BEITRÄGE
zur
Geologischen Karte der Schweiz
herausgegeben von der
Geologischen Kommission der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft
subventioniert von der Eidgenossenschaft

Neue Folge, 54. Lieferung
IV. Abteilung (Schluss)
Des ganzen Werkes 84. Lieferung

MATÉRIAUX
pour la
Carte géologique de la Suisse
publiés par la
Commission géologique de la Société helvétique des Sciences naturelles
subventionnés par la Confédération

Nouvelle série, 54e livraison
IVe partie (fin)
84e livraison de la collection entière

Geologie des Mürtschenstocks

Mit einer geologischen Karte 1 : 15 000 (Nr. 109) und einer Tafel

Von
Gabriel Freuler

(Ausgegeben im September 1925)

BERN
In Kommission bei A. Francke A.-G.
1925
Gedruckt bei Stämpfli & Cie.

BERNE
En commission chez A. Francke S. A.
1925
Imprimé par Stæmpfli & Cie.

Vorwort der Geologischen Kommission.

In der Sitzung vom 1. Februar 1924 legte Herr Gabriel Freuler in Ennenda die Resultate seiner Untersuchung über die Geologie des Mürtschenstocks vor und anerbot dieselben der Kommission zur Publikation. Am 18. April 1925 wurde der Druck beschlossen und konnte dank eines sehr bedeutenden Beitrages des Verfassers durchgeführt werden.

Die Kommission nahm die Arbeit um so lieber an, weil die topographische Grundlage der Karte nicht eine blosse Vergrösserung der Siegfriedkarte ist, sondern auf einer photogrammetrischen Neuaufnahme in 1 : 10,000 durch Herrn Prof. Ed. Imhof beruht.

Handstücke und Fossilien sind im Geologischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule deponiert.

Für den Inhalt von Karte, Text und Profilen ist der Verfasser allein verantwortlich.

Zürich, den 7. August 1925.

Für die Geologische Kommission,

Der Präsident:

Dr. **Alb. Heim,** a. Prof.

Der Sekretär:

Dr. **Aug. Aeppli.**

(Manuskript eingegangen am 5. August 1925.)

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort der geologischen Kommission	IV
Vorwort des Verfassers	V
A. Einleitung	1
B. Stratigraphie	2
I. Mürtschendecke	2
Kreideschichten	2
1. Drusbergschichten (unterer Barrémien)	2
2. Kieselkalk	2
3. Valangienkalk	3
4. Oehrlikalk und Oehrlimergel	3
5. Zementsteinschichten	5
Juraschichten	8
1. Korallenkalk oder echter Troskalk	8
2. Quintnerkalk	8
3. Schiltschichten	9
4. Dogger	10
Trias	12
1. Quartenschiefer	12
2. Rötidolomit und Rauhwacke	14
3. Melsersandstein	15
Perm	15
1. Verrukano und Verrukanoschiefer	15
II. Glarnerdecke	15
Eocän	15
1. Flyschschiefer	15
2. Bürgenschichten	16
Kreide	16
1. Seewerkalk (obere Kreide)	16
2. Gault (mittlere Kreide)	16
3. Orbitolinenschichten	16
4. Schrattenkalk	17
5. Drusbergschichten	17
6. Kieselkalk und Plattenalpneocom	17
7. Valangien und Oehrlischichten	18
Jura	18
1. Echter Troskalk	18
2. Quintnerkalk	18
3. Schiltschichten	18
4. Dogger	18
Trias	19
1. Quartenschiefer	19
2. Rötidolomit	19
3. Melsersandstein	20
Perm	20
Verrukanoconglomerat oder Sernifit	20
C. Tektonik	20
I. Der Bau des Mürtschenmassivs und der Mürtschendecke in seiner näheren Umgebung	20
II. Der Bau des Plattenalpfensters und der Glarnerdecke auf der Mürtschenalp	23
D. Quartärbildungen	25
I. Diluvium	25
1. Lokalmoränen	25
2. Interglaciales Bergsturzmaterial	26
3. Wirkungen der Gletscher auf das Landschaftsbild	26
II. Alluvium	26
1. Bergstürze und Schutthalden	26
2. Alluviale Talböden und Bachschuttkegel	27
3. Torfbildungen	27
E. Gewässer- und Wasserverhältnisse	28
I. Quellen- und Versickerungsstellen	28
II. Bäche	29
III. Seen	29
1. Thalalpsee	29
2. Spanneggsee	29

Vorwort des Verfassers.

Als ich im Sommer 1919 von Herrn Prof. Dr. Schardt den Neuenkamm als geologisches Dissertationsgebiet zugewiesen bekam, schien es mir nicht lohnend, eine schon so gründlich bearbeitete Gegend nochmals in Angriff zu nehmen, ohne genauere Karten zu besitzen, welche neuere Detailaufnahmen ermöglicht hätten. Da ich bald darauf erfuhr, dass der benachbarte Mürtschen durch Herrn Prof. Ed. Imhof im Massstab 1 : 10,000 eben photogrammetrisch aufgenommen worden war, setzte ich mich mit ihm in Verbindung und erhielt von ihm die topographischen Grundlagen zu obiger Karte, worauf ich beschloss, den Mürtschen auch in meine Doktorarbeit einzubeziehen. Im Sommer und Herbst 1921 wurden die geologischen Feldarbeiten am Mürtschen in der Hauptsache vollendet und im folgenden Jahre fanden nur noch einige kleinere Ergänzungsarbeiten in der betreffenden Gegend statt. Als Grundlage diente mir die geologische Karte der Glarneralpen von J. Oberholzer und Alb. Heim in 1 : 50,000.

Ennenda, den 5. August 1925.

Gabriel Freuler.

A. Einleitung.

Der Mürtschenstock, oder kurzweg Mürtschen genannt (unter Stock versteht man in der Gegend nämlich nur den N-Gipfel des dreitürmigen Grates), erhebt sich ringsum schroff aus dem weiten Alpweidengebiet der Gemeinde Kerenzen, auf der S-Seite des Wallensees, in der NE-Ecke des Kantons Glarus. Seine markante Gestalt hat es bewirkt, dass der Name des Berges auch für die ganze Gruppe der nordöstlichen Glarnerberge leitend ist, deren höchster Punkt der S-Gipfel des Mürtschen, der Ruchen (2444 m) auch darstellt.

Die Abgrenzung des Berges zu seinen Nachbarn ist überall sehr deutlich und scharf. Im SW trennt ihn die Mürtschenfurkel 1842 m vom Schilt ab. Im W begrenzt ihn der Kessel von Spannegg vom Plattenalpgebiet, von der Stelli, dem Fronalpstock und Scheienstock. Letzterer geht freilich im Spanneggriegel beim Stutz (1488 m) in die Mürtschenmasse über. Das «Thal» trennt im W, nördlich des Riegels, diese Masse wieder sehr scharf vom Neuenkamm ab. Nach N reicht unser Berg freilich über den Rand der Karte hinaus, da als N-Ende des Mürtschen erst die Brandfurkel (1124 m) zwischen Weissberg und Schönbühl in Betracht kommt. Ersterer, der noch ganz zum Mürtschen gehört, ist leider auf unserer Karte nicht mehr vorhanden, obschon er wegen seiner vielen Verwerfungsklüfte geologisch sehr interessant ist. NE- und E-Grenze werden vom Meerenbachtobel gebildet, welches den Mürtschen vom Alpfirzstockgebiet trennt und nach S im Pass von Robmen (1758 m) endet. Die SE-Grenze endlich bildet das Sponbachtal auf der Mürtschenalp, jenseits dessen sich die Silberspitzkette erhebt.

Der Bergstock des Mürtschens weist folgende Gliederung auf: Bei Punkt 1912 beginnt sich der S-Grat aus dem sanften Gelände der Mürtschenalp zu schälen, um im Esel (2242 m) seine grösste Schroffheit zu erlangen. Wenig südlich des Ruchengipfels zweigt der bis Robmen vorstossende E-Grat senkrecht vom S-N verlaufenden Hauptgrat ab, das schutterfüllte, öde Kassetenkar im S überragend. Wild verzackt verläuft der Hauptgrat weiter vom Ruchen zum Faulen, den W-Abschluss des Kassetenkessels bildend, um sich nördlich des Faulen-S-Gipfels (2415 m) zum Faulenplateau zu erweitern, das den Kieselkalkkegel Punkt 2404 trägt. Während der Ruchen in seiner vorwiegenden Vertikalgliederung stark an die Dolomitengipfel erinnert, zeigt der horizontalgeschichtete Faulen, von der W-Seite betrachtet, mehr die Form eines massiven, halbrunden Burgturms mit Kegeldach. Am NE-Ende verzweigt sich das Faulenplateau in einen rasch nach der Meerenrisi abstürzenden NE-Grat und den N-Grat, der über Punkt 2340 zur scharfen, mehrtürmigen Gratschneide des Stocks (2389 m) führt. Letzterer hat im Aussehen einige Ähnlichkeit mit der Dent du Midi im Wallis. Vom Stock fällt der NE-Grat gegen Meeren ab, den Mürtschen-NE-Kessel von der Meerenrisi trennend, während mehrere weniger markante Gratrippen auf den W-Hängen des Stocks über die Schafweide von Tros gegen Stutz hinablaufen. Jägernase und Schussplatz sind die höchsten Zinnen dieser Gräte. Vom N-Fuss des Stocks zieht sich der von den «Spissen» gekrönte N-Grat gegen die Hochmatt hinab, in zirka 2100 m Höhe nach W den reichlich verzackten Stocklochgrat, nach NE die weniger markante Gratrippe, die den NE-Kessel gegen das Geissweggebiet abschliesst, absendend. Von der sanfteren Hochmatt (1863 m) zieht sich der teils rasenbewachsene, teils bewaldete Trosgrat gegen N, um sich bei zirka 1500 m zum Weissbergplateau zu verbreitern, welches von seiner N-Spitze in 1380 m Höhe jäh zur Brandfurkel abbricht.

Geologisch gehört der Mürtschen den unteren helvetischen Decken an, und zwar ist an seinem Aufbau nur die Mürtschendecke beteiligt. Die tiefere Glarnerdecke grenzt nur noch im SW (Plattenalpgebiet) und SE (Mürtschenalp) an seine Masse, muss aber auch unter ihm vermutet werden.

B. Stratigraphie.

I. Mürtschendecke.

Kreideschichten.

Die oberste Schicht der Mürtschendecke, die eocänen Bürgenschichten zeigen sich auf der Neuenkamm-NW-Abdachung und sind deshalb auf unserer Karte nicht zu finden. Ebenso bleiben die höchsten Kreideschichten der Decke innerhalb der Mürtschengruppe auf den benachbarten Neuenkamm beschränkt. Den Seewerkalk finden wir in der NW-Ecke der Karte, ebenso daran anschliessend die Turriliten- und Überturrilitenschicht, den Gault (Albien), den oberen Schrattenkalk (Aptien), die Orbitolinenschichten (Aptien) und den unteren Schrattenkalk (oberes Barrémien), Die erstgenannte Schichtstufe gehört der oberen Kreide und die folgenden der mittleren Kreide an, bis mit dem Schrattenkalk die untere Kreide einsetzt.

Auf dem Weissenbergplateau tritt der Gault als höchstes Gestein der Mürtschenmasse auf. Darunter zeigen sich oberer und unterer Schrattenkalk, durch Orbitolinenschichten getrennt. Auf den Trosgrat und das Mürtschengebiet unserer Karte greifen aber erst die Drusbergschichten (unteres Barrémien) hinüber, so dass wir unsere nähere stratigraphische Betrachtung erst bei diesen beginnen. Ausführlich befinden sich die hier nur kurz erwähnten höheren Schichten der Mürtschendecke in meiner Dissertation: Geologische Untersuchungen in der Mürtschengruppe. Zürich 1925, beschrieben, wo auch ein vollständiges Literaturverzeichnis sich befindet.

1. Drusbergschichten (unteres Barrémien).

Die Drusbergschichten lassen sich im Gebiet der Mürtschen- und Glarnerdecke leicht zweiteilen in eine obere, kalkreiche Partie, worin Austernbänke mit Mergellagen wechseln und eine untere austern- und kalkärmere Partie, worin feinsandige, rostig anwitternde Echinodermenkalke bereits zum Kieselkalk überleiten. Die Austernbänke sind als Schichten der Exogyra sinuata (neuerdings Exogyra aquila) auf der geologischen Karte der Churfirsten-Mattstockgruppe von Arnold Heim in 1 : 25,000 von den fossilärmeren Drusbergschichten ausgeschieden. Diesem Vorgehen habe ich mich auch in der Mürtschenkarte angeschlossen und die Exogyrenschichten von Drusbergschichten durch rote Striche unterschieden.

Die Sinuataschichten bilden den Trosgrat vom Weissbergplateau-S-Ende zirka 1500 m über die Wildheuhütte Punkt 1557 bis zum Punkt 1621 hinauf. Auch auf der W-Abdachung des Grates decken sie die tieferen Drusbergschichten teilweise zu. Am Neuenkamm-E-Hang sowie an anderen Stellen im Neuenkamm-Kerenzerberggebiet bilden sie eine Terrasse unter der teilweise überhängenden Schrattenkalkwand im Volksmund «Fad» (von Pfad) geheissen.

Die gewöhnlichen echinodermisch-kalkigen, austernarmen, leicht mergeligen Drusbergschichten reichen auf dem Trosgrat bis zu Punkt 1671 hinauf und zeigen sich auch noch als kleiner Fetzen auf dem Kieselkalk der Wildheuplanke nördlich Obertros. Die tiefste Schicht des untern Barrémien, die Altmannschicht, welche am Neuenkamm nur stellenweise vorhanden ist, ohne viel über 1 m Mächtigkeit anzusteigen, fehlt dem Weissberg und Trosgrat gänzlich.

Die Gesamtmächtigkeit des untern Barrémien beträgt am Trosgrat etwa 45 m.

