen, noch heute spannten sich Grauwacke

und Mesozoikum lückenlos zwischen Süd- und Nord-Alpen. Auch bei größt- zügigster Auffassung kann indes der Alpenbau nicht so symmetrisch beschrieben werden, und so war diese Lehre unhaltbar (vgl. Neumayr-Uhlig, Erdgeschichte I, 1895, S. 355 ff.). — Stur, der auch auf Rosthorn und Canaval bauen konnte (37), übernahm von Peters den Begriff „Centralgneis“ für die innersten granitischen bis schiefrig-flaserigen Zentralmassen, „die in Bau und Struktur zu den benachbarten Schiefen in konstantem Verhältnis stehen“, und Glimmergneise, Amphibolgneise (= Plagioklasamphibolite, wahrscheinlich auch andere) und Amphibolschiefer (feldspatfreie oder -arme Amphibolite). Den Komplex über dem Centralgneis nannte er Schieferhülle, sah ihren Unterschied gegenüber dem Kristallin der südlichen Tauernvorlagen, und Regellosigkeit im Schichtaufbau. Sturs „Ankogel-Centralgneismasse“ umfaßte Hochalmspitze, Hafner und Radhausberg mit als eine Einheit. Seine Grenzziehung Mallnitzer Tauern—Mallnitz—Säuleck—Faschaunereck trennte das Reißbeckgebiet zwar zu Unrecht davon ab, aber die Nordgrenzziehung war schon so wie heute. Die im W überlagerte „Hochnarrmasse“ = heutige Sonnblickkernmasse. — Er fand, daß die Schieferhülle im N (außerhalb unseres Kartenrandes) mächtig, im S schwach entwickelt und zwischen Hochnarr- und Ankogelmasse im Gösselkopf-Lonza-Gebiet eingezwängt sei. Die äußere Schieferhüllengrenze zieht er von Kaprun über die nördlichen Hauptkamm-Vorberge nach Dorf Gastein, Groß- und Kleinarl, dann St. Michael i. L., Katschberg—Malta, Obervellach, Döllach, Peischlachtl, Matrei i. O., Lasör- lingskamm. Im Glocknergebiet schließen nördliche und südliche Hülle zusammen. Außerhalb dieser Rahmengrenze verzeichnet Stur Altkristallin; das deckt sich im S und O mit unseren Begriffen. Im N aber handelt es sich um „Tonglimmer- schiefer“, (heute dunkle Feinphyllite und Phyllonite), was wir nicht zum Altkristallin rechnen. Die „Radstädter Tauerngebilde“, unterlagert von Grauwacken, ver- legte er über die Schieferhülle. Er erkannte ihre Bedeutung für den Gesamtbau. Daß er ihnen auch den „Bernkogel-Kalk“ (= Klammkalk) zuordnete, sei ver- merkt. Er betonte auch schon die Hellfärbigkeit des Ankogel-Centralgneis, die Körnigkeit im Zentrum, porphyrtartige Gneise (= Porphyrgnit und Augen- gneis von heute) im Anlauf- und Seebachtal. Der „grüne Gneis“ vom Radhaus- berg ist unser heutiger Granosyenit. Im Kötschachtal sah er den Flugkogelgneis Schurks, und Beckes „Mureckgneis“ heißt bei ihm „schiefriger Gneis in der Mur“. Seine „weißen Glimmerschiefer“ sind die heutige Serizitschiefergruppe im Raum Hagener Hütte—Greilkopf—Ankogelkamm. „Grüne Glimmerschiefer“ (ohne Ortsangaben) sind wohl Chloritglimmerschiefer bis -phyllite und Diaph- thorite. „Graue und schwarze Glimmerschiefer“: heutige dunkle Feinphyllite, Glanzschiefer u. dgl. Aus Kalkglimmerschiefern kennt Stur Dolomite und Rauch- wacken, es fehlt aber die Ortsangabe. Seine „Chloritschiefer“ sind in unserer Prasi- nitgruppe zu suchen. Wo er bei uns Talkschiefer sah, ist fraglich, er nennt Schell- gaden und Hofgastein. „Serpentin“ (Antigoritit) kannte er nur vom Zederhaustal.

Lagerungsangaben. Hornblendegesteine seien in Ankogel- und Hochnarrmasse von geringer Bedeutung; das ist heute überholt. — Die heutige Silberek-Marmor- Schieferzone kannte Stur von Badgastein über Rotgilden bis zum Lieser- ursprung mit körnigem Kalk allein, oder unterlagert von altkristallinem Glimmer- schiefer“ als eine „für die Ankogelmasse charakteristische konkordante Ein- lagerung in den Centralgneis“. Auch Beckes Angertalmarmor kannte er von einigen Stellen (Sieglitz, Weißenbach [wohl N vom Niederen Tauern]). In der Schieferhülle verzeichnet Stur Kalkglimmerschiefer und vertretende Chlorit- schiefer als Hangend, Glimmerschiefer, Dolomit, graphitische Tonschiefer, regel- los eingebaute Serpentine als Liegend. „Alpenkalk“, Grauwacke, Tonglimmer- schiefer wären eine stratigraphische Folge von Trias, Paläozoikum, Vorpaläo- zoikum, somit die Schieferhülle = Grauwacke.

Gebirgsbildung. Wo heute der Alpenstrang, lag vordem Altkristallin. Es erhob sich flachwellig, sein ragendes Land verfiel der Abtragung, seine Mulden erfüllte

der Abtrag: Grauwacke. Diese Phase spielte sich paläozoisch oder älter(?) ab, und Granit war dabei unbeteiligt. Das Karbon der Stangalpe lagerte sich ab, reichte aber nicht in die Tauern herüber. Neuere Hebungen ermöglichten Triasabsätze in Mulden, wogegen alte Grauwackenmulden hoch kamen und abgetragen wurden. Hochnarr und Ankogel waren nun niedere Höhenzüge; im S und N ragte das Kristallin höher auf, als in der Zentralregion. Nachtriadisch beginnt das Wirken einer „metamorphosierenden Kraft“. Sie macht aus Altkristallin+Grauwackenanteilen den Centralgneis, aus anderen Grauwackenteilen wird Schieferhülle, aus Radstädter Trias wird Radstädter Schiefer und -Kalk. Profile Sturs zeigen seine Auffassung: Der Centralgneis greift, Faltenzeichnungen bewahrend, durch den alten Faltenbau durch und entsteht durch Ultra-Umwandlung aus Glimmerschiefern, Gneisen, Amphiboliten etc. Man sieht: Stur hat die Migmatisierung gesehen und ihre Besonderheit erkannt. Der Centralgneis kommt örtlich mit verschiedenen Niveaus der Hülle in Kontakt. Im Eocän bricht die Hauptbewegungszeit herein, die Formationen durcheinander stößt und die Centralmassen (Hochnarr, Hafner, Kötschachtal) in Fächerstellung bringt, oben schmal, unten breit! Das zentrale Hochalmgebiet wurde zu einer flachen Kuppel, die unter den Faschauner-kamm sinkt. Die Quertalanlagen sollen aus dieser Zeit stammen. Vom Miocän ab war wieder Ruhe, aber es erfolgte die junge Hebung und der junge Abtrag. Stur war also Autochthonist.

Gegenüber dieser großen Leistung sollen Rochata (1858) und Pošepny (1880) nur kurz erwähnt werden. Letzterer erwog einen Aufschub der Hochnarr-Masse auf die Ankogelmasse an der „Mallnitzer Mulde“, die von ihm als einfache Mulde gesehen wurde.

G. Geyer (16) sah die Basiszone der Schieferhülle im Silberek und teilte den hangenden Centralgneis als Schieferhüllenglied ein. Seine wichtigsten Neufeststellungen, gewonnen aus dem Gebiet vom Katschberg nach W, waren um 1892/93: Erkenntnis des großen Anteiles der Amphibolite am Aufbau; der Reißbeck-Centralgneis ist Südfortsetzung des Ankogel-Zentralgneises; porphyrische Gneisgranite und „Biotitgneise“ sind häufiger als Granite (d. h. richtige Erkenntnis der Massenverhältnisse zwischen Migmatiten und Granit). Daß im Kern die granitischen, am Rand die schiefriigen „Gneisvarietäten“ regieren, was auch Stur aussprach, ist aber in so einfacher Formulierung heute nicht zu halten. Hingegen stimmt die Ablehnung der Sturschen Fächer (hier trügen Klüftungen), die Betonung des Kuppelbaues (es ist aber unrichtig, daß überall die Gneisbänke nach außen fallen (z. B. nicht im Mölltal), die Erkenntnis der tektonischen Überlagerung von Altkristallin über Schieferhülle am Katschberg.

F. Berwerth verdanken wir weitere Fortschritte bis 1907. Er fand die Schiefer im Woiskental (ehedem Woigstental) und benutzte ihren Horizont zu einer Gliederung der Ankogelmasse in zwei Stockwerke: Oben die Ramettenmasse (Ramettenspitze = Romate-Spitz), unten Gamskarlmasse. Er fand auch die Zunge der Seebachtal-Schiefer, er kannte den Radhausberger „Syenitgneis“, den „Forellengneis“ im Anlaufthal, den „Tonalitgneis“ im Maltatal (Wolfgangalm), sowie einen Konglomeratgneis (Bockhartscharte). Die „Centralgneislagerung“ erschien ihm domförmig, der Kontakt an der Schieferhülle intrusiv, nur am Angertal tektonisch. Die Hochnarr-(Hochahn-)Masse benannte er „Sonnblick-Kern“, da der Hochnarr selber Schiefer trägt und nicht Centralgneis.

Durch Carl Diener (Der Gebirgsbau der Ostalpen, Ztschr. d. D. u. Ö. A.-V., 32, 1901, 1—20) und Fritz Frech (Über das Antlitz der Tiroler Zentralmassen, ds. Ztschr., 34, 1903, 1—31) wurde zusammengefaßt und erörtert, was man bis dahin von den Tauern wußte. — Nach Diener wären die Tauern ein nordkonvexer Bogen zwischen Brenner und Katschberg. Die östlichste „Intrusivkuppel des Ankogels und der Hochalm“ habe ihr Dach, die ältere Schieferhülle zum Teil eingeschmolzen, zum Teil kontaktmetamorph verändert (womit die Migmatisierung erfüllt war). Nach O tauche der Granit in die Tiefe, dafür

wird das auflagernde Gebirge niedriger, aber im gleichen Meridian steigen die Nördlichen Kalkalpen hoch an; das zeige die Baufunktion des Zentralgranites. Im Profil Udine—Ankogel—Salzburg zeichnet Diener den Zentralgranit als steilen Dom mit beidseitigem Schiefermantel, im N ungegliedert bis an die Salzach, darüber Grauwackenzone und Hochkönigtrias. Im Süden erscheint der Schiefermantel ebenfalls ungegliedert übers Kreuzeck ins Drautal, darüber mit Komplikation der Drauzug, darüber karnisches Paläozoikum und Südalpen-Mesozoikum. Der Bau ist also unsymmetrisch. Die periadriatischen Tiefenmassen der Rieserferner werden nicht näher erörtert. Ihre Intrusion soll in die Zeit Kreide-Tertiär fallen. Die Alpenaufrichtung wird zeitlich eingeeengt zwischen Mittelkreide und Oligocän/Miocän. Ursache: Erdkontraktion und damit Pressung zwischen starren Massen mit Überfaltungen und passivem, weil als alt angesehenem Zentralgranit.

Auch Frech hielt den Zentralgranit (Zillertaler Kern) für alt (präkambrisch), ebenso die im transgressiv auflagernde Schieferhülle. Wann der Granit in Gneis umgewandelt wurde, bleibt offen. Im Karbon-Perm war dieser Komplex Land, dann tauchte er und erhielt einen Trias-Spätjura-Sedimentmantel. Dieser zerriß erstmalig bei der Aufwölbung in der Kreidezeit. Die Hauptaufrichtung erfolgte im Tertiär.

B. Unter dem Einfluß der Deckentheorie

Die Deckenlehre wurde seit 1900 (E. Suess, V. Uhlig, L. Kober) auch für die Ostalpen fruchtbringend. Während sie entwickelt und diskutiert wurde, wandte sich die große Wiener Arbeitsgemeinschaft unter Führung von F. Becke und V. Uhlig einer intensiven Erforschung der östlichen Tauern und damit unseres Kartenbereiches zu.

F. Becke (6—12) wählte die Bezeichnung Hochalpkern für die „Ankogelmasse“, da der Ankogel als Schiefergipfel so wenig repräsentierte, wie der Hochnarr für die nach ihm benannte Masse. Der „Zentralgneis“ sei eine Intrusivmasse, im Anschluß an die Intrusion sogleich umgewandelt, vorher noch zweireihig magmatisch ausdifferenziert: Hauptreihe Si-reich, quarzreiche Muskowit- und Forellengneise, porphyrtartige Granit-Granodioritgneise, Tonalitgneise bis Amphibolite; Si-ärmere Nebenreihe: Syenitgneise bis floititische Gesteine (10, 11), Flugkogelgneis (32). — Randfazies: Lagenwechsel Aplit-Amphibolit (Lamprophyr). Der Zentralgranit greift in verschieden hohe Niveaus der Schieferhülle (deutlich N Badgastein—Kötschachtal—Flugkogel). Er habe einmal auch kontaktmetamorphosiert, das sei aber durch die anschließende Tiefenzonen-Metamorphose ausgelöscht. Nur Kornvergrößerung sei heute die wesentliche Steigerungserscheinung in Schiefen gegen den Granit zu. Dieser wie auch seine Hülle enthalte heute nur Mineralverbände der ersten Tiefenzone (Epizone Grubenmann) oder mit Annäherung an die zweite Tiefenzone (Mesozone Grubenmann). (Anmerkung: Darin erfüllt sich für uns das Eskolasche Gesetz der Entsprechung magmatischer und metamorpher Fazies in petrogenetischen Einheiten). Die gefüllten „Plagioklase“ (Angel-Heritsch) hat Becke als Umwandlungen basischer Plagioklase in saure + Fülle (Klinozoisit + Muskowit) erkannt und als erster die Rückrechnung versucht. Das Intrusionsalter wollte Becke nach dem Angertalmarmor = Silbereckmarmor bemessen. Beide entsprechen nach Situation und Beschaffenheit dem Zillertaler Hochstegenmarmor. Waren diese Marmore jung, dann sollte die Intrusion ebenfalls jung sein. Becke fand auch den von uns wiederbeobachteten und abgebildeten (Bild 3) „Aplitgneisgang“ (= migmatischer Aplitgranit) im basalen Marmor des Melnikkares, Silbereckscholle, den er als entscheidend für die Altersfrage der Granitintrusion erörterte (8, 9). Er wollte ihn 1912 einer Kongreß-Exkursion zeigen, fand aber die Stelle nicht auf, an der er ihn Jahre vorher beobachtet hatte. Steinmann bezweifelte dann

sein Dasein. Ein strenger Nachweis der Jugendlichkeit des Phänomens war damals noch viel weniger zu führen, als heute.

Die schon Stur bekannte „Silbereckscholle“ hat ihren Namen von Becke erhalten (7), der sie im ganzen Verlauf studierte. Er fand ihre Marmore und Dolomitmarmore, Tremolit- und Phlogopit-führenden Glieder, Diaphthorite u. a., alles für ihn untere Schieferhülle, in Granit tiefgetaucht. Den Hängend-Granitlappen, Beckes „Mureckgneis“, kennen wir heute als Stirnlappen von Kobers Hochalmdecke. An einigen Stellen sah Becke auch Rückfaltung des Liegendstockwerkes der Silbereckscholle, die er im Melnikkar und Eissig-Schober enden läßt. In Verfolgung Berwerthscher Angaben stellte Becke den Verlauf der „Woigstenzunge“ (= Woisken-Schieferzone) und „Seebachzunge“ fest. Erstere verfolgte er von den Bosamer-(= Paßhuber-)Hütten durch Woiskental und -scharte, Hörkar und Haitzinger-Alm bis ins Naßfelder Tal. Der „Bosamer“-Glimmerschiefertypus (= unser Woiskentypus) ist darin beheimatet. Die ihm schon bekannten Schieferfetzen vom Hohen Stuhl brachte er nicht damit in Verbindung. Bei Mallnitz möchte Becke die Woisken-Schiefer mit südlicher Schieferhülle zusammenhängen, doch geht die Verbindung anstatt dahin auf den Liesgelekamm hinauf. Die „Seebachzunge“ erreicht nach Becke die Arnoldhöhe; sie endigt dort oder habe eine Fortsetzung im Hölltorkamm, wo er aus der Ferne Schiefer sah. (Indes fanden wir ihre Fortsetzung in der Anlaufal-Südflanke und nach O, wie Berwerth, 13, S. 472. Die Hölltorkamm-Schiefer haben anderen Anschluß). Vom „Forellengneis“ kannte Becke das geschlossene Gebiet Hörkar—Anlaufal—Akar, noch nicht das vom Gstöbkar, von welchem er aber im Artal Lesesteine sah. — Seine Schieferhüllengliederung: Untere Schieferhülle, Glimmerschiefer, Quarzite, Marmor (Angertal-, Silbereckmarmor); obere Schieferhülle Kalkglimmerschiefer, Grünschiefer, Kalkphyllite, örtlich kalkfreie Phyllite. In der „Mallnitzer Mulde“ liegt Schieferhülle mit unsymmetrischen Schenkeln; ihre Achse steigt gegen NW (Rauris) und auf der Durchgangalpe; dortselbst liegen ihre Gesteine nur mehr sehr seicht, unter ihr verbinden sich Hochalm- und Sonnblickkern, was örtlich sichtbar wird. Die Einmuldung sei unmittelbar postintrusiv geschehen. — Von Becke stammt auch der Name Bändergneis für den Lagenwechsel Aplit—Amphibolit in Randgebieten des Zentralgneis wie nahe Katschberg, Seebach-, Dössener Tal.

M. Stark (34) bearbeitete damals den Westabschnitt unseres Gebietes. Sein Profil Schmaranzelhütten nach SW über Gössel- und Murauer Kopf ins Wurtental beginnt mit „Zentralgneis der Radhausbergmasse“, der flach unter die Mallnitzer Mulde taucht, deren Liegend „wechselvolle Glimmerschiefer sind“, dünne „Zentralgneisfladen“ und Kalk/Dolomit enthaltend (dem entspricht auch ungefähr unser Profil Ebeneck—Hagener Hütte). — Darüber kommt der Angertalmarmor als Leithorizont (streicht bei uns nahe der Hagener Hütte nach SO). — Darüber nun drei Teilstockwerke: Unten Riffelschiefer (uneinheitliche schwarze, blättrige Schieferstöbe mit verschiedenen Einschaltungen), dann die Carbonatquarzite (ebenfalls mit anderen Gesteinslagen), obenauf Kalkglimmerschiefer+Grünschiefer. Im SW, jenseits des Hauptkammes, ist die Folge umgekehrt, im einzelnen reduziert und kompliziert. (Unsere entsprechenden Profile führen aus dem Tauerntal in mehreren Kulissen zum Böseck—Lonzakamm hinauf.) — Der SW-Schenkel dieser Großmulde ist saiger oder NW-überlagert und der Sonnblickkern lastet ihm mit zwei langen Amphibolit-Granatglimmerschiefer-Einlagen auf. (Das uns nähere dieser Blätter spürten wir noch, stark migmatisiert, auf der Kammscharte.) Der „Sonnblickgneis“ hat sein SO-Ende bei Kolbnitz, er fällt in diesem Mölltalabschnitt samt der Mallnitzer Mulde nordöstlich unter die Hochalmmasse, statt wie sonst, von ihr weg. Woigsten- und Seebachzunge sind nach Stark steile Mulden eingezwängter Schieferhülle, die untereinander, mit dem Liegend der Ramettenmasse“ und den Hüllteilen Auernig—Törlkopf zu einem einzigen Faltenwurf zu verbinden seien. — Stark gibt folgende Deckenordnung:

Unten: Glimmerschiefer-Marmor-Decke, mit basalem Zentralgneis, dann lichten Glimmerschiefern, Konglomeratgneis, Quarzite; — darüber eine Mitte aus Kalk/Dolomit-Marmoren, Amphibolit-Grünschiefer; oben Riffelschiefer. — Darüber die Decke der Kalkglimmerschieferserie mit basal etwas Zentralgneis, Quarzit, Serizitschiefer \pm Kalk/Dolomit. Mitte Kalkglimmerschiefer, Grünschiefer, Serpentin, oben „Arler Kalkphyllit“ \pm Kalkbänkchen, aber im ganzen kalkfrei oder kalkarm. Das entspricht ungefähr Beckes unterer und oberer Schieferhülle. Die Decken reichen in unseren Arbeitsbereich herein. Nicht herein reichen jene Starkschen Decken, die er weiter im N studierte (33, 35, 36), die Radstädter Decken im unteren Gasteiner und den Arltälern. Untere Radstädter Decke: Basalquarzite, Serizitschiefer, Porphyroide, Diabas-Grünschiefer; Mitte Klammkalke (damals für mesozoisch erachtet), oben Klammsschiefer (= Arler Kalkphyllite). — Obere Radstädter Decke mit Basalquarziten, Serizitschiefer (mit Quarzgeröllen), wenig Grünschiefer, Mitte Kalk/Dolomitm Breschen, oben Pyritschiefergruppe. Somit lägen auf den Zentralgneiskörpern vier Decken, deren Liegend Si-reich, Mitte karbonatreich, Hangend tonreich ist. — Stark brach mit der Vorstellung granitisch-körniger Zentralgneise gegenüber schieferigen Randgneisen. Sein Befund, die Zentralgneismassen stünden den beweglichen Schieferhüllmassen relativ starr gegenüber, wirkte nach (Winkler, 38, 39, 40). Gewisse Faltenbaue sollten älter sein als die Schieferfaltung, Deckfaltung und Überschiebung. — Die Porphyroide und Diabasabkömmlinge in den Radstädter Decken fehlen der Schieferhülle und geben ihnen Selbständigkeitsbelege.

Nach W. Schmidt (28) sind die Tauern eine Nische (oder ein Sofa) mit altkristalliner Rücklehne im S und ebensolchen Armlehnen im W (Stubai—Ötztal) und O (Niedere Tauern). Sie seien kein Fenster, weil der Rahmen im N ungeschlossen sei (der dortige „Pinzgauer Phyllit“ ist nicht Altkristallin-Fortsetzung). Nischeninhalt sei Muralpenkristallin mit Auflage alpiner Fazies (Semmering-, Grauwackendecke). Grauwacken- und Tauernmetamorphose seien eins, Schieferhülle = Grauwacke (das ist heute überholt).

L. Kober (24, 25, 26) vermittelte uns ein großes, einheitliches Bild des Deckenbaues, besonders unseres Arbeitsbereiches, wir empfangen daraus eine Fülle von Hilfen und Anregungen, die wir mit stillem Dank in Anspruch nahmen, auch dort, wo wir nicht folgen konnten. Nach den oben zitierten Arbeiten wären Zentralgneis + Zentralgranit eine jüngstens varistische Intrusion in ein wesentlich vorpaläozoisches Dach (Granatglimmerschiefer, Amphibolite, Hornblendegneis [= Murtaler Bändermigmatite heute], dazu vielleicht gewisse grobkörnige Marmore und karbonatische Konglomeratgneise). Der Granit sei Aufschmelzungsprodukt. Seine Intrusion liege weitab von alpiner Gebirgsbildung und Metamorphose, die ihn sowie seine in tektonischem Kontakt stehenden mesozoischen Dachschichten erst zu dem gemacht hätte, was sie heute sind: Zentralgneis und Schieferhülle. Die Golderzgänge dagegen kämen von einer jungen Granitfront unter den heutigen Tauern. Kober teilt die Anschauungen Beckes über die Differentiation im Zentralgneis. Die alpidische Überschiebung über den „alten“ Zentralgneis soll mittelkretazisch beginnen; mit Oberkreide lagen über dem versenkten Gneis schon die ostalpinen Decken mit 10—15 km Mächtigkeit und in dieser Situation wird er samt Schieferhülle tauernkristallin. Heute ist das Tauernkristallin wieder hochgestiegen und eine Erosionslücke läßt uns in die Tiefe sehen. — In den Tauern ist altes Grundgebirg diaphthoritisch überwältigt worden (wir vermissen in unserem Arbeitsbereich Reste von koridem Kristallin und Brettsteinzügen; vergleichbar halten wir nur Hochschoberhauptscholle, Kreuzeck, untere Gleinalmhülle). Kober möchte auch die lamprophyrischen Gänge Kieslingers als alt ansehen (das würde dann auch unsere Gangfloitite und jenen des Kesselfalles betreffen; aber am Jagerkogel liegt doch ein nicht eingeschlichteter Gang vor, und das macht den Gangfloitit so jung wie den Beckeschen „Aplitgneisgang“ vom Melnikkar). Der Koberschen Vermutung,

es seien gewisse quarzitische und ebenso graphitreiche phyllitische Schiefer (dunkle Feinphyllite!) unseres Gebietes Karbon, schließen wir uns an. Schon Stur wies in diese Richtung. Den Kober'schen Analogieschlüssen bezüglich mesozoischen Alters verschiedener Schieferhüllenteile pflichten wir bei und können uns dabei auch auf Clar-Cornelius stützen (l.c., S. 56).

Kober löst das „penninische Tauernfenster“ auf in ein östliches und westliches mit je zwei Zentralgneisdecken übereinander. Die Profile der Früharbeiten haben noch westalpinen Stil (lange, flachliegende Gneis-Liegendfaltungen); später zeigen sie den eigenen „tauriden“ Stil auf: Mächtige Stammkörper tauchen im S steil tief, nur oben entwickeln sich flachlagernde Deckenteile und Stirnen, alles nach N gerichtet. Die Zentralgneis-Deckenkörper sind durch mesozoische Schieferhüllenmulden getrennt. Die Deckenordnung im östlichen Tauernfenster wäre: Zuunterst relativ autochthon die „Ankogel“-Decke, Kulmination im Ankogel vorausgesetzt (man müßte die Kulmination eher in den Hafner verlegen und damit umtaufen, kann aber aus historischen Gründen u. a. an der Bezeichnung festhalten). — Darüber schaltet sich trennend die „Liesermulde“ (= Becken Silbereckscholle). — Darüber folgt mit mächtigem Stammkörper etwa im Reißbeckgebiet, der Zentralgneiskörper der Hochalmdecke, nach ihrem Kulminationsort benannt. Diese Decke übersteigt mit einem kräftigen Lappen die Antiklinale der Ankogeldecke und taucht stirnend auf der Linie Remsach (bei Badgastein)—Flugkogel—Murtörl—Sägzähnc—Mondsitz (= Mannsitz)—Schrovin—Oblitzen—Eissig Schober nach N und O in die Schieferhülle. Von der Liesermulde ausgehend, führt Kober die Deckengrenze aus dem Melnikkar (vermeintliches Ende der Marmore) nach NW über die Hafner-Westflanke zum Maltaknie (Kölnbreinbachmündung), dann nach SW über Großelendscharte—Ankogel in die Seebachmulde, deren Liegendgrenze ihn zum Liegend der Woiskenschieferzone leitet, welche bedeutungsmäßig mit der Liesermulde parallelisiert wird. Dieser Zunge folgend erreicht er das Naßfelder Tal und vermutet in der Ostflanke von Zitterauer Tisch—Stubnerkogel ihre Fortsetzung bis Remsach. Innerhalb dieser Grenzkurve wäre Ankogeldecke zu sehen, außerhalb Hochalmdecke. Über dieser liegt im N, O und S geschlossen die Schieferhülle; im W als tiefgehende, trennende „Mallnitzer Mulde“ dasselbe; auf ihr die nächsthöhere Zentralgneisdecke, die Sonnblickdecke, dann die Fleißmulde, Modereckdecke, Heiligenbluter Mulde. Ankogel—Hochalm bilden das untere, Sonnblick—Modereck das obere Deckenpaar des östlichen Tauernfensters. Das sind die oben erwähnten, höheren Einheiten.

Die Schieferhülle ist nach Kober selbst ein tektonisches System, aber mit immer noch erkennbarer Stratigraphie. Beispiel: „Normalprofil“, Angertalbrücke, mit einer Folge Trias-Jura-Unterkreide. — Über diesem Penninikum folgt eine zerfetzte ostalpin-penninische Mischungszone, die „Lungauriden“ (= unterostalpine Radstädter Decken), ein Rahmen um das ganze Penninikum. Darüber die oberostalpinen Decken: Altkristallin des Kreuzeck, Goldegg, Millstätter-See- und Nockgebiet, Preber—Roteck. Das Tauernfenster (= Ostpenniden) soll über das Engadiner Fenster mit den Westpenniden (z. B. Simplonzonen) in Verbindung stehen. Das zeigt den großen, problematischen Rahmen, in dem die Hochalm-Ankogel-Gruppe steht.

A. Winkler (38, 39, 40) arbeitete wie Stark im Westabschnitt unseres Gebietes. Im Naßfelder Tal profilierte er die Folge basaler Forellengneis—Porphyrgneis—Woiskenzunge—Syenitgneis—oberer Granitgneis von Bockstein talauf. Das Ende der Woiskenzunge im Tal wird als Einschmelzkontakt beschrieben, aber nicht näher analysiert. Die Intrusionen hangend und liegend der Woiskenzunge seien altersverschieden: Syenitgneis älter, liegender Granitgneis jünger, Forellengneis ein saurer Nachschub. Die Woiskenzunge habe keinerlei tektonische Kontakte und sei daher auch keine bedeutsame tektonische Grenze. — Hochinteressant ist Winklers Befund, daß am Zentralgneiskontakt auf Seite der Mallnitzer

(= Sonnblick-) Mulde eine steil tiefsetzende Fältelungszone sei, an die der Granit(gneis) mit flachliegenden Bänken herantritt (Wir sahen dasselbe bei der Böseck-Hütte, wo außerdem ein junger Störungskontakt offen liegt; aber es wechselt. Am Zedölnig z. B. fällt derselbe Kontakt mit 50° SW unter den Sonnblickkern, am Streifen Astromscharte—Oschenikscharte ist NO-Fallen). Winkler bestätigte neuerlich den flachmuldigen seicht teufenden Zusammenschluß Hochalmgneis-Sonnblickgneis (Durchgangalm). Dort ist die Mallnitzer Mulde also weit und seicht, in unserem Bereich tief und steil. Ihre Muldenachse dürfte unter der Lonza bei Mallnitz rund 200 m über dem Meer liegen, und der Tiefgang muß sich südostwärts noch steigern. Freilich schneidet die Mölltalstörung dann einen Teil dieses äußeren Systems schräg ab (bei Kolbnitz) aber hier taucht ja auch die Mallnitzer Mulde (Schieferhülle) schon steil unter den Hochalmkern.

Die Riffelschiefer fand Winkler durch Stark stratigraphisch richtig postiert über dem Angertalmarmor.

Winklers Schieferhüllengliederung ist dreiteilig. Untere Schieferhülle sind Granatglimmerschiefer und Amphibolite, über die Granat-Chloritoid-Glantzschiefer aus NW herüberstreichen (dassind unsere Stöße aus Serizitschiefergruppe, Phylloniten, Diaphthoriten, Chloritoidschiefern mit kleinen Granaten im Profil Ebeneck—Greilkopf—Niedere Tauern). — Mittlere Schieferhülle beginnt liegend mit Angertalmarmor, darüber Riffelschiefer, Karbonatquarzite, d. i. etwa Gösselkopfbasis—Feldseekopf, und obere Schieferhülle mit Kalkglimmerschiefer—Grünschiefer, Serpentin. Der Zentralgneis habe nur mit tiefster Hülle Intrusionskontakte, mit höherer nur tektonische, desungeachtet könne er jünger sein als die Schieferhülle. Man sieht beim Vergleich Stark-Kober-Winkler, daß die Deckengrenzen sich verschieben. Das zeigt die Schwierigkeiten in der Auflösung. Wenn Winkler sich gegen die Gleichsetzung Woiskenzunge = Liesermulde Kober wehrt, so doch wohl mit Unrecht, wengleich diese Formulierung tatsächlich etwas zu einfach ist; aber die Baufunktion ist hier wie dort dieselbe, und der Gesteinsbestand hat einen gemeinsamen Flügel. Stark hat angesichts solcher Schwierigkeiten den Ausweg der „Hauptoberfläche“ gesucht. Von dieser aus dachte er sich die Schieferzungen aus tieferen Hüllenteilen nach unten gezogen und eingezwängt. Tatsächlich ist solches auch im Kamm Kärlspitz—Großelendscharte zu sehen (3). — Winkler fand, daß im Südbereich (Reißeck eingeschlossen) Altkristallin hüllenbildend stärker beteiligt sei, im Nordbereich mehr oberste Schieferhülle. Er folgert, diese sei nach N abgestaut und eile dem Deckenbau voraus.