2. Kieselkalk.

Der Kieselkalk (Hauterivien) spielt als Gebirgsbauglied in den untern helvetischen Decken keine bedeutende Rolle, da seine Mächtigkeit gering ist. Am Neuenkamm erreicht das schokoladebraun anwitternde, quadrig sich absondernde, schichtungslose Gestein 32 m Mächtigkeit und überschreitet in der

ganzen Mürtschengruppe nirgends 35 m. Vom Sockel des Weissbergs läuft es südwärts in den Trosgrat hinein, auf dessen W-Hang es die Unterlage der Wildheuwiesen nördlich Obertros bildet, bis 1700 m hinaufreichend. Zweitens bildet es aber noch als Erosionsrelikt das kegelförmige N-Gipfelchen des Faulen Mürtschen, Punkt 2404, wo es wegen seiner starken Verwitterung vom darunterliegenden Valangien des Faulenplateaus nicht mehr scharf zu trennen ist.

3. Valangienkalk.

Auch das Valangien s. str. oder die obere Valendisstufe, Pygurusschicht, Valangienkalk und Valangienmergel umfassend, hat in der Mürtschendecke keine grosse Bedeutung, da es alles in allem kaum 30 m Mächtigkeit erreicht und seine Schichten wenig von einander und vom Kieselkalk zu unterscheiden sind. Nach unten hingegen wird es durch einen scharfen Transgressionskontakt vom Oehrlikalk abgeschieden. Am Trosgrat umrahmt die Stufe die Wildheuplanke nördlich Obertros auf drei Seiten. Von der Gratlinie des Trosgrats selbst gibt Arnold Heim folgendes Detailprofil, dessen Richtigkeit ich ebenfalls konstatiert habe:

25—30 m Valangienkalk, bestehend aus:

4. zirka 20 m feinspätiger, kompakter, bräunlichgrauer Kalk mit Kieselknollen;
3. 5 m grobspätiger Echinodermenkalk mit Ockerkörnern;
2. $0{,}_5$ m etwas schieferig spätiger Kalk mit massenhaft Schalenbruchstücken. Exogyra Couloni?
1. 2—3 m grobe Echinodermenbreccie, ruht ohne Mergellage direkt auf weissem Oehrlikalk (vgl. Churfirsten-Mattstockmonographie S. 428/429).

Schicht 2 in obigem Profil könnte als letztes Relikt des der Mürtschendecke fehlenden Valangienmergels gedeutet werden?

Zwischen 1690 und 1720 m, die Gratlinie überschreitend, ist das Valangien auch auf der E-Seite des Grates bis an die grosse Weissbergverwerfung in den Zügen zu finden. Zwischen 2400 und 2360 m ist die Valendisstufe auf dem Faulenplateau zu beobachten, aber bis auf ihre tonigen Rückstände durch Entkalkung zerstört, besonders auf der E-Seite. Hier fand Arnold Escher um 1860 herum unbestimmbare Krebsreste. Valangienkalkaufschlüsse finden sich auch am nördlichen und westlichen Weissbergabfall.

4. Oehrlikalk und Oehrlimergel.

Gewaltige Mächtigkeit kommt in der Mürtschendecke, besonders gegen SE hin, den Oehrlischichten zu, welche das Infra-Valangien oder Berriasien, die untere Valendisstufe, repräsentieren. Diese Stufe lässt sich am Mürtschen nach ihrer Beschaffenheit in lithologischem Sinne in folgende Unterabteilungen zerlegen:

a) oberer Oehrlikalk } Oehrlikalk nach Arn. Heim, Valangien nach Hans Meyer;
b) mittlerer Oehrlikalk }
c) obere Oehrlimergel (= eigentliche Oehrlimergel der Spezialkarten Nr. 44 und 50);
d) unterer Oehrlikalk = oberer Troskalk der Spezialkarten Nr. 44 und 50;
e) untere Oehrlimergel = Schnüre der Zementsteinschichten oder obere Zementsteinschichten (näheres siehe dort);
f) Zwischenkalk der schwarzen Schnur (siehe Zementsteinschichten).

Alle diese Abteilungen finden sich auch auf der Karte des Mürtschenstocks ausgeschieden ausser *e* und *f*, die zusammen mit den unteren jurassischen Zementsteinschichten des Portlandiens das Gebirgsbauglied der schwarzen Schnur bilden.

a) Oberer Oehrlikalk. Der obere Oehrlikalk ist ein kompakter, weiss anwitternder, im Bruch dichter, hellgrauer Kalk, oft mit feinen Echinodermensplitterchen durchmengt. Er bildet landschaftlich meist ein vorspringendes Dach im oberen Teil der Oehrlikalkwand und ist vom Schrattenkalk kaum zu unterscheiden. Nachdem er schon am W-Hang des Weissbergs konstatiert wurde, finden wir ihn wieder am Aufbau der Felswand unter und südlich der Wildheuwiesen nördlich Obertros beteiligt.

Auch die romantischen Kalkzacken nordöstlich über letzterem Ort, die Punkte 1765 und 1750 der Karte, gehören ihm an. Zwischen 1780 und 1720 m bedeckt die Schicht die Gratlinie des Trosgrates, wo Arnold Heim folgendes Profil aufnahm (vgl. Churfirsten-Mattstockgruppe S. 453):
Zirka 25 m Nerineenkalk, bestehend aus:
15—20 m massigem, ganz dichtem, hellgrauem Kalk; 3 m kristallinem, feinspätigem, weisslichem Kalk; und 5 m dichtem, hellgrauem Kalk, mit Echinodermensplittern.

Am Weg von Obertros nordwärts zur Wildheuplangge zeigen sich die gleichen Schichtverhältnisse wie auf der Gratlinie. Auf der E-Seite des Trosgrats lässt sich der obere Oehrlikalk nordwärts bis an die grosse Weissbergverwerfung (ausserhalb der Karte) verfolgen. Am Faulen Mürtschen, wo wir in den untersten Kreideschichten für die Mürtschengruppe maximale Mächtigkeiten haben, wächst auch der obere Oehrlikalk auf 30—40 m an, überall die Umrandung des Gipfelplateaus bildend und im S die Gratmauer des höchsten Punktes (2415 m) des Faulens aufbauend. Auf dem Faulen-NW-Grat liegt er noch bis zirka 2300 m hinab, ebenso auf dem Mürtschenhauptgrat, um nach kurzem Unterbruch auf letzterm nochmals dem Punkt 2340 aufzusitzen.

b) Mittlerer Oehrlikalk. Das Gestein des mittleren Oehrlikalkes ist ebenfalls ein hell anwitternder Kalkstein, aber er zeigt schon einen leichten Stich ins bräunliche. Er ist feingeschichtet gegenüber dem massigen obern Oehrlikalk. Sein Bruch ist grau, feinoolithisch und echinodermisch sandig. Nach einem längeren Unterbruch durch Schuttbedeckung zwischen dem Geissberg (W-Fuss des Weissbergs) und der 1. Trosgratverwerfung entfaltet sich der mittlere Oehrlikalk südlich letzterer Stelle wieder als bedeutendes Bauglied des Trosgrats, im N wie am Neuenkamm-E-Hang über dem Thalalpsee und im Plattenwald zwischen Neuenkamm und Weissberg, ohne Oehrlimergelzwischenlage direkt mit dem untern Oehrlikalk zusammenhängend, kaum von diesem unterscheidbar. Erst bildet er zwischen 1320 m und 1420 m in schiefer, nordwestfallender Schichtlage das Gehänge, um dann in der Felswand unter der Wildheuplangge nach SE gegen Obertros und zur Hochmatt (1863 m) anzusteigen. Die Mächtigkeit dieses Gliedes muss hier auf 40—50 m veranschlagt werden. Die Gratlinie des Trosgrates besteht von Punkt 1780 über Punkt 1822 (Signal) bis zum Punkt 1863 (alter Signalpunkt der Hochmatt) aus dem mittleren Oehrlikalk. Auf der E-Seite des Grats verschwindet das Gestein bei zirka 1400 m unter der Lokalmoräne der Züge.

Am Mürtschen erreicht der mittlere Oehrlikalk am W-Abfall des Faulens die enorme Mächtigkeit von 120—140 m. Der Kalk nimmt vom Faulen-S-Grat bei 2340 m nordwärts bis zur Bösen Nase bei 2315 m nördlich des Stocks, am Aufbau der höheren Partien der Mürtschenmasse teil. Besonders ist hier zu erwähnen, dass die wildverzackten, ruinenförmigen Gipfelpartien des Stocks 2389 m aus ihm bestehen.

c) Obere Oehrlimergel (rotbraun). Der obere Oehrlimergel hat im Neuenkamm und Mürtschengebiet keine grosse Bedeutung und fehlt teilweise ganz. Das auf der E-Seite des Neuenkamms ein meist schuttbedecktes Felsband von 10 m Maximalmächtigkeit bildende Gestein keilt nördlich des Thalalpsees vollständig aus und fehlt somit dem Plattenwald und Weissbergwestfuss gänzlich. Am W-Hang des Trosgrates setzt es bei zirka 1320 m unter dem Grasband im Oehrlikalk wieder ein, um im nächsten Lawinenzug östlich des Thalalpsees in Form von braunen Schichtplatten zwischen den hellen Oehrlikalkwänden rasch gegen Obertros anzusteigen, ohne als eigentlicher Mergel, sondern bloss als Mergelkalk ausgebildet zu sein. Mit einigen Unterbrüchen durch Schuttbdeckung lässt sich der 5—10 m mächtige Schichtenkomplex von Obertros bis auf die Gratlinie dicht südlich Punkt 1863 (Hochmatt) verfolgen und von hier weiter auf der E-Seite des Trosgrats als Gras- und Schuttband mit vereinzelten Aufschlüssen entwickelt, gegen die Züge hinab, wo er bei zirka 1420 m unter der Lokalmoräne endgültig verschwindet. Auf dem Band der Trosgrat-E-Seite bestand der obere Oehrlimergel bei 1670 m aus braunanwitterndem Echinodermenkalk, wie er auch im Lawinenzug östlich über dem Thalalpsee auf der Trosgrat-W-Seite anzutreffen ist (in Form von braunen Schichtplatten). Oberhalb 1730 m, wo die Schuttbedeckung des Bandes gänzlich verschwindet, tritt der Oehrlimergelhorizont als mehr grau als braun anwitternde «Plattenkalke» auf. Diese bestehen aus kompakten Kalkplatten von 10 bis über 50 cm Dicke, die durch Zwischenlagen von zerbröckeltem Kalk getrennt sind. Der Kalk ist inwendig dunkelgraublau und mit Echinodermensplittern gespickt.

Am Mürtschen selbst zieht sich der Oehrlimergel rings um Stock und Faulen, wobei er als oberstes Band in den weissen Kalkwänden leicht zu beobachten ist. Der Faulen-S-Grat wird vom hier kaum 2 m mächtigen Mergelband bei 2340 m gekreuzt. Auf gleiche Mächtigkeit kommt das braune Band in der Faulen-E-Wand ob dem Mättli bei zirka 2220 m. Die schönste Entwicklung des Bandes finden wir aber am Stock, wo es von der Jägernase bei zirka 2295 m auf der W-Seite als das «böse Band» der Mürtschenroute nordwärts zur bösen Nase (Punkt 2315) hinaufführt, um dann ostwärts ins N-Couloir des «Stocks» und nach dessen E-Seite wieder abwärts zu führen. Hier besteht das Gestein aus einem braun anwitternden, knorrigen, oolithischen Mergelkalk von 2—3 m Dicke (an der bösen Nase). Am W-Absturz des Faulen kann das Oehrlimergelband auf 5 m geschätzt werden.

d) Unterer Oehrlikalk. Der untere Oehrlikalk ist meist ein groboolithischer Echinodermenkalk, der weisslichgrau anwittert, im Bruch aber dunkel ist.

Auf der E-Seite des Neuenkamms zeigt er sich als eine nach N zu abnehmende, zwischen Oehrlimergel und Zementsteinschichtband eingeschaltete Kalkwand, vom Schmalleist (westlich ausserhalb der Karte) bis nach Thalalp-Vordertal hinab verfolgbar, an ersterem Ort 40—50 m mächtig, westlich über dem Thalalpsee, kurz vor seinem Verschwinden unter Schutt noch 30 m dick. Im Plattenwald nördlich des Sees ist er vom mittleren Oehrlikalk nicht scharf abzutrennen, da hier ja die obern Oehrlimergel fehlen, hingegen unterscheidet er sich hier trotz Fehlens der Zementsteinschichten (unterer Oehrlimergel + Portland) vom echten Troskalk (Kimmeridge) wegen seiner Ausbildung als grobe Echinodermenbreccie mit vielen Calcitadern. Mit dem Wiedereinsetzen des Oehrlimergels östlich über dem Thalalpsee lässt er sich am Trosweg von zirka 1260 m aufwärts wieder feststellen, indem er auf der W-Seite des Trosgrates über dem ebengenannten Weg massige Felswände bildet, die zwischen Unter- und Obertros zirka 40—50 m Mächtigkeit aufweisen. Auf dem Gestein, das früher als «oberer Troskalk» von dieser Gegend bekannt geworden war, steht auch die Hütte von Obertros (zirka 1670 m). Südlich der Hochmatt passiert das Gestein den Mürtschen-N-Grat und lässt sich auf der E-Seite von Hochmatt und Trosgrat bis gegen 1400 m in die Züge hinabverfolgen. Im Gegensatz zur geringen Entwicklung im NW der Mürtschengruppe (12½ m am Wallenseeufer in der Weisswand), zeigt der untere Oehrlikalk im SE am Mürtschen selbst eine gewaltige Mächtigkeit. Am NW-Absturz des Faulens ist sie auf zirka 100 m zu schätzen, am E-Absturz des Faulens, oben am Mättli nordwestlich der Kasseten freilich bloss etwa auf 50 m, hingegen am Stock in der Felswand zwischen dem «bösen Band» und dem Schussplatz wieder auf 60—70 m. Am Stock-N-Abfall bestehen noch die Spitzen der beiden Spisse (in der Karte und im Profil ist nur der nördlichere, Punkt 2271, angegeben) bis 2250 m hinab aus diesen Schichten, deren Basis bei zirka 2320 m die Gratlinie zwischen Faulen und Ruchen überschreitet und weiter südwestlich in einer liegenden Mulde bis zirka 1920 m gegen Spannegg hinab reicht. Ein Teil des Mächtigkeitswechsels mag tektonisch, das übrige stratigraphisch bedingt sein.