Gesamttektonisch sieht Winkler keine Gneisliegefallen und großen Förderweiten wie Kober, sondern konstruiert folgenden Ablauf: Knapp vorgosauische Versenkung von Granit + Sedimenthülle (falls Granit alt); anschließend Regionalmetamorphose, Granit wird Gneis, Sedimenthülle wird Schieferhülle. Alttertiäre Bewegung nach NO und NNO, Schieferhülle wird unter Gleitbretterbildung bewegt und überfaltet, oberflächliche Gneislamellen werden dabei abgerissen und mitgetriftet. Solche Lamellen in Keilform wären die Gneisdecken Kobers. Dafür spreche, daß die Schieferhülle Faltung zeigt, der Gneis nicht. Winkler setzt also im Untergrund einen Batholiten voraus. Wir glauben, daß man dies heute nicht mehr darf, was sehr klar auch Exner auseinandersetzt (15a). Von der dann folgenden Bruchtektonik hat er so wenig wie seine Vorgänger wesentliche Störungslinien angegeben.

F. Heritsch (18) hat exkursionierend die bisherigen Ansichten über den Bau namentlich der Berge um Mallnitz überprüft und dazu kritisch Stellung genommen. Wir konnten sein Lonzaprofil benutzen.

F. Hammer (17) gab gerade auch zur Kenntnis dieses Gebietes 1927 einen wertvollen Beitrag. Zwar blieben ihm Törlkopf-Antigoritit und der Kalkglimmerschiefer östlich davon unbekannt, dafür aber erfuhr man Näheres über Mallnitzer- und Auernig-Törlkopfmulde, die schon Stark angenommen hatte. Hammer

leitete letztere wohl anders ab, nämlich aus dem Sickerkopf-Duo (Kalkglimmerschiefer + Grünschiefer), symmetrisch eingehüllt von „hellen Glimmerschiefern“. Die Konstruktionen Stark, Hammer sowie die unsrige differieren im genannten Bereich. Jedenfalls aber verlangt Hammer die beiden Synklinalen im Mallnitzer Gebiet, und sieht eine davon sich einerseits in die Seebachmulde, andererseits in die Sickerköpfe fortsetzen. Endlich behandelt Hammer auch den ungeheuren Bergsturz aus der Törlkopf-Auernig-Nische, der über Rabischinig bis Groppenstein liegt. Im Gebiet unseres südlichen Kartenrandes zieht Hammer über Wolligen und Groppenstein den Sonnblickgneis als schmalen, saigeren, gegen Kolbnitz zu überkippten Streifen, der auf der Strecke Obervellach—Semlach noch seine SW-Hülle (Kalkglimmerschiefer-Quarzit) saiger oder schon NO-fallend sehen läßt. An der Mölltalstörung liegen Mylonite, die wir noch in den Sätteln des Böseck-Lonza-Gebietes spürten. — Am Winklerpalfen bei Mallnitz maß Hammer im Südteil bei NO- bis ONO-Streichen Saigerstellung, Heritsch fand aber örtlich NO-Fallen; wir hatten im Nordteil OW- und NW-Streichen mit S-Fallen. Das zeigt die sehr unruhige Lagerung an dieser Örtlichkeit.

R. Schwinner studierte 1927 (29) das Untertauchen den Hochalmmasse bei Malta. Es schien ihm, daß hier über den Zentral- bzw. B-Gneisen (i. S. v. Sander) direkt Gmünder Phyllit liege anstelle von Schieferhülle. Dieser Gmünder Phyllit wäre Katschbergschiefer Beckes. Die Schieferhülle setze erst 1 km nördlich am Ballenberg ein. (Bei einer Begehung 1942 fand indes Angel die Schieferhülle unter Gmünder Phyllit doch bis ins Tal herabziehen, sie liegt auch im Maltaberganstieg an der zu erwartenden Stelle.)

1931 folgerte Schwinner (30) aus Schweremessungen in der Gasteiner Gegend eine mächtige und tiefreichende Granitmasse, die erst unter dem Reißeck in eine seichtere, ungefähr söhliche Granitplatte übergehe. Schwinner meint, daß der von ihm auf 20 km Tiefe berechnete Granitstiel die Stelle des Magmaaufstieges sei. Anders als aus den Schweremessungen kann man aber zu einem solchen Schluß wohl nicht kommen. — 1939 äußert er in (31) über den östlichen Tauernteil: Die Mölltalstörung ist eine Blattverschiebung, welche die Drautalstörung von Spittal her fortsetzt, auf ihr sind die Zentralgesteine mylonitisiert; die zentralgranitischen Massen sind syntektonisch intrudiert und haben ihre besonderen Eigenschaften bei der Intrusion und Einverleibung in den Faltenbau erworben, womit ihre deckenähnliche Anordnung harmoniere. Erst stieg bei Gastein eine gasreiche granitische Schmelze auf und machte Migmatite und Augen- gneise im Dach; dann kommt der Hochalmgranit, eine nach S vorgetriebene Antiklinale kernhaft füllend. Unter ihm intrudiert der Ankogelgranit. Die Schieferhülle bewegt sich über diesem System ziemlich selbständig als Schuppenfolge. Ein letzter Nachschub aus dem Gasteiner Granitstiel erzeugt einen antiklinalen Wulst von der Gamskarlspitze bis zum Hafner im Bogen verlaufend. Für Schwinner liegt in diesem Abschnitt ein Teil der Tauernnische, mit Randüberschiebungen durch Altkristallin im S und O. Im Nischeninhalt vermutet er ansehnliche Massen von kalkigem Paläozoikum, im übrigen sei der Inhalt sehr altersunsicher. Damit würden diese Tauernteile zu ziemlich ortsansässigen Massen.

Schließlich muß doch auch das Mittelstück (Glocknergebiet) und der westliche Tauernabschnitt zur Klärung schwebender Fragen vergleichend herangezogen werden.

Sander (Ber. d. Natw.-Med. Vereins in Innsbruck, *XLI.*, 1929, 1—105, Schriftenachweis 109—110) beschreibt die Tauern als Scherenfenster; ein Fenster mit mehr als einer Decke unmittelbar auf dem Fensterinhalt, und keinem tektonisch einheitlichen Rahmen, mit zwei schräg scharenden Bewegungsrichtungen. — Die Gesteinswelt zeigt im W dieselben faziellen Typen wie im O. Sanders Tauernkristallisation greift auch bei uns durch; er beschreibt sie als junge, plutonische, granitnahe Kristallisation, sieht im Zentralgneisgebiet viel alte, metamorphosierte granitverwandte Massen (Orthogneise und stellt ihnen

junge Tauerngranite gegenüber. Seine A-Gneise finden wir als granitische Reihe in den „Kernpartien“ des O wieder, ebenso seine B-Gneise mit dem Großlagenbau in den Randzonen derselben (Beckes Randgneise). In der Schieferhülle des W gibt es zahlreiche Gesteine, die im O ihre Entsprechungen haben, auch in der Vergesellschaftung. — Sanders Äußerung, es könnten die Tauernzentralgneise (A-Gneise) eventuell nichts anderes sein, als die Gesteine etwa des Rieserferner-Plutons, bloß mit anderem tektonischem Schicksal, verdient hohe Beachtung. Die Tauernkristallisation ist im W zweiphasig; während der Tauernaufrichtung haben sich Massentransporte nicht allein von S nach N, sondern auch umgekehrt abgespielt, letztere vielleicht vorzüglich in der Frühepoche. Schon nach ihr verblieb wohl kein zusammenhängendes System von vormetamorphen Schichtverbänden übrig, und eine jüngere Phase komplizierte dann den Bau so weit, daß es müßig ist, im N Decken und im S Wurzeln aus ihm abzulesen zu wollen. — In der Altersfrage war das wichtigste Ereignis die Auffindung eines Ammoniten im Hochstegenkalk bei Mayerhofen, der dieses Gestein in den hohen Jura verweist (v. Klebelsberg, Ztschr. d. Deutschen Geol. Ges., 92, 1940, 582/586).

Clar und Cornelius (l. c. S. 51) ermöglichen durch ihre Veröffentlichungen über Glocknergruppe und Radstädter Tauern etc. aus der Zeit von 1935—1940 Aufsuchung von Beziehungen zu unserem Arbeitsgebiet. Es werden da Analogien zu Schieferhüllenanteilen und Silbereckgebiet sichtbar, welche dazu ermutigen, auch hierin Trias bis Jura zu sehen.

Im Glocknergebiet unterscheiden sie basal Granatspitz-„Kern“+Hülle, darüber im W die Riffdecken, im O in gleicher Situation die Seidlwinkel- und Brennkogeldecke, darüber obere Schieferhülle. Auf Analogien in unserem Arbeitsgebiet kommen wir noch zurück (S. 69).

Cornelius äußerte sich 1940 zum Tauernproblem in einer gemäßigt deckentheoretischen Form. Der lungauride Ring Kober's bestehe zurecht; daß der nördliche Fensterrahmen nicht auch altkristallin sei, spreche nicht gegen das Fenster, da sei vielmehr nur jüngeres (Grauwacke) älterem (Altkristallin) bei der Deckenfahrt vorausgeeilt. — Man benötige zu deckentheoretischen Lösungen übrigens nicht überlange Liegfalten und Wurzeln; als Decken seien einheitlich bewegte Erdhautlamellen mit Mindestförderweiten von etwa 5 km anzusprechen, die Maximallängen werden aber auch nur mäßige „wahrscheinliche“ Ausmaße haben können. Damit könne man auch die Tauern auflösen. Über dem Fenster möge zur Zeit der Tauernkristallisation noch ein Deckenstapel gelegen haben, der einschließlich oberer Schieferhülle 8—10 km mächtig gewesen sei. — Bezüglich der Gesteine ist die Feststellung interessant, daß es unter den Grünsteinarten des Glocknergebietes auch im Schieferhüllengebiet nicht möglich war, prämetamorphe Extrusivgesteine (Basalt, Diabas, Pikrit) wiederzuerkennen. (Uns ist es in Hochalm—Ankogel ebenso ergangen.) Die dortigen Amphibolite, Prasinite, Antigoritite ließen sich zum Teil durch Relikte auf alte gabbroide Gesteine oder alte Amphibolite beziehen, zum Teil waren überhaupt keine deutbaren Relikte zugegen. — Erst in den Radstädter Decken ist dies nach Starck's Befunden anders. — Bezüglich des Zentralgranitalters sieht Cornelius noch keine Entscheidungsmöglichkeit, ob jung oder alt. — Gesteinskundlich sind vielerlei Vergleiche des Glocknerkristallins mit dem unsrigen möglich.

Chr. Exner (14, 15, 15a) bearbeitet neu die „Silbereckmulde“ (= Silbereckscholle Becke, Liesermulde Kober) und verfolgte ihre Marmore von den Schoberflanken aus unter der Loibspitze durch bis zum Perschitzbach. Angel sah 1942 die Fortsetzung dieser Marmore bergseitig vom Weiler Feistritz im Maltatal. Wie der Verlauf im Zwischenstück (Rödernwand) ist, weiß man noch nicht. Exner bestätigte Kober's Trennung Ankogeldecke/Hochalmdecke gegen Staubs Zweifel als eine doch recht tiefe, wenngleich er die Ankogelmasse als Massiv und nicht als Decke anspricht und die Silbereckmulde als Schieferhülle

desselben. Anlässlich des Übergleitens der Hochalmdecke wurde die Silbereckmulde im O gefaltet, auch der Basismarmor, zu welchem die damit verbundenen Schiefer eine Eigenbewegung erkennen lassen. Im N und NW (vom Silbereck ins Schrovinkar und weiter) komplizieren Schuppung und Gleitbretterbildung die Struktur, und die schönen Faltenschlüsse des Melnikkares sind meist nicht mehr klar zu sehen. Die Ankogelmasse ist auf lange Erstreckung an der Silbereckmulde nach O, NO und N rückgefaltet über den Hochalmlappen, was auch Becke schon andeutete. Bei der Auflösung des Baues werde man vielleicht ohne große Deckfaltenmechanismen auskommen. — Die Kobersehe Grenze zwischen Hochalm- und Ankogeldecke liege vorerst nur gebietsweise (z. B. Silbereckbereich) fest, sei aber im Gesamtverlauf noch örtlich problematisch. — Der Gesteinsbestand von Silbereckmulde und Hochalmschieferhülle sei grundsätzlich gleich, nur faziesverschieden. Den Beckeschen Aplitgneisgang im Melnikmarmor hatte Exner nicht zu Gesicht bekommen; dafür aber brachte er wertvolle Aufklärungen über das Verhältnis der „Gneis-Marmor-Grobmengungen“, mit prächtigen Bildern davon aus dem Gebiet der Silbereckmulde. Oberhalb der Zehner-alm (Pöllatal, außerhalb unseres Kartenrahmens) fand er übrigens im Nordhang ein neues Marmorvorkommen, die Gesteinsbegleitung ist wie in der Liesermulde, aber bisher erscheint dieses Gebilde isoliert.

Die einschlägige Exnersche Arbeit ist für uns (15a). Es ist kaum möglich, ihrer in diesem Rahmen völlig gerecht zu werden. Wir gehen mit Exner in so sehr vielen Ergebnissen einig, daß man seine Ausführungen zu unserer geologischen Karte lesen kann, zu der ihm aber unser Text gar nicht vorlag. Wir werten dies ganz besonders. Exner spricht von enorogener Kristallisation im fraglichen Raum (vgl. dazu Angel [5], S. 265, „Der Ichor läuft im ganzen kristallisierenden und reagierenden System zusammen“). — Er konstatiert zweierlei metamorphe Vorgänge, die zur gleichen Zeit (alpidisch) koordiniert wirkten: Normalmetamorphose ohne wesentliche Konzentrationsverschiebungen einerseits, und magmatoide oder ichoretische (vgl. [5], S. 265, unten, „aus dem Ichor geborenes Magma“). Ich (Angel) habe mit Exners Konzept eine besondere Freude, da die Erkenntnis, zu der er sich durchgearbeitet hat, eine Frucht seiner Präzisionsarbeit ist, und gewiß niemandem zu Liebe oder zu Leide. — Das Zentralgneisproblem umreißt er scharf mit zwei extremistischen Lösungsversuchen: Die einen wollen das Tauernphänomen nur normalmetamorph erklären, die anderen neoplutonisch (spätorogener Diapirpluton, syntektonische Intrusion eines dem System von außen zugeführten Granitmagma). Exner formuliert: Beide Lösungen befriedigen nicht. Die „kritische Zentralgneisfazies“ ist vielmehr Signatur eines besonderen orogenen, tektonisch-magmatischen Geschehens, geknüpft an Tiefenversenkung während der Orogenese, mit leichtem Nachziehen während der folgenden Heraushebung. 8—15 km Kruste mochten auf den reagierenden Tiefenmassen lasten (2000—4000 At), und die Temperaturen mochten jenen entsprechen, wie sie bei den berühmten Versuchen von Goranson 1931—1938 (neuestens von Tuttle [1948]) zur Untersuchung gewässerter Schmelzen angewendet wurden.

Anmerkung Angel: Seither kann es keinem Zweifel unterliegen, daß man berechtigt ist, molekular-mobile Massen mit Wassergehalten um 10% (z. B.), bei Drucken von 2000—4000 At., und Temperaturen von 500° schon (vielleicht nach den Tuttle'schen Ergebnissen (l. c. S. 45) auch schon weniger als 500°, A.) bei granitischer Zusammensetzung als granitisches (speziell aplitgranitisches) Magma anzuerkennen, wobei man dabei die Vorstellung „Schmelze“ nicht aufgeben braucht. Auch über den Ichor bringen die Tuttle'schen Versuche neue Hinweise (Mitführung von $K_2Si_2O_7$?).

Diese physikalischen Bedingungen gleichen nach Exner jenen der „kritischen Zentralgneisfazies“. Exner legt das Hauptgewicht auf den Ichor, der bei den gleichen Bedingungen mobil werden muß, und nennt die Umwandlungen, die

wir migmatisch nennen, ichoretisch, und was wir magmatisch nennen, vornehmlich unsere helle granitische Grundreihe, magmatoid. — Wichtig ist nun der Hinweis darauf, daß Mutterstoffe von Pegmatiten aus dem Tauernzentral nicht auswandern, sondern drinnen bleiben; daher einerseits der Mangel an „gneis“-fernen Pegmatiten, andererseits die Endometasomosen, die Exner überaus genau und erfolgreich studierte. (Doch ist diese Endometasomatik [früherer vergleichbarer Ausdruck Autometamorphismus] nicht kritisch für „Gneisplutonite“ [Exner], d. i. Tauernzentralgranite, sondern hat mächtige Bedeutung auch in „normalen, typisch-magmatischen“ Graniten [Erdmannsdörfer] des deutschen Varistikums.) — Sehr interessant sind Exners Ausführungen über ichoretische Durchdringungen zwischen Marmor und Gneis im Silberek-Melnik-Gebiet. Das liegt zum Teil bereits außerhalb unseres Kartenrahmens. — Wenn Exner (S. 276—277, 15a) vorwegnimmt, daß er in einer folgenden Publikation einen Teil der echten Fülle als präfeldspatiges „si“ Sanders nachweisen wird, so wird dies eine neue, wichtige Klärung sein. Wir — Staber und ich — hatten uns bemüht, echte und falsche Fülle auseinanderzuhalten, und falsche Fülle bedeutet präfeldspatiges „si“; es war uns auch klar, daß Serizitfüllungen, die mit Klinozoisitbesen in keinem richtigen Verhältnis standen, und an denen wir überdies Korrosion beobachteten, altes „si“ seien (vgl. dazu [5], 268, betrifft aber nicht das Hochalm-Ankogel-Gebiet). Wir sahen dies in verschiedenen Migmatiten, die Serizitschiefer aufzehrten, z. B. auch im Lonza-Gebiet. Aber Exner ist inzwischen sicherlich noch weiter vorgestoßen. Daß auch „trockene Granitisation und Gneisifikation“ (Exner) im alpidischen Orogen eine „gewisse Bedeutung haben“, ist wohl nur ein gewissenhaft präzisierender Zusatz zur vorherigen starken Betonung des Ichoretischen. Wir glauben Exner richtig zu verstehen.

Was die tektonischen Verhältnisse angeht, muß auch hierorts Exners Stellungnahme gewürdigt werden. Er parallelisiert mit dem Westen (Sander). Die A-Gneisserie ist hier wie dort vertreten durch Gneise (unsere Migmatite) und Gneisplutonite (unsere granitische Haupt- oder Grundreihe), samt aplitisch-pegmatoidem Gefolge und (unsicheren) Lamprophyren (das wären unsere Gangfloritite). „Zentralgneis“ will er nur für Orthogneise granitischer Zusammensetzung verwendet wissen. — Die B-Gneise sind vornehmlich jene Randserien mit dem „Riesenlagenbau“ (Sander), aus Aplitgranitlagen + Metabasit- oder anderen Hochkristallinlagen. M-Gneise, aplitisch-granitische Gneise mit Porphyroklasten und Albit-Rundlingen, sind in unserem Kartenrahmen wenig vertreten (Lonza-Lamelle [Exner], vielleicht auch in der Mureckdecke [Exner] = Mureckgneis [Becke]). — Nun folgt die Erläuterung von peripherer und zentraler Schieferhülle. Zur peripheren Schieferhülle gehören alle Nichtgneise bis hinauf zu den Lungauriden, soweit sie mit Mesozoikum verknüpft sind, und die K(noten)-Gneise, das sind albit-gefildspatete Glimmerschiefer i. w. S. — Zur zentralen Schieferhülle gehören zwar ebenfalls die obigen Gesteine, aber ohne nachweisbares paragenetisches Mesozoikum. Es ist noch nicht entschieden, ob die zentrale Schieferhülle von der peripheren primär-stratigraphisch oder sekundär granitisiert abzutrennen ist.

Statisch-tektonisch. Im Gößgraben sieht Exner wie wir zutiefst eine granitische Kuppel („Gößgrabenkern“, Exner), darüber zentrale Schieferhülle, darüber Hochalmkern; die zentrale Hülle nennt er Reißbeckmulde; wie weit sie unter der Hochalm nach N reicht, sei unbekannt. Im SO liegen B-Gneise und periphere Schieferhülle über diesem System. Ob nun der Hochalmkern über den Hafner hinweg nach N und O setzt (Kober, Angel, Exner), sei doch noch nicht völlig sicher, und daher Vorsicht am Platze. Deshalb wählt er die Bezeichnung Mureckdecke für den Lappen unseres Hochalmstockwerkes im N der Silbereksscholle. Ferner setzt er für „Ankogeldecke“ im N die Bezeichnung Hölltor-Rotgildenkern. Die Seebach-Hafner-Mulde, von Kober erstmalig erkannt, trennt mit

zentraler Schieferhülle die beiden Kerne Hochalm und Hölltor-Rotgilden. „Einengungstektonik“ preßt den letztgenannten Kern steil auf. Als wichtiges Bauelement erscheint die „Mallnitzer Rollfalte“ (Exner) und wickelt vermittels Seebach- und Woiskenschiefers den Hölltorkamm am Süden ein. Es folgt darüber im W die „Romate-Decke“ (Exner) mit ihren Granosyeniten. — Die zentrale Schieferhülle formt tiefe Zungen und Schlingen zwischen den Kernen. An zwei Stellen werden in sie auch Teile von peripherer Hülle aufgenommen, nämlich auf den Sickerköpfen und am Wasenle (Dössener Gebiet), und an der Silbereckmulde im Melnikar und Tal. (Wir glauben noch ein paar solche Stellen zu kennen, die dazwischen liegen.) — Die nördliche Fortsetzung der Woiskensmulde über das Naßfelder Tal sei noch fraglich (wir sehen sie am Hohen Stuhl und Graukogel). Über der Granosyenitischen Romate-Decke liegen Exners Ebeneck-Kreuzkogel-Schuppen (zentrale Schieferhülle), darüber eine bis zum Winklerpalfen (Mallnitz) schmal verfolgbare B-Gneisserie. — Über dem geschlossenen Nordrand des zentralen Gneisbereiches (schon außerhalb unserer Karte), liegen einige isolierte Lappen als Westfortsetzung der Mureckdecke: die Petzachalm- und Flugkogeldecke (Exner). — Die Mallnitzer Mulde fällt — wie schon länger bekannt — unter den Sonnblickkern, der im Gebiet Feldseerkopf—Astromspitze (bereits unser Kartenbereich und -rand) die große, konvexe steile Stirnwölbung zeigt, die sich 20 km lang, vom Hochahorn bis ins Böseck, bemerkbar macht. Den weiteren Verlauf, die Ausdünnung des Sonnblickkerns zu einem Stiel nach SO hin, schneidet unser Kartenrand ab.

Dynamische Tektonik. Dieses Gebirge kann man nicht als statisches Gebilde begreifen, sondern nur dynamisch, doch braucht das Vorsicht. Man erkennt jedenfalls eine

1. Einengungstektonik des Tieferen, „tieftaurider Bewegungsstil“ (Exner) = Grunddecken-Stil (Kober). Das betrifft die „Gneiskern“- und Begleiter-Zonen.
2. Tangentialtektonik des Höheren, „hochtaurider Bewegungsstil“ (Exner) — Dachdecken-Stil (Kober). Die NO- und N-Transporte sind dabei der Einflußnahme der „Gneismassive“ entzogen.

1. und 2. sind ohne Hiatus der letzten regionalen alpidischen Orogenese koordiniert. Oben wirkt die Schieferhülle wie ein Schmiermittel; unten gibt es keine regionalen, freien Gleitbahnen, die Bewegung ist zwar ebenfalls ausgiebig, aber sie führt zu differentiellen Durchbewegungen, die sich zu Einengung, Wirbelbildung, Steilstellungen summieren. Die tangentielle Bewegung von oben ergreift aber noch die „Gneisdachdecken“: Mureckdecke, Petzachalm- und Flugkogeldecke, ferner auch die „Lonzalamelle“, eine „Lamelle auf der Durchgangalm“, und vielleicht noch einige. Im Gegensatz zu Staub und Winkler hat also auch die tieftauride Masse alpidische Formung. Voralpidisches Parallelgefüge sei darin nicht zu erkennen.

In den Kernen kommen übrigens zwei, wiederum alpidisch zu koordinierende Richtungen im Gefüge zum Ausdruck: die nach NNO zielende „Ankogelrichtung“ und die NW-laufende „Sonnblickrichtung“; sie kreuzen sich im Raum von Mallnitz und gehen ineinander über; es sind Gefügeachsen.

In der Einbeziehung von peripherer Schieferhülle in die zentrale, wenn auch nur an einigen Punkten (siehe oben), erblickt Exner einen Beweis für die Zusammengehörigkeit beider Stile.

Die genaueste Beobachtung der Feldspäte zeitigte mehrere sehr wichtige Ergebnisse. Die Typisierung halte ich (Angel) für sehr gut gelungen und paragenetisch verwendbar, die Frage der Alkalifeldspäte, namentlich durch Betonung ihrer so häufig hohen Na-Anteile, weit vorwärtsgetrieben.

Im Westteil unseres Gebietes arbeitete auch A. Kieslinger (20—23). Seinen Ausführungen entnehmen wir: Die Stubnerkogel-Schieferkappe reicht bis zur Angertalschlucht nach N. — Der Ostteil von Badgastein hat einen moränenverhüllten, sehr unregelmäßig geformten Felsgrund. Die Quellaustritte liegen

nicht sicher auf meridionalen Spalten, doch gibt es eine solche (Hoher Stuhl, Hang bei 1400 m, 2 km lang, klaffend). Von Badgastein aus sind die Radhausberg-, „Fäulen“ steil W-fallend, sowie die Erzgangrichtungen steil O-fallend, als Kluftvorzeichnungen am Berg sichtbar. Er beschreibt auch den großen Verwurf am Mallnitzer Tauern (mit rund 200 m Absinken des Westflügels; Einzelheiten im Eselskar). Im Raume Stubnerkogel vermißt er die „untere Hülle“ (sie ist aber da, nur migmatisiert). An der Angertalbrücke konstatiert er einen Marmor-Kalkglimmerschieferverband; ist Angertalmarmor jurassisch, dann der Kalkglimmerschiefer ebenso, und mindestens mesozoisch. Am Stubnerkogel, wo dieser Verband auch zugegen ist, sah Kieslinger auch die starken Verwürfe.

Nach Ampferer (zuletzt „Über die Bedeutung von Gleitvorgängen für den Bau der Alpen, Sitzber. d. Wiener Akad. d. Wiss., Math.-Natw. Kl. I/ 151, 1942, 1—26) könnte man unseren Tauernbau nach folgendem Modell zu klären versuchen: Im N eine hemmende, alte Masse; in ihrem S eine Hebungszone, aus der Wanderdecken nach N ziehen und sich gleitend häufen; ihre Heimat wird Verschluckungszone, also wachsende Tiefen; von S her wandern in den so sich öffnenden Raum Tauchdecken, große Liegendfalten mit Gneiskernen, die den Versenkungsraum füllen, und sich Einschmelzräumen nähern. Knapp weiter südlich gibt es noch eine plutonische Magmaförderung, die bei den obigen Zufüllungen aktiv wird (auch die Liegfalten könnten im werdenden Deckenbau granit-magmatisch gefüllt werden). Auf unsere Verhältnisse angewendet: Die granitgefüllten Liegfalten = „Zentralgneisdecken“, der südlich anschließende Magmatismus: Rieserferner-Eisenkappler-Tonalit. Die nordwärts abgeglittenen Decken aus der Hebungsphase: Nördliche Kalkalpen als wurzellos gewordene Wanderdecken. Das nördlich stauende alte Massiv ist unsichtbar. Aber ohne tiefergehende Abänderungen ist dieses (westalpine) Modell bei uns doch nicht anwendbar, was Ampferer übrigens selber bewußt war.

— — —

Dieser Abschnitt soll daran mahnen, daß unsere heutigen Erkenntnisse nicht persönliche Augenblicksleistungen sind, sondern Ergebnisse von Forschergenerationen. Sie alle sind darum auch Eigentümer und Urheber, Initiatoren und Teilhaber durch all die Jahre hindurch bis auf die Gegenwart, in der es uns getroffen hat, beizutragen!

4. Abschnitt

Allgemeinbild des geologischen Aufbaues im Kartenbereich

Vorspruch

Dieser Abschnitt richtet den Blick auf das Ganze; er soll verhindern, daß die Erörterung gebietlicher Teile größere Zusammenhänge in den Hintergrund drängt. Das Material ist zum Teil dem schon Gebotenen entnommen, zum Teil noch nicht berührt worden.

A. Erdgeschichtliche Gliederung der Schiefermassen

Lägen noch heute die Schichtstöße wie vor der alpidischen Gebirgsbildung, so ergäbe sich folgende stratigraphische Ordnung:

1. Altkristallin, basal gehäufte mächtige Amphibolite ± Antigoritit und Hof, darüber und dazwischen Granatglimmerschiefer samt Begleitung, in Hangendhäufung.

2. Darüber einen Grauwackenstoß mit besonderer Konstitution. Er enthält zwar typische Grauwackenglieder, wie dunkle Feinphyllite, Graphitquarzite, Chloritoidschiefer, aber es fehlen Diabase und Porphyroide, es fehlen vor allem paläozoische Kalke und Dolomite.

3. Darüber liegt Mesozoikum mit permotriadischer Basis (Quarzite und helle Serizitschiefergruppe ± Karbonat, sowie (unsicher) Kalk-Dolomitmarmore und Rauchwacken.

4. Darüber endlich Kalkglimmerschiefer/Kalkphyllite erster Art, Karbonat- und Feinquarzite, sowie Marmore (Jura).

Für 1., 2. und basales 3. haben wir im Kartenraum an vielen Gebieten Vertretung. Höheres 3. und 4. finden wir massiert in der Mallnitzer Mulde, am Stubnerkogel, im Silbereck-Marmorgebiet.

B. Die tektonische Gliederung

Die obigen stratigraphischen Einheiten treten in tektonischen Wiederholungen auf, welche Deckenrang haben. Zudem ist aber auch in den Decken die stratigraphische Folge wechsellvoll geändert durch Schuppung und Gleitbretterbau. Oft genug liegen stratigraphisch tiefere Späne in Pakete höherer Niveaus eingemischt und umgekehrt. In tieferen Deckenteilen steckt im ganzen gesehen weniger Material höherer Horizonte, in mittleren Deckenteilen ist die Mengung bunt, in höchsten Deckenteilen nimmt die Buntheit wieder ab.

I. Obere Schieferhüllendecke (periphere Schh. Exner)

Im Kartenbereich begegnen wir ihr geschlossen nur im Mallnitzer Muldenbereich, als ein Streifen Gösselkopf-Gipfelregion—Mauternitzgrube—Lonza. Aufbau: Kalkglimmerschiefer mit Marmorbänkchen, Prasinit-Gleitbretter, Antigoritit (Gösselkopf). Hier war die Suche nach Relikten meso- oder paläozoischer Magmatite (Diabase etc.) vergeblich. Wir konnten nur auf prasinitisierte Amphibolite beziehen, wozu auch ihre Begleitung paßt (diaphth. Granatglimmerschiefer

am Lonza-Törlkopf). Wir sehen diese Gebilde daher als altkristalline Gleitbretter-Späne an. Als Späne findet man hier auch phyllonitische Phyllite, dunkle Feinphyllite, Kalkphyllite zweiter Art. Diese Decke entspricht nach Lage und Aufbau der „oberen Schieferhülle“ Clar-Cornelius' des Glocknergebietes. Ihr Hangend, nämlich Teile des Lungauriden-Ringes (Kober) kommt bei uns nicht zum Vorschein.