5. Zementsteinschichten.

Die Zementsteinschichten, am Mürtschen die «schwarze Schnur» genannt, sind lithologisch mehr oder weniger ein Ganzes und daher als Gebirgsbauglied als Einheit zu betrachten. Stratigraphisch gehören sie aber nicht nur zwei verschiedenen Stufen, sondern sogar verschiedenen Formationen an. Mitten in ihnen läuft nämlich die Grenze von Kreide und Jura durch. Da die kretazischen Schichten *e* und *f* der Oehrlistufe (Berriasien) die grössere Hälfte der schwarzen Schnur einnehmen, behandle ich hier die Zementsteinschichten noch bei der Kreide, obschon ihre unteren Partien bereits die ganze jurassische Portlandstufe repräsentieren.

Die Zementsteinschichten sind im allgemeinen dunkle Mergel, die mit dünnen Kalklagen wechsellagern. Ihre Mächtigkeit ändert sich ausserordentlich rasch, so dass kein noch so nahe beim andern liegendes Profil in allen Details mit demselben übereinstimmt.

Im NW zeigen auch diese Schichten geringe Mächtigkeit (sie fehlen sogar im Neuenkammgebiet vorwiegend), während wir im SE am Mürtschen über 100 m Dicke finden. Auf der E-Seite des Neuenkamms nehmen sie, von 60—80 m Mächtigkeit im S, gegen N beständig ab, so dass sie in den Felswänden westlich über dem Thalalpsee, bei zirka 1200 m, fast ausgekeilt und grösstenteils verkalkt sind,

bevor ihr letzter Rest westlich der Hütten von Vordertal unter dem Schutt verschwindet. Östlich des Sees treten die Zementsteinschichten bei zirka 1270 m im Lawinenzug am Trosweg, nach ihrem gänzlichen Fehlen im Plattenwald, wieder als dunkle Mergel auf, und wenig weiter südlich sind sie in den Kehren des Weges unterhalb Tros, zwischen 1300 und 1430 m, prachtvoll aufgeschlossen, in voller Gliederung wie am Mürtschen, wohl über 50 m mächtig. Oberhalb der ebenen Wegstrecke vor Untertros bei 1400 m kann man in diesem Aufschluss die Zwischenkalke (Schicht *f* des Berriasien) konstatieren; darüber folgen die unteren Schnüre (untere Partie *e* des Berriasien), dann die Kalkbank der Schnüre, die oberen Schnüre (obere Partie der Schicht *e* des Berriasien) und endlich die Mergelkalke in der Basis der unteren Oehrlikalkwand als Übergang zu diesem Gestein. Die Schnüre (= obere Zementmergel) müssens stratigraphisch als unterer Oehrlimergel aufgefasst werden. Unter dem Weg liegen hier die jurassischen, unteren Zementsteinschichten (Mergel- und Mergelkalke) des Portlands, die Zementsteinschichten im engeren Sinn, auf dem «unteren Troskalk». Von Untertros bis zur Hochmatt hinauf sind die Zementsteinschichten grösstenteils von Schutt bedeckt, um erst auf der E-Seite des Trosgrats wieder aufzutauchen, wo sie unter der Hochmatt folgende Beschaffenheit zeigen: Unter zirka 20 m oberen Zementsteinschichten (= untere Oehrlimergel oder «Schnüre») folgen zirka 3—5 m Zwischenkalk und zirka 50 m untere jurassische Zementsteinschichten. Die Aufschlüsse lassen sich von hier bis über den Geissweg Obstalden-Meeren hinab verfolgen, um bei 1400 m unter Moränen zu verschwinden.

Am Mürtschen selbst sind die Zementsteinschichten unter dem Namen «schwarze Schnur» bekannt und können rings um Stock und Faulen als breites, dunkles Band in den hellen Kalkwänden verfolgt werden. Bei Punkt 2256 liegt ihre Basis auf dem N-Grat des Stocks. Der klotzige Gendarm südlich davon reicht schon in die höheren Zementsteinschichten empor (vgl. Profil) und am 1. Spiss, Punkt 2271 der Mürtschenkarte, weiter südlich wird schon der hängende untere Oehrlikalk erreicht, in den der Spiss noch 20—25 m hinaufragt. Westlich dieser Stelle finden sich die Schichten auf dem sogenannten Schussplatz leicht zugänglich und gut aufgeschlossen, gegen S mit der Abdachung des Platzes von 2240 m auf 2190 m absinkend. Weiter südlich unter der Jägernase, wo die Basis des Portlands bei 2180 m liegt, lassen sich die Zementsteinschichten auf ungefähr 25 m Horizontalerstreckung lithologisch folgendermassen gliedern:

Hangendes: 60—70 m unterer Oehrlikalk, die Jägernase bildend.

1. 10—4 m Mergelkalk;
2. 4—8 m Kalk
3. 3—2 m obere Schnüre
4. 2—3 m Kalk; } unterer Oehrlimergel;
5. zirka 10 m untere Schnüre
6. 2—3 m Zwischenkalk mit Mergellagen;
7. 7—5 m Zwischenkalk;
8. zirka 20 m Mergelkalk (echte, jurassische Zementsteinschichten).

Liegendes: Korallogener, echter Troskalk (= unterer Troskalk der Glarnerkarte).

Auf dem Schussplatz sind die Verhältnisse folgendermassen: Der W-Punkt des Platzes, 2235 m, mit einem «Steinmannli» gekrönt, liegt auf dem Mergelkalk der unteren Zementsteinschichten. Der höchste Punkt des Plateaus, 2255 m nach Aneroidbestimmung, liegt auf dem Zwischenkalk. Die Lücke am W-Fuss der bösen Nase, 2250 m, liegt auf den unteren Schnüren, während die oberen Schnüre zirka 15 m hoch in der Wand unter der Nase liegen, worüber bis zur Nase hinauf zirka 60—70 m unterer Oehrlikalk folgt. Im unteren Teil enthält letzterer noch die Schichten 2 und 1 der Jägernase, während er oben auf der Nase mit dem obern Oehrlimergel in Berührung kommt.

Der schon vorhin angeführte klotzige Gendarm des N-Grates liegt über zirka 10 m Zwischenkalk, der in mehrere dünne Bänke zerlegt ist, wie am Trosweg, nördlich Untertros. Sein Sockel wird aus 10 m mächtigen unteren Schnüren gebildet, während er selbst aus dem Kalk 4 der Jägernase (im Profil fälschlich als Zwischenkalk gezeichnet) und den oberen Schnüren besteht.

Von der Jägernase senken sich die Zementsteinschichten als breite Terrasse gegen Spannegg hinab, bis 1880 m, wobei auf der Faulen-NW-Seite zirka 30 m Schnüre, zirka 30 m Zwischenkalk und endlich noch 60 m jurassische Zementsteinmergel beobachtet werden können. Nordwestlich über Spannegg verengert sich das Band in einer tektonischen Muldenaxe, um dann scharf aufwärts zu biegen und leicht überliegend als verfälteltes, schnurartiges Gewirr ob dem Finncouloir am Ruchen-W-Hang bis zur Gratlinie zwischen Ruchen und Faulen emporzusteigen. An lezterer Stelle sind die Mergel fast ausgequetscht, während die Kalklagen in senkrechter Schichtstellung die prächtigen Gendarmen des Ruchen-N-Grates aufbauen. Südöstlich des Faulen sind die Schichten meist unter dem Schutt des Kassetenkars begraben oder in gestörter, teilweise überkippter Lagerung gefältelt, so dass sie hier keine guten stratigraphischen Profile aufweisen. Erst am Beginn der schwarzen Schnur auf der Faulen-E-Seite tritt wieder ziemlich normale Lagerung ein, und zwar sind zudem die Schichten von 2010 m nördlich der Kasseten bis 2160 m am oberen Rand des Mättli hinauf leicht zugänglich. Unter Punkt 2164 südlich Mättli zeigen sich die oberen Teile der schwarzen Schnur von oben nach unten wie folgt prächtig aufgeschlossen:

1. Massiger Kalk = unterer Oehrlikalk ob 2120 m;
2. geschichteter Kalk = Mergelkalk der Bösen-Nasen-W-Wand, 2120—2112 m;
3. obere Schnüre
4. Kalkbank in den Schnüren bei 2105 m
5. untere Schnüre

   } obere Zementsteinschichten 2112—2093 m (kretazisch) = untere Oehrlimergel;

6. gebankter Kalk, 2093—2082 m
7. zoogener Kalk, 2082—2075 m
8. Crinoidenkalk (hier fossilarm), 2075—2073 m

   } Zwischenzone oder Zwischenkalk (kretazisch und jurassisch);

9. Zementsteinmergel, im Profil unter Schutt, erst etwas weiter südwestlich zwischen 2070 und 2065 m aufgeschlossen = untere Zementsteinschichten (jurassisch), grösstenteils unter
10. Schutthalde von 2073 m resp. 2065 m abwärts.

Die unteren Zementsteinschichten lassen sich am besten von 2010 m aufwärts am Beginn der schwarzen Schnur studieren:

Von 2010—2030 m haben wir über «unterem», echtem Troskalk hellgrau anwitternde Mergelkalke mit einem leicht gelblichbraunen Stich, welche oben mit einer 2 m mächtigen feinsandigen Kalkbank mit schwarzem Bruch abschliessen. Dieser Kalk, lithologisch zwischen Quintnerkalk und Oehrlikalk stehend, ist wahrscheinlich auch noch jurassisch. Darüber folgen bis 2057 m schwarzgraue, schieferige Kalkmergel, dann zirka 4 m kalkiges Gestein mit Schlieren von organogenen Anhäufungen, die sich beim Bestimmen als Nulliporites spez. ind. (Steinalgen) erwiesen. Bis 2072 m haben wir wieder Kalkmergel, dann folgt zirka 2 m hellgrauanwitternder, zoogener Kalk mit Crinoidenstielgliedern auf der Anwitterungsfläche (als Apiocrinus spez. ind. bestimmt), die das Gestein ins Portland weisen. Die Crinoidenbank ist massig und ihr Bruch schwarzgrau und spätigdicht. Feine Calcitäderchen durchziehen das Gestein. Der darüber folgende überhängende Fels hat im Aussehen Ähnlichkeit mit mittlerem Oehrlikalk. Das Gestein ist zoogen und im Bruch dunkel und geht nach oben in fossilleere Bänke über, zwischen welche sich über 2088 m Mergellagen von 2—3 cm Dicke einschalten. Erst über diesen Zwischenkalkschichten, die vom überhängenden Fels aufwärts nach ihrer lithologischen Beschaffenheit (Oolithkalk) schon zur Kreide zu stellen sind, folgen die charakteristischen Teile der Zementsteinschichten des Mürtschenstocks, die in gefälteltem Zustand wie Schnüre aussehen und deren Gliederung wir eben vorhin unter Punkt 2164 der Karte kennen gelernt haben. In den Schnüren wechseln schwarze Mergellagen von $0{,}_1$—1 m Dicke ständig mit Kalkbänken von $0{,}_2$—1 m Ausmass. In der geraden Fortsetzung unseres Profils vom Schwarzschnurbeginn sind die Schnüre von 2110 m aufwärts unter dem Schutt des Mättli begraben, nachdem sie erst bei 2102 m über einer Mergelkalkbank der Zwischenzone von $1{,}_5$ m Dicke auftauchten. Dieser Mergelkalk scheint auf dem Mättli-NE-Rand von 2145 m aufwärts seine nördliche Fortsetzung zu haben. Er besteht hier aus drei Bänken mit je 10 cm Mergelzwischenlage. (1 Bank 90 cm, 2 und 3 je 40 cm mächtig.) Darüber folgen in regelmässigem Wechsel zirka 15—20 cm dicke Kalkbänke und 10—20 cm Mergel, bis bei

2155 m die Schnüre von einem weiss anwitternden, innen schwarzen, dichten bis leicht spätigen Kalk, der in Bänke von 20—80 cm Mächtigkeit geschichtet ist und verkalkte Zementsteinschichten repräsentiert, wie wir sie vom Wallenseeufer nördlich unter Filzbach kennen, nach oben abgeschlossen werden. Bei 2160 m folgt endlich der untere Oehrlikalk (Höhenangaben für das Profil nach Aneroidbestimmungen).

Von der Kasseten nordwärts ist die schwarze Schnur sanft ansteigend durch Faulen- und Stock-E-Wand bis zum N-Grat ununterbrochen aufgeschlossen.

Juraschichten.

1. Korallenkalk oder echter Troskalk.

Erst mit dem Korallenkalk oben im Malm haben wir ein charakteristisches Juragestein vor uns. Eigentlich ist es nur eine besondere Facies in den obersten Teilen des Hochgebirgskalkes, welche nach unten durch die Facies des Quintnerkalkes abgelöst wird. Der Name Troskalk, der von Escher dem Trosälpli (siehe Karte) entnommen wurde, kann für das Gestein ruhig noch heute verwendet werden, nicht aber für den unteren Oehrlikalk, wie das auf Spezialkarten Nr. 44 und 55 geschah. Stratigraphisch wird der Troskalk zum Kimmeridge gestellt. Das Gestein ist ein weiss anwitternder sehr reiner, massiger Kalkstein, oft von Kluftflächen nach drei Richtungen durchzogen, aber niemals geschichtet. In Felswänden verwittert er in Pfeilerstruktur und macht einen äusserst massigen Eindruck. In seinem muscheligen Bruch ist der Troskalk hellgrau, mit einem feinen Stich ins gelbliche. In ihm wurden schon zahlreiche Fossilien, besonders Korallen, gefunden.