II. Untere Schieferhüllendecke (ebenfalls periphere Sch.)

Darunter kommt eine aus Schuppen und Gleitbrettern viel bunter konstituierte Einheit hervor, der Lage nach den Clar-Corneliusschen Riffel-, Brennkogel-, Seidlwinkeldecken des Glocknergebietes (Riffel- und Seidlwinkeldecke sind Teildecken gleichen Niveaus). — Der Inhaltsvergleich ergibt: bei uns fehlt die Seidlwinkeldecke. Es lassen sich jedoch innerhalb II. bei uns zwei Untereinheiten erkennen: Eine obere Karbonatquarzit-Teildecke, eine untere Riffelschiefer-Teildecke. Die tektonische Diskordanz bei P. 2748 m, Gösselkopf-NO-Grat, sehen wir als Grenze an. — Darüber liegen helle Quarzite, albitbesproßte Karbonatquarzite, Serizitschiefer, Bretter von Kalkglimmerschiefer, Granatglimmerschiefer. — Darunter liegt mit einer Scherlingszone von Antigorititen + Hofgesteinen ein Gleitbrettersystem Kalkphyllit-Feinphyllit (dunkel)-Granatglimmerschiefer, Phyllonitphyllite (hierin leiten die Riffelschiefer Starks, [34]). — Darunter wiederholt sich aber in Schuppen das System = (obere Schieferhüllendecke, Karbonatquarzitteildecke, Riffelschieferteildecke) und zeigt basal noch einen Bewegungshorizont mit diaphthor. Granatglimmerschiefer-Fetzen knapp über dem Angertalmarmor am Niederen Tauern (= Mallnitzer Tauern). Mit ihm steht man in einem bedeutsamen Trennungshorizont. Was an Schiefen unter ihm liegt ist nicht mehr periphere, sondern zentrale Schieferhülle i. S. Exners. Er hat so eine ähnlich einschneidende Bedeutung, wie der Silbereckmulden-Marmor.

Die Profile aus dem Tauerntal in die Mallnitzer Mulde sind denen am Gösselkopf analog. Auch hier beginnt über dem Angertalmarmor mit einer Bewegungsfläche ein Schuppensystem (vgl. S. 93) mit Riffelschiefer- und Karbonatquarzit-Teildecke und oberer Schieferhülle, darüber muldenkernwärts der Hauptstapel dieser Decken. Gegen SO (Matschnig-Alm) bleibt die Lage gleich, dann wird reduziert, der Angertalmarmor keilt aus, das Hangend einer zentralen Schieferhülle tritt marmorlos an die untere Schieferhüllendecke heran. Der tektonische Kontakt obere Schieferhülle/Karbonatquarzit-Teildecke ist in mehreren Tauerntal-Böseckzug-Profilen an Diskordanzen, Schollenzerreißen, Stauchfältelungen erkennbar.

III. Hochalmstockwerk

Das Hochalmstockwerk umfaßt hangend Angertalmarmor, darunter die Hochalmdach-Decke (zentrale Schh. Exner), und das Hochalmgranit-Stockwerk.

„Angertalmarmor“ verwenden wir als Bezeichnung für eine komplex gebaute Deckenlamelle, in welcher Kalkmarmor — wie an der Angertalbrücke — zwar die Hauptrolle spielt — jedenfalls diese Einheit signalisiert — als typische Begleiter aber Dolomitmarmor, Kalkglimmerschiefer, Serizitschiefer-Serizitquarzit (zum Teil apfelgrün), teilnehmen, wahrscheinlich auch etwas Glanzschiefer im Liegend. — Für die Selbständigkeit dieser Einheit sprechen:

1. Am Niederen Tauern der tektonische Kontakt und Bewegungshorizont in hangendem Granatglimmerschiefer.

2. Am Stubnerkogel das nochmalige Einschalten einer migmatisierenden Lamelle mit dem Hangend Serizitschiefer.

3. Das Einschuppen in die Liegend-Einheit (= Hochalmdach-Decke), nicht aber in die obere (U. Schieferhüllendecke), sowie die Teilnahme an der Zungenbildung (Tiefsaugungserscheinung) mit der Hochalmdach-Decke, aber in selbständig gehaltenem Ausmaß (Hagener Hütte—Greilkopf; Wasenleköpf, Sickerköpfe; Kaltwandspitze u. a.).

Bei Exner dürfte diese Einheit noch zu peripherer Schieferhülle gerechnet sein. — Die Rolle des Angertalmarmors ist im Hochalmstockwerk dieselbe, wie die der Silbereckmarmore im Schiefer-Zwischenstockwerk über dem Ankogelgranit-Stockwerk.

Unter dem Angertalmarmor liegen abermals Schiefermassen einer Decke, allerdings örtlich so stark migmatisiert, daß ihr wahrer Umfang besonders örtlich unter- oder überschätzt werden kann. So wurde das Liegend des Marmors südlich der Angertalbrücke unaufgelöst als Zentralgneis beschrieben. Aber die Stubnerkogelflanke zwischen Badgastein bis hoch hinauf unter den großen Moränenfleck zeigt eine reiche Schieferbeschickung, zum Teil migmatisch verschleiert. — Besser analysierbar ist die Schieferfolge am Greilkopf, im Mallnitzer Tauerntal, Sickerkopf- und Maresen-Auernig-Kamm, Fortsetzung in die Seebachzunge. Das sind geschlossene Gebiete. Durch Abtrag zugeschnitten erscheinen Vorkommen am Radhausberg und Kreuzkogel; Kamm Kleinfeld—Großfeldspitzen; Kärlspitzkamm; Schwarzhornstock-Osteil; Weinschnabel; Steinkarcek; Steinkarsee—Niedere Brunnkarköpfe-Flanke.

Im Glockner wäre dies die Granatspitzkern-Hülle Clar-Cornelius. Sie ziehen sie dem Granatspitzkern zu. — Tatsächlich besteht auch bei uns ein enges Verbandsverhältnis mit den granitischen Kernmassen. Da wir nicht der Meinung sind, daß sich die magmatische (ichoretische [*Exner*]) Komponente an Ort und Stelle aus den Dachgesteinen abgesondert hätte, sondern daß sie doch erst in diesen, durch die Tektonik speziell präparierten Raum hineinkonzentriert wurde (die mit Ichorabgabe reagierende petrogenetische Einheit ist eben größer als dieser Teilraum), stellen wir die oben skizzierte Schiefermasse als Hochalmdach-Decke dem granitischen Hochalmkern-Stockwerk gegenüber. Angertalmarmor + Hochalmdach-Decke + Hochalmgranitstockwerk = Hochalm-Stockwerk. Von dem Lösungsversuch, zum genannten Stockwerk auch noch die Schieferhülle zu einem Großstockwerk zu fassen, sind wir — sehr unter dem Einfluß Exnerscher Darlegungen — abgekommen.

Die Hochalmdach-Decke bauen auf: Basal mächtige Amphibolite mit Antigorit auf der Maresenspitze sowie an mehreren Stellen Übergangsgesteine dazu, es können auch Granatglimmerschiefer eingebaut sein, doch erreichen diese ihre größten Mächtigkeiten erst im Amphibolit-Hangenden Maresen—Auernigkamm; Seebachmulde; Schwarzhörnerstock; Stubnerkogelbasis (stark migmatisiert); Greilkopf—Ebeneckkamm; Tauerntal, südliche Hänge. Am Stubnerkogel sieht man nicht, ob darunter wieder die Amphibolite liegen (unter der Talsohle?). Die an Radhausberg—Romate-Spitz—Tauerntal erwarteten Amphibolite sind zu Granosyenit migmatisiert. Im Maresengebiet und an der Seebachmulde sind die Amphibolite aber in allen Formen mächtig da. — Im Hangend treten nun die Phyllonit-Phyllite, dunklen Feinphyllite und Graphitquarzite mit örtlichen Mengenschwankungen zurück. Vgl. Stubnerkogel, tiefere Flanke; Greilkopf—Ebeneckkamm; Maresen—Auernigkamm. — Darüber folgen, mengenmäßig gut vertreten, Woiskentypen und helle Serizitschiefergruppe. Darüber folgen Karbonatquarzite und Kalkglimmerschiefer ± Marmor, noch unter dem Angertalhorizont. An Stubnerkogel und Niederen Tauern ist noch viel Angertalmarmor, weiter gegen SO wird er reduziert, am Kamm Törlkopf—Maresen durch Kalkglimmerschiefer, auf den Sickerköpfen durch Karbonatquarzite im Übergang zu sandigen Kalkglimmerschiefern vertreten. In der Seebachmulde ist nichts davon zu sehen, was wir nicht der speziellen Lage des Erosionsschnittes, sondern einer primären Anlage zuschreiben.

Mit dem die Dachdecke tiefgreifend migmatisierenden Granit, der in die Teufe hinein reiner wird (Hochalmgranit-Stockwerk), aber die chemisch, örtlich auch texturell ausgeglichenen, migmatischen Granosyenite und Tonalite enthält, erreicht man den Boden dieses Stockwerkes. Die heutige Tiefenlage dieser schweren Migmatite dürfte durch Absaigerung verursacht sein.

IV. Ankogel-Stockwerk

Schiefer-Zwischenstockwerk

Die Hochalmgranit-Platte liegt, das sieht man eindrucksvoll von den Höhen des Gößgraben-Rahmens aus, auf einem dicken, komplexen, ausgiebig migmatisierten Schieferpaket, das im Osten, Melnikkar—Silbereck—Rotgilden, noch mit der berühmten Silbereckzone hangend verschweißt ist. Diese Zweifelt nennen wir Zwischen-Stockwerk. Es enthält also:

- a) die Silbereckzone,
- b) die Liegend-Schieferzonen, das sind
- b1) Gößgraben-Schieferzone,
- b2) westliche Maltataler Schieferzone,
- b3) Samersee-Schieferzone,
- b4) östliche Maltataler Schieferzone,
- b5) Woiskental-Schieferzone,
- b6) Hölltor-Schieferzone. —

Die Zusammenhänge der b)-Zonen werden noch aufgezeigt.

a) *Silbereck-Zone*

Becke nannte dieses Gebilde Silbereckscholle, Kober Liesermulde, Exner Silbereckmulde, wir sprechen es als Silbereck-Decke an. Ihre kräftigste Entfaltung hat sie zwischen Melnikkar zum Silbereck ins Schrovinkar bis zum Mannsitz hinauf; hier trifft man die größte petrographische Mannigfaltigkeit und die größte tektonische Komplikation. Nirgends in diesem Bereich handelt es sich um eine einfache Mulde, sondern um örtliche Aufgliederung in ein ganzes Spezialmuldenpaket (Melnikkar, Exner, 14) oder ein daraus weiterentwickeltes Schuppenpaket mit Faltenstücken (Rotgilden—Schrovinkar, Angel, 4). — Leitend ist der „Basismarmor“, der mit Dolomitmarmor und Kalkglimmerschiefer geht, im Hangenden Serizitquarzite bis -phyllite, Karbonatquarzit, Kalkphyllit I, etwas Feinphyllit trägt, alles Mesozoikum. — Unterbaut ist der Marmor von Granatglimmerschiefern samt Diaphthoriten; Phylloniten, Feinphylliten, aschgrauen Woiskenschiefern, hellen Serizitschiefern und Woiskentypen. Diese Marmorunterlage bildet aber eine unstete, oft sehr dünne, in den Gesteinsarten reduzierte Haut, wie auch die Schiefer über dem Marmor. Nur Schoppung steigert örtlich die Mächtigkeiten. Prasinite und Hornblendegarbenschiefer sind ja auch spärlich. Der Silbereckmarmor selber aber hält lange durch. Man stößt auf ihn bei Remsach (Badgastein), in den Kötschachtal-Steilwänden zum Freiberg, dann auf der Nordhangseite beim Seegut (Gr. Arltal), am Mureckkamm, im Murwinkel (Schmalzgrube), am Fraunock-Sägzahn-Kamm, im Moritzental, am Mannsitz, Schrovinkar, Rotgildental, Silbereck, Lieserkar, Melnikkar, Schober—Loibspitz (Ostflanken), Fallbach (über der Schlüsselhütte), Rödernwand (noch undurchsucht), Feistritzbach-Schlucht (hinter Feistritz im Maltatal). — Im Melnik liegt unter ihm Chloritoid- und Chloritoid-Rhätizitschiefer, Rhätizitgarbenschiefer (vgl. „Schwarzkopffolge“ Clar-Cornelius, Glocknergebiet). — Unser Chloritoid ist Sismondin (Ort unter der Lieserkarscharte). — Der Silbereckmarmor ist bei Feistritz noch 40 cm mächtig und trägt 20 cm Kalkglimmerschiefer, darüber eine marmorlose Silbereckdecke-Schieferfolge, darüber Hochalmgranit.

b) *Liegend-Schieferzonen*

Unter dieser, sehr an den Angertalmarmor gemahnenden Decke, stößt man von Rotgilden bis ins Melnik auf eine stark migmatisierte, aber örtlich in starken Bänken unverletzte, Schieferserie, die sich zum noch tiefer liegenden Ankogelgranit so verhält, wie die Hochalmdach-Decke zum Hochalmgranit. Das ist die Ankogeldach-Decke. Zu ihr gehören alle b)-Schieferzonen, deren Zusammenhänge

aufgezeigt werden. Es gehören dazu immer wieder basale Metabasite und Granatglimmerschiefer, Diaphthorite, Phyllonite, Feinphyllite, helle Serizitschiefer und Woiskentypen, auch noch Karbonatquarzite (nur örtlich).

b1) *Gößgraben-Schieferzone* (vgl. Karte)

Basal, noch talsohlennahe, eine mächtige, aber bändermigatisch gelöste Amphibolitserie, darin, besonders aber darüber, eine mächtige, viel migmatisierte Granatglimmerschiefer-Serie, hangend kompakt, untangiert; darüber Phyllonitphyllite und Feinphyllite, helle Woisken- und Serizitschiefertypen, keine Karbonatgesteine.

Einige Graphitquarzitlagen heften sich an die Glanzschiefer der Feinphyllitgruppe.

b2) *Westliche Maltataler Zone*

Diese Schiefer sind die Fortsetzung von b1) unter Draxel- und Höhennock durch nach N und NW. Das basale Verhalten ist wie bei b1); gegen N zu wächst die Bedeutung von Feinphylliten und Verwandten (Preimlalm—Findelkarkopf); Woiskenschiefertypen sind besser vertreten als die hellen Serizitschiefertypen; am Kl. Findelkarkopf geht damit auch etwas Karbonatquarzit.

b3) *Samersee-Schieferzone*

In der Basis mächtige amphibolitische Schollenmigmatite, auch Granatglimmerschiefer-Migmatite; schwach vertreten: Phyllonit- und dunkle Feinphyllite, Hornblendegarbenschiefer; stärker: helle Woisken- und Serizitschiefergruppe. An einer Stelle, westlich Samersee, darin auch Karbonatquarzit (diese Stelle trägt — nur um auf das Karbonat aufmerksam zu machen — Kalkglimmerschiefersignatur; der erste Eindruck war auch: Fetzen von sandigem Kalkglimmerschiefer. Dorthin gehörte ein schmaler gelb-orange Streifen).

b4) *Östliche Maltataler Zone*

Der basale Liegendflügel im Tale zeigt starke Migmatisierung von Amphiboliten und Granatglimmerschiefern, von beiden aber sind noch Lagen erhalten. Die Zugänglichkeit ist in den Gehängen gerade unter dem Tonalit ungünstig. Es ist daher noch unbekannt, ob sich nicht noch jüngere Schieferschuppen eingebaut finden, wie sie im tektonisch Hangend des Tonalites (Sonnblick—Hafner—Kölnbreinflanken) wieder auftauchen, darunter auf der Kaltwandspitze auch etwas Kalkglimmerschiefer und etwas mehr Karbonatquarzit, von letzterem auch eine Spur auf der Lanischscharte.

b5) *Woisken-Schieferzone*

Aufgeschlossen längs des Woisken-(= Woigsten, Becke) Baches, führt sie über Woiskenscharte und -köpfe ins westliche Hörkar, zum Thomaseck, zur Haitzinger Alm und nach NW ins Naßfelder Tal. Dazu gehört die Schieferhaut am Liesgele (Hindenburghöhe) und ähnliche, zum Teil stark migmatisierte Häute am Hohen Stuhl und Graukogel. Woisken- und helle Serizitschiefertypen walten vor. Amphibolite oder Prasinite findet man nur örtlich eingebaut, Granatglimmerschieferfetzen sind häufiger, aber auch wenig mächtig; auch Phyllonitphyllite, dunkle Feinphyllite, Graphitquarzite kommen untergeordnet vor. Im Woiskental fanden sich Woisken- und Serizitschiefertypen mit Karbonat, als Übergänge zu Karbonatquarziten. Zu einem Bratschenstück, gefunden südlich Resmer-Alm, Woiskental, vermischen wir Anstehendes. Am Lukasstuhl über der Palfner-Hochalm ein kleines Vorkommen von Kalkphyllit zweiter Art.

Die Fortsetzung dieses Schieferhorizontes zielt nach dem Köttschachtal. Im Anstieg Grüner Baum—Flugkogel fanden wir am Steig, zwischen 1400 bis 1500 m, im migmatischen Granit eine entsprechende migmatische Schieferzone, darüber nochmals stark migmatischen Granit, dann den Marmorhorizont der Silbereckzone (Exners Petzschalm- und Flugkogeldeckenlappen). Zwischen Freiberg

und Glaserkogel übersetzt der Marmor den Kamm nach ONO mit liegend Serizit-schiefer und Glanzschiefer, teilweise geaugt, weiter liegend eine dicke Zone schiefermigmatisch unreiner granitischer Gesteine, in den Glaserkogel eintretend. Das ist wohl die Fortsetzung der vom Aufstieg erwähnten Schiefervertretung der Woiskenzone. Damit hätten wir wieder Verhältnisse wie unter den Basismarmoren um Rotgilden.

b6) Hölltorkamm-Schieferzone

Basal reichlicher Amphibolit + Granatglimmerschiefer, beträchtlich migmatisiert, weniger Phyllonitphyllite und Feinphyllite, auch viel migmatisiert; wenig Woiskentypen, etwas mehr Serizitschiefergruppe, Übergänge zu Karbonat-quarziten am Jagerkogel und Tischlerkarkopf.

Die b)-Horizonte haben prinzipiell gleichen Bau, sind aber in verschiedenem Grade migmatisiert, und schwanken in den Massenverhältnissen der Bauglieder.

Ganz klar ist die Lage von b1): Unten Ankogelgranit, oben Hochalmgranit. Da b2) direkte Fortsetzung von b1) ist, gilt diesbezüglich dasselbe. — b5) aber nimmt zwischen Radhausberg-Romatespitz-Masse und Gamskarl-Masse dieselbe Stellung ein, so daß erstgenannte zum Stockwerk des Hochalmgranites, letztere zu dem des Ankogelgranites gerechnet werden darf, wie schon Kober aussprach. Die teilweise denudierten Woisken-Schieferhüte vom Hohen Stuhl und Graukogel (also auch b5)) müßten bei voller Erhaltung an der Talsohle Badgastein—Böckstein unter den Migmatitsockel von Stubnerkogel—Zitterauer Tisch fallen. Die Vermutung, in den Ostflanken der genannten Berge die Fortsetzung von b5) zu finden, hat sich nicht erfüllt; diese Bergkörper liegen ganz über der Woisken-Schieferlage. — Im Rotgildengebiet liegt als Verbindung von b5) aus dem Kötschachtal nach O unter den Basismarmoren liegender Quarzit + aschgraue Woiskenschiefer und eine reiche Migmatitzone mit Glanzschiefer-, Serizitschiefer- und hellen Woiskentypen, auf der Rotgildenscharte auch Granatglimmerschiefer, das entspräche dem Bestand von b5), doch ist die Serie hier bereichert um Lagenflorit, Bändermigmatit, Schollenmigmatite, alles gebettet in hellen Granit. Im Bereich Kl. Sonnblick—Melnikkar treten geschlossene Schiefermassen schon wieder näher unter die Marmore, doch gibt es nun hier eine Gabelung: b5) setzt sich als b4) nach N und NW fort (Kober), während die Silbereckmarmore nicht mehr mitgehen, sondern nach S ins Maltatal abstreichen.

b4) zeigt sich vom Sonnblick bis in die Hafner-SW-Flanke mit oft dicken Schieferbänken; dann wird sie migmatisch breit aufgeschwemmt und erreicht so das Maltatal im Abschnitt Wastlbauern-Alm—Kölnbreinbach (Kober). Diese Schieferzone überteuft Granit + Tonalit, aber unter diese Massen fällt im Abschnitt Wastlbauernalm—Gmünder Hütte—Pflüghof wiederum b4), mit der typischen Basis wie jenseits der Malta. Wir meinen daher, daß b4) dem Maltatal entlang eine Synkline macht mit gegen NW und SO ansteigender Achse, und daß ein Lappen Hochalmgranit + -tonalit diesen Raum als Kern füllt. Die ganze Mulde fällt in den Kölnbrein-Sonnblick-Zug ein. Wenn der Mureckgneis und seine Ostfortsetzung nach Rotgilden eine Fortsetzung des Hochalmgranitstockwerkes ist, dann setzt nun der besagte Granit-Tonalit-Körper mit einer südwest überschlagenen Antikline über den Hauptkamm und die Silbereckdecke.

b3) Außer analogem Schichtbestand gibt sich diese Zone tektonisch als Fortsetzung von b4) aus dem Kölnbrein-Kaltwandspitze-Abschnitt nach W. Sie ist nach S überschlagener Teil der Ankogeldach-Decke. Ihre nördliche Fortsetzung umsäumt einen Hochalm-Granitlappen im Gebiet Arlhöhe—Weinschnabel.

b6) Die Hölltorkamm-Schieferzone (von Becke schon aus der Ferne beobachtet) erhält ihre Stellung, wenn man von der Seebachmulde ausgeht, die wir als Hochalmdach-Decke betrachten. Aus den Verhältnissen im Gebiet Maresen—Seebachtal—Korntauern versuchen wir die Lösung, Hochalmgranit tauche unter der Seebachmulde durch und im N und W von ihr wieder auf. Im W mag

sie der Tauerntunnel-Verwurf abschneiden, im N hangen darüber die Hölltorkamm-Schiefer. Geht man nach W und NW weiter, so liegt darüber (invers) Ankogelgranitstockwerk, noch weiter in diesen Richtungen aber mit der Hochstuhl- und Graukogelhaul die Woiskenzone b5), darüber wieder Hochalmgranitstockwerk des Stubnerkogels. Die Lagerung erklärt sich als Mulden- und Sattelfolge. Sowohl nach SW als nach SO verfällt b6) starker Migmatisierung und Auseinandertriftung. In diesem Zustand trifft sie im Arltalschluß mit b3) und b4) zusammen zu einer Einheit.

Ankogelgranitstockwerk

Im Ankogel manifestiert sich kein Ankogelgranit und keine zugehörige Schieferhülle. Insofern trägt das Stockwerk seinen Namen nicht zurecht. Erst seine nördlichen Trabanten, Tischlerspitze und Tischlerkarkopf, haben „Ankogelgranit“-Stockwerk. Die Exnersche Benennung Hölltor-Rotgilden-Kern hat da mehr Berechtigung. Aber da auch Hölltorkogel und Gamskarlspitze noch Ankogeltrabanten sind, mag es in Anlehnung an Kobers Namenswahl dabei bleiben (nur: Wir bestehen nicht gerade darauf).

V. Der Boden des Ankogelgranit-Stockwerkes

Der „Ankogel“-Granit setzt auch nicht in die ewige Teufe. An zwei Orten glauben wir seine Unterlage, ein abermaliges, sehr stark migmatisiertes Schieferstockwerk zu erkennen. Ob es abermals ein Schieferzwischenstockwerk ist, das heißt ob darunter noch einmal Granit kommt, ist unersichtlich.

Im Gößgrabenkessel nimmt als tiefstes erkennbares Liegend die Masse an Migmatiten unter dem reineren Ankogelgranit-Stockwerk wieder zu: Amphibolite, Bändermigmatite, migmatische Granitglimmerschiefer, Streifengneise mit unerkennbarem Altbestand. Das wäre hier die Bodenpartie.

Im Gebiet Unteres Anlaufstal—Akar und Gstößkar—Elferspitz herrschen die Forellenmigmatite. Man kann sie darstellen als talwärts breite, in den Höhen spezial gefaltete, Antiklinalregionen, eingehüllt von Ankogelgranit, und durchtränkt von ihm. Das wäre der andere Bodenbereich. Der Schiefermaterialbestand ist namentlich im Liegend reich an Granatglimmerschiefern, gegen das Hangend zu mehren sich Feinphyllite (Glanzschiefer) und Serizitschiefer. Die Amphibolitvertretung fehlt bisher. So haben wir uns den Bau zurechtzulegen versucht.

Abschluß

Wie Kober (24) kamen auch wir zum Schluß, man könne unter der Schieferhülle (mit ihrer besonderen Bewegungsform) durchgehend zwei große Stockwerke im Kartenraum erkennen, die wir auch in Anlehnung an diesen Autor bezeichnen. Der Kartenraum führt aus dem Pennin (= Tauriden, Kober) nicht heraus. Wir unterscheiden von oben nach unten:

I. Obere Schieferhüllendecke.

II. Untere Schieferhüllendecke.

III. Hochalm-Stockwerk (= Angertalmarmor+Hochalmdach-Decke+Hochalmgranit-Stockwerk.

IV. Ankogel-Stockwerk (= Schiefer-Zwischenstockwerk aus Silbereckdecke+Ankogeldach-Decke+Ankogelgranit-Stockwerk.

V. Ankogelgranit-Boden: Gößtalkessel; Anlaufstal-Gstößer-Forellenmigmatite

Aus Schweremessungen schloß Schwinner (30), daß in diesen äußersten Tiefen noch eine Granitplatte von 5—6 km Dicke unterlagere und daß in der Gastainer Gegend ein etwa 5 km dicker Granitstiel bis 20 km in die Tiefe lange. Staub läßt einen solchen Stiel etwa unter dem Reißack tiefgehen. In Kobers Konzeption 1938 (25) Tektonogramm, tauchen vermöge des besonderen ostalpinen Baustiles in größeren Teufen sowohl der Ankogel, als auch der Hochalmstammkörper steil in die Tiefe, einer allgemein granitischen Region des Sial zu. Darnach könnte unter der tiefsten Schieferbasis der Übergang in eine wesentlich granitische Region liegen, die 4—6 km unter diesen tiefsten Aufschlüssen herr-

schend wird. Bis dorthin würden noch mehr oder minder migmatische Schieferregionen herrschen. Jedenfalls haben wir nicht die Vorstellung, es liege unten noch ein Batholit (Granit), von dem die Granitanteile der sichtbaren Deckensysteme mechanisch abgespalten wären.

Ferner meinen wir, daß die skizzierten Bodenbildungen an der Basis des Ankogel-Stockwerkes ziemlich autochthon sind, wenngleich schon aufgewühlt, zerstückelt und migmatisiert. — Je höher wir sodann steigen, desto größer erscheinen die Transportweiten, am größten für die Schieferhülle ganz oben. Dort ist aber auch der Bewegungsstil anders wie durch Ankogel- und Hochalm-Stockwerk hindurch. — Die Ankogeldach-Decke ist weit ausgedehnt, auch wenn wir den magmatischen Teil ausgezogen denken; sie hat aber einesteils örtliche Anschoppungen, andernteils örtlich Ausdünnungen (z. B. Woiskenzone im Naßfelder Tal und weiter NO, ja wahrscheinlich auch Zerreißungslücken (vielleicht unter Teilen der Hochalm und dem Ankogel), endlich Stellen stärkster migmatischer Assimilation. Sehr lokalisiert ist die Silbereckdecke; ihre Ausdehnung halten wir schon aus ihrer Anlage heraus, seit sie der Ankogeldach-Decke gesellt wurde, für räumlich beschränkt. — So ähnlich steht es auch um die Hochalmdach-Decke. Wenn man ihr Verhalten in Seebach-Zunge, Maresen und Sickerköpfen einerseits, bei Malta (unter den Gmünder Phylliten) andererseits betrachtet und mit Stubnerkogel—Zitterauer Tisch vergleicht, den Murwinkel, das Flugkogelgebiet und das südliche Reißeckgebiet einbezieht. Gerade im Bereich unserer Granitstockwerke zeigt sich ein Sog der Schiefer nach der Tiefe, eine Art von Einwickelung, Zungenbildung, der zwar örtlich auch noch Schieferhülle der Peripherie erfaßt, im ganzen aber sich als tieftaurider Stil (Einengungstektonik Exner) vom freieren hochtauriden Stil der Schieferhülledecken abhebt.

Für die Zeit der Tauernkristallisation hätte man sich über den Schieferhülledecken I und II noch die penninisch-unterostalpine Mischungszone zu denken, darüber Unter- und schließlich Oberostalpin als Last, mit 8—10 oder mehr km Dicke. Es ist in unserem Raum unentscheidbar, in welchen Richtungen das Gleiten der Deckenstapel maximal erfolgte, vielleicht läßt sich dafür überhaupt keine einfache Formel geben. Setzen wir den Fall einer starken S-N-Komponente und legen etwa vom Gebiet um Gastein aus die Deckenstöße wieder nebeneinander, die heute übereinander sind, so dürfte ein Mutterstreifen von 90—120 km Breite für die Orogenese zur Verfügung gestanden haben, der über Altkristallin lückenhaft Grauwacke und weiterhin lückenhaft und in schwankenden Mächtigkeiten auch Permotrias bis Jura trug. In der langen alpidischen Ära beginnen hier die Faltungen und Überschiebungen, welche unter Versenkung zu den Deckengebilden I, II, III, IV+V und den Bodengebilden führen; erst hinter- und nebeneinander, kommen sie dann übereinander zu liegen, und es bildet sich jener mächtige Wulst, der im Bogen Hindenburghöhe—Anlaufthal—Arlhöhe—Hafner sich am Hochalm-Ankogel-Körper aufstaut. Cornelius verlegt den Hauptakt dieses tektonischen Geschehens in die Laramische Phase. Wir sind der Ansicht, daß der Deckenbau schon weit vorgeschritten war, als dem Sog in die Tiefe zum Ausgleich der Aufstieg des Ichors, seine Bindung und Kristallisation erfolgte, mit Entgegenginken von Deckenteilen und Migmatisierung. Relativ späte Bewegungen erfaßten wohl noch Gebirgstteile mit schon erstarrtem Granit, doch scheint dies in unserem Kartenraum selten zu sein; vielleicht schließt hier ein Teil der merkwürdigen Rückfaltung von Teilen des Ankogel-Stockwerkes an der Silbereckscholle an. Das Stoffwechselgeschehen erschöpfte sich schließlich mit der Kristallisation der Pegmatoide und spärlichen Pegmatitgänge (bei Zirmhof), der Erz- und Mineralgänge, der merkwürdigen Chloritoid-Phlebite im Hochmelnik. Den Abschluß des gesamten Tauernphänomens innerhalb der Zentralalpen verlegt man ins mittlere Tertiär. Es folgt die Zeit der denudativen Entlastung, der Einsatz junger Bruchtektonik und des Wiederaufsteigens, also die Überleitung in den heutigen Zustand.

5. Abschnitt

Führungstexte zu Begehungen

Begleitwort. Wir ordnen die Texte nach Talabschnitten, die dann beliebig zusammengehängt werden können. Da es sich um Hochgebirge handelt, wird man sich des Kordon-Hüttigschen Führers durch die Gruppe bedienen und sich nach bergsteigerischem Vermögen einrichten.

Abkürzungen. Amphibolite = amphibolitische Grundreihe, Antigoritite und Hof ausgenommen. — Granatglimmerschiefer = altkristalline Granatglimmerschiefergruppe. — Glanzschiefer = Gemeine dunkle Feinphyllite. — Aschgraue Woisken = aschgraue Woiskentypen. — Phyllonitphyllite = Phyllonitische Phyllite und Angeschlossene. — Serizitschiefer = Reine und homöoblastische Serizitschiefergruppe. — Helle Woisken = Helle Woiskenschiefertypen. — Kgl. = Kalkglimmerschiefer-Untergruppe. — Kph. = Kalkphyllite. — Karbonat-Quarzite = Karbonatquarzit-Untergruppe.

HSt. = Hochalmstockwerk. — ASt. = Ankogel-Stockwerk. — Hochalmgranit = Hochalmgranit-Stockwerk. — Ankogelgranit = Ankogelgranit-Stockwerk. — Zw.-St. = Schiefer-Zwischenstockwerk.

Auf die Gesteinsbezeichnung jeder einzelnen Lage wird i. a. nicht eingegangen.