Mit gegen 100 m Mächtigkeit finden wir das Gestein über dem westlichen Thalalpseeufer, wo es die Höhlenbildungen der «Thalchilche» (= Thalkirche) aufweist. Nördich des Sees zeigt der Troskalk schöne Rundhöckerformen mit Gletscherschliffen und lässt sich bis in den Plattenwald und zum Trosweg hinauf verfolgen. Auch in den Schutthalden östlich des Sees finden sich einzelne Aufschlüsse davon, bis er in den Felswänden unter Tros von 1400 m abwärts wieder in seiner ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen ist. Südlich Tros baut er den wildverzackten Felsgrat auf, in dem zirka 2015 m hoch das Felsenfenster des Stocklochs liegt. Von Punkt 2256 bis 1900 m hinab besteht der zwischen 2150 m 2250 m mit zahlreichen Kalktürmen verzierte N-Grat des Mürtschens aus ihm. Unter Punkt 2256 ist die Gesteinsmächtigkeit auf 100 m zu schätzen, da westlich davon bei zirka 2160 m das Bändchen, welches in den Kamin nördlich des Schussplatzes führt, den Troskalk deutlich vom Quintnerkalk abtrennt. Weiter südlich baut der Korallenkalk den Sockel des Schussplatzes samt den ihn begrenzenden Kaminen auf, welche bei der Mürtschenbesteigung eine wichtige Rolle spielen. Sich langsam bis ins Finncouloir absenkend, wo es bei 1800 m mit dem Schutt der Spanneggrisi in Berührung kommt, bildet das Gestein die Oberkante der fast senkrechten Hochgebirgskalkwand über Spannegg. In senkrechter bis überkippter Schichtstellung zieht es sich, über 100 m mächtig, durch den Gipfel des Ruchen (2444 m) und dessen N-Grat, ihnen den dolomitenhaften Charakter verleihend. In der Kasseten grösstenteils unter Schutt begraben, tritt der Troskalk unter 2010 m in der E-Wand des Mürtschens wieder horizontal gelagert mit zirka 60 m Mächtigkeit auf. In der Wandmitte schrumpft er aber auf nur etwa 20 m zusammen, um dann bis zum N-Gratpunkt 2256 wieder langsam anzuschwellen. Vom N-Grat bei zirka 2100 m lässt sich das Gestein zwischen Zementsteinschichten und Quintnerkalk abwärts bis gegen 1300 m in die Felsen westlich über Altstaffel verfolgen. Südlich der Züge verschwindet es zwischen 1400 und 1240 m gegen N unter Moränenmaterial und Felsrutschschutt über dem Meerenbachlauf.

2. Quintnerkalk.

Der Quintnerkalk umfasst als Hauptfacies des sogenannten «Hochgebirgskalks» der älteren Geologen die Stufen Kimmeridge, Sequan und Oberargovien, also die Hauptmasse des Malms oder Oberjuras. Er ist ein blaugrau bis weiss anwitternder, dichter, muschelig brechender Kalk mit schwarzen Bruchflächen, soweit nicht die hellere Troskalkfacies noch oft weit in den Quintnerkalk hinabgreift. Der schwarze Kalk ist von schneeweissen, feinen und gröberen Calcitadern durchzogen. Die tieferen Teile

der in der Mürtschendecke bis 400 m Mächtigkeit erreichenden Kalkmasse sind an der Basis auf ungefähr 150 m fein gebankt, während die höheren Partien keine deutliche Schichtung aufweisen wie der Troskalk. Arnold Heim nennt diejenigen Basisschichten, zwischen deren Kalkbänke sich schon Mergellagen einschalten, Überschiltschichten (vgl. Churfirsten-Mattstockmonographie S. 498), welche dem Oberargovien (= Effingerschichten) entsprechen mögen. Der Quintnerkalk ist im ganzen fossilarm; nur durch Zufall werden darin Ammoniten gefunden. Schwefeleisen und Silexknollen sind hingegen ziemlich häufig im Gestein.

Vom Scheienstock her, wo seine Mächtigkeit auf 350 m im Minimum zu schätzen ist, streicht der Quintnerkalk über den Spanneggriegel bei Stutz ins Mürtschenmassiv hinein, Nördlich des Riegels finden wir ihn im Becken von Thalalp-Hintertal an verschiedenen Stellen aufgeschlossen, so besonders bei Punkt 1207, wo er den zirka 20 m tiefen Versickerungstrichter des Helllochs aufweist. Durch die unteren Partien der Felsen des Neuenkamm-E-Hangs lässt er sich noch bis gegen das SW-Ende des Thalalpsees verfolgen.

Im Mürtschenmassiv baut das Quintnerkalkgestein den so massiven Sockel von Stock und Faulen auf. Seine Mächtigkeit mag im NE-Kessel gegen Altstaffel hinab zirka 350—400 m betragen, während sie ob Spannegg und Meerenrisi bloss zwischen 220 und 250 m schwankt. In stark verfälteltem Zustand bildet der Quintnerkalk den S- und E-Grat des Ruchen bis 2400 m hinauf und begrenzt im E, wieder horizontal gelagert, das Kassetenkar mit dem Kassetenkopf, der von 1985—1800 m hinabreicht. Beim Aufstieg zum Ruchen, von der Spanneggrisi aus, beobachtete ich im Quintnerkalk in der Steinschlagrinne westlich des Gendarms, Punkt 2242 (Esel), von zirka 2100 m bis auf den S-Grat (Gratlücke südlich des Esels), einen zirka 1 m mächtigen Gang von rosafarbigem Calcit (Streichen S zirka 25° E, Fallen 50°—52° SW). Am oberen Ende des Kassetenkopf zeigen sich in der Schutthalde unter dem Ruchen-E-Grat (2000 m hoch) Trümmer von dolomitischem Hochgebirgskalk. Nordöstlich des Mürtschenmassivs setzt sich der Quintnerkalk in dem Kessel von Altstaffel fort, wo er namentlich nördlich der Hütten schöne verkarrte Rundhöcker und auch Gletscherschliffe aufweist. Etwa bis 950 m hinab ist er im Meerenbachbett anstehend. Östlich Altstaffel zeigt er sich auf der ganzen NW-Abdachung des Alpfirzstocks, dessen Gipfel freilich ausserhalb unserer Karte liegt.

3. Schiltschichten *(Arn. Escher v. d. Linth).*

Die Schiltschichten liessen sich an ihrem reichen Fossilgehalt unzweifelhaft als unteres Argovien oder als Birmensdorferschichten bestimmen (durch Mösch). Das Gestein ist zum Teil ein feiner, strohgelber Schiefer, Schiltschiefer, zum Teil ein grauer, knolliger Kalk mit Mergelzwischenlagen und orangenfarbigen Limonit- oder Ferrocalcitflecken, Schiltkalk. Die Calcitadern dieses Gesteins gehen oft in braungelbe Ankeritadern über. Neben diesen zwei Gesteinsarten zähle ich noch die (unter dem Quintnerkalk schon erwähnten) Überschiltschichten (= Oberargovien) Arnold Heims zu diesem Komplex, so dass meine Schiltschichten, das ganze Argovien umfassend, gegenüber den Schiltschichten der früheren Autoren mehr als die doppelte Mächtigkeit erreichen. Die Reihenfolge der Unterabteilungen von oben nach unten ist:

1. Überschiltschichten, zirka 20 m mächtig;
2. Schiltschiefer, zirka 10—0 m mächtig (Fronalpstock-SE-Grat) = 10 m;
3. Schiltkalk, zirka 2 m mächtig (Fronalpstock SE-Grat).

Die Schiltschiefer nehmen freilich in der Mürtschendecke von W nach E stark ab, so dass sie am Mürtschen keine Bedeutung mehr haben im Vergleich zum Wiggis, Vorderglärnisch und Fronalpstock, ebenso sind sie nach Rothpletz östlich des Mürtschens am Alpfirzstock nur einige Dezimeter mächtig (als Birmensdorferkalkmergel beschrieben).

Von der Scheienstock-SE-Front laufen die Schiltschichten, vorwiegend kalkig ausgebildet, in stark nordwestfallender, senkrechter oder gar überkippter Stellung, über dem Spanneggsee durch bis bei 1440 m nördlich des Sees ihr Liegendes endgültig verschwindet, während ihre höchsten Teile am Spanneggriegel noch bis zum Alpweg verfolgbar sind. Drei geringe Aufschlüsse finden sich noch östlich des Weges an der Basis der Mürtschenwände aus den nordöstlichen Teilen der Spann-

eggrisi ragend. Erst am Mürtschen-S-Grat sind die Schiltschichten bis zirka 2100 m hinaufreichend und stark nach NW überliegend als braune Kalke mit Mergellagen vom Typus der Überschiltschichten wieder aufgeschlossen. In gleicher Stellung und Ausbildung laufen sie unter der SE-Terrasse durch, um an der SE-Ecke wieder in senkrechte und dann normale Lage zurückzubiegen, in der sie zwischen 1770 m und 1800 m am E-Fuss des Ruchen-E-Grates zu finden sind. Östlich unter dem Kassetenkopf bei 1780 m eine Terrasse bildend, gehen die Schiltschichten in die NE-Flanke des Kopfes über, um wenig über 1700 m in der Meerenrisi zu verschwinden. An der Mürtschen-NE-Ecke sind sie wieder zwischen 1780 und 1805 m aus der Risi emportauchend, zu treffen, mit 20—25 m Mächtigkeit. Zwischen 1800 und 1600 m finden wir die Schiltschichten in stark verfalteter Lagerung in den NE-Kessel hineingreifend. Nach E hin verlaufen sie auf dem Terrassenrand der Talstufe von Meeren und zwischen 1450 und 1370 m bilden sie das Felsbett des Meerenbachs. Östlich desselben sind sie im Bereich der Karte nur noch als Blockwerk eines Felssturzes vom Alpfirzstock her vorhanden.

4. Dogger.

Der Dogger oder mittlere Jura ist in der Mürtschendecke, wie in allen tiefliegenden helvetischen Decken und dem Autochthonen, gegenüber den gewaltigen Gesteinsmassen des Malms oder oberen Juras sehr wenig mächtig (30—36 m an der Mürtschen-SE-Ecke und 30 m an der NE-Ecke). Wegen dieser geringen Mächtigkeit lässt sich diese Schichtserie erst bei einem Massstab von 1 : 10,000 ohne Überlastung der Karte in ihre Stufen zerlegen, die petrographisch zum Teil leicht unterscheidbar, besonders aber durch den reichen Fossilgehalt unzweideutig festgelegt werden konnten.

Die Stufen des Doggers sind am Mürtschen folgende:

a) Blegioolith-Callovien (repräsentiert den oberen Dogger)
(= Zone des Ammonites Parkinsoni nach Bachmann oder Zone des Macrocephalites macrocephalus nach Arn. Heim).
Das Bathonien (= Basis des oberen Doggers) fehlt der Mürtschendecke.

b) Echinodermenbreccien und -kalke = oberes Bajocien oder Bajocien im engeren Sinn (repräsentiert den mittleren Dogger)
(= Zone des Ammonites Humphresianus nach Bachmann oder Zone des Cöloceras Humphresianum nach Arn. Heim);

c) Eisensandstein = mittleres Bajocien
(= Zone des Ammonites Murchinsonae nach Bachmann oder Zone des Harpoceras Murchinsonae nach Arn. Heim);

d) Opalinusschiefer = unteres Bajocien;
(= Zone des Ammonites torulosus nach Bachmann oder Zone des Lioceras opalinum nach Arn. Heim).
c und *d* repräsentieren das Aalénien oder den unteren Dogger.

a) Blegioolith (Arn. Escher). Das Gestein ist ein hämatitroter Eisenoolith, vollgespickt mit kalkigen Belemniten und auch reich an andern Fossilien. Die Stufe wird innerhalb der Mürtschendecke nur 2 m mächtig, bleibt aber meistens unter 1 m, lässt sich aber trotzdem an ihrer lithologischen Beschaffenheit überall sehr leicht feststellen und ist daher sehr geeignet, die Malm-Dogger-Grenze genau festzulegen, um so mehr als der Schiltkalk stets der etwas unebenen Blegioolithoberfläche mit einer haarscharfen Transgressionsfläche aufliegt.