I. Das Malta-Einzugsgebiet

a) Malta-Pflüglhof

Hinter den Häusern von Obermalta die reduzierte, doch mit typischen Gliedern begabte Schieferhülle I, II mit 20—30° OSO-Fallen, zum Ballonberg hinauf, von Gmünder Phyllit (Schwinner, 29) überlagert. Der südliche Anschluß, noch unzureichend bekannt, liegt im Gelände Dornbach—Dornbachwiesen. Der Kamm Stubeck bis nahe Fahrenbüchel ist schon Oberostalpin (überschobenes Altkristallin, quert bei Eisentratten die Lieser und zieht östlich davon nach S weiter). Der Ballonberg zwischen Malta (Ort) und Feistritz ist Hochalmgranit, zum Teil migmatisch. An der Feistritzbach-Schlucht hinter den Häusern des Weilers Feistritz: Ad.-Decke mit hangend Silb.-D. Der beide trennende Marmor-Kgl. ist 60 cm mächtig und zeigt knapp über dem Hangschutt noch ein Band Serizitschiefer. — Über dem Marmor ein zum Teil migmatisiertes Schuppen- und Gleitbrettersystem: Granatglimmerschiefer, Phyllonitphyllit, Glanzschiefer, Serizitschiefer, ein Bänkchen Karbonat-Quarzit, Amphibolit. Diese Serie zieht in die Rödern wand, liegt am Fallbach schon hoch überm Tal und zieht melnikwärts weiter. — Auf der entsprechenden Talwestseite sahen wir nur die Hd.-Decke von Tandelspitz, -auge und -almen mit dem Hang zutal gehen: Basal Amphibolite samt ihren migmatischen Formen, oben Granatglimmerschiefer, Glanzschiefer, aschgraue und helle Woisken, Serizitschiefer, alles etwas flacher O-fallend als der Hang.

b) Der Gößgraben

In allen Nord-Durchstiegen basal granitisch-migmatisches ASt., darüber Amphibolite und Granatglimmerschiefer, im W mit Aplitgranit-Einschaltung; darüber ein nie mächtiger Horizont: Phyllonitphyllite, dunkle Feinphyllite, Graphitquarzit (örtlich ausfallend); obenauf eine Haut heller Woisken- und

Serizitschiefer, in beiden örtlich junger Granat. Alles flachwellig-faltig, im O leicht S-fallend, im W mittelsteil N-fallend. Das ist also Ad.-Decke, besonders sehenswert S der Hochalmscharte und unterm Tullnock zur Gießener Hütte. Örtlich Granatglimmerschiefer in der basalen Migmatitzone. — Darüber HSt., vom Schmidnock bis Winterriegel basal die titanitreichen Tonalite, darüber die lichten Hochalmgranite der Talumrahmung bis zur Hochalmspitze. — Von der Gießener Hütte weg führt das Zw.-St. mit gleichem Bestand, verschuppt, mit Tonalitfladen-Einlagerung, flach N-fallend durch das Hochgöß, schwenkt mit dem Talschluß nach S (Westfallen!) und biegt nach O zurück. Auf dieser Strecke nimmt Migmatisierung zu, im Lärchriegel ist die Serie noch gut profilierbar, aber bis zur Oberen Treska-Alm verfällt sie migmatischer Aufzehrung sehr und ist mit O-Fallen noch in Bändern nachweisbar. Nun taucht das Zw.-St. zum Gößgraben-Eingang nieder, unter den Talboden. Die zwischen Zirmhof—Enzinger aufgeschlossenen migmatischen Amphibolite und migmatischen Granite mit Gangpegmatit sind bereits HSt. — Im mittleren Gößgraben fallen die Südlehngesteine nach N; im Reißbeckkörper söhlig; weiter südwärts: S-Fallen. Der Reißbeck-Gipfelkörper zeigt Hd.-Decke: Basale Bänderamphibolite mit Übergängen zu Tonalit. — Im innersten Gößkessel (Birkofen usf.): Tiefstes Schieferniveau; vergleichbar dem Anlaufalter Forellmigmatitniveau in der Lage. Bestand: Amphibolite und ihre Migmatite, desgleichen Granatglimmerschiefer. Der Gößgraben läuft auf einer Störung, die von Dössen herüberkommt. An der Mallnitzer Scharte ist die Verstellung gering. Im vorderen Gößgraben liegt der Südflügel um 300 m tiefer als der Nordflügel. Im Zusammenhang damit steht das O-Fallen der Tandelspitze. SN-Verwürfe kreuzen ein: Stranerscharten-Linie; Zwillingfall-Linie; Hochgöß. — Solche Verwürfe spürt man auch an der Ritterscharte, am Stipennock, Tandelsauge und in der Treskascharte. — Einspitzungen der Hd.-Decke nach unten sind am Säuleck-Schneewinkelspitz-Kamm sichtbar. — Wie der Hochalmgranit, ist auch der Säuleck-Granit Hangendes mächtiger Tonalitlager (Gr. Gößspitz-Sockel, Kl. Gößspitz, Pfaffenberger Nocke. Auch hier bleiben im Granithangend die zu erwartenden Amphibolite dort aus, wo im Liegend die Tonalitmassen sind. Greift, wie im Maresenabschnitt, die Migmatisierung nicht durch, dann fehlen die Liegendtonalite. Eine auf Tonalit (auch Syenit) abzielende Migmatisierung macht die Mischmassen so beweglich, daß sie absaigern können, wie ein schweres magmatisches Differentiat, bis zum nächsten Schieferboden.

c) Pflüghof—Maltaknie

c1. Am Talweg. S Egartner (Brandstatt) kommt Normalgranit mit Tonalit ins Tal (Hochalmgranit); es ist der gegen NW mächtiger werdende von oben in das ASt. getauchte Muldenkern, dessen Liegend, eine Bänderamphibolit- und Migmatitzone, man taleinwärts begeht. Im Tal selbst eine in Blöcke gegliederte schmale Bruchzone mit wechselnder Orientierung; in den Flanken beständigere Bankneigungen, sonnblickseitig N oder NO geneigt, höhenockseitig SW-fallend. Auch darin verrät sich die Maltatal-NO-Störung. SW der Malta steigt die migmatische Basis bis 1900 m, trägt eine zusammenhängende Haut Granatglimmerschiefer und darüber etwas hellen Granit, wie er bisweilen an der Tonalitbasis lagert. Das ist schon HSt. — NO der Malta steigen die Migmatite ohne deutliche Granatglimmerschiefer-Haut zum Tonalitlappen des HSt. bis 1600 m an (obere Feitlbauern-Alm), dann sinken sie mit kleinen Bruchstaffeln gegen NW ins Maltatal ab. Den Sattel der Liegendmigmatite unter dem Tonalitlappen sieht man am Steig zur Unteren Melnik-Alm.

Gmünder Hütte—Bockplatten. Im Tal i. a. mäßiges N-NO-Fallen. Der Hangendkontakt der Ad.-Decke steigt talwärts ab und ist am Blauen Tumpf um Schollen von Granatglimmerschiefer und deren Migmatite bereichert. Man merkt, daß der NO-Flügel des Maltaverwurfes tiefer liegt als der gegenseitige. Bei der Trogschluß-Stufe Schönau schneidet ein NO-Verwurf kräftig durch;

er ist so jung, daß durch ihn noch der Malta-Hochtalboden um 200 m nach SO abgesenkt wird. Weniger Bedeutung haben die folgenden Parallelverwürfe: Preimlalm—Lanischscharte; Wolfgangalm—Hafner; Keesleiten—Rotgilden; Lahner—Mitterkar. Der HSt.-Tonalit tritt im Abschnitt Bockplatten—Wolfgangalm über die Migmatite weg aufs Westufer, wo er durch eine Teilstörung des Maltatal-systems gegen W abgeschnitten wird. — N vom Krumpenbach hebt sich der Ostblock, man sieht wieder mehr Tonalitunterlage. Weiterhin Westhänge mit HSt. bis zur Samersee-Störung, NO-Bruch, vom Kölnbreinbrückerl aus zu beobachten. Ostgehäng: Bei der Alten Wasilbauern-Alm Ausspitzen des Hochalm-Tonalitlappens; der Hangend-Muldenschenkel kommt migmatisiert und getriftet, aber reich an Schieferarten, zutal. Im Tal bemerkenswerte Migmatitblockhäufung; im Hang (Mitterkarsteig, Brennhalt) reichlich Schieferstreifen.

c2. Hinterkar. Der Straneralm-Verwurf schneidet das Kar entzwei. Man sieht das Abkippen des Ostflügels auf der Scharte und das unvermittelte Abstreifen der Granatglimmerschiefer zur Gamsnockbasis. Die Migmatisierung steigt hoch herauf bis in die zum Teil diaphth. Granatglimmerschiefer im Stranerscharten-Bereich. In diesem Ad.-Deckenbereich kommt man gegen NO in basale amphibolitische Migmatitzonen mit Intrusivlagern von Ankogelgranit. Am Höhenock und westlich liegen ganz dünne helle Granitfladen, die wir schon zum HSt. zählen, wenngleich einer davon unter dem Tonalit W der Scharte noch eine Granatglimmerschiefer-Haut enthält.

c3. Hochalmsee-Kar. Herrschend der titanitreiche Tonalit mit Auflagen von Porphygranit auf Schmidnock, Kl. Hochalmspitze, Hochalmkarspitze, Vord. Schwarze Schneid. Darüber gelegentlich etwas Amphibolit bis Lagenflorit und Ersatz des Porphygranites durch Aplit- bis Augengranit. Beim mittleren und unteren See öffnet sich ein kleines Fenster bis unter die Hochalmscharte, darin die Ad. mit verknüllten und zum Teil migmatisierten Serizitschiefer, Woisken mit Granat, alte Granatglimmerschiefer, Amphibolit. Diese Gesteine tauchen südlich Tullnock-Schmidnockkamm und nördlich im Hochalm-Trichter wieder heraus.

c4. Hochalm-Kar und -Trichter. An Steigen zur Villacher Hütte gut erschlossene basale Migmatitzone (Bändermigmatite, Amphibolite). Am Gamsnock W Ochsenhütte und nordwärts im Hochalmtrichter die hangenden Granatglimmerschiefer, aschgrauen Woisken und hellen Woisken der Ad.-Decke, weiter SO um das höchste Schieferniveau reduziert. Darüber Hochalmtonalit und -granit, bei der Villacher Hütte durch die Langbachstörung (// Maltatal) geschnitten, die nach SO über das Hinterkarschartel ausläuft. SW von ihr im Hochalm-Anstieg wieder Tonalit mit einem kräftigen Schwarm Pegmatoide. — Die Schwarzen Schneiden ziehen mit Tonalit und Hangendgranit zur Kordonspitze. Der Kamm über die Steinernen Mannln zur Hochalmspitze: Porphy- und Augengranit-Wechsel. — Ganz nieder über diesem Gipfelpaar muß die Hd.-Decke gezogen sein, wie der Blick zum Reißbeckgipfel zeigt (dort Hd.-Decke). Darunter sieht man nach granitischer Zwischenschaltung die auffallende Wandliniatur durch die migmatitische Ad.-Decke im Reißbeck-Gößgraben-Gehäng. — NO Villacher Hütte seichter Gletschersee, darüber der durch Eisausbruch 1932 entblöbte Hochalmgranit des Hochalmkees-Bodens.

c5. Preimlkar. Am Preimlalm-Steig passiert man die wellig N-fallende Ad.-Decke. Basale Amphibolite, Granatglimmerschiefer, darüber Glanzschiefer, Phyllonitphyllite, helle Woisken, nach S auf der Maltahochtal-Leiste weiterziehend, nach N durch die Preimlalmstörung abgeschnitten, jenseits Tonalit. Im Vord. Findelkarkopf taucht diese Decke als südüberkippter Sattel, und nördlich der entsprechenden Tonalitmulde des Hangenden wieder heraus; hoch oben in den Bockplatten schneidet sie ein Bruch aus dem Maltasystem ab. Hier enthält die Decke bis zu den Karbonatquarziten alle wesentlichen Gesteinstypen. Mit einer Absenkung setzen diese Schiefer auch zum Mittleren Findelkarkopf hinüber.

c6. Findelkar. Beim gleichnamigen Fall ansteigend, erst wieder Tonalit, bis über die Mooshütten (Hochtalboden), hochgezogen an der Findelkartrichter-Schlucht nach S und N, im Trichter stark migmatisiertes Ad., mit liegendst Amphiboliten und Granatglimmerschiefer, direkte Verbindung mit Schiefen von Vord. Findelkarkopf und Findelkarscharte.

c7. Langkar. HSt. baut eine tiefgreifende granit-tonalitische Mulde. Von unten her klemmt sich in Lahnern und Keesriegel ein Schollenzug der Ad.-Decke ein, von unten spitzt auch am Steinkareckgrat eine Keilfalte der Ad.-Decke ein (Serizitschiefer, helle Woisken, Glanzschiefer, Phyllonitphyllite, Migmatite mit unkenntlichen Altbeständen). Eine kräftigere Zunge, aber Hd.-D.-Mulde ist die fältelige Steinkarsee-Schieferzone, mit demselben Bestand, bereichert um basale, sehr migmatisierte Amphibolite, tonalitisiert im Nordschenkel. Diese Schieferkeil-Mulde schwimmt in einer der Mulden von Hochalmgranit, welcher ihre Amphibolite lokal etwas abgedrängt hat.

c8. Melnikkar. Der Melniktalpfad führt bis zur Unt. Melnikalm durch die amphibolitreiche Bändermigmatitzone, die unten SW, oben NO fällt (Falte in der Ad.-Decke). Bis über die Talkeralm ist die Bodensicht blockiert: Moränen (Abbruchnischen, Hangrutsche, Riesenblockhäufungen des Hammerleiten-Bergsturzes). Hier muß bereits der granit-tonalitische Hochalmlappen durchstreichen, der weiter NW sichtbar ist. Auf der Ob. Melnikalm: Ausgiebig migmatisierte Schieferantiklinale vom Hammerleiteneck herüber, Gegenflügel zu den Migmatiten im Maltatal, Ad.-Decke. Gegen SO wird ihr Bereich schmaler, man sieht bei 2150—2200 m ein Schuppensystem aus Amphibolit, Granatglimmerschiefer, dazu aschgraue und helle Woisken, Serizitquarzite. Über der obersten Alm kommt der grandiose Marmor-Faltenwurf der Silbereck-Decke dazu (von Exner aufgelöst). Gegen die Schober-Westflanke blickend, sieht man drei unter die Loibspitze ziehende Marmorrippen, von denen nur die mittlere anhält. Sie signalisieren zwei Muldenzüge, aus welchen im Unt. Melnikkar vier werden, enggedrängt nach W vorstoßend, ohne den Hammerleiteneckkamm zu erreichen. Sie heben dorthin löffelförmig aus. Der Muldeninhalt ist Silbereckdecke, mit örtlich eingebauten Hochalmgranitfladen. Liegend schließt also stark migmatisch die Ad.-Decke an, am Eissig-Schober-Gipfel hat man schon die Hd.-Decke (sanft SO bis OSO-fallend, Amphibolite bis Prasinite, Granatglimmerschiefer, Diaphthorite, Phyllonit- und Feinphyllite, helle Woisken- und Serizitschiefer, ganz wie (zusammenggezogen) vom Reißbeck zur Tandelspitze und im Ankogel-Schwarzhörner-Bereich.

Im obersten Melnikkar sieht man die Marmore, die gerade noch am Kartenrand erscheinen: Mittl.-Sonnblick-Ostpfeiler; Kl.-Sonnblick-Ostgrat; ein ganz kleines Vorkommen im Schnitt Meridian des Mittl.-Sonnblick: Breite des Gr.-Sonnblick-Gipfels. Im Bereich Kl. Sonnblick—Waschgang wird die Gesteinswelt besonders interessant. Unter dem deutlich die ASt.-Rückfaltung weisenden Marmorkopf östlich Lieserkarschartl liegen Serizitschiefer, helle Woisken und aschgraue Feinphyllite, und Spezialitäten: Rhätizitgarbenschiefer, Rhätizit-Sismondin-Glimmerschiefer, Sismondin-Glimmerschiefer, Abarten desselben mit entweder Staurolith oder Epidot, Klinochlor, Hämatit; etwas ab davon Cyanit-Glimmerschiefer, Granatglimmerschiefer und Diaphthorite, Amphibolite bis Lagenfloitite. Durchörternd ein Quarzgang mit Magnetit, und Sismondin-Phlebite. In nächster Nähe das alte Erz des Waschgang, Gänge mit Bergkristall usf. Von der breiten Ödlandscharte aus Ausblick auf den Verlauf der Silbereck-Decke+Ad.-Decke in die Pölla hinunter, zur Schurfspitz und zum Silbereck hinauf. — Am liegendsten Marmor im unteren Melnikkar, 100—110 m vom Bach, sieht man den Aplitmigmatitgang der Abb. 3. Staber fand in der dritthöheren Marmorbank abermals einen aplitischen Quergriff. Außerdem sind die Knet- und Verflößungszonen Marmor-Migmatit oder Aplitgranit im Melnik zu sehen,

von welchen Exner (14, 15, 15a) berichtete. Nach NW zieht von hier aus nur die Ad.-Decke weiter, die Silbereck-Decke geht nicht mit.

c9. Mahrochsenkar bis Hammerleiten. — Der Weg Gmünder Hütte—Kattowitzer Hütte quert mit schlechten Aufschlüssen die basale Migmatitzone der Ad.-Decke mit N-Fallen. Beim Wasserfallansatz, 1620 m, tritt man in HSt.-Tonalit ein, der schon auf der Breitmooshalt durch mittelkörnigen Normalgranit abgelöst wird. Fallen N bis NO, aber über der Mahralm mittleres bis steiles SW-Fallen. — Muldenlappen des HSt., mit Tonalit-Hangend in der Hammerleiten. Oberes Kühkar, Mahrs Kännlan, Hammerleiteneck: reiches, faltiges Zw.-St., wo es invers am Tonalit auftaucht, noch SW-fallend, hangaufwärts sich nach NO überlegend, und so über den Hauptkamm und unter die jenseitige Silbereck-Decke schwingend. Der Faltenbau ist im großen aufgelöst in einen Schuppen- und Gleitbretterbau. Man beobachtet durchgehende Amphibolite, besonders am Lanischeck-SW-Grat entfaltete Ossipit- und Issitamphibolite, hornblenditische Formen und Smaragditschiefer, dazu floititisierte und andere migmatisierte Formen. Durchgehend sind auch Granatglimmerschiefer, Phyllonitphyllite, Glanzschiefer, Woisken und Serizitschiefer. In der Fußwand von Mahrs Kännlan auch ein Kalkphyllit zweiter Art.

Die Ochsenkar-Schiefer sieht man am besten im Karschneid- und Hafner-SW-Rücken, sowie bei der Lanischscharte (dort auch Karbonat-Quarzit und eine kleine Scholle Kgl.). An beiden Rücken dieselben Schiefer wie in den Kännlan, aber stärker migmatisiert und schollig zerrissen. Am Hafnergipfelbau noch Woisken und Phyllonitphyllite. Am Weg Kattowitzer Hütte—Wastlkar Schollen von Glanzschiefer, aschgraue und helle Woisken.

c10. Wastlkar. Der Weg von „Kattowitz“ zur Alten Wastlbauern-alm (Maltatal) führt in den tief eingesenkten, kurzen Trogboden mit Hochalmgranitwänden; am Trogausgang und talwärts der Liegendtonalit, unterteuft von der Ad.-Decke (Glanzschiefer in migmatischem Aplitgranit) und tiefer die amphibolitische Basismigmatit-Zone. Der Gegenflügel hoch in der Karumrahmung ist artenreicher: neben Amphiboliten und einem Breunnerit-Biotit-Chloritit (Hafnerflanke) Granatglimmerschiefer, zum Teil diaphthoritisch, Phyllonitphyllite, Woisken- und Serizitschiefer. Besonders sehenswerte Faltenmigmatite an der Wastlkar-scharte. In der Karwanne sind die Altbestände am besten kenntlich. Es gibt aber Striche, wo sie infolge feiner Aufarbeitung im Migmatit unkenntlich sind. In den Höhen ist das Fallen wellig, weiter unten herrschend N-gerichtet. Die Rotgildenstörung, morphologisch gut betont, zeigt in der Wastlkar-scharte einen Mylonit. Der Nordflügel ist im Maltatal merklich gehoben.

c11. Mitterkar. Dieses kleine Kar zeigt am kurzen, rotgildenparallelen Verwurf wieder eine Schollenabsenkung. Der höhere Gegenflügel der Ad.-Decke kommt mit der oberen Hochalmlappen-Grenze zusal. Der Mitterkarsteig schneidet die migmatisierte Serie samt unversehrten Schieferschollen (aschgraue und helle Woisken, Serizitschiefer, diaphth. Granatglimmerschiefer, höher oben bereichert um Amphibolit-Schollenmigmatite und Bänderamphibolite). Dazwischen Porphy- und Augengranite. Ein solcher Zug steigt vom Lausnockkamm zur Brenn-halt herunter; ein höher liegender ähnlich gebauter Zug vom Lausnock zum Kölnbreinbrüchl.

c12. Kölnbreinkar. Im Südteil N-Fallen; im O steiles NO-Fallen. So kommt es bei den Enzianfällen oberhalb einer Gabbroamphibolitmasse zum Zusammenlauf der in Aplit- und Normalgranit schwebenden migmatischen Schieferstreifen. Der Bereich ist ASt. Die Ad.-Decke kommt in tieftauchenden Bereichen mit sehr sehenswerten Netz- und Schollenmigmatitzügen zutage (S Weinschnabel; Strecke Kaltwandspitze—Lausnock). Von oben spitzen schmale faltig-fältelige komplexe Schieferzungen ein, besonders artenreich auf den Höhen. Amphibolite, Lagenfloitite, Prasinite (Kalkwandspitz-S-Pfeiler), Granatglimmerschiefer und Diaphthorite, dunkle Feinphyllite, alle Glieder der Woisken- und Serizitschiefer.

Am Weinschnabelgipfel, in der Kaltwand (Gipfelsattel und südwestlich davon im Kar), am Klaf NW Kölnbreinsattel auch Karbonat-Quarzite, etwas Kalkphyllite, sandige Kgl. (\pm Fuchsit). Marmor aber fehlt. Silbereck-Zunge? — Zwischen den aus Schieferschollenzügen formierten Mulden drängen sich Sattelwülste von Ankogelgranit herauf (Aplitgranit, Normalgranit, Nebulite). Gegen NW taucht dieses Stockwerk wieder unter einen Hochalmgranit-Lappen (Arlhöhe—Weinschnabel). NNW-Brüche schneiden das System in Streifen.

d) Vom Maltaknie zu den Talschlüssen

d1. Samersee—Brunnkar—Preimlspitze. Der Anstieg Sameralm—Samersee führt durch eine enge, steil SO-überkippte, von Ankogel-Aplitgraniten durchspaltene Schuppenserie der Ad.-Decke im Hangendschenkel. Hangendst liegen Serizitschiefer, helle und aschgraue Woisken, Chloritphyllit (Phyllonit), liegendst Granatglimmerschiefer \pm Amphibolit, wechselnd stark migmatisiert. Eine ebensolche Schuppe quert man um den Samersee. Gegen den Gamsnock hinauf schoppen sich im Sattelgewölbe Granatglimmerschiefer, dann folgt Schichtfolgeumkehr: Glanzschiefer, dann helle Woisken und Serizitschiefer als Liegend. Im Abfall dieses Flügels gegen die Reckenbichlalm dazu Karbonat-Quarzit und etwas Hornblendegarbenschiefer. Gegen NO führt diese Zone zur Kaltwandspitze. Vom See streichen zwei Störungen mit tiefen Steileinrissen zum Maltaknie; nach SW gehen sie // Großelendfurche ins Brunnkar, die östliche führt mylonitbelegt über die Verebnung „Miliuspromenade“ hinauf zum Sattel W der Miliushöhe (2405 m) und als auffallende Mylonitrinne hinab zum Gletscherbach SO Osnabrücker Hütte. An diesen Blattverschiebungen prellen die NW-Blöcke ein Stück NO vor; auch der Schwarzhörner-SO-Block tut dies. Vom Samersee aus dieser Linie folgend, kommt man aus Ad.-Deckenbereich in eine anschließende Hochalmgranit-Mulde, ihr Liegend am Steinkarspitz ist bänderamphibolitisch, zur Reckenbichlalm hinab aber netz- bis schollenmigmatitisch mit Übergang in Tonalit. Darüber am Kamm Porphygranit, in der Elendtaflanke aber mehr Normal- und Aplitgranit. Dann trifft man eine von oben einspitzen Schieferzunge, mit Streifen- und Faltenmigmatit nach Glanzschiefer, Woisken und Serizitschiefer, unkenntlichen Altbeständen und Amphibolit (Nd. Brunnkarkamm und Steinkarsee). Das ist Hd.-Decke. Ihr Liegend sind Normalgranite mit großen Kalkspatkörnern und -korngruppen, und wolzig darin aufsetzende Porphygranite (Niedere Brunnkarköpfe). Darunter folgt die Brunnkarsee-Schieferzunge, verworfen, talwärts mächtiger und besser erhalten, mit stärkster Migmatisierung am Hohen Brunnkarkopf ausspitzend. In diesem Berg Fladen von Porphygranit und Tonalit, verbunden durch Aplitgranit über den Schiefern. Der Zungeninhalt: Amphibolit, Schollenfloitit, Glanzschiefer, aschgraue und helle Woisken, Serizitschiefer, Streifenmigmatite. Das ist von unten einspießende Ad.-Decke, darüber der Hochalmgranit (Porphygranit) zur Osnabrücker Hütte ins Tal. Im Liegend der Brunnkarsee-Zunge gibt es eine zur Oberlercherspitze ziehende amphibolitische Netz- und Schollenmigmatitzone mit Übergang in Tonalit; die Oberlercherspitze selbst hat einen Normalgranit, der einen Übergang vom gewöhnlichen, hellen Typ gegen Tonalit hin darstellt und an der NO-Wand sehenswert aplitdurchsetzt ist. Der Normalgranit reicht bis zur Preimlspitze, schließt mit Hangend-Amphibolitlage an den Porphygranit des Gipfels an, der selber aplitgenetzt, an der Preimlscharte durch Tonalit unterlagert wird; dieser verbindet sich in flacher Wellung mit dem Tonalit an der Kordonspitzbasis. Die jetzt denuedierte Hd.-Decke setzen wir in ganz geringer Höhe über dem Preimlspitz-Oberlercher-Kamm an.

d2. Kärlspitzkamm und Kälberspitzleiten. Von der Preimlspitze bewegt man sich über die Elendköpfe zum Großelendkopf in Porphy- bis Augengranit, oder Grobgranit (Großelendkopf-NO-Schulter); migmatisierte Schieferstreifen nur in den unteren Elendköpfen. Auch im Kamm Jochspitze—Kärlspitze herrscht

Porphygranit, mit wenigen hochmigmatischen Serizitschiefer-Einschaltungen. Bei der Jochspitze fallen die Bänke flach NW, im Kärlspitzkamm mittelsteil bis steil W. Die dort bis zur Gr. Elendscharte eingebauten Schiefer gehören zu einer großen, breiten Mulde mit Schuppen- und Gleitbretterbau, und Tief-saugung vieler Zungen von oben nach unten; dazwischen eingequollene Augen- und Porphygranite sowie auch Tonalit. Diese Mulde zieht nach S in das Kammstück Großfeldspitze—Tromkopf, nach NO in die Schwarzhorn-Nebenkammzone. Die amphibolitischen Liegendteile ziehen sich bis an die Seebachtalsole, auch die Granatglimmerschiefer-Zungen sind tief heruntergezogen; die jüngeren Glieder (Phyllonitphyllite, Serizitschiefer u. a.) sitzen wie Dachreiter am Kamm und ziehen nicht mehr so tief. Das entspricht einem Muldenkernbau. — In Großfeldspitze—Tromkopf herrschen Amphibolite, Schiefer haben noch keine Bedeutung; im Kärlspitz-Großelendscharten-Kamm haben die Schiefer Bedeutung, in der Schwarzhorn-Nebenkammserie ist sie noch gestiegen. Das Schiefer-niveau sinkt demnach von SW nach NO längs der geneigten Muldenachse ab. Kälberspitzen und -leiten sind ein vom Cellerspitzenkamm und Schwarzhornstock durch Verwerfer getrennter Block, gekippt nach NO, die Faltenachsen seiner Schiefer stechen daher ins Tal. Die Miliusrinnen-Störung setzt nicht herüber, ist also durch eine jüngere Störung Osnabrücker Hütte—Gr. Elendkeesbach abgeschnitten. Die Schiefer entsprechen jenen der Cellerspitzen bis über die Kälberspitzscharte hinaus, sind aber in einem höheren Niveau angeschnitten. Ihr Liegend sind hochmigmatische Aplitgranite, tonalitähnliche Normalgranite, Flaser-tonalite; beide letzteren schweben als Kuchen geringer Ausmaße im ersteren. Am Hohen Kälberspitz und im Kälberspitzsockel Porphygranit.

d3. Schwarzhörnerstock. Die morphologisch betonte Fortsetzung der Pleschischg-Störung teilt den Stock in zwei blattverschobene Großschollen: Nebenkammscholle (SO), Hauptkammscholle (NW). Die nördlich durchschneidende Furche Kl. Elend—Maltaknie—Kölnbreintrog ist auf einer WO-Störung ausgearbeitet. Die Nebenkammscholle setzt die Kärlspitzkamm-Mulde fort, hat Schuppen, Gleitbretter und eingequollenen Granit. Die Hauptkammscholle ist Fortsetzung der Seebachmulde, gegenüber Ankogel—Grubenkarkopf an der Pleschischg-Störung und Klein-Elendkees-Störung nach N gedrängt. Beide Muldenstücke sind Hd.-Decke mit fast gleichem Gesteinsbestand. In der Nebenkammscholle, Ostsporn, großfaltige Amphibolite; Schwarzhornseen und Osnabrücker Ankogelweg: Granatglimmerschiefer und Graphitquarzitfalten. Infolge Schnittlage ist die zentrale Schiefermulde oben gut aufgeschlossen, die ummantelnden Amphibolite im Nebenkamm und ganz im Tal. Die ganze Mulde taucht in porphyrischen Hochalmgranit. — In der Hauptkammscholle enge, grobe Faltenzüge, der basale Amphibolit kommt in den SO-Schuppen mehr zur Geltung. Der steilgestellten hangendsten NW-Schuppe wurde im Nordabfall ins Kl. Elend der inverse Schenkel abgeschnitten, der — reduziert — an der Unt. Grubenkarscharte noch da ist. Hier grenzt an eine Schuppe (Amphibolit + Granatglimmerschiefer + Serizitschiefer) Hochalm-Aplitgranit, der nach N hin abermals Serizit- und Glanzschiefer migmatisiert und dann an eine Bänder- und Schollenmigmatitzone anraint, die wir der Ad.-Decke zurechnen.

d4. Ankogel—Tischlerspitze—Kl. Elend-Hochwinkel. Der Osnabrücker Ankogelweg durchquert die Schwarzhörner-Nebenkammscholle. Ohne daß sich der Trom-Granitkörper noch sonderlich bemerkbar macht, geht man über die Pleschischg-Störung und im Streichen von Seebachmulde—Schwarzhörner-Hauptkammscholle zum Gipfel, dessen Amphibolitbänke durch dünne Diaphthorit- und Phyllonitphyllitlagen, knolligen Phylliten und dergleichen Gleitbahnen erhielten, auf welchen 11 m Gipfelschneide in der Nacht des 16./17. Jänner 1932 nach NW abfuhr, obgleich diese Flächen nur geringe NW-Neigung haben. Am Schwarzkopf lösen den Amphibolit Schieferpakete eines Muldenkerns ab. Bis in die Plexen reichen die Granatglimmerschiefer; auch dunkle Feinphyllite und Graphit-

quarzite bilden noch tiefreichende Zungen, Woisken- und Serizitschiefer bleiben oben. — N Schwarzkopfgipfel, in 3150 m etwas Karbonatquarzit mit gem. Phyllit. Im Grubenkarkopf ist das bisherige NW-Fallen in SO-Fallen umgeschlagen, in der oberen Grubenkarscharte eine kleine Querstörung, ebenso in der unteren, die in Porphygranit einschneidet, der gegen die Tischlerspitze zu in Aplitgranit übergeht und migmatisierte Serizitschiefer enthält. Diese und der „Fasch“ = dunkles Band der Tischlerspitze, 7—10 m mächtig, wellig NNW-fallend, Amphibolit und Lagenfloitit, eröffnen die Hölltor-Schieferzone (Ad.-Decke), invers über Hochalmgranit. Im Tischlerkarkopf sieht man davon mehr; bemerkenswert der dortige Karbonatgehalt in Serizitschiefer und Woisken; ferner aschgraue Woisken, Diaphthorite, Amphibolite, Floititschollen. Sie ziehen, einen Haken schlagend, in den Kl.-Elend-Hochwinkel unter dem Jagerkogel, wo sie mit NW-Fallen den Kamm erreichen. Dort neben den vorgenannten Schiefen auch ein Kalkspat-Serizitphyllit und der merkwürdige gemischte Gang: Weißer Aplit neben scharf abgesetztem Gangfloitit. Diese floititreiche Schieferzone, am Tischlerspitz dem Ankogelgranit noch sehr nahe, hat am Jagerkogel von ihm Distanz gewonnen, da schon unter dem Tischlerkarkopf zum Kl.-Elend-talschluß eine Liegend-Bändermigmatitzone zieht, welches die Grenze zum Hochalmgranit markiert und zwischen sich und die Schiefer nochmals Ankogel-Porphygranit schaltet, der über den Schiefen durch Normal- bis Aplitgranit vertreten wird. Um Klein-Elend-Scharte und die Südhänge herrscht Porphygranit.

d5. Klein-Elend-Nordseite. Die Keeskogel- und Stultkarkopfflanken sind Verbindung von d4 mit dem Arlscharten-Abschnitt. Im Profil Stultkarkopf—Elend—Ochsenhütte weicht die im Hölltorkamm zusammengedrückte Ad.-Decke zu einem geräumigen, aus Schuppen und Schollen von Schiefen gefügten, mit Ankogelgranit durchsetzten Fächer auseinander, im ganzen WNW-Fallen, Verteilungen, Gegenfallen, Vertretung aller Haupt-Schiefertypen. — W Kulmschartenfurche Tonalitübergang aus Amphiboliten, weiter W typische Schollenfloitite. Die Pleschischg-Störung schneidet über die Kulmscharte in den Kulm-graben durch und schneidet den besser erhaltenen Schieferstreif, der aus Kl. Elend zur Scharte hinauf will, ab; aber jenseits läuft ein analoger Schieferstreif weiter.

d6. Arlhöhe—Weinschnabel. Über dem Sameralm-J.-H. steckt noch eine Hangenschuppe jener ASt.-Antiklinale, die nach S zum Samersee aufreicht. Eine ähnliche, kleine Antiklinale von ASt. quert das Profil Platschboden—Arlhöhe—Kulmscharte mit mannigfachen Schiefen. In dieses muldige Relief hängen von oben geschlitzte Lappen von Hochalmgranit hinein. Vgl. weiter unten.