Am Scheienstock-SE-Hang, nordwestlich über dem Spanneggsee, finden wir zwischen 1480 und 1460 m die westlichsten Doggerstellen unserer Karte. Hier zeigt der nordwestfallende Blegioolith nur $0{,}_{65}$—1 m Mächtigkeit. Am Doggeraufschluss nördlich des Sees schwankt das Gestein, in verkehrter, jedoch fast senkrechter Lage anstehend, zwischen $0{,}_{60}$ und 1 m. In dem überkippten Dogger des Mürtschen-S-Grates ist der Blegioolith bei 1850 m 1 m, bei 2000 m nur 50 cm dick. Der östlichere der beiden kleinen Doggeraufschlüsse, welche in gleichfalls überkippter Lage unter der SE-Terrasse zu finden sind, weist bloss 55 cm Oolith auf. Am SW-Ende des Doggeraufschlusses der Mürtschen-SE-Ecke haben

wir 1 m dieses Gesteins, etwas südwestlich der Runse der SE-Ecke nur noch 40 cm (stark verkalkt) und nordöstlich der hier unzugänglichen Runse liegen direkt schwarze Aalénienschiefer mit Echinodermenzwischenlagen unter den Schiltschichten (hier fehlen also auf kurze Strecke oberer und mittlerer Dogger). Im nächst nördlicheren Doggeraufschluss, östlich der Kasseten und westlich Robmen, finden wir den Blegioolith am S-Ende bei 1785 m mit 60 cm Stärke wieder, weiter nördlich, am Viehweg von Robmen nach Kasseten mit 55 cm und am N-Ende des Aufschlusses bei 1755 m an der Meerenrisi noch mit 20—25 cm. Die geringen Mächtigkeiten gegenüber Spannegg und das vollständige Fehlen des Gesteins an der SE-Ecke sind stratigraphisch bedingt, da dieselbe Abnahme des Eisenooliths nach SE auch in der Mürtschendecke am Vorderglärnisch konstatierbar ist und der Blegioolith in den nordwestlichen Teilen der Axendecke, die sich an die Facies der südöstlichen Teile der Mürtschendecke anschliesst, ebenfalls fehlt. Im Aufschluss westlich Robmen zeigen sich im Blegioolith zahlreiche Fossilien, namentlich Belemniten, Ammoniten und Brachiopoden. Der Kontakt von Blegioolith und Schiltschichten ist im lithologischen Gesteinswechsel haarscharf, aber ohne dass eine Trennungsfläche oder Kluft vorhanden wäre. An der Mürtschen-NE-Ecke reicht der Dogger bis Punkt 1806 der Karte hinauf und mit seinen stark nordwestlich gerichteten Falten schiebt er den Blegioolith samt der darunterliegenden Echinodermenbreccie noch als Gewölbekern in den NE-Kessel hinein. Am S-Rand des NE-Eckenaufschlusses erreicht der Oolith $0,_{70}$—1 m Dicke, am N-Rand hingegen bei zirka 1650 m wird die maximale Mächtigkeit des Eisenerzes von 2 m erreicht. Diese Eisenlagerstätte, auf die im Jahre 1856 die Konzession des Bergwerkbetriebes auf der Mürtschenalp (Abbau von Kupfer- und Silbererzen) ausgedehnt wurde, besteht aus Hämatit Fe_2O_3, der nach Analysen der Bergwerksgesellschaft $51,_8$ % Maximalgehalt und 30 % Durchschnittsgehalt an Eisen aufwies. In Angriff wurde der Abbau hier freilich nie genommen, obschon sich dem Transport auf die Bahnstation Mühlehorn vermittels Schwebebahn keine grösseren Schwierigkeiten in den Weg legen würden. Nördlich Meeren finden wir den Blegioolith nur als Blockwerk eines Felssturzes vom Alpfirzstock her.

b) Echinodermenbreccie (Pentacrinus). Zur Echinodermenbreccie des Bajociens können nur diejenigen Echinodermenbreccien der Mürtschendecke gerechnet werden, die unmittelbar auf den Blegioolith folgen und nicht mit schwarzen Schiefern wechseln. Die obere Grenze des Bajociens im engeren Sinn (mittlerer Dogger) ist entweder durch den Blegioolith oder, wo dieser fehlt, durch die Schiltschichten gegeben. Die untere Grenze hingegen ist nicht immer unzweideutig zu bestimmen. Das Gestein der Bajocienechinodermenbreccie ist durch grösseren Kalkgehalt bisweilen zwar leicht von den tieferen Echinodermenbreccien des Aalénien (schon an der hellen Anwitterungsfarbe) zu unterscheiden, aber oft sind auch die Bajocienechinodermenbreccien eisenschüssig.

Anschliessend an den Blegioolith finden wir die Echinodermenbreccie, wenn auch nicht bis an ihre Basis aufgeschlossen, stark eisenschüssig in den Aufschlüssen nordwestlich und nördlich des Spanneggsees; an letzterer Stelle bestehend aus 1m grober Breccie und 1 m feiner, rostigbraun anwitternder Breccie darunter. Am Mürtschen-S-Grat schwankt die Mächtigkeit unserer Stufe zwischen 2 und 4 m, am östlichern Aufschluss unter der SE-Terrasse erreicht sie noch 1½ m und an der Mürtschen-SE-Ecke fehlt sie entweder ganz oder ist nicht von dem Schiltkalk zu trennen, falls sie nicht mit dem verkalkten Eisenoolith vergesellschaftet ist, wie südwestlich der Runse, wo wir $0,_4$ m grauen Kalkstein mit Belemniten und verstreuten karminroten Eisenoolithen haben, der wahrscheinlich Blegioolith + Echinodermenbreccie darstellt. Westlich Robmen ist die Breccie stark kalkig, 2 m mächtig und wäre äusserlich vom Schiltkalk nicht zu unterscheiden, wenn nicht der Blegioolith dazwischen läge. An der Mürtschen-NE-Ecke ist die Breccie wieder wohl entwickelt, wie am Scheienstock und Spanneggsee bräunlichgelb anwitternd, bei 8—10 m Mächtigkeit. Östlich des Meerenbach und nördlich von Meeren zeigen sich im Steilhang über dem Alpweg von 1490 m abwärts mächtige Blöcke dieses Gesteins, die Anstehendes vortäuschen, aber wie Quintnerkalk, Schiltschichten, Blegioolith und mittlerer Dogger der höher oben gelegenen Hangpartie einer Felsrutschmasse vom Alpfirzstock her angehören.

c und *d)* Eisensandstein und Opalinusschiefer (Aalénien). Die Hauptmasse des Doggers der Mürtschendecke macht das Aalénien aus, welches besonders im SE die übrigen Doggerstufen vollständig zurückdrängt. Es besteht aus stark eisenschüssigen Echinodermenbreccien, dem soge-

nannten Eisensandstein, welche mit schwarzen, knolligen, dem Opalinusschiefer ähnlichen Mergelschiefern wechsellagern. Darunter folgt an der Basis des Doggers der reine Opalinusschiefer. Die Trennung von Eisensandstein und Opalinusschiefer lässt sich nach vorigen Ausführungen kartographisch nicht gut durchführen. Nur am Mürtschen-S-Grat, wo Eisensandstein ohne schwarze Mergelschieferlagen vorkommt, wurde solcher bei 1860 m ausgeschieden. Die Trennung ist übrigens nicht nötig, da beide Gesteine dieselbe Stufe, das Aalénien, repräsentieren.

Auf dem Mürtschen-S-Grat ist das Aalénien als Eisensandstein mit Hämatitfetzen und Opalinusschiefer ausgebildet. Letztere haben in verkehrter Lagerung auf der SE-Flanke des Grats eine beträchtliche Ausdehnung, sind jedoch nach unten stark verschwemmt und verrutscht, dabei allmählich in die Lokalmoräne übergehend. Im östlichen Doggeraufschluss unter der SE-Terrasse ist das Aalénien durch 1½ m schwarze, zerknitterte Schiefer, 2 m Echinodermenbreccie (sogenannter Eisensandstein) und zirka 10—12 m Opalinusschiefer vertreten. Im SW des Aufschlusses der Mürtschen-SE-Ecke zeigt das Aalénien von oben nach unten folgende Gliederung:

8 m knorrige, zerknitterte schwarze Schiefer;
4,5 m rostige Echinodermenbreccie des Eisensandsteins mit Hämatitfetzen;
3 m Schiefer, wie oben ausgebildet;
7,5 m eisenschüssige Echinodermenbreccie und endlich
9—10 m schwarze Mergel mit rostigen Knollen (Opalinusschiefer).

In der Runse an der SE-Ecke findet man 7—8 m Echinodermenbreccie mit schwarzen Schiefern wechselnd, 15 m kompakte eisenschüssige Echinodermenbreccie, eine nach oben unpassierbare Felsbank bildend und darunter 13 m Opalinusschiefer. Zirka 20 m südwestlich dieser Stelle, wo die höheren Teile des Doggers leichter zugänglich sind, finden wir 11 m verschieferte Echinodermenbreccien und 11 m eisenschüssige Breccien des Eisensandsteins darunter (Opalinusschiefer hier unter Schutt). Nordöstlich der Runse liegen direkt unter Schiltschichten, eventuell verkalktem Bajocien, 5 m schwarze Schiefer mit dünnen Echinodermenbreccienbänken als Einlagerungen. Darunter liegt, als Fortsetzung der unzugänglichen Felsbank des Runsprofils, ein 10 m mächtiger, kompakter, schokoladefarbig anwitternder Fels, bestehend aus einer groben Echinodermenbreccie mit schön ausgewitterten Crinoidenstielgliedern und grossen Hämatitfetzen, wohl identisch den «4—8 m rostige Echinodermenbreccie und Lumachelle» auf Seite 548 in der Churfirsten-Mattstockmonographie. Nach unten schliesst das Profil mit 5 m Opalinusschiefer ab. Auch westlich Robmen machen die rostige Echinodermenbreccie (Eisensandstein) und der Opalinusschiefer die Hauptmasse des Doggers aus. Die Mürtschen-NE-Ecke weist 20 m Opalinusschiefer auf. Dieser ist auch noch nördlich der Hütten von Meeren von 1580 m bis zum Meerenbach hinab anstehend zu finden.

Der Lias oder untere Jura fehlt der Mürtschendecke gänzlich.

Trias.

1. Quartenschiefer.

Der Quartenschiefer (Keuper) ist die erste Stufe, welche keine Fossilien mehr führt und deren Altersbestimmung nur nach der petrographischen Ähnlichkeit mit den fossilführenden Triasschichten des Aargauer Juras und der Lagerung (zwischen Triaskalken und Unterlias) vorgenommen werden konnte. Die obersten Schichten der helvetischen Trias sind bunte Mergelschiefer, welche häufig mit Quarzit und Dolomitmergelbänken wechseln. Im Keuper des Aargauer Juras würden diesen Gesteinen die bunten Mergel und die Sandsteine (als Ausgangsmaterial für den Quarzit) entsprechen. Daneben finden wir dort freilich auch Gesteine, die dem Quartenschiefer fremd sind (Gips, Lettenkohle usw.).

Am Mürtschen-S-Grat scheint der Quartenschiefer, der westlich des Kartengebiets am Fronalppass eine bedeutende Rolle spielt, tektonisch ausgequetscht zu sein. Erst östlich der Gratlinie setzt er im Mürtschenmassiv ein, bei 1820 m eine kleine Terrasse bildend. Am SW-Rand der Triasaufschlüsse der Mürtschen-SE-Ecke zeigt der Quartenschiefer folgende Ausbildung:

Übergang Dogger-Quartenschiefer unter Schutt begraben, dann folgen:
zirka 3 m orangegelber Mergel mit zirka 1 m karminrotem Quartenschiefer durchsetzt;
zirka 5 m Quarzitbank;
zirka 3—4 m roter Quartenschiefer, hierauf Schuttbedeckung.

Ungefähr 35 m weiter östlich gestaltet sich das Quartenschieferprofil folgendermassen:

Unter Opalinusschiefer folgen:
2 m Quarzitbank, überhängend;
0,7 m graugrüne Mergel } mit griffeliger Abwitterung (charakteristisch für Quartenschiefer);
1 m orangegelber Mergel }
6 m Quarzitbank, einen Unterstand bildend, hierauf schliesst das Profil durch Vegetationsbedeckung nach unten ab.

Die Mürtschen-SE-Ecke wird vom Quartenschiefer zwischen 1750—1730 m passiert. In der südlich von ihr liegenden Runse ist das interessante Profil dieser Stufe aufgeschlossen. Von oben nach unten finden wir hier:
zirka 5 m Quarzit, mit der Geographieflechte überzogen;
1 m graugrüner Quartenschiefer,
1 m oranger Quartenschiefer;
7 m weisser Quarzit,
10 m Quartenschiefer, der sich weiter gliedern lässt:
in 1 m Dolomitknollenschicht
2½ m karminroter Schiefer;
½ m Schiefer mit dolomitischen Flecken;
6 m normaler Quartenschiefer (kirschrot) und
0,2 m dolomitfarbiger, oranger Schiefer;
1 m Übergang zu orangem Dolomit;
2 m Breccie von Quartenschiefer und marmorisiertem Dolomitkalk;
1 m Quartenschiefer;
1 m Dolomit orange;
1 m Quartenschiefer;
innerhalb 1 m wechseln nun:
20 cm Dolomit;
8 cm Quartenschiefer;
20 cm Dolomit;
8 cm Quartenschiefer;
20 cm Dolomit;
5 cm Quartenschiefer;
10 cm oranger Dolomit, knollig herauswitternd und
8 cm Quartenschiefer;
1 m Dolomit, griffelig brechend, auf normalem Rötidolomit ruhend, beschliesst das Profil nach unten.

Die Dolomitknollen der Dolomitknollenschicht enthalten feine grüne Äderchen, die wahrscheinlich Infiltrationen von Kupfererz darstellen.

Westlich Robmen finden wir den Quartenschiefer von 1760 m bis an die Meerenrisi bei 1680 m hinab, aus der er an der Mürtschen-NE-Ecke zwischen 1740 und 1760 m wieder emportaucht. Oben besteht er an letzterer Stelle aus 20—25 m Quarzit, der in den obersten 5—7 m mit dolomitischen Mergeln wechselt. 2 m über der Basis der Quarzite schiebt sich nochmals eine Dolomitbank von 1 m Dicke ein. Unter den Quarziten folgen noch 8—10 m Quartenschiefer von gelber, grüner und hauptsächlich roter Farbe. Kurz nach ihrem Auftauchen biegen die Schichten nordwärts von horizontaler Lage in senkrechte um und verschwinden, nachdem sie noch einige Falten aufweisen, bei 1640 m westlich Meeren wieder unter Schutt. Den nächst östlichen Quartenschieferaufschluss finden wir zwischen 1490 und 1470 m im Bett des Meerenbachs nördlich Meeren. Östlich Meeren nimmt das Gestein am

Kartenrand infolge tektonischer Störungen grosse Flächen ein, die sich bis auf den Grat zwischen Alpfirzstock und Biglingerstöckli weiter östlich ausdehnen. Unterhalb Punkt 1631 der Karte lassen sich im Quartenschiefer ebenfalls Quarzitbänke beobachten, wie am Mürtschen. Die Totalmächtigkeit der Schichten beträgt für den Mürtschen etwas über 30 m, nämlich 32 m an der SE-Ecke und 30—35 m an der NE-Ecke.

2. Rötidolomit und Rauhwacke.

Unter dem Quartenschiefer folgen in der helvetischen Trias dolomitische Gesteine, die dem ebenfalls meist dolomitischen Muschelkalk des Aargauer Juras und der germanischen Trias überhaupt im Alter gleichgestellt werden können. In der Mürtschendecke sind diese Gesteine in zwei Abteilungen zu zergliedern, Rötidolomit oben und Rauhwacke unten. Östlich des Mürtschen folgt unter der Rauhwacke aber nochmals eine Dolomitlage, so dass hier drei Abteilungen des Muschelkalkes vorhanden sind: 1. oberer Rötidolomit, 2. Rauhwacke und 3. unterer Rötidolomit.

Der Rötidolomit ist ein orangerot bis weisslichgelb anwitternder Dolomit. Im Bruch ist er hellgrau. Die Anwitterungsfläche scheint wie mit Mehl bestreut, am Finger abfärbend.

Die Rauhwacke oder der Zellendolomit ist ein verwittertes Dolomitgestein, das ursprünglich aus einer Art Dolomitbreccie bestand, die selber durch Zerklüftung eines Dolomitkalkes (wohl Rötidolomit) entstanden ist. Die Zwischenräume dieser Breccie sind mit einem schwerer verwitterbaren Material (wahrscheinlich kalkärmern Dolomitausscheidungen) erfüllt worden. An der Oberfläche verwittert nun das ursprüngliche Gestein leichter als die Füllung der Zwischenräume, was der Rauhwacke ein poröses, tuffartiges Aussehen verleiht. Die Zwischenraumfüllungen bleiben wie Zellwände auf der Oberfläche stehen, daher der Name Zellendolomit. Festere Rauhwackepartien bilden oft schöne säulenartige Gensdarmen ähnlich den Nestern von Termiten. Die Anwitterungsfarbe des Gesteins ist weisslichgelb.

Westlich der Karte hat auch die dolomitische Trias am Fronalppass grosse Bedeutung. Im Gegensatz dazu ist sie in der Umgebung des Spanneggsees wegen der starken Schuttbedeckung nur an einer einzigen Stelle aufgeschlossen, nämlich direkt südlich des Sees als vom Punkt 1528 nordwestlich gegen das Seebecken fallende Dolomitplatte. Erst 1½ km südöstlich dieser Stelle finden wir am Mürtschen-S-Grat wieder Triasaufschlüsse der Mürtschendecke, die südöstlich der Mürtschenfurkel 1842 m mit direkt den Schiltschichten anliegender Rauhwacke beginnen. Ein weiterer Aufschluss liegt direkt nördlich über den Hütten von Oberstaffel Mürtschen, wo bei 1820 m sich der Quartenschieferterrasse ein Felsköpflein von Dolomit nach unten anschliesst, bestehend aus 10 m gelbrotem Gestein mit Hornsteinknollen und 16 m weissgelbem Dolomit. Darunter folgen 50—70 m Rauhwacke am Hang gegen die Hütten hinab. Die verkehrt auf dem Dogger des S-Grates gelagerten Dolomitfetzen bestehen nur aus Blockwerk, doch liegen unten auf dem Dogger gelbrot anwitternde obere Dolomitgesteine, oben weissgelbe untere Dolomitgesteine, so dass wir hier nicht etwa Lokalmoränenmaterial vor uns haben, sondern Reste eines anstehenden verkehrten Schichtenkomplexes. Weitere vereinzelte Dolomitaufschlüsse zeigen sich noch unter dem SW-Ende der SE-Terrasse des Mürtschens. Die Rauhwacke ist am Weg Mürtschenoberstaffel-Robmen auf grosse Strecken gut aufgeschlossen. An der SE-Ecke läuft der Rötidolomit als kleines Felswändchen zwischen 1730 und 1710 m durch, während die Rauhwacke darunter auf der Halde bis 1630 m hinabreicht. Ununterbrochen lässt sich der Rötidolomit westlich Robmen durch bis zur Meerenrisi verfolgen, unter deren Schutt er bei 1675 m verschwindet. Die Rauhwacke ist im ganzen Gebiet des Passes von Robmen 1758 m in breiter Zone aufgeschlossen, nach E über den Kartenrand hinaus über Bärenboden 1805 m zum Biglingerstöckli 1961 m ziehend. Am N-Abfall des Passes weist die Rauhwacke sechs schöne Versickerungstrichter auf und im Punkt 1738 ragt sie als imposantes Türmchen aus dem sanften Gelände der Passhöhe empor. Östlich Robmen sitzt bei 1750 m der Rauhwacke noch etwas Dolomit auf. Nördlich unter Punkt 1738 taucht der Rötidolomit zwischen 1620 und 1650 m in leicht verkehrter überlegter Lage wieder aus dem Schutt des Kessels von Meeren auf, um als oberer Rötidolomit die Rauhwacke des Biglingerstöcklis vom Quartenschiefer nördlich davon zu trennen. Der oben erwähnte untere Rötidolomit setzt erst östlich des Kartenrands südlich unter Bärenboden zwischen der Rauhwacke und dem tiefern Melsersandstein ein. An der Mürtschen-

NE-Ecke taucht bei 1690 m 4 m grau anwitternder Dolomit von 1½—2 m Bankdicke aus der Meerenrisi, der noch von 7—8 m dünnbankigem Dolomit überlagert wird, den Kern der Fältelungen an der NE-Ecke bildend. Zwischen 1580 und 1680 m ist südöstlich davon in der Meerenrisi noch etwas Rauhwacke aufgeschlossen.

3. Melsersandstein.

Nur an wenigen Stellen trifft man in der Mürtschendecke unter der Rauhwacke noch eine Quarzitbank als Abschluss der Trias gegen den paläozoischen Verrukano. Dieses tiefste Glied der helvetischen Trias, welches dem Buntsandstein zugerechnet werden muss, hat von Escher den Namen Melsersandstein erhalten. Auf unserer Karte finden wir das Gestein nur unterhalb der SE-Ecke des Mürtschens, und zwar erstens bei 1640 m mit Rauhwacke vergesellschaftet am SE-Hang und zweitens bei 1630 m südlich unter Robmen. An letzterer Stelle sind zirka 3—10 m Melsersandstein in einem Wändchen aufgeschlossen, unter dem Verrukano (wahrscheinlich in verkehrter Lagerung). Bis 1605 m hinab folgt Schuttbedeckung, worauf sich bis 1590 m hinab nochmals Melsersandstein mit seiner Schichtfläche präsentiert. Letzterer, wohl als Muldenkern einer liegenden Falte, verschwindet bald nach E hin unter dem Verrukano, um weiter nordöstlich bei 1620 am Kartenrand wieder aufzutauchen. Die obere Aufschlusszone des Gesteins zeigt auf der Terrasse südwestlich Bärenboden zwischen 1650 und 1670 m eine grosse Ausdehnung und steigt am Hang darüber als Felswändchen bis 1700 m empor. Um die grosse Ausdehnung und Repetition des maximal nur 10 m mächtigen Melsersandsteins südlich Robmen zu verstehen, zieht man am besten das Profil des Biglingerstöcklis von J. Oberholzer zu Rate sowie Profile 13 und 20 in G. Freuler: Geologische Untersuchungen in der Mürtschengruppe.

Perm.

1. Verrukano und Verrukanoschiefer.

Der Verrukano der Mürtschendecke kommt in der Mürtschengruppe in zwei Ausbildungen vor, nämlich als karminroter Schiefer, ähnlich den Quartenschiefern, aber etwas härter und dunkler gefärbt als letzterer, und als gewöhnliches hartes, massiges Sernfconglomerat. Die höher gelegene schieferige Varietät findet sich, ausser nordöstlich unter der Stelli (westlich ausserhalb der Karte), südlich unter dem Pass von Robmen, zwischen 1590 und 1530 m und weiter östlich von 1660—1530 m den Steilhang über dem Mürtschenalptal bildend und dabei auch beträchtliche Felsen aufweisend. Als Sernifit finden wir den Verrukano der Mürtschendecke im Tal der Mürtschenalp selber ausgebildet, wo er besonders östlich Oberstaffel bei Punkt 1767 auf weite Strecke als prächtige Rundhöckerlandschaft aufgeschlossen ist. Ähnliche Ausbildung zeigen die Verrukanoaufschlüsse nordöstlich Punkt 1656 und von Punkt 1628 in der Gegend von Kalkofen. Die Maximalmächtigkeit des Mürtschendecken-Perms im Mürtschengebiet mag auf 150 m zu schätzen sein.

II. Glarnerdecke.

Im SW und SE unserer Karte liegen Schichten der nächst tieferen helvetischen Decke, der Glarnerdecke vor, Sie reichen vom eocänen Flyschschiefer bis zum permischen Sernfkonglomerat, mit allen Gesteinen auf kurzer Strecke vertreten. Das Plattenalpfenster führt uns hier einen tektonisch höchst komplizierten Gebirgsteil vor Augen, und zudem bisweilen noch eine leichte Gesteinsmetamorphose infolge höheren Gebirgsdrucks.

Eocän.

1. Flyschschiefer.

Von der das Mesozoikum der Mürtschen- und Glarnerdecke trennenden Flyschzone der Ennetberge reicht das östliche Ende im sogenannten Plattenalpfenster noch in den Bereich unserer Karte. Der Flysch ist hier durch die mitteleocänen Globigerinenschiefer des Bartoniens vertreten. Das bräun-

lich anwitternde Schiefergestein ist mit verbogenen Calcitlagen durchzogen. Sein Bruch ist dunkelgrau. Die stratigraphische Mächtigkeit ist unbestimmbar, da der Flysch gleichsam als Füllmasse zwischen beide Decken gepresst, in seiner Ausdehnung gänzlich von der Tektonik abhängig ist. Jedenfalls erreichten die Schiefer vor der Alpenfaltung über 100 m Dicke. Die Flyschaufschlüsse der Karte sind nur zwischen Deckenteile der Glarnerdecke eingequetschte, östliche Endlappen des westlichen Ennetbergflysches, welche unter der Mürtschendecke am Fronalppass-Fährstock durchstechen. Der eine Lappen dehnt sich am W-Fuss der Mettmenwand aus, die steil nordwestfallende Schichtfolge dieser Wand stratigraphisch nach oben abschliessend und nach NE am Fuss der Mettmenwand auskeilend. Der zweite Lappen ist tektonisch längs einer Überschiebungszone zwischen mesozoische Schichten und Schichtfetzen eingequetscht, ohne mit diesen stratigraphisch in Verbindung zu stehen. Er reicht weit ostwärts ins Gebiet der Karren, bis Punkt 1880 nordwestlich unter dem Schwarzkopf, die ausgedehnten Karrengebiete des Schilts (Quintnerkalk) von den tieferen Karrenfeldern südlich Spannegg-Hummel (vorwiegend Kreidegesteine) abtrennend. Wenig westlich ausserhalb der Karte vereinigt sich die Flyschzone der Karren mit der Hauptmasse des Plattenalpflyschs.

2. Bürgenschichten.

Die Bürgenschichten, auch Assilinengrünsandstein geheissen, nach ihrem Hauptleitfossil Assilina exponens, vertreten das Lutétien oder die Pariserstufe. Das Gestein ist ein rostig anwitternder fossilreicher Grünsand, der nach oben fossil- und glaukonitärmer wird und allmählich in den Flyschschiefer übergeht. Die Gesamtmächtigkeit der Bürgenschichten der Glarnerdecke mag etwa 10 m betragen. Auf der Karte finden wir sie nur zwischen 1630 und 1800 m in steil nordwestfallender Stellung an der Mettmenwand, oft wie am Seewerkalk angeklebt.

Kreide.

1. Seewerkalk (obere Kreide).

Ziemlich ähnlich der Ausbildung in der Mürtschendecke, d. h. weisslichgelb anwitternd, flaserig-knorrig geschichtet, mit schwarzen Tonhäuten durchzogen und im muscheligen Bruche mittelgrau gefärbt und dicht, zieht sich der Seewerkalk zirka 25 m mächtig durch die Mettmenwand, fast senkrecht stehend, von 1840—1610 m hinab aufgeschlossen. Weiter finden wir ihn stark metamorphisiert, kaum mehr erkenntlich aufgeschlossen, in Form von Schleppfetzen über der Flyschzone südlich und südöstlich der Plattenalp unter dem Karrengebiet des Schilts. Die meisten dieser Fetzen liegen westlich ausserhalb des Kartenrands, nur einen finden wir noch innerhalb desselben, nämlich derjenige, welcher den «Flyschlappen» der Karren zwischen 1865 und 1885 m, östlich Punkt 1880 von «auf den Karren», gegen die Mürtschenfurkel hin abschliesst. Er ist nur 3 m mächtig.

2. Gault (mittlere Kreide).

Der Grünsandstein des Albiens, der Gault, erreicht in der Glarnerdecke nur zirka 10 m Mächtigkeit. Er ist von 1815—1595 m ob der Mettmenwand bis zum NW-Ende derselben längs des W-Randes der unteren Karrenfelder südlich Spannegg vorhanden. Ausserdem begrenzt er als stark verwitterter Grünsandstein den Seewerkalkfetzen in den Karren bei 1865 m nach N und E mit nur $1{,}_5$ m Mächtigkeit.

3. Orbitolinenschichten.

Da der obere Schrattenkalk unter dem Gault, wie übrigens auch Turriliten und Überturrilitenschichten über demselben, der Glarnerdecke gänzlich fehlen, beginnt die untere Kreide gleich mit den Orbitolinenschichten des tieferen Aptiens. Mit zirka 15 m Mächtigkeit bilden sie auf der Mettmenwand infolge stärkerer Verwitterung ein Grasbändchen und gegen S ein Tälchen am W-Rand des Karrengebietes.

4. Schrattenkalk.

Der Schrattenkalk erreicht in der Glarnerdecke eine normale Mächtigkeit von 50—60 m. In dieser Ausbildung baut er die westlichste Gratrippe im untern Karrengebiet, östlich über der Mettmenwand auf, von 1840—1578 m nordnordnöstlich abwärtslaufend, um beim Brunnen von Spannegg-Hummel direkt südlich der Hütten unter dem Moränenschutt zu verschwinden. Auch in den Kreidefetzen am N-Rand der Karren kann, verkehrt unter dem Neocom gelagert, da und dort etwas Schrattenkalk konstatiert werden.