II. Großarlbach-Einzugsgebiet

a) Schödertal

Unsere Karte zeigt im Talschluß noch den verlandeten Seeboden der Schödertal; Schutt, Moränenreste. — Den NO-Verwurf des Kulmgrabens haben wir erwähnt. — Aus dem Maltatal kommt aber eine Schar paralleler NW-Störungen über den Hauptkamm, ihr Einfluß auf die Talschlußgestaltung ist sichtbar. — Es herrscht allgemeines NW-Fallen mit örtlichen Auslenkungen und faltigen Abweichungen. Im Gebiet Arlhöhe—Weinschnabel taucht aplitischer Hochalmgranit keilförmig von oben ein; ihn umsäumt ein migmatischer Schieferkranz mit allen Ad.-Decken-Elementen, einschließlich karbonatisch-quarzitischer Gesteine (Weinschnabel, mit Fuchsit und Annäherung an sandige Kgl.; Brunnkarriegel. Es liegt Zw.-St. vor, aber kein typisches Marmorglied der Silbereck-Decke). Prächtig die basalen Schollenmigmatite der Ad.-Decke am Weinschnabel-NW-Gehäng. Das Liegend, Ankogelgranit, ist aplitgranitisch mit migmatisierten Schieferschollen als Vorzeichnung des Zw.-St.-Verlaufes (Marchkareck; Kulmalmwände). — Tal aus um 1 km nördlich vom Kartenrand kommt der Schödertal aus einer Mure, die vom Gr. Mureck abging und eine Mustersammlung von

Marmoren, Serizitschiefern, Woisken u. a. niederlegte, die anstehend hoch oben zur Seekarspitze hinausziehen und zum Seegut herabkommen.

b) Gstöβkar und Gr. Arltal

Im Kar eine mächtige 1850er Moräne vor einer beachtlichen rezenten. Hier zieht eine kräftige, faltig untergliederte Antiklinale von Forellenmigmatit durch (Forellen knopfig, klein, Granatglimmerschiefer, dunkle Feinphyllite, Serizitschiefer). Sie setzt die Anlaufal-Forellenmigmatite nach einer Unterbrechung WO bis NO fort, ist im SO-Teil steil gestaucht bis gekippt, und taucht gegen NO axial unter aplitischen Ankogelgranit, der örtlich Porphygranit-Wolken enthält und gegen den Forellenmigmatit zu eine gröbere Schollzone aus Serizitschiefer, hellen Woisken, Phyllonitphyllit, Feinphyllit und deren migmatische Formen. Die Schiefer am Kreuzkopfgipfel (basal Schollenfloitit/Granatamphibolit, darüber Granatglimmerschiefer, Glanzschiefer, Serizitschiefer, verschuppt) sind Ad.-Decke über Ankogelgranit. — Zur Linalm ziehen die Aplitgranite weiter, werden aber talaus augig bis porphyrisch. Dem Arlbach aus dem Gstöβ folgend, kommt man 3 km nördlich vom Kartenrand zum Seegut. Dort steht wieder Zw.-St. an, mit Schiefer-Marmor-Folgen, die direkt an die Schieferhüllen-Decken herantreten. Im Krehkar, wenig östlich davon, ist zwischen ihnen wieder ein Hochalmgranitlappen (Mureckgneis).

c) Hühnerkar—Hubtal

Einige Rundhöcker ausgenommen, ist nur die Karumrahmung von Hang- und Moränenschutt (Daun) entblößt. Aplitgranit fällt sanft N bis NW und führt an der Plattenkogelwand einen Schollenfloitit. Über den Südkamm langen Brüche herüber. — Der interessantere Teil liegt 1,5 km weiter auswärts, wo mit 40° NNW-Fallen über Aplitgranit ein Augen- bis Porphygranit auftaucht, über ihm ein Syenitlager (wie am Rotgildensee), darüber migmatisch-schiefriger Granit, sodann (Spielberg) ein Quarzit-Marmor-Wechsel, darüber direkt Schieferhüllen-Decken. Die Serie unter der Schieferhülle ist Zw.-St. — Auf der anderen Talseite, Petzachalm, ist das Zw.-St. zwar auch reduziert, aber nun schaltet sich ein Hochalmgraben als Syenit darüber (Position wie Romatespitz-Syenit). Darüber erst folgt Schieferhülle. Diese Serie zieht den Freiberg hinan.

III. Das Mur-Einzugsgebiet

a) Talweg

In St. Michel i. L. steht man im Unterostalpin (Radstädter Decken). Wenig östlich, schon bei St. Martin, liegt Oberostalpin darüber. Beides zieht nach S zum Katschberg. Gegen die Zederhaustal-Mündung erstreckt sich als „höchst-penninische Einheit“ ein Äquivalent der Matreier Zone. Darunter liegt jenseits des Baches Tauern-Schieferhülle. Die Talverengung gegen Schellgaden schneidet in die Liegendteile der migmatisch verschleierten Hd.-Decke („basische Randzone, B-Gneise). Darüber (Kendlspitze) mit N- bis NW-Fallen Schieferhülle. Gegen S wölbte sie sich einst über den Oblitzen-Kareck-Kamm weg. Nördlich von Muhr reicht der Hochalmgranit bis 1500 m, die Hd.-Decke bis 1900 m.

Hinter Mur führt die Murfallstufe auf 1200 m empor. Nordseits (Jedl) kommt migmatisierte Hd.-Decke herunter. Unter ihr schließen Mur und Straße eine Serie auf mit hangend Serizitquarzit, darunter dunkle Feinphyllite und Phyllonitphyllit, sowie Granatglimmerschiefer, der auch im Murschlitz und in Altenberg sichtbar ist. Darüber ein Marmor. Es wird also durch ein kleines Fenster ein Stück Zw.-St. mit Silbereckdecke-Beteiligung sichtbar. Darüber zieht ein dünner Fladen Hochalmgranit über Altenberg den Reiterberghang hinauf. SW Mur (1500 m) und S Hemmerach (1600 m) sind ähnliche kleine Fenster. Die Altenberger Serie hat Anschluß an die geschlossene Silbereckzone die beim Blasnerbauer

(Rotgildenbachmündung) einsetzt. Murschlucht und Felsen hinter Blasner zeigen einen Silbereck-Marmor, darüber noch Serizitquarzite, aschgraue und helle Woisken. Unter einem Liegend-Silbereckmarmor durchschreitet man zum Plöitzer hinauf mächtig aufbuckelnde Glanzschiefer, zum Teil mit langen Hornblende-Porphroblasten. Murtaleinwärts dieselbe Folge verkehrt, dann dünnen Hochalmgranit mit hangenden Bändermigmatiten (Hd.-Decke). Noch vor der Murbrücke Untere Schieferhüllen-Decke: Chloritführende Kgl., Wechsel dunkler Feinphyllite mit Kph. und wieder etwas Kgl., alles steil N-fallend (ähnlich Riffelschieferkomplex im W). So bis zum Zalusner. Dort schwarzer Albitknoten-Phyllit. Vor der nächsten Murbrücke eröffnet die Obere Schieferhüllen-Decke mit Liegend-Prasininit, dann blaugrauer Schiefermarmor, und ein Wechsel von Prasininiten mit Kgl., Kph., Glanzschiefer, beim Schuster auch ein mächtiger Antigoritit, den man bei Krall wieder schneidet, sowie man nun überhaupt gegen S wendend die beiden Schieferhüllen-Decken in Kehrfolge durchschreitet. Vom Nebelkareck kommt der Liegendprasininit der Oberen Schieferhüllen-Decke ins Tal mit einem Liegend-Bewegungskontakt. S der Lanschitzalm passiert man migmatischen Serizitquarzit und kommt in den Hochalm-Aplitgranit. Blickt man zurück auf das Zederhauser Weißeck, so ist im Hang unter der Alm „Prein im Kar“ die Hangengrenze der Oberen Schieferhüllen-Decke zu merken und zieht nach O, zwischen Fölzkar und Plankovitz-Spitze. Darüber ist Matreier, „Zone“: basaler Glanzschiefer, hangend Schuppenzone mit Serizitquarzit, Kgl. mit Fuchsit, Antigoritit, Chloritit, Prasininit, Granatglimmerschiefer, und Diaphthorite, Phyllonitphyllite, Glanzschiefer, Rauchwacken, polymikte Breschen (Lias?). Hinein taucht die zerstückte Kalk/Dolomitmasse des Weißeck, zwischen deren Blöcken die Mischzone hochquillt. Am Gipfel eine weitere Breschenlage, im Westabfall das Flußspatvorkommen. In hangendem Glanzschiefer unter den Karbonatmassen gibt es nur wenig Einschaltungen: Etwas Kph., Prasininit, Quarzit. Dieses N-fallende System trägt dann die Radstädter Decken. — S der Lanschitzalm durchschreitet man „Mureckgneis“ (Hochalmgranit) und betritt mit der nächsten Talstufe wieder die (reduzierte) Silbereckdecke: hangend Glanzschiefer, Marmor-Kgl.-Glanzschiefer-Wechsel, dann den mächtigen Basismarmor, in dem die Mur entspringt, liegend ein migmatischer Serizitschiefer, darunter zum Schmalzschartl Aplitgranit des ASt. Alles fällt mittelsteil N.

b) Schmalzgrube

b1. Murtörl—Marchkareck. Vom Murtörl nach N bis zum Nebelkareck — Prasininit Untere Schieferhüllen-Decke, basal spitzfaltiger Glanzschiefer, darin lange Kph.-Schollen, etwas Prasininit, alles steil N-fallend. — Kl.-Mureck-Anstieg nach S: Über migmatische Glanzschiefer-Schollen und Streifenmigmatite in den Hochalm-Aplitgranit. Hd.-Decke völlig reduziert. Im Südhang und im Gr.-Mureck-Kamm: Die Silbereckdecke, zerrissene und migmatisch auseinandergedrängte Schuppen eines Faltenpaketes, fünf Marmorlagen, die mittlere 30 m mächtig, zur Murquelle hangab laufend; Westverlauf der Marmore übers Krehalpenkar ins Arltal. Schieferbegleitung: Phyllonitphyllite, Glanzschiefer, aschgraue und helle Woisken, Serizitschiefer, alle N-fallend, zum Teil albitbesproßt und in Aplitgranit getaucht, der bis in die Schöderhörner anhält; dort setzen kompaktere Elemente der Ad.-Decke als Keil von oben ein: Amphibolite, diaphth. Granatglimmerschiefer, aschgraue Woisken, unerkennbare Streifen von Migmatit. Die Schieferzung erreicht anscheinend das Tal nicht. — Weiter südlich die aplitgranitische Marchkareckmasse (ASt.), mit 40—50° NNO-Fallen.

b2. Frisinghöhe—Fraunock. Die Fraunock-W-Flanke hat hellen Normalgranit, 40—50° N-Fallen. — N davon, im Sattel zu den Kempzähnen, die zerrissene Silbereck-Decke mit liegend Serizitschiefer und Marmorschollen, schwebend im Aplitgranit; darüber eine besser geschlossene Folge, zunächst noch

mit 28—30° N-Fallen, dann nach N versteilt, mit Serizitquarzit-Marmor-Kgl.-Glanzschiefer - Murquellenmarmor - Serizitschiefer - Glanzschiefer - Kgl. - Kph. Glanzschiefer, 40—50° N-Fallen. Darüber „Mureckgneis“, in der Mitte normalgranitisch und augig, Ränder migmatisch-aplitgranitisch, 300 m mächtig. Da kommt man wieder aus dem ASt. des Fraunock in das Zw.-St. mit Silbereck-Decke in Hochalmgranit, und nun muß Hd.-Decke kommen. Auch sie ist so reduziert, wie der Hochalmgranit, und es fehlt der abgrenzende Angertalmarmor. Es können die hangenden Serizitschiefer, Phyllonitphyllite, grauen Quarzite, Serizitquarzit noch Hd.-Decke sein, darüber aber jedenfalls schon Untere Schieferhüllen-Decke mit mächtigen Feinphylliten (Glanz- und Riffelschiefer-Typ) mit einem Aplit-Kammzacken darin (nahe Frischinghöhe), Kph., Kgl., im Frischinghöhe-Nordhang mit dem Prasinitzug Nebelkareck—Zalusner—Murbrücke der der Einsatz der Oberen Schieferhüllen-Decke. — Die Silbereckzone: Nördlich vom Kartenrand aus den Kempzähnsattel—Lange Wand ins Moritzental.

b3. Schmalzchartl—Weinschnabel. Vom Schartel nach S bis zur Moritzenscharte geht man in Ankogelgranit mit schollig aufgelöster Ad.-Decke (Glanzschiefer, Woisken I, Serizitschiefer, Amphibolit, Schollenfloitit [knapp vor der Moritzenscharte]). Um die Schwarzseen taucht ein Hochalmgranitlappen nieder, ummüdet von Ad.-Decke, die im Weinschnabelanstieg nach S mit amphibolitischen Netz- und Schollenmigmatiten auftaucht aber auch Schollen- und Streifenmigmatite mit Granatglimmerschiefer, Phyllonitphyllit, Glanzschiefer, Woisken, Serizitschiefer enthält, besonders auffallend am Kaltwand-N-Sporn, dort W-fallend. Am Weinschnabel-Gipfelbau dasselbe + Karbonat-Quarzit und Übergang zu sandigem Kgl. mit Fuchsit (beide spärlich). Örtlich Prasinit für Amphibolit, Schollenfloitit. Dieser Schieferkomplex umsäumt noch einen zweiten, parallel zum erstgenannten tauchenden Hochalmgranitlappen, der am Weinschnabel-NW-Hang aufsteigt und sich im W mit dem ersteren vereint. Von hier sieht man die NNW-Störung zwischen Fraunock und Langer Wand ein, mit nach S vorprellendem Ostflügel.

c) Moritzental

Beim J.-H. dunkle Phyllite der Unteren Schieferhüllen-Decke; in der ersten Talstufe Hochalmgranit; zwischen 1660 und 1780 m Zw.-St., mit Silbereck-Decke: oben Glanzschiefer, darunter Marmore, Kgl., Karbonat-Quarzit, Serizitschiefer, reduziert, vollständiger erst am Mannsitz. In der Kawassersee-Stufe Serizitschiefer und migmatisch-unreine Aplitgranite (ASt.), taleinwärts heller Normalgranit. Das talauswärtige WO-Streichen dreht hier auf NO, und aus dem äußeren mittleren N-Fallen ist 15—20° NW-Fallen geworden. Man sieht Silbereckmarmor zur Langen Wand hinauf ziehen, wo er durch Rückfaltung des ASt. stark angeschoppt wird. Die Serie hat die Tendenz, im Schwung zur Kaltwandspitze hinüberzusetzen. — Nach O steigt sie zum Mannsitz empor.

d) Rotgilden-Abschnitt

d1. Schrovinkar. Vom Moritzen-J.-H. steigt man durch dunkle Feinphyllite an, die steil N fallen (Untere Schieferhüllen-Decke). Bei 1650 m eine Schuppenzone aus Amphibolit, Granatglimmerschiefer (diaphthoritisch), Glanzschiefer, dann dasselbe + scholligen und migmatisierten Woisken im beginnenden Hochalmgranit, der südwärts augig wird, bis 1730 m (Hd.-Decke). Bis zum Schrovineingang lichter, migmatischer Granit, dann die Silbereck- und Ad.-Decke als Doppellamelle in steile Falten gelegt, zu Gleitbretterstößen umgearbeitet und geschuppt, wieder mit ASt.-Rückfaltung. Bau der Kar-Westwand vom Schrovinschartl bis zum Vord. Schober: Nördlich vom Schartl reicht als Kappe Hochalmgranit vom Tal herauf und überwölbt Serizitschiefer + Woisken, darunter ein Hangend-Marmor (wie bei Plöitzer), darunter eine große Glanzschiefer-Masse, oben eng, im Tal weit, dann ein Marmor-Gegenflügel und nun eine Serie Marmore-Kgl. (mit Fuchsit), Kph., Woisken, Karbonat-Serizitschiefern, Diaphthorite. Der

Liegendmarmor von Serizitquarzit unterlagert, mit migmatisierten Schiefer-schollen unterbaut, westlich vom Schmeleitschartl steil zum Kamm aufschwin-gend. Hoch oben am Schobergrat dachreitergleich eine Marmormulde, die zur Rückfaltung gehört. Sie hebt nach SW in die Luft aus. Teile der Ad.-Decke sind als zerrissene Schollen ins Liegende abgedrängt, dazwischen migmatischer Aplitgranit. Im Hang unter dem Schloßschartl ist die Marmor- und Ankogel-granit-Rückfaltung ebenfalls zu sehen. Im Mannsitz wiederholt sich das Schrovin-profil. Im Schrovin-Nordrahmen mit dem Hangendmarmor noch eine wild ge-faltete und zerrissene Folge diaphth. Granatglimmerschiefer, aschgraue und helle Woisken, Serizitschiefer. Allgemein sind die zur Silbereck-Decke gehörigen Schieferfolgen reich an jüngeren Typen, in jenen der Ad.-Decke ist es umgekehrt. Deutlich ist dies auch am Mannsitz.

d2. Rotgildentalfurche—Wastlkarscharte—Silbereck. Das Rotgildental liegt auf einer Störung, der SO-Flügel ist etwas vor- und aufgefahren. — Auf einer Schubfläche die Lagerstätte Rotgilden. — Bei der Plöitzer-Kapelle unter dem Hangendmarmor dunkle Feinphyllite; südwärts Einblätterungen von Granat-glimmerschiefer. — Um die Gferer-Alm eine Mischzone, Schuppen der obigen Gesteine, zerrissene Marmore, Serizitschiefer und Woisken I von der Lavant herunter, im Talgrund (Bachschlucht) reiche Granatglimmerschiefer-Diaphthorite (Ad.-Decke). Im Tal sind die Marmore auseinandergedrängt, der Bau geräumiger als in den Höhen. Gegen das Silbereck wirds wieder eng mit steigender Höhe. Es erreichen nicht alle Marmore das Tal, in dem Sturzblöcke Faltenbilder zeigen und Muster von Tremolitmarmor, Diaphthorite, Woisken, Glanzschiefer, fuchsit-reiche Kgl. zu finden sind. Eine Wegschlinge führt steil hinauf zum Liegend-marmor mit Dolomitmarmor-Linsen (\pm Phlogopit), Tremolitmarmor, Ver-knetungen von Marmor mit Granatglimmerschiefer, weiter aufwärts Amphibolit-schollen, über dem Wasserfall etwas migmatischer Syenit, dann bis zum Rot-gilden-J.-H. (Gailinger-Alm) migmatischer Aplitgranit des ASt. Allgemeines Fallen NO, im Liegend-Granit aber auch schon widersinniges Fallen wegen der Rückfaltung.

Der Steig Gailinger-Alm—Ochsenköpfe (zum Silbereck gehörig) erschließt ein kompliziertes Schuppen- und Bretterpaket mit herrschendem NO-Fallen. Am Westlichen Ochsenkopf eindrucksvoll die basale Marmor-Rückfaltung mit ihren Walzen. Salzkopf-Umkreis und Lippalm bringen gute Einblicke. Immer hat man liegend Ankogelgranit unter der Marmor-Anschoppung, unter der durchgehend noch aschgraue Woisken und Serizitschiefer liegen, ohne stärkere Migmatisierung. Über den rückgefalteten Marmoren von Ochsenköpfen und Eisenkopf eine reich gegliederte Serie von Schuppen und Gleitbrettern, Ad.-Decke von unten ein-spießend, Silbereck-Decke von oben einmüldend (wenn bei dieser tektonischen Situation noch ein so vereinfachtes Bild gebraucht werden darf). Am Ochsen-kopf-Nordgrat Keile von Prasinit+Granatglimmerschiefer, in Paketen aus Kgl. (Fuchsit), Serizitschiefer u. dgl., dann Buckel aus Amphibolit und Granat-glimmerschiefer mit etwas Aplitgranit, umhüllt von jüngerem Kristallin. Die Karte kann dies nur andeuten. Auch hier nimmt nach außen (N, NO) der Glanz-schiefer überhand, der den Hangendmarmor trägt. Auf der Lippalm darüber noch Woisken und Serizitquarzit, mit einem zarten Hornbländegarbenschiefer. Darüber sieht man den Hochalmgranit mit Amphibolitmigmatiten am Reiter-bergrücken zum Gipfel ziehen.

Am Rotgildensee beidseitig eine mächtige Syenitmasse, die zur Kesselwand-Kesselspitze hinaufzieht und sich jenseits dieses Kammes in riesige schwebende Tropfen in hellem Lanisch-Granit (ASt.) auflöst. Zwischen Syenit und den Silbereckmarmoren schwimmt in Schollen die Mannigfaltigkeit der Ad.-Decke (Prasinit, Floitit, Schollen- und Bändermigmatit, Amphibolitlagen, Glanzschiefer, Woisken, Serizitschiefer, Karbonat-Quarzite, Streifenmigmatite mit unkennt-lichem Altbestand. Besonders sichtbar im Schwarzmannkar, unter dem Hint.

Schober; im Wagendriscelkar und Silbereck-Kesselspitzgrat. Die Ad.-Decke wird repräsentativ, aber ihre große Geschlossenheit liegt im W. — Im Haderlinge-see-Anstieg sieht man Bänderamphibolit. Am See herrschen Aplit- und Normalgranite, am Ostbord schöne granatführende Porphygranite. Hier ist ein Kernstück des Ankogelgranits aufgeschlossen. Mit dem Anstieg auf die Wastlkarscharte kommt die Ad.-Decke näher, mit Bänderamphiboliten am Petereck-NO-Sporn einsetzend. In der Schartenrinne Mylonit, in ihren Wänden Tonalit im Aplitgranit. Am Ausstieg südlich Amphibolit-Faltenmigmatit, nördlich Normalgranit des Petereck.

d3. Altenberger Talschluß. Über der großen inneren Talstufe sieht man nach W auf der Reiterbergkante den Hochalmgranit die Gipfelmauer bilden, den Sattel 2400 m erfüllen und noch den Kl. Eisenkopf hinanziehen. Darunter mit sanftem, oben aber steilerem NO/O-Einfall Serizitquarzit-Hangendmarmor-Kgl.-Glanzschiefer, letztere flach abgeschnitten durch einen migmatischen Aplitgranitfladen, der sich zum Sattel der Eisenköpfe hinanzieht. Granatglimmerschiefer, aschgraue Woisken, Granit spießen von unten ein; darunter der mächtige Marmor, der im Gr. Eisenkopf die Rückfalte mitmacht, die sich auch im anschließenden Marmor-Kph.-Komplex der Ochsenköpfe auswirkt. Man sieht diese Massen zum Silbereck hinüberziehen. An der Silbereck-Ostspornbasis der tief eingeschnittene Komplex Granatglimmerschiefer, Phyllonitphyllite, hangende Woisken, die oben als unter der Eisenkopf-Granitlamelle verzeichnet wurden. Darin eine Kgl.-Bank (Fuchsit). Wieder stößt eine Rückfalte des Silbereckmarmors hinein, die man im Anstieg auf den Ostsporn und das Silbereck aus dem Altenberger Hochkarl (unter der Altenberger Scharte) durchschreitet. Zwischen Marmor und Granit wieder aschgraue Woisken und Serizitschiefer, die jenseits ins Wagendriscel hinab ziehen.

Im S, Kamm Oblitzen—Obl.-Scharte—Schurfspitze—Altenberger Scharte allgemein ONO-Fallen. Von O her bis nahe an die Oblitzenscharte reicht der Hochalmgranit, darunter liegt als Schuppen- und Gleitbrettersystem die Ad.- und Silbereck-Decke, mit Serizitquarzit, aber ohne Hangendmarmor einsetzend. Dieses Schuppensystem enthält, sich von unten nach oben verschmälernd, reichlich Kph. und Karbonat-Quarzite (Fuchsit), Serizitquarzit, Woisken I, Glanzschiefer, Graphitquarzit, Granatglimmerschiefer, dieser mächtig im Liegend der Serie, wie am Silbereck-Ostsporn. Der Liegendmarmor ist hier mit zwei Spezialfalten-Keilen in der Schurfspitze rückgefaltet (Exner, 15).

Sie führen noch Späne der Ad.-Decke als Begleitung, die in Hangendstoß-Schiefern eingetrieben sind. Ferner sieht man eine kurze, späte Aufschiebung des Ankogelgranits auf Basismarmor an der Altenberger Scharte.

IV. Das Lieser-Einzugsgebiet (Pölla)

a) Rennweg—Zehner-Alm—Lanisch-Alpe

Ostzugang außerhalb der Karte. Bis zum Lieserfall (1600 m) geht man durch die Hd.-Decke (Bändermigmatite) und Hochalmgranit. NNO Zehneralm-J.-H., 150 m über der Sohle in der Stortzwand (Zugang Schuttrinne), lugt eine vereinsamte Scholle von Silbereckdecken-Gesteinen mit Marmor und Begleitschiefern, flach NO-fallend, heraus. An der Lieserfallstufe setzt mit von unten her aufgekrepeltem Marmor die Silbereck-Decke und Ad.-Decke ein: Karbonat-Phyllite, dunkle Feinphyllite, Phyllonite, Granatphyllite, darin ob der Ochsenhütte ein Marmorkeil (Rückfaltenkörper); bei 2050—2100 m der mächtige, Lagerstätten bergende Basismarmor, in den der Torbach versinkt. Generelles Fallen NO, am Lieserfall-Zugang gestört SO. Von erhöhten Ausblickspunkten sieht man im N von der Oblitzen unter die Karrerspitze die Grenze gegen den auflagernden Hochalmgranit erst schnurgerade herabziehen und im O verflachen. Im Tal sind die Schiefer der Silbereck-Decke wieder viel mächtiger als am Kamm.

An der Hangendgrenze am Bach liegt kein Marmor, sondern Serizitquarzit. Von der Schurfspitze schaut die mächtig nach O rückgestauchte Liegendmarmor-Masse herunter. Ganz nahe im Süden des Tales ein Felskopf, 2120 m, wo mit S-förmigem Kontakt Liegend-Ankogelgranit an den Basismarmor tritt.

b) Lanischkar und Nischen

Unter der Silbereck-Decke ist die Ad.-Decke angeschweißt (Exner, Ergebnisse 15). Wieder liegen unter dem Basismarmor die aschgrauen Woiskn und Serizitschiefer. Das zu erwartende Liegend, besonders Granatglimmerschiefer, haben wir im Lanischkessel nicht gesehen, aber der herrschende, getrübt-migmatische Aplitgranit enthält ausgebreitet Amphibolite (Schollen, große Tropfen, Fischeln, Bändermigmatite, Floitite, Syenitschollen) in Schwebe.

Im Hochlanisch (Altenberger-, Rotgilden-, Lanischscharte) ist die Ad.-Decke geschlossener erhalten, aber immer noch stark migmatisch moduliert. Hieher gehören die Amphibolit- und Syenitmassen Kesselspitze—Kesselwand, die Schieferpakete Rotgildenscharte—Kl. Hafner, die Lagen migmatischer Schiefer, die teils zum Kl. Sonnblick hinüberstreichen, teils zur Lanischscharte hinauf- und hinüberreichen. Außer den Amphiboliten gibt es darin auch Granatglimmerschiefer, dunkle Feinphyllite, Phyllonite, Woiskn, Serizitschiefer. An der Lanischscharte steht im W-Hang auch eine dünne Bank Karbonat-Quarzit und Kph. zweiter Art an.

Im Hafnerkörper bäumt sich das ASt. mit der beträchtlich migmatisierten Ad.-Decke zu einer SW-überkippten Antiklinale auf, an die nach NO eine kleinere Mulde zwischen Kl. Hafner—Rotgildenscharte—Kesselwand anschließt; darin die erwähnten Schiefer; dann folgt im Nordteil Kesselwand—Kesselspitze—Silbereck ein zweiter Antiklinalbuckel, der sich als Rückfaltung nach NO überlegt. Den Mangel an größeren Mengen von Karbonatgesteinen führen wir auf die primär stratigraphische Anlage der Ad.-Decke zurück.