Beim Fehlen von Neocomsgesteinsfetzen ist er vom lochseitisierten Troskalk freilich nicht unterscheidbar, und seine Ausscheidung ist in diesem Falle unmöglich. Am deutlichsten lässt er sich in der Gegend von Punkt 1880 beobachten, wo er dem Gaultaufschluss nordwestlich unter dem Schwarzkopf mit zirka 10 m Dicke östlich anliegt.

5. Drusbergschichten.

Mit zirka 40 m Mächtigkeit sind die Drusbergschichten in der Glarnerdecke vorhanden, wo sie sich ebenfalls in austernführende Sinuataschichten und gewöhnliche, austernarme Drusbergschichten teilen lassen. Erstere bilden im Karrengebiet östlich der Mettmenwand die E-Abdachung des Schrattenkalkgrätchens zwischen 1850 und 1580 m, letztere schliessen sich östlich daran an, teilweise in die Sohle eines Karrentälchens südlich Spannegg-Hummel hinabreichend.

6. Kieselkalk und Plattenalpneocom.

Der normal entwickelte Kieselkalk der Glarnerdecke bildet auf unserer Karte den Boden des vorhin erwähnten Tälchens von 1860—1595 m hinab. Er erreicht hier zirka 50 m Mächtigkeit. Klippenförmig ruht ein Rest von ihm auch noch dem Valangienkalk des Tälchen-E-Hanges auf. Im Gebiet der Plattenalp zeigen sich aber noch an verschiedenen Stellen stark metamorphisierte Kreideschichten, welche nicht mehr unzweideutig einer bestimmten Stufe zugerechnet werden können, petrographisch aber dem Kieselkalk am nächsten stehen. Austernfunde an einer Stelle (westlich ausserhalb der Karte nordöstlich des Plattenalpstalls) zeigen an, dass ausser dem Kieselkalk (Hauterivien) noch Drusbergschichten (unteres Barrémien) darin enthalten sind, und wegen seiner ähnlichen lithologischen Beschaffenheit kann auch noch das Valangien s. str. in diesen Schichten vorhanden sein.

Diese Gesteinspartien wurden daher auf meiner Karte als Neocom der Plattenalp besonders ausgeschieden. Weitaus die grösste Masse dehnt sich an der N-Abdachung der Karren von Plattenalp gegen das Spanneggsee-Stellitälchen hin aus, zwischen 1620 und 1500 m. Das Gestein, welches hier von Oberholzer als Drusbergschichten eingetragen wurde, ruht im N unter der Dolomitplatte bei Punkt 1528, weiter südwestlich (ausserhalb der Karte) aber unter etwas Lochseitenkalk der Mürtschendecke und liegt an seiner SE-Grenze dem Troskalk nördlich Plattenalp auf. Petrographisch haben wir hier einen rostig anwitternden, sandigen Kalk, der innen mittelgrau gefärbt und dicht von Calcitadern durchzogen ist, vor uns. Weitere Aufschlüsse, die mit unserm Vorkommen in Verbindung stehen, liegen in der näheren Umgebung des Plattenalpstalls ausserhalb der Karte. Neocomfetzen vom Typus der Plattenalp finden wir aber auch weiter südwärts über dem Alpkessel am N-Rand der Karren, dem entlang sie bis unter den Schwarzkopf vorkommen. Die östlichern Aufschlüsse davon finden wir im Gebiet unserer Karte, so bei Punkt 1880 zwischen metamorphem Schrattenkalk unten und lochseitisiertem Malm oben, von Oberholzer für Seewerkalk gehalten (Spezialkarte Nr. 50), mit dem das Gestein hier Ähnlichkeit hat. Zirka 10 m südöstlich über dem Gaultaufschluss nordwestlich des Schwarzkopfs zeigen sich in den Karren weitere Neocomfetzen vom selben Typus, d. h. rotbraungelb anwitternd, stark kristallisiert und mit Tonhäuten durchzogen, die bis 3 m Mächtigkeit erreichen. Ebenso ist der «Valangienaufschluss», den Oberholzer auf Spezialkarte Nr. 50 zwischen Tros- und Quintnerkalk nördlich vom Schwarzkopf angibt, ein kieseliger Lochseitenkalk vom Plattenalpneocomtypus, der sich, auf normal entwickelten Troskalkgesteinen der unteren Karrenfelder aufruhend, unter gewöhnlichem Lochseitenkalk zwischen 1810 und 1850 m befindet.

7. Valangien und Oehrlischichten.

Den Valangienkalk der Glarnerdecke finden wir am E-Hang des breiten Karrentälchens südlich Spannegghummel in kieseliger Facies 20 m mächtig entwickelt und von 1850—1600 m hinab aufgeschlossen.

Wohl entwickelt finden wir auch die Oehrlischichten der Glarnerdecke im Karrengebiet östlich Mettmenwand, wo der obere und mittlere Oehrlikalk, die sich hier nicht besonders trennen lassen, zusammen zirka 30 m mächtig sind und als zweites Karrengrätchen von 1860—1660 m durch die Karren hinablaufen, während östlich davon der Oehrlimergel (rotbraun) das schmale, grasbewachsene zweite Karrentälchen vom Gaultaufschluss bei 1865 m bis 1665 m hinab bildet, mit zirka 10 m Mächtigkeit, als einziges Oehrlimergelvorkommnis der Glarnerdecke. Östlich des Mergeltälchens befinden sich die Karren des unteren Oehrlikalkes, der zirka 25—30 m Mächtigkeit erreicht, die Karren nördlich des Schwarzkopfs von 1860—1665 m hinab durchzieht und nach E allmählich in echten jurassischen Troskalk übergeht, ohne dass Zementsteinschichten vorhanden wären.

Jura.

1. Echter Troskalk.

Der Troskalk der Glarnerdecke hat im Gebiet der Plattenalp eine grosse Ausdehnung. Nördlich des Plattenalpstalls zeigen sich blendend weisse Kalkbuckel, die bis über 1700 m ansteigen, Rundhöcker darstellen, aber sekundär in Karrenfelder verwandelt wurden. Das Gestein ist nach seiner lithologischen Beschaffenheit deutlich als Troskalk erkennbar. Es reicht, den Alpweg nach Spannegg hinab auf der linken Seite begleitend, bis 1540 m in den Mürtschenfurkelbach bei Spannegg-Hummel hinunter. Weiter zeigt sich Troskalk in den unteren Karren nördlich des Schwarzkopfs, östlich an die Kreideschichten der Mettmenwandserie anschliessend, von 1860 bis 1670 m hinabreichend. Über den Neocomfetzen südlich der Plattenalp kann oft konstatiert werden, dass der Lochseitenkalk der Karren in ungefähr 5—10 m Dicke aus Troskalkgestein besteht.

2. Quintnerkalk.

Südöstlich des Fähristocks (noch westlich ausserhalb des Kartengebiets) geht der Lochseitenkalk, der hier die Mürtschendecke nach unten abschliesst, in den Quintnerkalk der Glarnerdecke von «Auf den Karren» über, der sich südwärts ins Schiltgebiet hinein erstreckt. Zwischen 1850 und 1900 ist dieser Quintnerkalk zum Teil ebenfalls in Lochseitenkalk umgewandelt und durch Störung innerhalb der Glarnerdecke über das Eocänfenster südlich der Plattenalp überschoben. Das Gestein bildet hier überall kahle Karrenfelder. Südlich Punkt 1880 ist der Quintnerkalk in den untersten 20 m lochseitisiert. Nordöstlich unter dem ebenfalls aus Quintnerkalk bestehenden Schwarzkopf (1978 m) reicht das über die Mettmenwandserie geschobene Gestein bis gegen die Mürtschenfurkel ostwärts und bis 1710 m ins Furkel-Spanneggtälchen hinab, als prächtige Karrenlandschaft.

3. Schiltschichten.

Als zirka 45 m mächtige, bräunlich anwitternde Überschiltschichten ziehen die Schiltschichten von der Roterd-Furkel im Schiltgebiet her nordostwärts gegen die Mürtschenfurkel hinab, leicht überkippt, jedoch noch fast senkrecht an den Karrenkomplex östlich Punkt 2052 angelehnt auf dem W-Hang des Roterd-Tälchens in unsere Karte eindringend. Schon bei 1920 m verschwinden sie am Fuss der Schwarzkopf-E-Wand unter Schutt.

4. Dogger.

Der Dogger der Glarnerdecke schliesst sich auf der Karte mit etwas grösserer Mächtigkeit (zirka 40—50 m) als in der Mürtschendecke, aber in ähnlicher Gliederung, der Schiltschichtenzone im Roterd-Tälchen an.

a) Blegioolith. Der Blegioolith ist am E-absturz von Punkt 2052 zwischen 1990 und 1930 m mit einer stattlichen Mächtigkeit von 2 m anstehend. Am S-Rand des in der Mürtschenkarte verzeichneten Aufschlusses zeigt er sich bei $1,_6$ m Mächtigkeit aus $1,_2$ m hämatitrot anwitterndem Oolith und $0,_4$ m rostig bis schwarz anwitterndem Oolith bestehend. In der Mitte finden wir 2 m Blegioolith, bestehend aus 50 cm «Schiltkalkgestein» mit Hämatit und Limonitschlieren durchsetzt, 70 cm rotem, hämatitischem Eisenoolith mit Belemniten gespickt und 80 cm rostbrauner, innen schwarzer Schicht mit schwarzen, magnetitischen Oolithen und marmorisierten Belemniten. Am N-Ende haben wir den Blegioolith $1,_7$ m mächtig, wovon $0,_7$ m hämatitisch und 1 m rostigschwarz anwitternd. Das östlichere blaue Flecklein auf der Lokalmoräne östlich Schwarzkopf stellt einen erratischen Block aus Blegioolith dar.

b) Echinodermenbreccie. Die Echinodermenbreccie zeigt sich nur im Aufschluss östlich Punkt 2052 anstehend, im Kontakt mit dem Blegioolith rostig anwitternd, sonst aber kalkig ausgebildet, mit 5 m Mächtigkeit. Das südlichere blaue Flecklein auf der Lokalmoräne östlich Schwarzkopf besteht aus erratischer Echinodermenbreccie des Doggers.

c) Eisensandstein und Opalinusschiefer. Als tiefste Schicht am E-Absturz von Punkt 2052 zeigt sich bei 1940 m noch etwas Eisensandstein aufgeschlossen. Ein weiterer Fetzen Eisensandstein tritt bei 1880 m nördlich der Biegung des Roterd-Bächleins zutage. Sonst verdeckt die Schutthalde den grössten Teil des Aalénien, das wohl darunter wie am Schilt-W-Hang hauptsächlich aus einer Wechsellagerung von Eisensandsteinbänken und Opalinusschiefern besteht. Auf der Sohle des Roterd-Tälchens finden sich von 1880 m, wo sie 3 m mächtig sind, aufwärts, an Quartenschiefer anstossend, reine Opalinusschiefer.

Trias.

1. Quartenschiefer.

Mit zirka 20 m Mächtigkeit ist der Quartenschiefer der Glarnerdecke an der Ausmündung des Roterd-Tälchens in die Mürtschenalp aufgeschlossen, dabei wahrscheinlich tektonisch etwas reduziert, da er bei 1850 m nach N hin vollständig ausgequetscht ist, wie sämtliche Schichten zwischen dem Hochgebirgskalk und Verrukano, mit Ausnahme eines Schleppfetzens von Rötidolomit. Südwärts läuft er ohne wesentliche Unterbrüche zur Roterd-Furkel (2200 m) ins Schiltgebiet hinein. Bei 1880 m liegen unter dem Opalinusschiefer 3 m rostig anwitternder Dolomit und darunter zirka 10 m roter Quartenschiefer. Am Karten-S-Rand setzt sich die Schicht am E-Rand des Roterd-Tälchenbächleins folgendermassen zusammen:

obere Grenze schuttbedeckt;
dann folgen: 5 m reine Quartenschiefer;
$0,_5$ m Quartenschiefer mit Quarzitschlieren;
$0,_5$ m Quarzitbank mit Quartenschieferschlieren;
1 m Quartenschiefer mit Dolomitknollen;
und endlich 1 m oranger Dolomit mit Hornsteinknollen, als Übergang zum typischen Rötidolomit.

Quartenschiefer der Glarnerdecke findet sich auch östlich Mürtschen-Oberstaffel am S-Rand des Sponbachs mit Dolomit vergesellschaftet zwischen 1700 und 1715 m.

2. Rötidolomit.

Der Rötidolomit der Glarnerdecke unterscheidet sich von dem der Mürtschendecke durch das vollständige Fehlen der Rauhwackebildungen, was für die Unterscheidung beider Decken südlich des Wallensees besonders wichtig ist. Auf der rechten Seite des Roterd-Tälchens ist der hier hellgelbe Dolomit 70—75 m mächtig und reicht bis 1890 m hinab, wo die Zone nach N zwischen Quartenschiefer und Verrukano auskeilt. Weiter unten klemmt sich zwischen 1835 und 1820 m im Roterd-Bächlein noch ein kleines Dolomitfetzchen zwischen Quintnerkalk und Verrukano ein. Im Spontal auf der Mürtschenalp

zeigen sich weitere Dolomitaufschlüsse der Glarnerdecke, so geringere bei 1720 m südlich des Baches, bei 1710 m nordöstlich des Baches und von 1660—1630 m im Bachbett selbst. Nordöstlich Punkt 1607 nehmen die Aufschlüsse am E-Rand der Karte gegen Unterstaffel hin eine grössere Ausdehnung an.

3. Melsersandstein.

Nur an zwei Stellen liegt der Melsersandstein aufgeschlossen da. Vom Weisskamm her tritt er als Begleiter des Rötidolomits ins Gelände der Mürtschenalp südwestlich der Mürtschenfurkel, wo er jedoch schon bei 1900 m auskeilt. Dabei ist er als 5 m rein weisser Quarzit ausgebildet. Weiter zeigt er sich östlich Punkt 1607, bei zirka 1590 m am N-Fuss der Tschermannenalp, nahe der Karten-E-Grenze, aufgeschlossen.