V. Das Mallnitztal-Einzugsgebiet

a) Dössener Tal

a1. Talweg. Erst der gewaltige Prasinit-Bergsturz aus der Törlkopfnische, dann Moränenschutt; bei der Säge, 1465 m, mit SW-Fallen die Wasenlekkopfmulde (hier Granatglimmerschiefer), die mit liegend Amphibolit südwärts zu den Sickerköpfen hinaufzieht. Weiter bis zur Trogschluß-Stufe der Eggeralm Granit und Bändermigmatit (Schafeleck-Antikline), im Tal breit, am Kamm schmal, mit wechselvollem SW-Fallen. Über diesem Hochalmgranit-Sattel wölbt sich die Hd.-Decke von der Maresen her und bildet die Tromkopf-Großfeld-Doppelmulde, deren tieferen Bereich man in der Eggeralm-Stufe quert. Im Hochtrogtrog „Auf der Lacken“ Hochalmgranit bis in den obersten „Seetrog“, mit Pegmatoiden in der Seestufe. Mittelsteiles W-Fallen. Aus dem Großfeld kommt von N noch eine Amphibolitzunge zum See herunter. Im S hängen von Öchnlading- und Wabnikspitze arg zersplissen, Zungen der Doppelmulde (amphibolitisch) zum Talboden herunter. Gegen die Mallnitzer Scharte zu: Porphy-, Grob- und Augengranite. Das Dössener Tal setzt die Gößgraben-Störung nach W fort. Der Südflügel ist gehoben.

a2. Sickerkopf-Kamm. Vom Seeschartl zur Wabnikspitze herrscht steiles W-Fallen, drei steile Mylonitonen isolieren gegeneinander verstellte Kammblöcke. Öchnlading- und Wabnikspitze sind Porphyrganit, im Kamm dazwischen Normalgranit. Im Wabnikkörper ein halber Faltenbogen. In den Graniten hängen Lagenfloitite, Amphibolite und etwas Tonalit (Nordflanke), Fransen der Hd.-Decke, deren Schafeleck-Sattel in der Wabnikspitze sichtbar ist. Das Fallen dreht gegen den Mitterkeil zu nach SW; hier setzt — entsprechend Maresen — mit Amphiboliten der Hangendschenkel des Sattels ein, mit ein-

gespießten Schieferfetzen. Es folgt gegen außen die Sickerkopfmulde (Fortsetzung der Wasenlemulde). Ihr Kern: Granatglimmerschiefer, Chloritoidphyllit, dunkle Feinphyllite, aschgraue und helle Woisken, Serizitschiefer, Karbonat-Quarzite mit Übergang zu sandigem Kgl. (die Karte markiert dies mächtiger als natürlich). In der Talflanke verschmälert sich die Mulde, die jüngeren Schieferzungen verschwinden, was die Karte nicht entsprechend ausdrücken kann. Hier steckt — wie im Wasenle — Angertalmarmor-Horizont+Schiefer in der Hd.-Decke. — Am Kl. Sickerkopf-Westhang kommt die Auernigzone (Bänderamphibolit-Prasinit [übergangsverbunden]) heraus, in einen Sattel gepreßt. Es folgt nach W eine tief geschuppte und gleitbrettige Doppelmuldenanlage, Vertretung eines Seebachmuldentails. — Weiter ein NO überlegtes Paket: Kgl. mit Marmor, Kph. und Glanzschiefer (Angertalmarmor+Untere Schieferhülle), am W-Rand Granatglimmerschiefer und Serizitschiefer. Hier scharft dann vom Lonzafuß her der Tauerntal-Ast der Hd.-Decke zu. Bei Obernig noch Anzeichen der Kgl.-führenden Doppelmulde.

a3. Auernig—Maresen—Säuleck. Östlich Mallnitz ein faltiger Granatglimmerschiefer der „Seebachmulde“. Darunter die prasinitisch-amphibolitische Schuppenzone der Auernig-Törlkopf-Antiklinale, spezialgefaltet und ONO-überlegt. — Am Törlkopfsattel ein Antigoritit mit Hof (Talkit). Nach O folgt die tiefgehende Wasenle Kopf-Mulde: Kgl.-Kern, flankiert von Serizit- und Woisken-schiefer, Glanzschiefer, Granatglimmerschiefer, letzterer im O unsymmetrisch angeschoppt. Dort Anschluß einer Liegendschuppe Amphibolit+Granatglimmerschiefer+Glanz- und Serizitschiefer. Im W eine Hangendschuppe: Kgl.+Kph., Serizit- und Granatglimmerschiefer, Prasinit. Hier spießt also auch noch Angertalmarmor+Untere Schieferhüllen-Decke von oben ein, in Hd.-Decke. Gegen O weiter mit flacher Diskordanz eine Liegendschuppe mit dünnen Schieferbändern, dann steiler der Maresen-Amphibolit mit dem Dachreiter von Antigoritit auf der Gipfelschneide. — An der östlichen Maresen setzt der Schafelecksattel (Hochalmgranit) ein, mit Augengraniten und stark migmatischen Augengeissein an den Schenkelkontakten und im Sattelgewölbe. In tieferen Kernpartien und im Tal mehr Aplit- und Normalgranit, daneben Porphyrganit. Lange Zungen von Amphiboliten hängen begleitet von Fetzen von Granatglimmerschiefer, Phyllonitphyllit, Serizitschiefer und Woisken, Schuppengrenzen markierend, von oben in den Granit hinein, der die Amphibolite weitgehend migmatisiert (Bändermigmatite mit Augen, Lagenfloitite). Über den Sattel wölbt sich mit einer Starkschen Hauptoberfläche von der Maresen weg die Hd.-Decke und taucht als Doppelmulde in den Kamm Tromfeld—Großfeldspitze, die wesentlich amphibolitisch ist, und nur wenig Schieferbegleitung zeigt. Den Tälern zu verjüngen sich die Mulden merklich. Fallen im Stück O Maresen nach W; weiter östlich nach WNW, und noch weiter innen WSW. — An der Großfeldspitze eine mylonitisch gezeichnete Schuppengrenze und Grenze gegen den Porphyrganit des Säuleck (Hochalmgranit). Es folgt säuleckwärts noch eine dünne Zunge von Granatglimmerschiefer, dann noch liegend Lagenfloitit, Amphibolit, Bändermigmatit. Die Tromkopf—Großfeld—Doppelmulde findet man im Kärlspitzkamm, den Abschnitt Mallnitz—Auernig—Maresen in der nördlich anschließenden Seebachmulde wieder.

b) Seebachtal

b1. Talweg. Ein Verwurf Mallnitz—Reinach—Römerkopfschneidet die Seebachmulde auseinander, die beide Talseiten säumt. Die Mulde hat primär einfache Anlage, ist aber tektonisch kompliziert zu einer Schuppenzone weiterentwickelt. Der W-Flügel ist nach N vorgedrückt und gesenkt. Über den Westhang-Schiefern Hochalmgranit, am Liesgelespitz aber wieder Ankogelgranit mit Ad.-Decke.

Vom Stappitzer See talein hochklassisches Trogtal. Beiderseits bis zur Hint. Lassacher Alm der breite, migmatisch-granitische Sockel der Schafeleck-Anti-

klinale, mit bis ins Tal reichenden Amphibolit + Schieferungen (Granatglimmerschiefer, Phyllonitphyllite, Serizitschiefer) und bänderigen, nebulitischen, geaugten Migmatiten (viel amphibolitische Altbestände). Neben Porphyr-, Normal- und Aplitgranit auch Augengranit bis Augengneis. Über der Hint. Lassacher Alm Tonalit. Weiter bis zur Schmalstelle das stark migmatische, in Zungen zersplissene Tief der Tromkopf-Großfeld-Doppelmulde (Hd.-Decke), darin aber nur wenige Schieferungen (Granatglimmerschiefer). Im Talschluß die Porphyrg Granite des Hochalm-Kernbereiches, alles wechselnd steil W—WNW-fallend.

b2. Säuleck—Hochalmspitze. Zwischen Säuleck und Winkelscharte mehrere Schiefereinspitzungen: Schollen- und Lagenfloetit, Bänderamphibolit und -migmatit, etwas Granatglimmerschiefer tiefer in den Wänden, Phyllonitphyllite (auch Quarzphyllit und knollige Lagen), Woisken, Serizitschiefer, Streifengneise mit unkenntlichem Altbestand. In den Lassacher Winkel reicht wenig davon hinab. Fallen wechselnd flach bis mittelsteil W—NW. Gegen die Winkelscharte wölbt sich Porphyrgranit, der die Schiefer bettet, auf, wird durch eine Störung geschnitten, biegt in der Winkelspitze flach nieder und zur Hochalmspitze wieder auf, dort fällt er dann flach NNW—NW. Säuleck—Hochalmspitz entspricht im Aufbau Kärlspitz—Hochalmspitz. Wie Fransen hängen Schiefer der Hd.-Decke in den Granit hinein, wobei örtlich ihr Amphibolit- und Granatglimmerschiefer-Bestand ganz reduziert erscheint. Wieder kann man sich darüber eine einfacher wölbige Stärksche Hauptoberfläche denken, mit welcher der Granit die Hd.- und Schieferhüllen-Decke über die Hochalmspitz-Kulmination trägt. Angesichts dieser Verhältnisse erinnert man sich an Sanders wichtigen Hinweis, daß nach großen Bewegungen Decken zerrissen sind und man sie nicht einfach mit unveränderten Beständen und lückenlos weit durchverfolgen kann (B. Sander, Erläut. z. geol. Karte Meran-Brixen. Ber. Natw.-Med. Verein, 41, 1929, Innsbruck, bes. S. 76).

b3. Liesgelespitz-Ostflanke. Die Schuppenpakete der Seebachmulde (Hd.-Decke) fallen hier steil WNW (Granatglimmerschiefer, wenig Ausbisse von Amphiboliten im Innern, Glanzschiefer, Graphitquarzit, Woisken, Serizitschiefer, schuppentrennende Aplitgranite und deren migmatische Formen. Am Außenrand sind anscheinend die Amphibolite abgeschert. Der steil O-überlegte Mulden-schenkel grenzt an Hochalmgranit (Aplit-, Normal- und nordwärts zunehmender Porphyrgranit). Dieser Granit schneidet an der Tauerntunnel-Störung ab, die im Tunnel als 65 m breite, 56° W-einfallende SN-Mylonitzone, obertags in entsprechender Lage als Zerrüttungsstreifen erscheint. An diese Störung tritt östlich der Hochalmgranit mit steilem W-Fallen, westlich der Ankogelgranit mit steilem O-Fallen heran. Der Ostflügel ist gesunken.

b4. Haselgrube—Hannover Haus. Hier biegt die Seebachmulde nach NO. Ihre komplizierte Aufgliederung in Schuppen, Mulden, Sättel (vom Mallnitz-Maresen-Sektor) spürt man nun in Zwischenschaltungen von Granit- und Migmatitlagen und Herauftauchen von Amphiboliten. Die hangendst zu erwartende Amphibolitzone im W fehlt auch hier noch; sie kommt erst im Anlaufftal wieder, aber die Amphibolite sind überhaupt im Innenbogen (also im SO-Bereich) stark angeschoppt. — Granatglimmerschiefer umhüllen allgemein Amphibolitsättel. Die jüngeren Wasenlemulden-Schiefer kommen zur Hint. Lugga herauf, aber ohne Karbonatgesteine. In der Haselgrube sehenswerte Granatglimmerschiefer, auf den Lackenböden, O Luggatörl, unter dem Ebeneck gibt es dunkle Feinphyllite, Serizitschiefer, Woisken. Unter diesen Schiefen ziehen die Maresen-Amphibolite zum Ankogel hinüber, wobei sich die Amphibolite zugunsten stärkerer Schiefereinschaltungen reduzieren, z. B. in Zwischenbahen, O vom Hochalmblick. Darunter folgt die Hochalmgranitmasse des Tromkares, die hier im Kl. Ankogel sattelt. Im W fällt dieser Abschnitt nach W, im Hauptkamm nach WNW, im Ostteil NW, südlich vom Seebach SW (das Seebachtal ist eine leichte WO-Störung).

b5. Ankogel—Groß-Elendscharte. Vom Hannover Haus zur genannten Scharte quert man erst die Grauleitenzone: Amphibolitmasse mit dünnen Schieferlamellen, auch etwas Serpentinhofgesteine, dann den Tromkerngranit (HSt.) der sich verjüngend zum Kl. Ankogel hinauf zieht. Dort kleinaugige, migmatische Aplitgranite. Darüber wölbt sich in engen Spitzfalten die Schiefersattelzone Ankogel—Elendscharte (Hd.-Decke). Sie ist zu Schuppen überarbeitet, sichtbar am Weg Klanhappscharte—Gr.-Elendscharte: erst Bänderamphibolite und -migmatite, dann dazwischen Serizitschiefer-Lagen, knollige Formen davon, Graniteinschaltung, dann das zur Elendscharte ziehende System Tonalit+Amphibolit mit mehrmaliger Einschaltung von Serizitschiefern (auch knollige), Woisken (auf der Karte nicht maßstäblich darstellbar). Auf der Elendscharte eine kleine mylonitbesetzte Parallelstörung zur starken Rinnenfurche der Pleschischg-Störung, die etwas weiter W noch gegen NO durchstreicht. Auf der Linie Elendscharte—Ankogel quert man jenseits der Pleschischg-Störung nochmals ein System Amphibolit+Tonalit, migmatische Mischphyllonite aus Granatglimmerschiefer, Woisken, Serizitschiefer („Holzgneis“), Glanzschiefer, Phyllonitphyllite, knollige Serizitschiefer, migmatischer Augengneis und Bänderamphibolit (das ist nun im Streichen vom Kl. Ankogel); weiter hinauf zum Gr. Ankogel: Serizitschiefer, Phyllonitphyllite, knollige Formen am Sattel rund 3000 m, dann in der Gipfelmauer Bänderamphibolite mit zwei Aplitgranitlinsen, und Zwischenschaltungen ganz dünner Lamellen von Granatglimmerschiefer, Phyllonitphyllit, Serizitschiefer. Oben flaches NW-Fallen, gegen die Elendscharte hinab aber mehrfacher Fallwechsel und Faltenstrecken, dem Spezialfaltensystem eines Schiefersattels über der Granit-Antiklinale entsprechend. An der Elendscharte stoßen Tonalit (nördlich) und Grob- und Porphyrganit (südlich) aneinander. Hier merkwürdige, bis 35 cm lange, dünn aplitumrandete Epidositschollen, in Granit.

b6. Pleschischg—Lassacher Winkel. Talweg, Cellerweg, Kärlspitzkamm liefern ergänzende Profile für diese große Flanke, in welcher sich die Tromkopf-Großfeld-Doppelmulde fortsetzt. Der tiefste Anschnitt im Tal zeigt Zerspleißung und migmatische Auflösung der nach unten gesogenen Amphibolitmulden, und wenig Schieferbegleitung. Am Cellerweg zeigt sich die migmatische Überarbeitung in einigen Tonalitbegleitungen der Amphibolite (nur die größte im Pleschischg ist in der Karte dargestellt). Bis hierher reichen neben den auch noch tiefer gehenden Granatglimmerschiefern, auch noch Zungen jüngerer Schiefer. Diese selbst kann man aber bis zum Kamm in großer Mannigfaltigkeit und sehr verbreitet sehen. Es sind da viele umgearbeitete Muldenkerne, heute als Schuppen, nach unten auskeilend (Inhalt Granatglimmerschiefer, Diaphthorite, Phyllonitphyllite, aschgraue Woisken und helle Serizitschiefer, apfelgrüne Quarzite, knollige Serizitschiefer, Migmatite mit unkenntlichen Altbeständen. Es handelt sich also um aus der „Hauptoberfläche“ tiefgesogene Zungenfalten, von welchen die peripheren Muldentteile am stärksten strapaziert wurden — das sind Amphibolite und Granatglimmerschiefer — wogegen die Muldenkerne geschont sind und als „Dachreiter“ am Kamm sitzen.

c) Tauerntal

c1. Liesgelespitze (Hindenburghöhe). Ankogel-Porphyrganit ist in Gamskarlspitze, Woiskenhängen, Kastwand sowie zwischen Tauerntunnelverwurf und Weißenbachscharte entblößt. Er bildet ein O-überlegtes Gewölbe, das S vom Woiskensee flach, im Woiskental steiler W-einfällt. Forellenmigmatite spitzen steil aus der Tiefe zwischen Mindener Hütte und Romate-Wand, S vom Gr. Woiskenkopf (an Verwürfen hochgeschleppt?). Gegen S wölbt sich die Gamskarl-Masse am Liesgelespitz noch flach, gegen das Tauerntal zunehmend steil, und es schmiegt sich eine Schieferhaut vom Tal zum Liesgelegipfel, die örtlich granitdurchbrochen und mehr oder weniger migmatisiert ist: viel Granatglimmerschiefer (zum Teil diaphth.), Phyllonitphyllit, Glanz- und Riffelschiefer, Graphitquarzit,

Woisken und Serizitschiefer, zum Teil auch knollige. Es ist Ad.-Decke als zer-glittene dünne Schuppenfolge, mit Fortsetzung im Woiskental, und Abschneiden an der Tauerntalstörung.

c2. Woiskental und -köpfe. Zwischen Paßhuber-Alm (alt: „Bosamer Hütten“ Beckes) zur Woiskenscharte und auf die Köpfe kann man die „Woisken“-Zunge überall profilieren. Liegend Porphygranit des ASt., hangend Romate-Spitz-Syenit (HSt.) mit unverdauten Amphibolitschollen über den Woiskenschiefern und noch höher, sowie Fetzen junger Schiefer auf den Kammtürmen, welche durch SN-Verwerfer isoliert sind. Die Woiskenschieferfolge ist aus langen, schwächtigen Schuppen gebaut: Neben herrschenden Woisken I, II und III ohne Karbonat, fanden sich solche mit, ferner Karbonatquarzit, Serizitschiefer. — Aber auch Granatglimmerschiefer, Prasinit, Amphibolit, Lagenfloitit, Biotit-amphibolit. Die Scharte zwischen den Woiskenköpfen markiert eine SN-Störung mit gesunkenem O-Flügel. Am S-Ende der Zunge Albitbesprossung, Migmatisierung, Aplitgranitlamellen zwischen den Schiefnern.

c3. Romate-Spitze—Ebenes Gössel. Über dem Syenit hängt ein Blatt Aplit- bis Normalgranit (Ebeneck, Laserzen). Darüber mit Gleitbrettern in fünf Schuppen am Greilkopfkamm und Mindener Weg die Hd.-Decke. Liegend: 1. Schuppe, Granatglimmerschiefer, Amphibolit, Floitit (von ihr stammen die Syenite), darüber Phyllonitphyllit, Graphitquarzit, Woisken, Kgl. — 2. Schuppe, diaphth. Amphibolit, Granatglimmerschiefer, Woisken, Serizitschiefer, Kgl. — 3. Schuppe, Granatglimmerschiefer, Woisken, Serizitschiefer, Chloritoid- und Glanzschiefer, Kgl. — 4. Schuppe, Granatglimmerschiefer, Serizitschiefer, Kgl., Marmor. — 5. Schuppe, Glanzschiefer, Serizitschiefer, Kgl. und Marmor mit Wiederholungen, kleinen Spänen von Prasinit und Granatglimmerschiefer. Damit ist man bei der Hagener Hütte, unter dem „Angertalmarmor“. Mit dem Streichenknick kommt in diesem Abschnitt die Schuppung besonders günstig zum Vorschein. In die Schuppen spießt die Angertalmarmorserie mit Spänen ein. Das NW-Streichen im Kamm schlägt nördlich davon in WNW, südlich davon in NS über. Nach S zu reduzieren sich die Schuppen etwas. Von NO nach SW hat man im Bereich der Feldwand-Resnitzen die Schuppenfolge: 1. Granatglimmerschiefer, aschgraue Woisken, helle Woisken, Karbonat-Quarzit, Marmor. — 2. Granatglimmerschiefer, Woisken, Serizitschiefer, Granatglimmerschiefer, Graphitquarzit, Woisken II. — 3. amphibolitmigm. Flasersyenit, Granatglimmerschiefer, Woisken I. — 4. Granatglimmerschiefer-Kgl.-Marmor. — 5. Granatglimmerschiefer-Prasinit-Kgl., Marmor. Hangend wieder der Angertalmarmor. Die ganze Feldwandscholle ist NO-versetzt, die Laschg-Scholle eingekeilt zwischen vorgenannte und Greilkopfkamm. Durchs Ebene Gössel verlaufen parallele NNW-Brüche hinauf zum Mallnitzer Tauern mit abgesehenem W-Flügel. Die beschriebene Hd.-Decke zieht SO vereint mit beiden Schieferhüllen-Decken des Gösselkopfes in die Mallnitzer Mulde.

c4. Böseck—Lonzagebiet. Mehrere Rinnen wie Laab- und Mernigrinne vermitteln vom Tauerntal bis in den Kamm im SW vollständige Profile, nur oben in den Trichtern und Flanken am Granitkontakt behindern Schutt und Bewuchs etwas. Der Schieferbereich der „Mallnitzer Mulde“ läßt wohl die alte muldige Großanlage noch erkennen, trotz aller Umgestaltungen. Im SW liegt flachwellig und am Gipfel söhlig der Böseck-Porphyrgranit. Am Schwanspitz-Sattel biegt er mit bis 45° SW-Fallen herab, jenseits fällt er wieder flach SW; im Hang zum Fraganter Tal flach NO (vgl. Winkler, 40). Der Kontakt an der Mallnitzer Mulde ist streckenweise gestört durch Ausläufer des Mölltal-Störungssystems, und hat enge Schollenverstellungen nahe der Böseck-Hütte. Aber im Sattel hinter Zedölnig und am Feldseekopf ist der Kontakt ungestört. Die Mulde ist i. a. nach NO gekippt; der SW-Schenkel wird am Feldseekopf durch den Böseck-(= Sonnblick-)Granit zurückgebogen, man spürt NO-Fallen in den dortigen Schiefnern, wie auch in der bezeichneten Böseckflanke. Die Mallnitzer Mulde

eröffnet im SW-Kontakt mit einer Migmatitzone (inverser Schenkel der Hd.-Decke): Bänder- und Schollenmigmatite nach Amphiboliten, Floitite, Granatglimmerschiefer-Migmatite und fragliche, dann Woisken, Serizitschiefer, Kgl. und Marmorschollen, gering mächtig, zerrissen. Gegen den Muldenkern folgt Untere Schieferhüllen-Decke, reduziert, örtlich Serizitschiefer, Chloritoidschiefer, Phyllonite, Granatglimmerschiefer, etwas Marmor, herrschende dunkle Feinphyllite. Nun im Muldenkern Obere Schieferhüllen-Decke mit herrschend Kgl. und Kph., strichweisen Linsenschwärmen von Prasiniten und Grünschiefern wie am Zedölnig (wo ansonst dieser Kern schwach erscheint), oder in der Mauternitzgrube, wo die Prasinite von Granatglimmerschiefer begleitet sind, auch am Lonzagipfel. Gegen SO streicht diese Obere Schieferhüllen-Decke kräftig weiter. Durch die Tauerntalsteilhänge treffen wir unter Kgl. wieder Untere Schieferhüllen-Decke wie am Gösselkopf, nur etwas ärmer; aber auch da gibts mit den Stößen dunkler Feinphyllite Granatglimmerschiefer-Schollen, einer hangend Serizitschiefer (Karbonat-Quarzit-Vertretung), weiter unten Gleitbretter von Kgl., Kph., Karbonat-Quarzit. — Prasinite oder Amphibolite fehlen hier. Damit sind wir wieder am Angertalmarmor. Von ihm talab liegen die Schuppen der Hd.-Decke wie am Greilkopf, aber weniger übersichtlich. Immerhin erkennt man, daß Schuppe 4 hier Rauchwacke und Dolomitmarmor enthält (Groß-Laab-Rinne), und daß in 1. die Migmatisierung stärker eingreift wie am Ebeneckkamm. Es sind, wie in der Feldwand, die Amphibolitlagen höher hinauf syenitisch, die Schuppenteilnehmer mehr durcheinandergestoßen, aschgraue Woisken noch tief im Liegend. An der Hangendgrenze der Unteren Schieferhüllen-Decke auf der Meliker-Alm eine Aplitgranit-Lamelle. Desgleichen S der Jamnig-Alm am Hangendkontakt des Angertalmarmors. Kleinere Lamellen an Schuppengrenzen in der Hd.-Decke in einigen Profilen. — S Maltchnig-Alm keilt der Angertalmarmor aus, und die Hd.-Decke tritt direkt an die Untere Schieferhüllen-Decke heran. Allgemein merkt man starke Unsymmetrie der Muldenschenkel: NO-Schenkel mächtig, SW-Schenkel reduziert.

Das Oberrnig-Profil (1200—1300 m) ist verschälerte und zerschuppte Sickerkopf-Doppelmulde, deren Liegend sich in die Seebachzunge fortsetzt (Hd.-Decke): Basal diaphth. Amphibolit bis Prasinit, dann Kgl. (+ Fuchsit), Serizitschiefer, Glanzschiefer, Kph., Marmor, Granatglimmerschiefer, Bänderamphibolit. Streichen N 5—15° W, Fallen steil W. Darüber liegen bis zur Maltchnig-Alm drei Hd.-Decken-Schuppen: 1. Granatglimmerschiefer+migm. Phyllonitphyllit+Glanzschiefer. — 2. Granatglimmerschiefer+Serizitschiefer. — 3. Granatglimmerschiefer, Kgl., dann Angertalmarmor. Die Hd.-Äste aus dem Tauerntal und der Seebachmulde laufen im Bänderamphibolit bei 1300 m zusammen. In der Fuge eine Lamelle Aplitgranit. Der NW-Ast scharf mit 15—25° zu (NW) mit 35—40° W-Einfall.

VI. Gasteiner Achen-Einzugsgebiet

a) Kötschachtal

Zwischen Badgastein und Grünem Baum Moränenschutt. Im Profil Grüner Baum—Dörferbach—Flugkogel liegt basal flach NO-geneigter Ankogel-Augengranit, darüber bei 1480—1560 m das Zw.-St.: Glanzschiefer, Graphitquarzit, Phyllonitphyllit, Karbonat-Quarzit, und unkenntliche Altbestände im Liegend- und Hangendmigmatitgranit. Das ist die Fortsetzung der Graukogel-Schieferhaut (= Woiskenzunge). Die Serie streicht zum Glaserschartel hinauf, nimmt dabei Serizitquarzit, Marmor, Serizitschiefer dazu, so daß hier die Ad.-Decke schou um Silbereck-Decke bereichert ist. Darüber ein Hochalmgranitlappen (Freiberg) mit einer Schuppe Hd.-Decke im Hangend, und etwas höher geschaltet der Flugkogel(gneis)lappen mit migmatisierten Amphiboliten, und hangender Hd.-Decke, hangendst Marmor und Rauchwacke. Darüber bis P. 2145 des Kreuzkogelrückens Untere Schieferhüllen-Decke, weiter nach N Obere Schieferhüllen-

Decke (weit über dem Kartenrand). Das innere Kötschachtal ist ein enger Trog mit imposantem Trogschluß unter dem Tischlerkar (Prossau), und dem Hochtrogtrog des Kesseltales über der Prossau. In diesem Bereich wechselnd steil N—NNW-Fallen. Die tiefen Schluchtfurchen in den Talflanken folgen NO- und SN-Störungen, das Haupttal liegt auf einer NW-Verwerfung. — Die NO-Flanke enthält Aplitgranite, nur am Glaserkogelgipfel auch migmat. Augengneis. Auch im SW (Tamwand, Reedbachtal) haben diese weißen, feinkörnigen Gesteine starken Anteil. Am Rauchzägelkopf, Reedsee, hohen Bocksteinkogel- und Tischlerkarflanken herrschen Grob- und Porphyrganit. Im Akar quert man nach S hin die Forellenmigmatite aus dem Anlaufal. Sie kommen als zerschlitzzter Antiklinalbuckel des Ankogel-Bodens hoch, schneiden mit NO gesenkter Achse am Verwurf des Marchriegels ab, über ihnen schließt der Ankogelgranit bezeichnenderweise mit den grobgranitischen Massen. Die abgerissenen Schieferschollen im Tischlerkar sind Fransen der Ad.-Decke von oben. Im Hölltorkamm zieht die Ad.-Decke als Gegenflügel zu den Schieferhäuten von Hohem Stuhl—Graukogel geschlossener durch. — Über der Prossau hängt der Hochtrogtrog des „Kessels“ mit dem Kühkar. Im Nordkamm bis zur Migmatitzone S Hühnerkarkopf Aplitgranit; desgleichen in den Stufenwänden zum Kühkar. Unter ihm tauchen Porphyr- und Grobgranite von Bockstein- und Steinbachkogel. Unter der Keesnickelscharte setzen an einem NNW-Bruch die Gstoß-Forellenmigmatite mächtig ein, die nach Unterbrechung durch den Tischlerkarblock die SO-überkippte Antiklinale der Anlaufaler Forellenmigmatite abermals mit NO-sinkender Achse fortsetzt. Von hier sieht man auch das Schieferband am Jagerkogel.

b) Badgastein—Böckstein

Im Kurort sind außer den Felsen an der Gletschermühle und Wasserfall-schlucht zahlreiche Felsgalerien und -inseln aufgeschlossen. Es sind flach N-geneigte Bänke von migmatischen und schieferblattdurchschossenen Graniten, Streifenmigmatiten usw., linksseitig HSt., rechtsseitig ASt. Im Achental die trennende SN-Störung.

b1. Graukogel—Hüttenkogel. Ab Reicheben erst Anstehendes. Die Schieferhaut des Graukogel-W-Hanges enthält über weilig mit 25—30° NW-fallendem Porphyr- und Grobgranit und ihrem Liegend, migmatischen Augengranit, Granatglimmerschiefer (+diaphth.), Glanzschiefer, Woisken II, homöoblastische und knollige Serizitschiefer. Örtlich 20 m mächtig, gipfelwärts gesteigert bei steilerer Neigung. Basal etwas vollmigmatisierter Amphibolit, örtliche Zerreißen der Schieferhaut heilt Aplitgranit aus. Es ist wesentlich der Bestand der Woiskenzunge. Das Fallen zielt unter den Remsacher Hangendgranit und zu den Schiefen im Dörferbachprofil. Die Kötschachtal-Störung ist nicht so bedeutend, daß sie den Zusammenhang unkenntlich machte (Nordflügel nur etwas gehoben). Was wir anstehend um die Schiefer herum sehen, ist alles ihre Unterlage, Ankogelgranit. Die SW-Fortsetzung liegt am Hohen Stuhl. Daß die Häute unter den Stubnerkogel tauchen, sieht man klar.

b2. Hoher Stuhl. Der Eiskar-Trog hat die beiden Häute getrennt. Wieder schoppen sich die Schiefer bei steilerer NW-Neigung gipfelwärts, und dünnen talwärts aus, nahe dem Tal flaches NW-Fallen. In Mittelhöhe eine Faltenzone; hangabwärts eine talparallele offene SN-Störungskluft. Die Gipfelschiefer mußten hangbefestigt werden. Der ganze Block östlich vom Tal ist gehoben, nahe an der Talsohle liegen noch Schieferfetzen im Migmatit und migmatischen Granit (Straße, Bahn). — Auch der Zusammenhang mit der Woiskenzunge des Naßfelder Tals ist gerissen. Das Liegend der Schieferhaut ist wieder Augengneis und Augengranit, der Schieferbestand nahe dem Gipfel: Amphibolitprasinit, zum Teil geaugt und gebändert. Granatglimmerschiefer (+Diaphth.), Phyllonitphyllit, Biotitgarbenschiefer, Glanzschiefer, Woisken, Serizitschiefer, am Lukasstuhl darin ein Kph. — Hangab stärkere Migmatisierung, dazwischen guckt

weitflächig Aplit- und Augengranit heraus. Im Liegendgranit an der Palfner Hochalm noch tiefgeschaltete Granatglimmerschiefer, zur Schieferhaut gehörig. Hingegen gehören die Granatglimmerschiefer bei 2035 m unter dem Palfnersee schon in die Hangendteile der Forellenmigmatit-Antikline unter dem Ankogelgranit; diese stehen beim Palfnersee schon an, was trotz der Verschüttung zu erkennen ist.

b3. Stubnerkogel und Zitterauer Tisch. W Bahnhof Badgastein bis zur Oberen Wetzal-Alm eine flachwellige, N-, NW- und NO-fallende, sehr stark migmatische Serie (Augengranit, Augengneis), mit zahlreichen erhaltenen Granatglimmerschiefer-Bänken, -Schollen, -Blättern; bei 1400 m Schollenschwärme (Schollenformat Länge 40 cm, Dicke 4 cm), Übergangsformat zu Forellenmigmatit. Bei 1510 m ein Horizont Phyllonitphyllit (Karte: gelb signiert), darüber Glanz- und Riffelschiefer, die aber von den Gipfelschiefern noch durch migmat. Aplitgranit getrennt sind. In diesem Gipfelkörper des Stubnerkogels sind dieselben Schiefer von Aplitgranitlamellen und „granitisierten“ Bänken durchschossen, bevor sich die Serizitschiefer, Kgl. und Marmore des Gipfels darüberlegen. Obenauf fast söhlig, biegen diese Gesteine zur Angertalschlucht hinab (N-Fallen), wir sind also im Angertalmarmor, an der Hangendgrenze der Hd.-Decke, die sehr weitreichend migmatisch aufgelöst ist. In das Hangende, also Angertalmarmor-Horizont, gehören noch etwas Glanzschiefer, Serizitschiefer und migmatischer Aplitgranit ganz am Scheitel. Die Profile von Hirschau oder Böckstein—Böckfeld-Alpe—Zitterauer Alpe sind sehr ähnlich, nur stellt sich um den Hirschkarkopf kräftig Porphyrganit ein, und ein liegend Schuppenpaket: Glanzschiefer, Phyllonitphyllit, Serizitschiefer, von Granitlamellen durchschossen. Der Stubnerkogel ist vom Zitterauer Tisch durch eine steile NNW-Verwerfung abgeschnitten, die ihn um 100 m absenkt. Am Hirschkarsattel stößt daran eine starke Serizitschiefer-Lamelle+Marmor, Lagerung flach, aber gegen den Tisch aufbiegend, in den sich in großer Zahl Blätter von Granatglimmerschiefer, Glanzschiefer, Serizitschiefer einschalten zwischen migmatischen Aplit- und Normalgraniten. Es ist ein System zerglittener Schuppen der Hd.-Decke, hangend über Hochalmgranit und basalem Syenit des Tisch-Fußes. Hoch über dem Gipfel müßte das Angertalniveau durchstreichen mit Bestand wie am Stubnerkogel. Im Kartenraum ist das Fallen unruhig-wellig, am Tischgipfel söhlig, aber nach NW, N, NO niederbiegend. Erst W Mißlingscharte und gegen den Bockhartsee wieder SW-Fallen. Vom Tischgipfel aus sieht man, wie der Stubnerkogel von mehreren NW-Störungen // dem Hirschkarsattel-Verwurf zerlegt wird.

c) Anlauftal

c1. Talweg. S Böckstein stehen die westlichen Forellenmigmatite an, welche von der Station ab beide Talseiten bis Weidmannsheil beherrschen und jenseits des Tauernbaches noch einmal auftauchen (sehenswert in der Geyerwand; am Sperauerkopf). Sie bilden einen großen Sattel, unten breit, oben schmal, der First läuft N vom Tal NO, S davon biegt er auf SO um. Das ist migmatisch hochgequollener Ankogelboden, ummantelt von Ankogelgranit, der auch beim Tauernbachfall hineinmüdet. Von dort zieht ins Schoberkar hinauf überaus stark migmatisierte Ad.-Decke, unter ihr invers der Hochalmgranitschenkel (Porphyrganit u. a. in Schober- und Grubenkarwänden). S vom Tal kommt am Tauernbach und O davon das System des Tauerntunnel-Verwurfs herunter und schneidet den Forellenmigmatit am Viehzeitkogelfuß ab: Hochalmgranit; dieser baut bis in die Plexen (Pletschen) die Trogwand auf. In den gewaltig verschütteten, von einer Schar NNW-Brüche vorgezeichneten Talschluß steigt über und mit den „Hölzernen Wänden“ (Streifengneis, Holzgneis) die Seebachmulde herunter, und setzt sich in die Schwarzkopf-Flanken mit großen, steilen Falten fort, im Außenbogen steiler NW-geneigt als Innen. Im Außenschenkel schwächere Amphibolite wie innen (charakteristisch!).

c2. **Feuersängkamm—Leinkare, Schoberkar.** Unter den Hochstuhl-Schiefern folgt Ankogelgranit (Augengranit und -gneis), dann migmatischer Aplitgranit mit zahlreichen Serizitschiefer-Dachreitern am Feuersängkamm, Fallen NNW. Im anschließenden Forellenmigmatit sind die Fischeln vorwiegend auch Serizitschiefer, liegender aber (über der Kleinhof-Alpe) häufen sich Glanzschiefer- und Granatglimmerschiefer-Fischchen, ähnlich im Lainkar. Am Kreuzkopf dringt Normalgranit, am Leinkarkopf Porphygranit von oben in den Forellenmigmatit (ASt.), gegen das Schoberkar zu unterlagert wieder Ankogelgranit den Sattel, und weiter nach O quillt aus der Tiefe die auseinandergetriftete Migmatitzone des Schoberkares, zum Teil mit unkenntlichen Altbeständen, zum Teil noch Lagen von Serizitschiefer (auch knollige), Glanzschiefer, Phyllonitphyllit. Entekt: heller Porphyr- bis Augengranit. Die Serie geht zum Fenster in der Kar-Ostwand und setzt im Hölltorkamm fort. Das ist der Gegenflügel zur Ad.-Decke (Woiskenzunge) von Hochstuhl—Graukogel. Darunter liegt im Unteren Schoberkar schon Hochalmgranit, wiederauftauchend um die Seebachmulde und NW-überschlagen oder N-überschlagen, über dem Kartenrand mit Lappen stirnend.

c3. **Grubenkar und Hölltorkamm.** Der Grubenkar-Unterbau enthält mit N—NW-Fallen den HSt.-Grobgranit (Pegmatoidschwärme darin bei P. 2385 m). Darüber Aplitgranit, und dann steil NW-tauchend die breite, streifig-schollige Migmatitzone der Ad.-Decke, die aus dem Schoberkar kommt (Karte kann nur andeuten). Sie zieht zwischen Weiß- und Tischlerspitze über den Kamm, der W davon aus Grob- und Porphygranit besteht (Hölltorkogel, Leinkarspitzen, ASt.) im O aus Aplitgranit, an der Unteren Grubenkarscharte Porphygranit. Im Kamm nimmt die Kennlichkeit der Schiefer zu, die Migmatisierung ab. Die Lagerung ist bei aller groben Faltung hier flach. Im Schuppensystem erkennt man: Amphibolit, Lagenfloitit, Prasinit. — Granatglimmerschiefer-Phyllonitphyllit, Glanzschiefer, aschgraue und helle Woisken, Serizitschiefer (auch knollige). In Streifen- und Netzmigmatiten sind dieselben Schiefer noch kenntlich, in den Nebuliten nicht mehr. Unter dem Grubenkarkopf setzt mit SO-Fallen der Amphibolit-Außenschenkel der Seebachmulde kräftig ein und zieht in die Plexen ab. Aus der Unteren Grubenkarscharte am Keesrand zur Ausgangsschlucht in die Plexen steigend, quert man vorwiegend durch Granatglimmerschiefer, aber auch Phyllonitphyllite, Glanzschiefer, aschgraue und helle Woisken, Serizitschiefer ± Karbonat, Karbonat-Quarzite (Rinne unter 2600 m). Hier ist die Hd.-Decke sehr vollständig. An den Wandfuß in der Plexen kommen nicht alle Züge herunter, aber immerhin außer Granatglimmerschiefer noch Phyllonitphyllite, Glanzschiefer, aschgraue Woisken und helle. Die mächtigen Amphibolite sieht man erst gegen die Radeckscharte zu.

c4. **Hölzerne Wänd—Knallkar-Hauptkamm.** Besser zugänglich, als es aussieht, sieht man hier folgendes: Die NNW-Verwerfer der Plexen verursachen in der Höhe große Nischen, und Schwarzkopf-Ankogel werden N-versetzt. Die Trogwände S der Radeck-Almen sind Grob- und Porphygranit (HSt.). Darüber die Streifenmigmatite der Hölzernen Wänd (Felszeichnung gibt den Namen), die in den Grubenkarkopf zieht: Amphibolit- und Granatglimmerschiefer-Altbestände, steiles NW-Fallen. Darüber von Plexen bis Knallkar Fragmente der Spezialmulden der Seebachmulde. Mischphyllonite sowie migmatisierend eingequollene Aplitgranite halten sich an Schuppengrenzen. Eine Spezialmulde in 2400 m über den Hölzernen Wänden zeigt symmetrische Anlage: Außen Prasinitshollen und Granatglimmerschiefer, innen Glanzschiefer, Woisken, im Kern Serizitschiefer, etwas Kph., Karbonat-Quarzit. Liegend und Hangend sind die Schuppen i. a. nur Muldenteile oder abgerissene Sattelstücke. Gegen W wird der nördliche Randamphibolit immer schwächer und keilt südlich Scheinbretterkopf aus. Der südliche Randamphibolit bleibt am Kamm, durchschossen von zahlreichen Schiefer-Gleitbrettern. Im Knallkar: SN-Verwurf mit etwas

vorgeprelltem Ostblock. Scheinbretterkopf—Viehzeitkogel sind wie das untere Knallkar Porphyr- und Grobgranit (HSt.).

c5. Tauernbachfall—Korntauern. Der unter dem Fall mittelkörnige Aplitgranit wird im Aufstieg grobgranitisch (WNW-Fallen). Gegenüber zieht ein Keil nur örtlich deutlichen Forellenmigmatits zur Tauernalm. Neben dem Korntauernweg zieht der Tauertunnelverwurf morphologisch betont zutal. Am Trinkbühel Normalgranit (ASt.), durch streifen- und netzmigmatischen Augengneis mit Glanzschieferblättern (Ad.-Decke) in Kontakt mit Porphyr- und Grobgranit des Bereiches Viehzeitkogel—Korntauern (HSt.). Ähnlich am Grat Toter Stein bis Gamskarlspitze, wo Aplitgranit mit undeutlichen Forellen und darüber Porphyrgranit (HSt.) durch Schiefermigmatite (etwas Floitit, mehr Granatglimmerschiefer, knolliger Phyllonitphyllit, Ad.-Decke) mit Gamskarlspitz-Porphyrgranit (ASt.) im S in Kontakt kommt. SN-Brüche steil W-geneigt, zerschneiden das Gebiet in Streifen und machen eine alte breite Sattelanlage ziemlich unkenntlich, die man aus Bankorientierungen noch konstruieren kann. Die Streifen sind etwas blattversetzt und gegen O gesenkt, wie am Tauerntunnelverwurf.

c6. Hiörkar-Ostteil. Übers „Loch“ zieht der Faltenbuckel der Anlauftaler Forellenmigmatite nach SO zum Gamskarle, wo sich Porphyrgranit (ASt.) über ihm antiklinal schließt. Dem Kontakt entlang zieht ein zerrissener Mantel aus Serizitschiefer (Roßkarkopf S), Woisken (Gamskarl), Phyllonitphyllit (Paschgen-Alm, „Loch“-Einstieg von oben), in Aplitgranit zum Teil migmatisiert, zum Teil schwebend.

c7. Hiörkar-Westteil. Vom „Loch“ über Thomaseck bis zu den Seen und zur Woiskenscharte im Kar Porphyrgranit, Augengranit und -gneis (ASt.). In der Kar-Westwand hängt über der im S steil SW, in der Mitte W, im N nach NW fallenden ansehnlichen Woiskenzunge (richtiger Platte), Ad.-Decke, der Radhausberg-Syenit (HSt.). SN-Verwerfer schneiden am Thomaseck und zwischen den Woiskenköpfen Teile ab, die im O gesenkt sind. Auch längs hinein führt ein solcher Bruch (Mallnitzriegel—Wildkar). Der Woisken-Streifenbau: Lange schwächliche Schuppen übereinander, Migmatite an den Schuppengrenzen, Amphibolite spärlich. — Zwischen Woiskenköpfen und Thomaseck folgende Gesteine: Dünne Amphibolite, Lagenfloitit, Granatglimmerschiefer, Phyllonitphyllite (auch knollige), Glanzschiefer, aschgraue und helle Woisken (I, II), Graphitquarzit, Serizitschiefer, apfelgrüne Serizitquarzite, knollige und karbonatführende Serizitschiefer; die Schuppenfolge ist kompliziert, kein Profil gleicht ganz dem anderen, Mächtigkeiten wechseln, Glieder fallen örtlich aus, Migmatisierung tritt wechselnd hinzu (die Karte schematisiert daher).

d) Naßfelder Tal

d1. Talweg. Hinter Böckstein flach NW-fallend Forellenmigmatit, darüber nebulitisch-streifig migmatischer Granit, dann Porphyrgranit. $\frac{1}{2}$ km W Haslau die Woiskenzunge, 30 m mächtig, reduziert und migmatisch: noch erkennbar Glanzschiefer, aschgraue und helle Woisken, Serizitschiefer, mehrere Arten Phyllonitphyllit, etwas Bändermigmatit und Nebulit, liegend eine 15—25° NW-fallende Aplitbank. Bis zum Bärenfall der Syenit. In ihm beim Kesselfall (linkes Ufer, Stollen; rechts weniger zu sehen) ein Floititlager (Köhler, 27). Im Ausgang zum Naßfeld der hangende, W-fallende Porphyrgranit. Dieses Profil führt also aus ASt. mit Ad.-Decke (Woiskenzunge) in das HSt. Die Talgegenseite zeigt bei Böckstein die migmatisch aufgeschwemmte Hd.-Decke (Böckfeld-Alpe), und jenseits des Hirschkarsattelbruches die höher geschaltete Zitterauer Tisch-Masse mit basalem Syenit, abgetrennt durch die Naßfelder Tal-Störung. Darüber eine schiefermigmatische Masse von ähnlicher Zerrissenheit wie im Radhausberggebiet. Darüber Porphyr- und Aplitgranit (ganz oben). Der Syenit der Basis ist unrein und von veränderlichem Aussehen, bis granitisch.

Er bleibt in der Talwand bis unter die Orthütten, dort mit vielen Amphibolitblättern. Über sich hat er ein gemischtes Schieferniveau, das ziemlich hoch oben in den Tisch einstreicht. Das basale Fallen ist mittelsteil SW, höher oben flacher und wechselnd. Um Bockhartsee und Ortberg fallen Flasergranite WSW. Hier liegt HSt. vor.

d2. Haslau—Haitzinger Alm—Thomaseck. Zugänge über den Bocksteiner Knappensteig oder den Radhausberger Fahrweg. — N vom Thomaseckweg sanftes N- bis NNW-Fallen. (15 - 20°, auf der Oleate zu ergänzen). W Haslau und Thomaseck aber steileres W-Fallen. Wo der Knappensteig die Rinne östlich Wildkarbach schneidet, eröffnet die Woiskenzunge mit Bänderamphibolit und Streifenmigmatit (Granatglimmerschiefer), Phyllonitphyllit, knolligem Serizitschiefer. — Darüber eine höhere Schuppe: Lagenfloetit, diaphth. Granatglimmerschiefer, Glanzschiefer, Phyllonitphyllit, Woisken, Serizitquarzit (auch knollige Formen); darüber, vom Fahrweg streichend angeschnitten (Kreuz 1550 m; Weg bei 1600 m), die hangendste Schuppe: Basal Amphibolit, Aplitmigmatit, migm. Augengneis, Glanzschiefer, Phyllonitphyllit, unkenntlich migmatisierte Schiefer; bei Fahrweg 1600 m grauweiß gebänderte Quarzite wie am Kreuzkogelgipfel. Die Karte muß hier schematisieren. — Darüber kommt der Radhausberger Syenit. — Diese Schieferlagen ziehen mit gleichartigem Aufbau über die Haitzinger Alm zum Thomaseck, vorbei am Wildkar-Bergsturz. Dort liegt von P. 2116 nach SW ein reiches Schieferprofil, nach NW eine abgesunkene Scholle davon. Aus Hangend Syenit kommt man in granitdurchtränkte Woisken und Serizitschiefer, Porphyrganit, diaphth. Granatglimmerschiefer, darunter Porphyrganit des ASt. Mit fast unverändertem Bestand zieht die Woiskenzunge in die Keuchen weiter nach S.

d3. Radhausberg—Kreuzkogel. Vom Kreuz 1551 m (Radhausberger Fahrweg) nach SW steht sählig bis sanft W-geneigt Radhausberger Syenit, zum Teil von einem großen Bergsturz überdeckt. Den Fallbach passierend, kommt man in eine Übergangszone Granit-Syenit, die sich schließlich zum Hangend-Porphyrgranit entwickelt. Hier liegen die alten Goldbergbaue. — Der Porphyrganit beherrscht Blumfeld, Gruberach und Radhausberg—Kreuzkogel bis ins westliche Naßfeld und zum Weißenbachtal-Eingang. In den Steilhängen der Keuchen und des Mallnitzriegels gegen O steckt der Syenit. Das alles ist HSt. Darunter W-fallend die Woiskenzunge. Im Kreuzkogel-Gipfelkörper ist die Lagerung fast sählig. — Über der Syenitgrenze schweben im Porphy- und Normalgranit des Gruberach wiederholt lange Amphibolitschollen; beträchtlich höher setzt im Körper Salesenkopf—Kreuzkogel eine teilweise migmatische Schieferfolge ein: Basal Prasinit, darüber Granatglimmerschiefer, Phyllonitphyllit, Graphitquarzit, Glanzschiefer, aschgraue Woisken und helle, Serizitschiefer, und (am Salesenkopf-W-Sattel) Karbonat-Quarzit (Fuchsit). Am Kreuzkogelgipfel knollige und andere Quarzite. Das ist gute Hd.-Decke. Infolge flachen W-Einfallens treten in den Westhang-Hohlformen die Liegend-Porphyrgranite örtlich wieder zutage. Von S aus sieht man die Zerlegung des Körpers Radhausberg—Kreuzkogel—Salesen durch die sehr steil W-fallenden „Fäulen“ (Verwerfer). An den Schieferkappen der absätzigen Felspfeiler merkt man, daß die ostwärtigen gesunken sind. Vorbei an den alten Ödenkar-Einbauten schneidet man bei 1820—1780 m über der Kerschner-Alm (Naßfeld) mit 30—40° WSW-Fallen wieder Anschnitte der Hd.-Decke. In den Migmatiten sind noch erkennbar Phyllonitphyllit, Glanzschiefer, Serizitschiefer. Diese Serie fällt unter Gösselkopf—Schareck.

d4. Weißental—Eselskar. Das innere Weißental schneidet in Syenit ein. Im äußeren, ebenfalls flach SW-fallenden Teil Augengneis im Wechsel mit Aplit- und Normalgranit. Im Höheren Eselskar die Hd.-Decke: Diaphth. Granatglimmerschiefer, dunkle Feinphyllite, Graphitquarzit, aschgraue Woisken, Serizitschiefer (\pm jungem Granat), Kgl. — Eindrucksvoll der gestaffelte Bruch des Niederen Tauern mit N 20W-Streichen, saiger bis steil W-Fallen. Der Angertalmarmor sinkt in Staffeln von 40, 40, 20, 30 m, zusammen sichtlich etwa 130 m

westlich ab (vgl. Kieslinger, 20). In der Bruchzone sind die Staffel zerworfen gekippt, gedreht, und auch in den nachgiebigeren Unterlagen wechselt die Orientierung jäh. Der oberste Marmorstaffel fällt 15—25° S. — Auf der Sattelhöhe hat man im W die Untere Schieferhüllen-Decke, im O das HSt., beginnend mit der Angertal-Marmorserie; darunter dann die Hd.-Decke (Greilkopf—Ebeneck). Der Bewegungshorizont über dem Angertalmarmor ist deutlich. Kräftige Diaphthorese, Schuppung, Verschleifung, auch noch im Kgl. des Angertalmarmor-Horizonts zu merken, der übrigens noch Schieferfetzen führt (Serizitschiefer) die primär hineingehören, sowie einen diaphthor. Hellglimmerschiefer mit grünen Chloritknöpfchen nach Granat.

d5. Gösselkopf. Jenseits der Kartengrenze hebt das Gösselkopfprofil an, welches die Mallnitzer Mulde gut repräsentiert. Man durchschreitet von der Hagener Hütte auf den Gösselkopf die beiden Schieferhüllen-Decken in normaler, von Gösselkopf zum Feldsekopf in verkehrter Ordnung.

Einen Überblick soll die folgende Tabelle gewähren, welche das Gösselkopfprofil bis zum Gipfel (Muldenkern) mit zwei Profilen der Mallnitzer Mulde aus dem Kartenbereich, ebenfalls bis zum Muldenkern, parallelisiert. Alles Vergleichene über dem Angertalmarmor.

Vergleichs-Tafel

Gösselkopf	Groß-Laab-Rinne	Mernig-Rinne	Einheit
Späne von diaphth. Granatglimmerschiefer in Glanz- u. Riffelschiefer Kgl., Kph. Str. N 20—30° W, Fall. 20—30° S	Glanz-Riffelschiefer Kph., Marmor	Späne von diaphth. Granatglimmerschiefer in Phyllonitphylliten, Glanz- u. Riffelschiefer Kgl., Kph., Marmor	Unt. Schieferh.-Decke Riffelschiefer- Teildecke Liegendschuppen
Serizitschiefer Karbonat-Quarzit Str. N 35—5 W, Fall. 25—30 W	Serizitschiefer ± Karbonat mit Phyllonitphylliten u. Glanzsch. (Gleitbr.)	Serizitschiefer Karbonat-Quarzit	Unt. Schieferh.-Decke Karbonat-Quarzit- Teildecke, Liegendschuppen
Ab 2470 m Kgl., Marmor, Kph. im Wechsel 2 Prasinitbänke 1 Antigoritit- Schuppenzug Str. N 70 W—OW, Fall. 30—37 S Bis 2730 m	Kgl., Marmor, Kph. mit mehr Glanzschiefer im Wechsel 1 Prasinit 1 Amphibolit Gleitbretter v. Granit- glimmerschiefer, Phyl- lonitphyll., Graphitqu. Serizitschiefer	Kgl., Marmor, Kph. 1 Prasinit Gleitbretter v. Granit- glimmerschiefer, Graphitquarzit, Serizitschiefer	Ob. Schieferh.-Decke Liegendschuppen
Granatglimmerschiefer, bes. Granatphyllit Riffel- u. Glanzschiefer mit Kph. in vielfachem Wechsel Weniger Kgl. Karbonat-Quarzit Antigoritit, Talkit, Smaragditfels Str. N 40—65 W, Fall. 18—12 S Bis 2748 m	Phyllonitphyllit+ Granatphyllit Riffel- u. Glanzschiefer Wechsel Kgl., Marmor, Kph. zurücktretend	Granatphyllit Riffel- u. Glanzschiefer Wechsel Serizitschiefer, Karbonat-Quarzit, Kalkphyllit Aplitgranit	Unt. Schieferh.-Decke Riffelschiefer- Teildecke Hauptmasse

Gösselkopf	Groß-Laab-Rinne	Mernig-Rinne	Einheit
Serizitschiefer	Serizitschiefer	Serizitschiefer	Unt. Schieferh.-Decke
Karbonat-Quarzit	Karbonat-Quarzit	Karbonat-Quarzit	Karbonat-Quarzit-
Granatglimmerschiefer	Glanzschiefer	Granatglimmerschiefer	Teildecke
Kgl.	Kgl., Marmor, Kph.	Phyllonitphyllit	Hauptmasse
Str. N 80 O		Glanzschiefer	
Fall. 30 S		Kph.	
Bis 2876 m			
<hr/>			
Gipfelregion			Ob. Schieferh.-Decke
Kgl., Marmor, Kph.	Kgl., Marmor, Kph.	Kgl., Marmor, Kph.	im
Prasinit, Antigoritit	Prasinit	Prasinit	Muldenkern
Glanzschiefer-Fetzen	Glanzschiefer	Glanzschiefer+	
Sandiger Kgl.	Karbonat-Quarzit	Granatglimmerschiefer	
Str. N 50—10 O			
Fall. 25 SO, 25 W (Gipfel)			

Die Wiederholung zweier gleichgeordneter Folgen von Schieferhüllen-Einheiten im NO-Schenkel ist eine Mitursache, weshalb dieser Schenkel so viel mächtiger ist als der SW-Gegenschenkel. — Interessant ist in dem Geiselkopfprofil (Hagener Hütte—Gipfel) die Deckengrenze bei 2748 m, wo die Gleitkörper aus Antigoritit, Talkit und anderen Hofgesteinen die Bewegungsfläche ebenso vortrefflich kennzeichnen, wie die Diaphthorite über dem Angertalmarmor. — Bemerkenswert ist die Gleitbretterstruktur der Riffelschiefer-Teildecke mit den zahlreichen Scherlingen fast aller Gesteinstypen in allen anderen. Bemerkenswert auch das ständige Duo Riffelschiefer und Glanzschiefer, dem man in der Grauwackenzone nördlich der Salzach in gleicher Weise begegnet. Die Glanzschiefer dort und hier sind meist ununterscheidbar. Was hier Riffelschiefer ist, macht dort einen weniger metamorphen Eindruck (oft einfach schwarze Tonschiefer). Auch die Graphitquarzite hier finden ihre Entsprechung dort. —

Im Liegenden des Angertalmarmors, der unten im Tauerntal Dolomitlinsen führt wie im Angertal selber, streicht die Hd.-Decke durch bis Mallnitz; ihr Bau ist aber etwas vereinfacht.

Anhang

Es lohnt noch ein Blick auf den Feldseekopf, den ein steiler WNW-Verwurf (im Tauerntal auslaufend) vom Gösselkopf trennt; N davon herrscht S-Einfallen, südlich wellig-sachtes N-Einfallen. Im Anstieg Feldseescharte—Feldseekopf geht man erst durch albitdurchsproßte Phyllonitphyllite, Glanz- und Riffelschiefer, feinschiefrigen Graphitquarzit. Das kann Vertretung der Karbonat-Quarzit-Teildecke sein (mit einer Bestandsmodifikation wie etwa im Mernig-Profil, nur noch stärker), denn weiter S, am Gipfel, schließt sich schon typische Riffelschiefer-Teildecke auf, mit ganz entsprechender Teilnahme von Scherlingen aus Granatglimmerschiefer, Riffel- und Glanzschiefer, Kph., Kgl., wie drüben am Gösselkopf. Darunter in scharfer Reduktion, granitdurchschossen, die Hd.-Decke, deren weiten, konvex nach O gespannten Stirnbogen man von der Astromscharte aus sieht. Man sieht den oberen O-fallenden Schenkel tatsächlich in den unteren W-fallenden übergehen. Granatglimmerschiefer, Lagenflorit, Prasinit, Glanzschiefer, dazwischen örtlich Porphyrganit, Suspensionsmittel für alle Normalgranite, so sieht hier im Liegend die Hd.-Decke aus. Großschuppenwiederholungen gibt es da nicht.

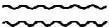
Ende

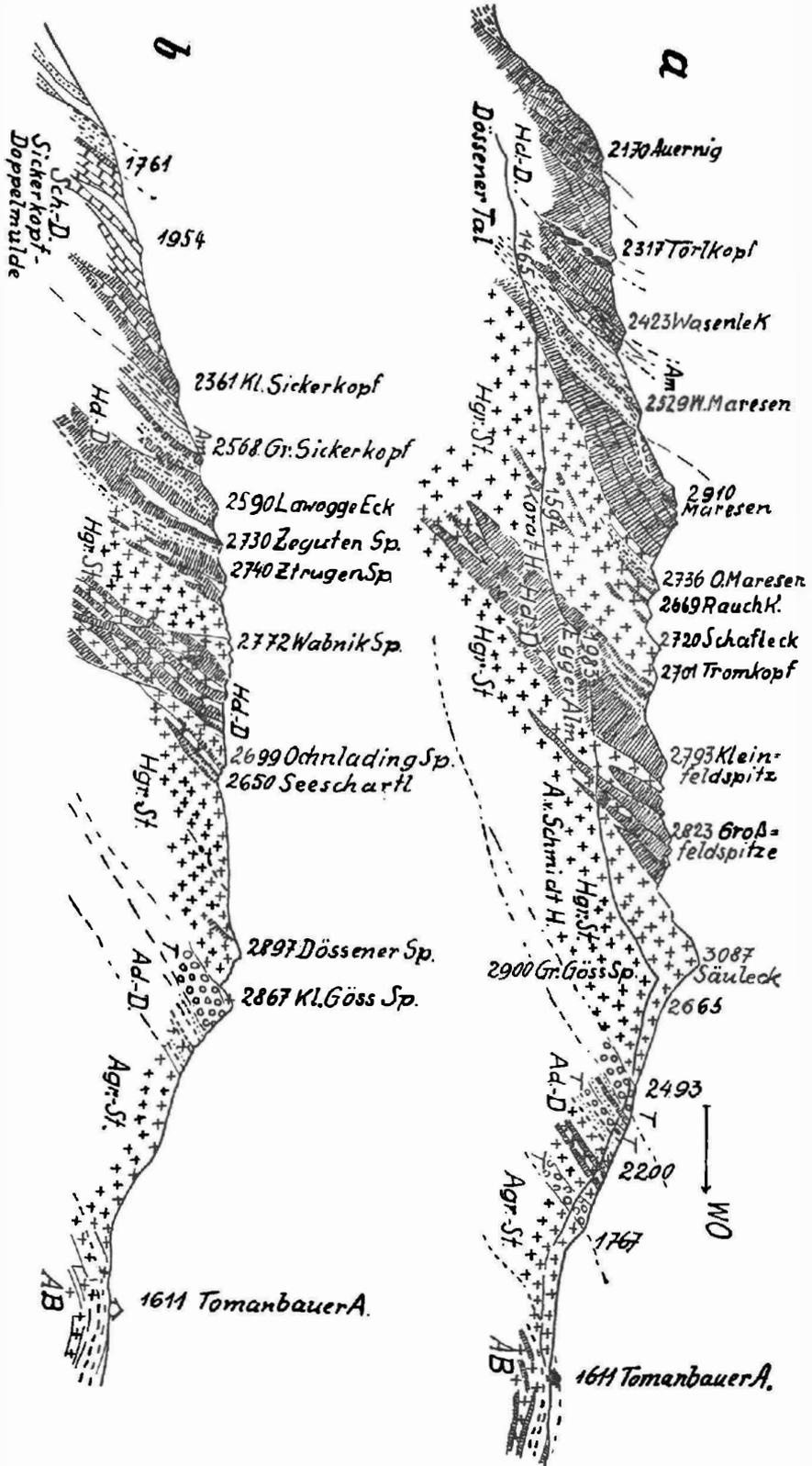
Profile

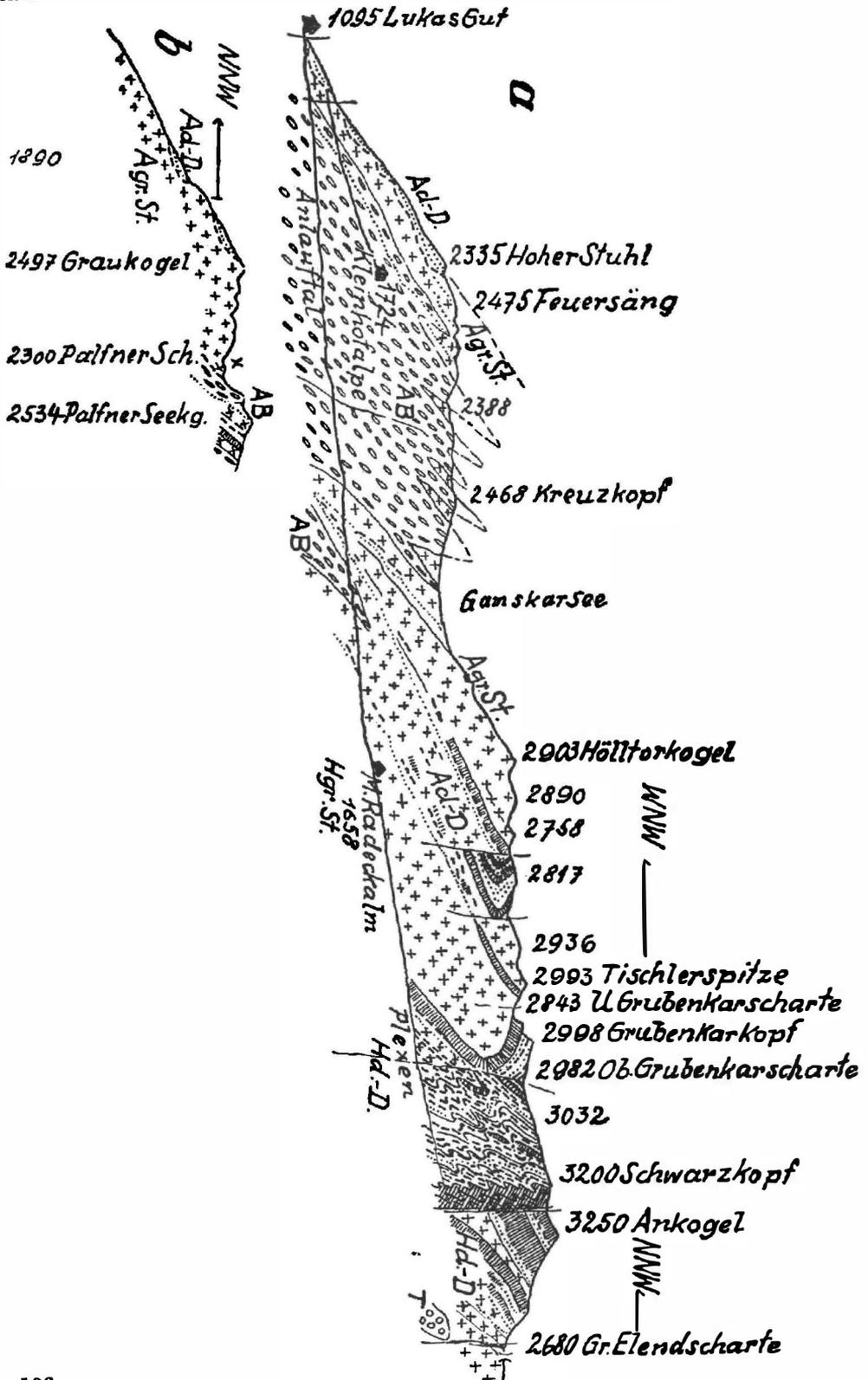
1:75.000

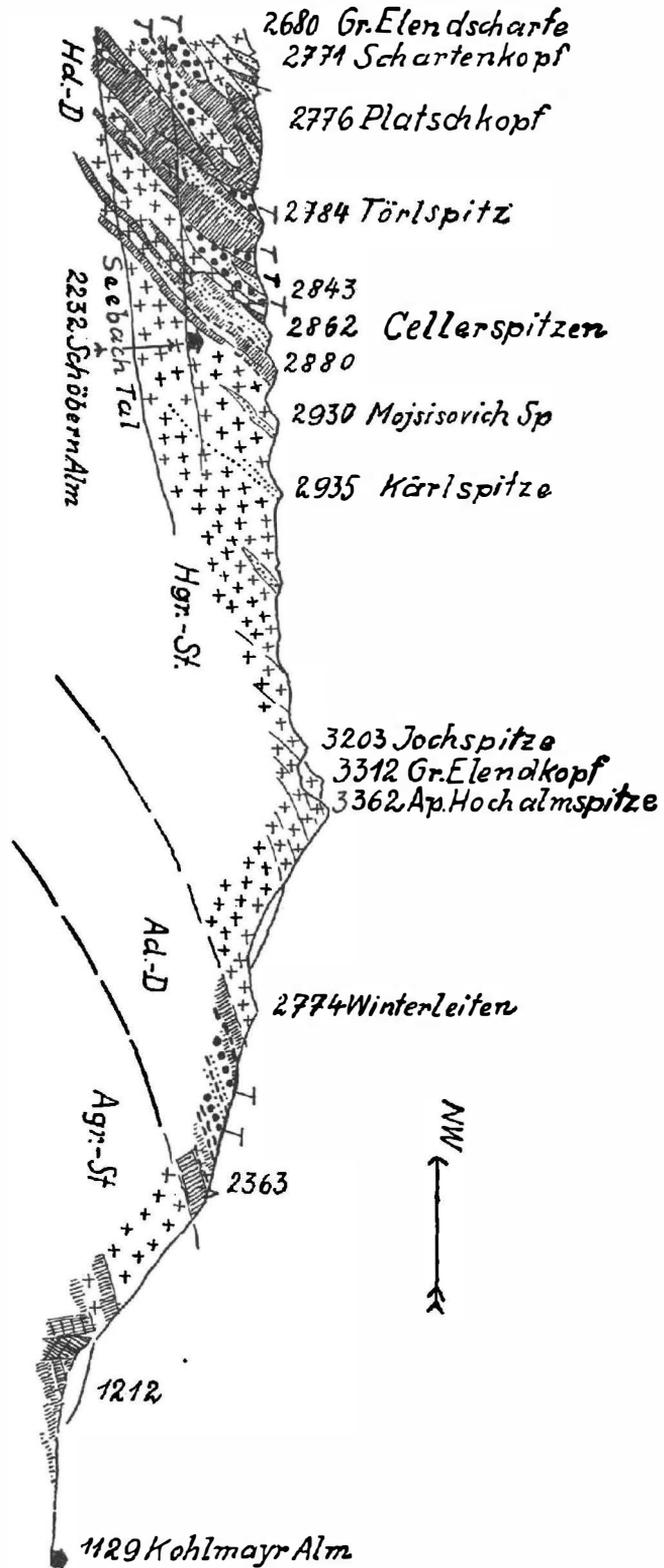
1. a) Gösselkopf—Hagener Hütte—Romatespitze—Woiskenköpfe Text S. 93, 100
 b) Woiskental—Liesgele—Törlkopf Text S. 92
 c-e) Profile durch die Mallnitzer Mulde in der Tauerntal-S-Flanke Text S. 93
2. a) Mallnitz—Maresen—Säuleck—Göbkessel und Dössener Tal Text S. 89, 90
 b) Sickerköpfe—Wabnikspitze—Dössener Spitze—Kleine Göß-Spitze—Göbkessel Text S. 89
3. Tullnock aus dem Gößgraben—Villacher Hütte—Lanischeck; Nordkulisse über Hafner—Rotgildenscharte—Silbereck—Reiterberg; Südkulisse aus dem Gößgraben—P. 2059 östl. Höhenock—Unt. Faller-Alm (Maltatal)—Melnikalm gegen Hammerleiteneck Text S. 79-80, 86, 89
4. a) Lukasgut N Bockstein—Hoher Stuhl—Feuersäng—Gamskarsee—Hölltorkogel—Tischlerspitze—Grubenkarkopf—Schwarzkopf—Ankogel—Gr.-Elendscharte Text S. 82 95-97
 b) Graukogel—Palfner—Seekogel Text S. 98 95
5. Kerschner-Alm (Naßfeld—Radhausberg—Hiörkarsee—Roßkarkopf—Römerkopf—Arnoldhöhe—Tromwänd—Staienkamm Text S. 91, 97-99
6. Gr.-Elendscharte—Kärlspitzkamm—Hochalm spitze—Winterleiten—Zwillingsfälle im Gößgraben Text S. 88
7. Gestöb-Alm—Kemmeteck—Arlhöhe—Elend J.-H.—Steinkarspitze—Brunnkarköpfe—Oberlerscherspitze—Preimelspitze—Kordonspitze—Hochalmkarspitze—Gößgraben Text S. 81, 83
8. Maltatal zwischen Hochbrücke—Kölbrein-Brückl—Marchkarspitze—Brunnkariegel—Südwestkulissen Draxelnock—Hochalmtrichter unter der Villacher Hütte—Dürriegelflanke—Preiml-Alm—Bockplatten—Mooshütten; dahinter Gamsnock—Schmidnock, Schwarze Schneid; Vord. und Mittl. Findelkarkopf, Steinkareck-Hütte, Langkar—Gamskarnock—Samer-Alm im Maltatal. Text S. 77-79, 83
9. a) Vord. Schober—Mannsitz—Moritzen J.-H. im Murtal Text S. 86
 b) Lausnock—Weinschnabel—Marchkareck—Mureck—Nebelkareck und Kulissen: Fraunock—Frischinghöhe, Lange Wand. Text S. 85
10. Tandelspitze—Gößgraben—Klampferer-Köpfl Text S. 76

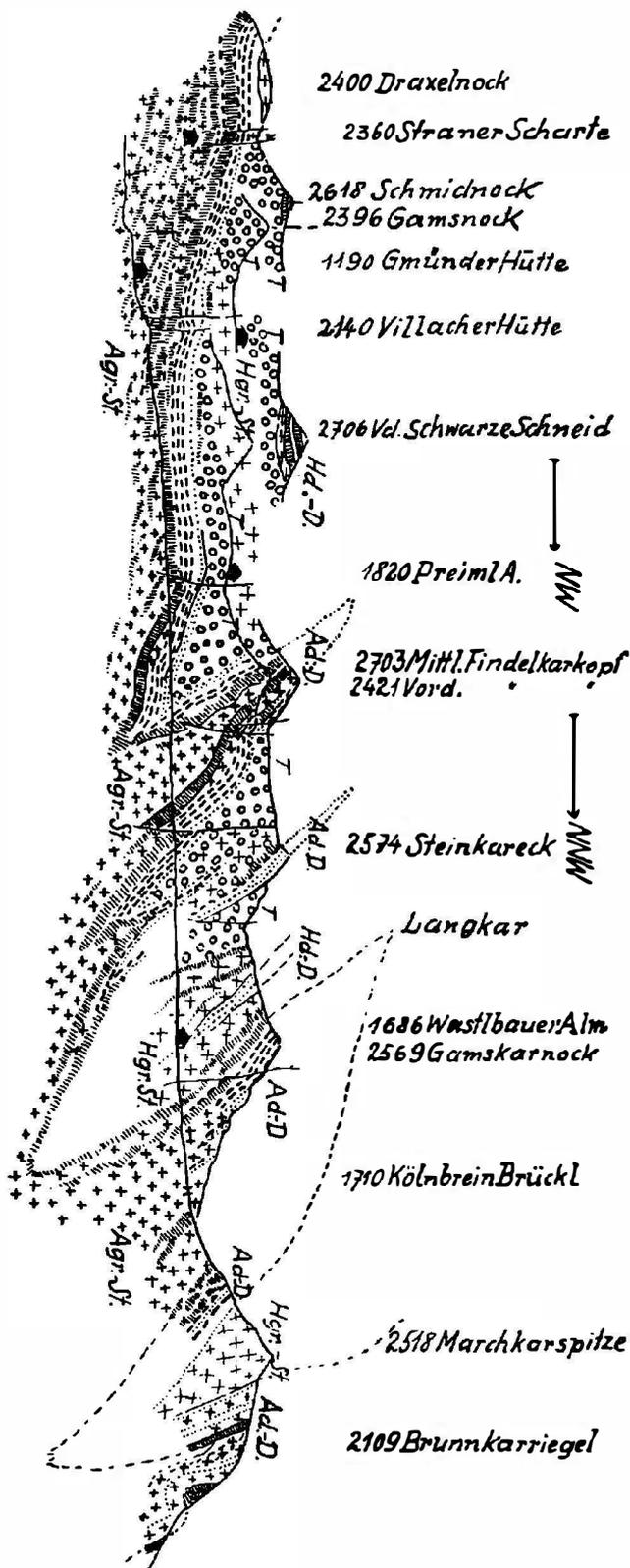
Zeichenschlüssel

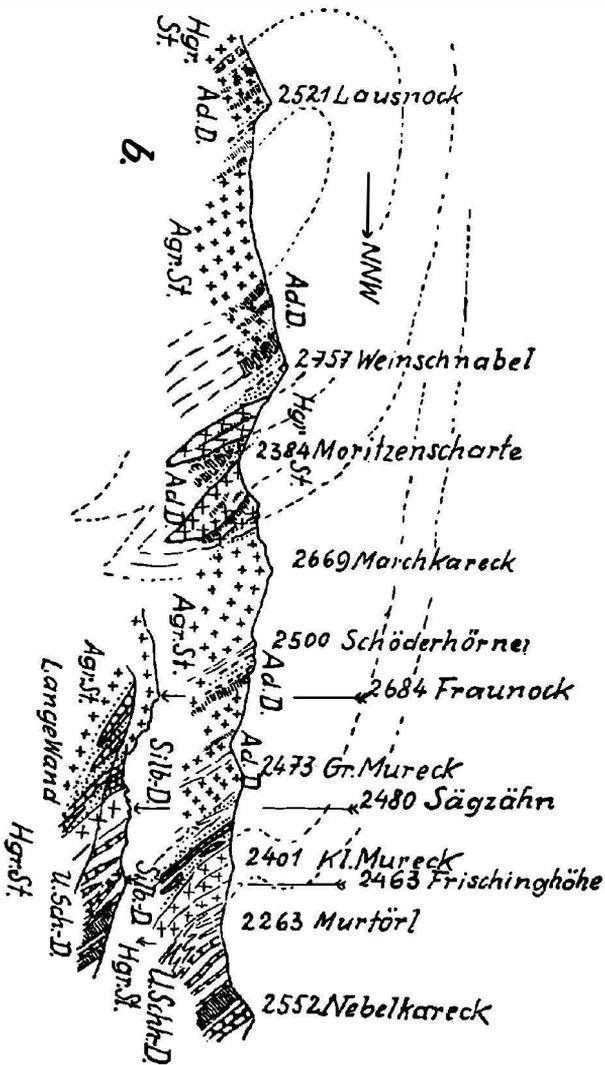
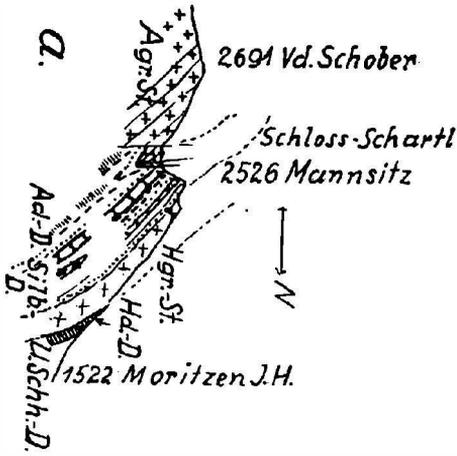
- U. | Untere
- O. Schh.-D. = | Obere Schieferhüllen-Decken. HSt. = Hochalmstockwerk, Am = Angertalmarmor(serie). Hd.-D. = Hochalmdachdecke. Hgr.-St. = Hochalmgranit-Stockwerk. Silb.-D. = Silbereck-Decke. Ad.-D. = Ankogeldach-Decke. Agr.-St. = Ankogelgranit-Stockwerk. AB. = Ankogelboden. ASt. = Ankogelstockwerk.
- ++++ Hgr.-St. (Helle, granitische Gesteine des oberen Stockwerkes).
- Sy, T = Syenitische oder tonalitische Gesteine (beider Stockwerke).
- +++ Agr.-St. (Helle granitische Gesteine des tieferen Stockwerkes).
- Forellenmigmatite.  Antigorititkörper mit Hofgesteinen.
-   Metabasite (Amphibolite, Prasinite, floititische Gesteine, migmatische Formen).
-  Phyllitgruppe und Glanzschiefer. — — — Granatglimmerschiefergruppe samt migmatischen Formen. helle Woisken- und Serizitschiefergruppe, zum Teil Karbonatquarzite inbegriffen.
-  Kalkglimmerschiefer-Kalkphyllitgruppe, Marmore.
-  Angertalmarmor örtlich markiert.

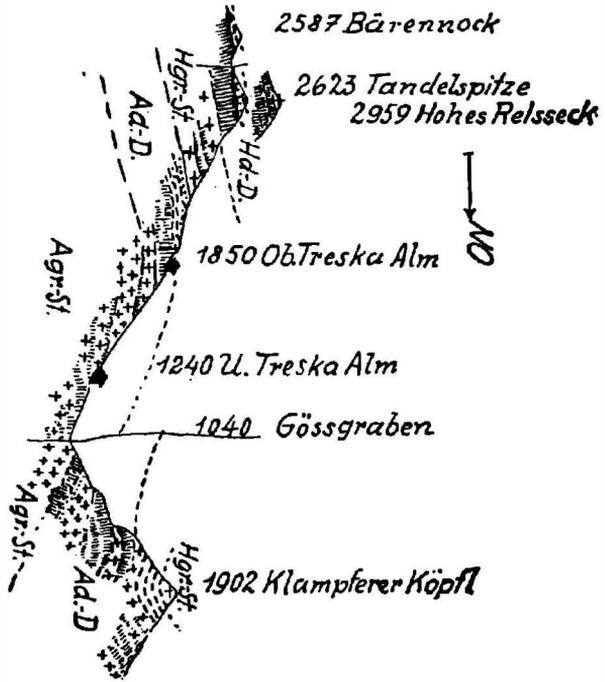












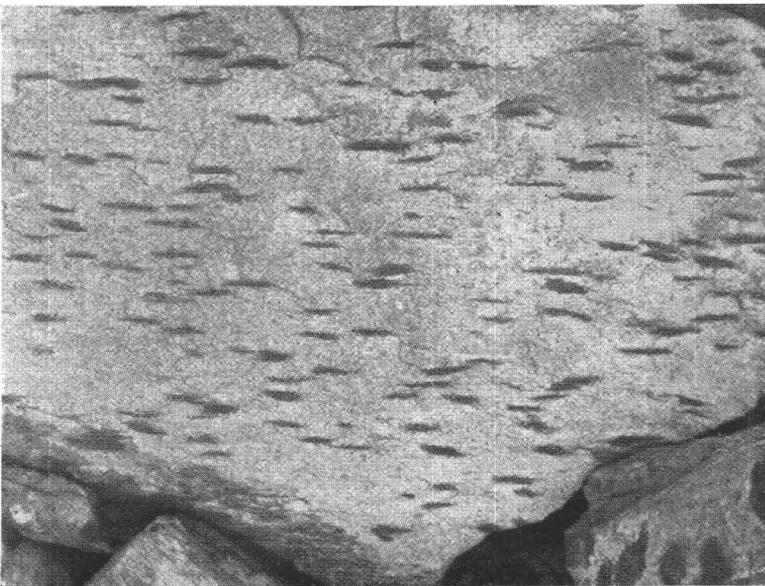
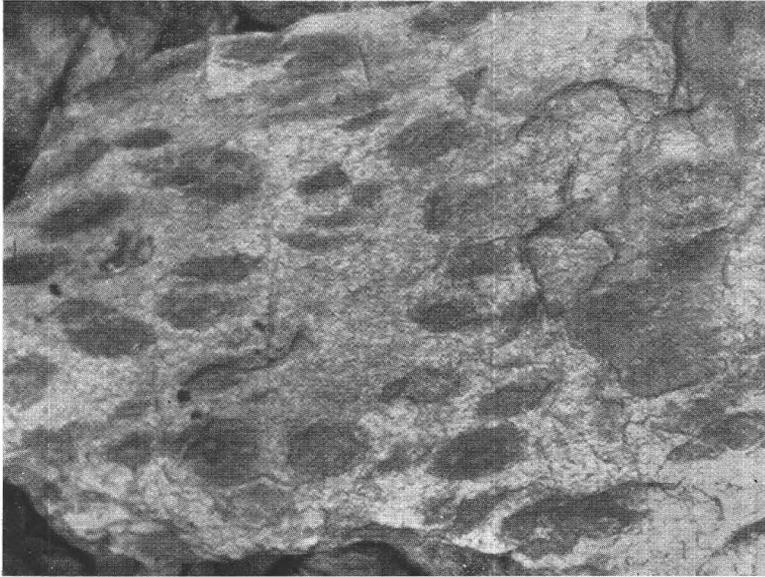


Photo Staber

Abb. 2. Forelligmigmatite vom Palfner See. Oben Ansicht einer Hauptbruchfläche („s“), unten einer Querbruchfläche. Die beiden verschiedenen Schnittlagen der „Forellen“ lassen ihre Körpergestalt erkennen. Oben $1/5$, unten $1/7$ der natürlichen Größe.

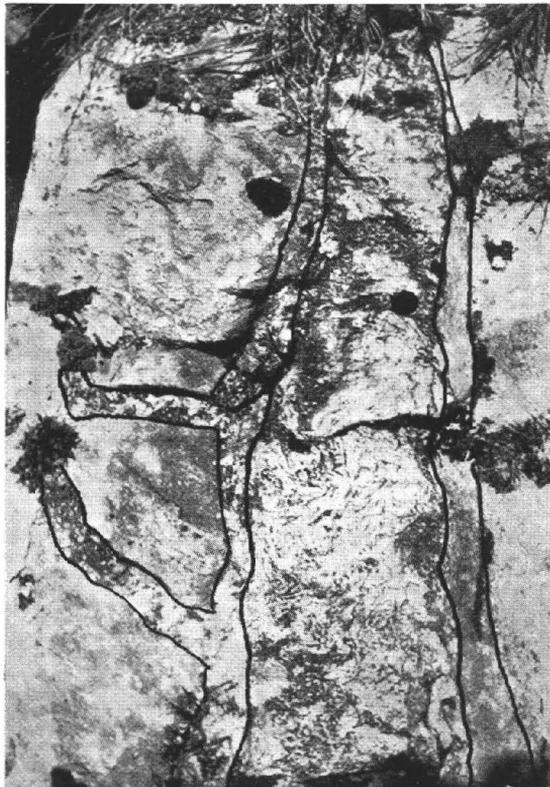


Abb. 3. Becke's „Aplitgneisgang“ im Melnikar, Quergriff eines aplitischen Faltenmigmatites mit Kalkspat. Marmor an den Salländern und in den beiden Apophysen. Durchbrochen wird der „Silbereck-Marmor“.

Photo Stalder

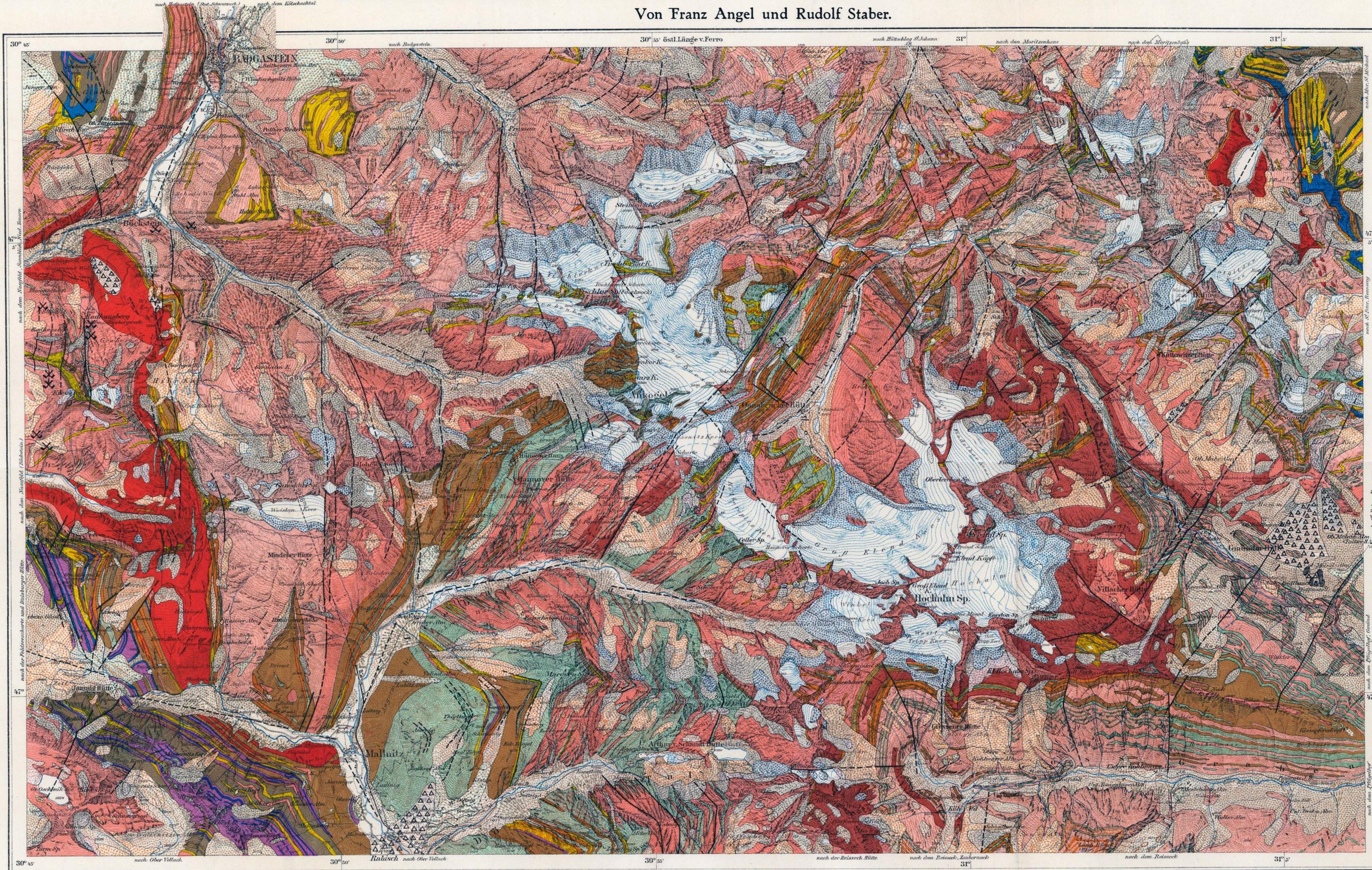


Abb. 4. Der Ankogel. Gratverlauf vom ob. Schwarzhornsee bis zum Gipfel (Hintergrund). Aus Osten gesehen. Man sieht unmittelbar rechts vom Ankogelgipfel den Schwarzkopf vortragen, noch weiter rechts den Grubenkarkopf. Im Gratverlauf Klüfte mit Bergkristall und Schiefer mit großen, schönen Granaten. Im Vordergrund der obere Schwarzhornsee.

Photo Angel

GEOLOGISCHE KARTE DES ANKOSEL-HOCHALM-GEBIETES

Von Franz Angel und Rudolf Staber.



Farben- u. Zeichenerklärung

- Helle, granitische Gesteine des tieferen Stockwerkes
 - Helle, granitische Gesteine des höheren Stockwerkes
 - Syenitische Gesteine des Typus Radhausberg
 - Tonalitische Gesteine
 - Amphibolite, Prasinite, floititische Grüngesteine
 - Serpentinillgesteine, Antigoritserpentin
 - Granatglimmerschiefergruppe samt Diaphoriten
 - Glimmerschiefer des Woiskentypus
 - Serizitschiefergruppe
 - Phyllitgruppe u. Glanzschiefer
 - Marmorlagen
 - Kalkglimmerschiefer-Kalkphyllitgruppe
- Migmatische Gesteine:**
- Forellen-Migmatite
 - Streifen- u. Bändermigmatite: Grundfarbe gibt die magmatische Komponente an, eingelagert die der Farbe entsprechende aufgenommene Komponente
- Moränen**
(nach Eintragungen von W. Grancy-Senarclens)
- 1850
 - 1820 (nur am Hochalmkees)
 - Frührezente od. Fernau-Moränen
 - Jungstadiale Moränen (Egessen, Daun)
 - Altstadiale Moränen (Gschnitz, Schlern), bei Mallnitz und Gastein Würm-Moränen im altstadialen Bereich
 - Schutt der Hang- u. Talverschüttung
 - Schuttkegel
 - Bergstürze
 - Alluvialböden
 - Abbruchnischen

Aufgenommen und herausgegeben im Auftrage des Alpenvereins. Aufnahme 1933 bis 1939; Druck 1939; Gesamte Auflage während des zweiten Weltkrieges durch Bomben vernichtet; Neudruck 1950. Topographische Grundlage: Alpenvereinskarte von L. Aegerter 1909 (nach den Originalaufnahmen des k. u. k. Militärgeographischen Institutes in Wien), Nachträge 1928.

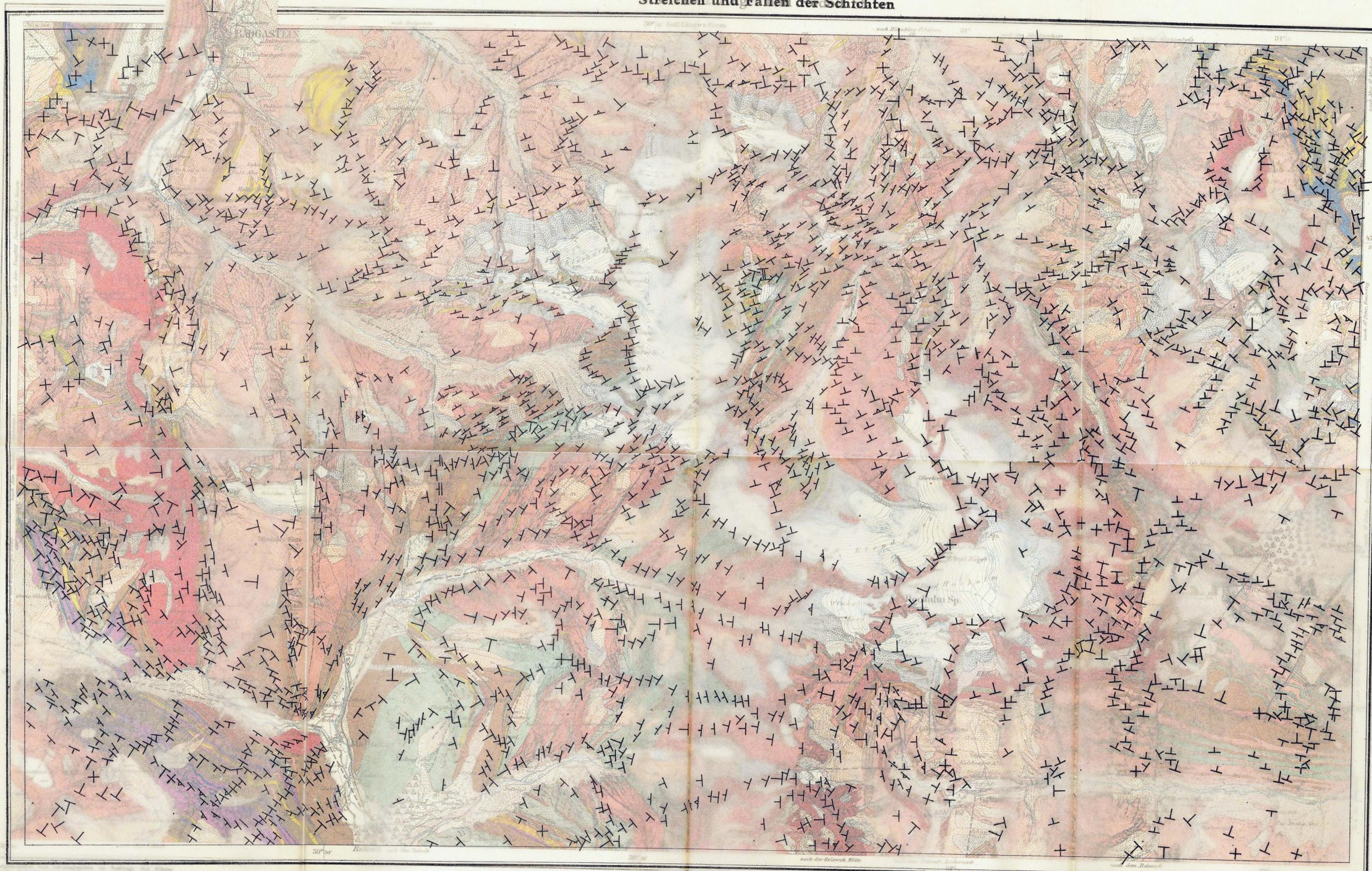
Maßstab 1:50.000
1000 Meter 500 0 3 4 Kilometer

Druck Freytag-Berndt u. Artaria, K. G., Wien

Alte Einbaue auf Gold, u. Lage der Blumfeldgänge Verwerfungen

GEOLOGISCHE KARTE DES ANKOGELO-HOCHALM-GEBIETES

Streichen und Fallen der Schichten



Farben- u. Zeichenerklärung

- Helle, granitische Gesteine des tieferen Stockwerkes
- Helle, granitische Gesteine des höheren Stockwerkes
- Syenitische Gesteine des Typus Radhausberg
- Tonalitische Gesteine
- Amphibolite, Prasinite, floititische Grünschiefer
- Serpentinmüllgesteine, Antigoritserpentin
- Granatglimmerschiefergruppe samt Diaphthoriten
- Glimmerschiefer des Woiskentypus
- Serizitschiefergruppe
- Phyllitgruppe u. Glanzschiefer
- Marmorlagen
- Kalkglimmerschiefer-Kalkphyllitgruppe

Migmatitische Gesteine:

- Streifen-Migmatite
- Streifen- u. Bändermigmatite: Grundfarbe gibt die migmatitische Komponente an, eingelagert die der entsprechende aufgenommene Komponente

Moränen

- (nach Eintragungen von W. Grancy-Senarclens)
- 1850
- 1820 (nur am Hochalmkees)
- Präbrenze od. Fernau-Moränen
- Jungstadiale Moränen (Egessen, Daun)
- Altstadiale Moränen (Gschnitz, Schlern), bei Mallnitz und Gastein Würm-Moränen im altstadialen Bereich
- Schotter der Hang- u. Talverschlüftung
- Schuttkegel
- Moränen



Druck Freytag-Berndt u. Artaria, K.G.-Wien.

Abbau auf Gold, Lage der Blumfeldgänge ———— Verwerfungen