Perm.

1. Verrukanoconglomerat oder Sernifit.

Der Verrukano der Glarnerdecke besteht fast ausschliesslich aus der groben, roten Conglomeratvarietät, die von Oswald Heer als Sernifit bezeichnet wurde. In Chemismus und Oberflächenformen zeigt der Sernifit vollständig den Charakter eines kristallinen Gesteins, im Gegesnatz zu den Gesteinen der schroffen, wildzerrissenen Kalklandschaft des nördlichen Alpenrandes. Für die nordöstlichen Glarnerberge erscheint uns der flachbuckelige, massige Verrukano der Glarnerdecke tatsächlich als Grundgestein, wie die Urgesteine des Aarmassivs am Tödi ein solches sind. Auf unserer Karte findet er sich südwestlich der Mürtschenfurkel zwischen Roterd-Tälchen und Mürtschenoberstaffel und am SE-Hang des Sponbachtals im Gebiet der Alp Tschermannen. Ein kleinerer Aufschluss zeigt sich am Sponbach unten selbst, zwischen 1650 und 1660 m direkt in Kontakt mit Rötidolomit, ohne Melsersandsteinzwischenlage.

C. Tektonik.

I. Der Bau des Mürtschenmassivs und der Mürtschendecke in seiner näheren Umgebung.

In der NW-Ecke unserer Karte finden wir noch einen Teil des Neuenkamm-E-Abfalls, dessen Schichten analog dem gesamten Bau dieses Berges durchwegs nordwestlich einfallen, so dass wir es in den Felsen über dem Thalalpsee mit den Schichtköpfen zu tun haben. Bei zirka 1470 m konstatierte ich im mittleren Oehrlikalk ein Streichen von N zirka 65—70° E, bei 30° NNW-Fallen.

Der Spanneggriegel zwischen Thalalp und Spannegg gehört in seinem Bau noch vollständig dem Scheienstock an. Sein N-Fuss weist bei 1325 m im Quintnerkalk ein Streichen von N zirka 45° E, bei zirka 50° NW-Fallen, auf. Der Riegelkamm bei 1510 m zeigt auch im gleichen Gestein beim Streichen von N 50—70° E schon zirka 55° NW-Fallen. Gleiches Fallen zeigen auch die Schiltschichten bei 1530 m westlich über dem Spanneggsee (Streichen N zirka 70° E). Nördlich des Sees hingegen biegen diese Schichten samt dem darunterliegenden Dogger über die senkrechte zur überkippten Lagerung um, wie das auch an den Gipfeln des Scheienstocks westlich ausserhalb der Karte zu beobachten ist. (Flaches NW-Fallen am Schmalleist [1700 m] zwischen Neuenkamm und Scheienstock, stärkeres NW-Fallen am Scheien-N-Grat bis zum Hauptgipfel [1924 m] und überkippte Lagerung am Vorderscheien [1860 m]). So fällt der Blegioolith bei 1455 m zirka 85° ESE, bei einem Streichen N zirka 20° E, und die Schiltschichten, 100 m nördlicher, bei ebenfalls 1455 m, fallen zirka 80° ESE, bei N 10—20° E-Streichen.

Der Mürtschen selbst besteht aus einem durch Denudation aus der hier mit nach NNW überliegenden Falten der Glarnerdecke aufruhenden, Mürtschendecke ruinenförmig herauspräparierten,

schiefqueren Gratrippenstück. Der Verlauf der Ruinenmauer ist ziemlich gerade und weist NS-Richtung auf. Die sie durchdringenden Falten schneiden die Mauer in einem Winkel von zirka 60°.

Die erhalten gebliebene Gebirgsmasse besteht tektonisch von N nach S aus:

1. Der Weissbergplatte, einer dem Wallensee zufallenden Deckenpartie nördlich der Zone der grossen Mürtschendeckenfalten gelegen; analog dem Neuenkamm gebaut.

2. Der Firzstockfalte, welche, leicht nach NW untertauchend, im Trosgrat ihr SW-Ende findet.

3. Dem Stockgewölbe oder der Mürtschenkernfalte, welches, vollständig erhalten, nach S gegen die Faulenmulde absinkt, nach N aber scharf zur Hochmatt abfällt.

4. Der Faulenmulde, welche besonders über Spannegg prächtig aufgeschlossen ist, und

5. Dem Ruchengewölbe, dessen noch vorhandener N-Schenkel, samt Resten von Kernpartien, der vorigen Mulde südöstlich anliegt, während der S-Schenkel des Gewölbes gänzlich abgetragen ist.

Vom W-Hang des Weissbergs her, am N-Ende der Mürtschenmasse, welche sich schon ausserhalb unserer Karte befindet, greift noch eine der vielen Verwerfungen der Weissbergplatte in unsere Karte und den Trosgrat hinüber. Es ist dies der zweitsüdlichste der Weissberg-Trosgratquerbrüche. Sein Streichen ist S 75—80° E und die sehr flachen Rutschschrammen (25—30° NNW-Fallen) deuten auf vorwiegende Horizontalverschiebung hin. Dabei ist die nördlichere Gratpartie wie bei allen Querbrüchen des Trosgrats ostsüdöstlich zurückgeblieben. Innerhalb unserer Karte auf der Grathöhe, die dicht südlich der Heuhütte Punkt 1557 passiert wird, ist die Störung jedoch kaum mehr bemerkbar, und auf dem Grat-E-Hang ist sie infolge Vegetationsbedeckung überhaupt nicht mehr wahrnehmbar. Weit bedeutungsvoller ist der südlichste Querbruch des Trosgrates, der bei 1565 m im oberen Oehrlikalk auf der Grat-E-Seite als blosse Spalte beginnt, mit S zirka 85° E Streichen und mit 12° westnordwestfallenden Rutschschrammen, den Grat als Bruch bei Punkt 1621 überschreitet (wobei er die Sinuatabänke der Drusbergschichten nach S begrenzt) und sich auf der Grat-W-Seite zwischen 1500 und 1300 m als grosse Verwerfung mit weit vorgeschobenem S-Teil bemerkbar macht. Der Trosgrat ist in seinem innern Bau schon von dem südwestlichen Teil der liegenden, langgestreckten Firzstockfalte beherrscht, welche die südöstlichere, höher gelegene und weiter zurückliegende Fronalpstock-Mürtschenkernfalte nach NE allmählich ablöst, um im Rötibachtobel östlich des Firzstockes zutagezutreten und in die Luft auszustreichen, im W des Kartengebiets aber keine Bedeutung mehr hat (vgl. Trias der Mürtschendecke im Plattenalpfensterprofil und Quartenschiefer nebst Dogger im Mürtschengratprofil unter dem Trosgrat). Nordwestlich Tros tritt nämlich die Stirn dieser Falte in den flexurartig zum Thalalpsee absinkenden unteren Kreideschichten erstmals zum Ausdruck, wenn wir von SW nach NE durch die Mürtschengruppe wandern. Wohl den schönsten Aufschluss dieser Flexur bietet uns die Kontaktzone von unterem Oehrlikalk und Zementsteinschichten am Trosweg, nördlich unter Tros, wo im Knie der Flexur, Längsbrüche sichtbar sind. Die Schichtverhältnisse sind hier in den Zementsteinschichten am Weg folgende: bei 1355 m haben wir ein Streichen von N zirka 25—30° E und ein Fallen von 50° WNW, während bei 1390 m das Streichen N 55° E und das Fallen 20° NW beträgt. In den südlichen Teilen des Trosgrats, zwischen Geissweg und Hochmatt sowie südwestlich unter der letztern, nordwestlich unter dem Stocklochgrat macht sich in den Grenzschichten von Jura und Kreide schon die Stirn der höheren, liegenden Mürtschenkernfalte bemerkbar. Diese beginnt im W als liegendes Gewölbe im Fronalpstock, um nach kurzem Unterbruch durch Erosion (über dem Spanneggsee) bei Stutz in den Mürtschen einzudringen, den sie an der NE-Ecke wieder verlässt, um nach E für immer in die Luft hinauszustreichen (vgl. Mürtschengratprofil). Über der Kernfalte türmen sich die Malmmassen im Mürtschen-N-Grat zu einer Antiklinale empor, deren steiler N-Schenkel den Stocklochgrat bildet, östlich im Alpfirzstockgipfel 1929 m, westlich im Scheienstock 1924 m und Fronalpstock 2127 m wieder zu suchen ist, was für die Antiklinale im Mürtschen eine Richtungsänderung von ENE in E ergibt. Der Antiklinalkamm und der flachere S-Schenkel kommen nur in der Mürtschengruppe vor. Letzterer reicht auf der E-Seite vom NE-Kessel bis zur Ausmündung des Kassetenkars über die Meerenrisi, auf der W-Seite von der Schafweide südlich Stockloch bis gegen Spannegg und auf der Gratlinie der Mürtschenmasse von Punkt 2256 des N-Grates bis zum Faulengipfel. Er umfasst also hauptsächlich den Mürtschenstock (2389 m) und die tieferen Partien des Faulen. Am Faulengipfel beginnt die muldenförmige Umbiegung in den Kreideschichten, die sich in den tieferliegenden

Schichten durch den ganzen Jura und die Trias, eventuell bis in den Verrukano, als liegende Mulde unter dem Ruchen-Mürtschen durch südostwärts fortpflanzt und scheinbar östlich Robmen unter Bärenboden und dem Biglingerstöckli in den Triasschichten ihre Fortsetzung hat. Freilich ist letzteres nicht vollständig sichergestellt, da nach den Schichtverhältnissen an der Mürtschen-SE-Ecke und in der Gegend zwischen Robmen und Meeren es wahrscheinlicher erscheint, dass die hier sogar leicht nordwestlich tauchende Muldenöffnung bzw. durch Einwicklung südostwärts emporgerichtete Muldenumbiegung, welche südöstlich Robmen bei 1630 m vom Verrukano umhüllt wird, der Muldenumbiegung der tieferen Mürtschenkernfalte angehört, was dann selbstverständlich auch für ihre östliche Fortsetzung unter dem Biglingerstöckli Gültigkeit haben würde. Das SW-Ende der Faulenmulde fällt mit dem Ende des Mürtschen-S-Grates, an der Mürtschenfurkel, zusammen ,wo die Mürtschendecke überhaupt durch eine gewaltige tektonische Störung abgeschnitten wird. In den tieferen Jura- und den Triasschichten des Mürtschen-SE-Hanges ist die Muldenumbiegung grösstenteils erodiert, indem die Muldenaxe an der Triasbasis z. B. in den Luftraum über den Hütten von Oberstaffel Mürtschen bei zirka 1850 m Höhe zu liegen käme. Erst am Abfall von Robmen gegen Mürtschen-Unterstaffel hin wird die Trias des SE-Hangs bei ungefähr 1630 m auf kurze Strecke vom Verrukano vollständig eingehüllt, was nach Spezialkarte Nr. 50 auch zwischen Bärenboden und Biglingerstöckli der Fall zu sein scheint. Nach vorigen Ausführungen über die Verhältnisse an der Mürtschen-SE-Ecke haben wir es aber hier eher mit der Muldenaxe der tieferen Mürtschenkernfalte zu tun. Vom nächst südlichern, die Faulenmulde überlagernden Gewölbe ist uns noch der nordwestlich überliegende Mittelschenkel erhalten geblieben, der nördlich des Ruchengipfels (2444 m) zu senkrechter Schichtlage übergeht, worauf vom Gipfel selbst der letzte Rest der Gewölbestirn repräsentiert wird. Der Quintnerkalk des Mittelschenkels weist sowohl am W-Abfall des S-Grats, zwischen Esel (2242 m) und der Grossen Risi, sowie auch am Ruchen-E-Grat, gut sichtbar, zahlreiche liegende Lokalfalten auf. Am S-Grat von Punkt 2125 abwärts und unter der SE-Terrasse liegen auf ihm noch, in verkehrter Schichtlage, die untern Juraschichten des Gewölberestes; am ersteren Ort folgt auch noch etwas zerrütteter Dolomit darüber. Auf dem Pass von Robmen (1758 m) ist das Ruchengewölbe samt der Umbiegung der Faulenmulde gänzlich abgetragen. Weiter östlich findet man den überliegenden Mittelschenkel nochmals, nur aus Verrukano und Triasschichten aufgebaut (im Grat von Bärenboden und dem Biglingerstöckli 1961 m, ausserhalb der Karte), falls hier nicht der letzte Rest der tieferen Schichten der Mürtschenkernfalte vorliegt. Folgende Tabelle soll uns noch einige Schichtverhältnisse des Mürtschenmassivs und seiner östlichen Nachbargebiete wiedergeben: Die römischen Zahlen I—IV geben dabei die tektonische Zugehörigkeit der Lokalitäten an, und zwar bedeutet: I = Mürtschenkernfalte, II = Alpfirzstockabdachung, III = Faulenmulde, IV = Ruchengewölbemittelschenkel.

Schicht	Lokalität	Höhe	Streichen	Fallen
Quintnerkalk I . . .	nördlich Spanneggrisi	1600 m	N zirka 50° E	65° NW
Schiltschichten I . .	NE-Kessel	1640 m	N zirka 60° E	55° NNW
Schiltschichten II . .	Meerenbach	1440 m	N zirka 45—50° E	zirka 25° NW
Quintnerkalk II . .	Laueli	1400 m	N zirka 25° E	zirka 35° WNW
Schiltschichten III .	E-Gratende	1780 m	N zirka 20° E	zirka 25—30° WNW
Rötidolomit III . . .	SE-Ecke	1700 m	N zirka 25—30° E	zirka 25° WNW
Schiltschichten IV . .	S-Grat	2050 m	N zirka 65° E	zirka 45° SSE

Verwerfungen sind mir am Mürtschen nur drei bekannt.

1. Die erste liegt auf der W-Seite des Stocks, wo ihre Spalte das Felskamin zwischen Jägernase und Schussplatz und die darüber folgende Runse bildet, von 2100 m bis in die W-Wand des Stockes, bei ungefähr 2350 m, hinauf. Am S-Ende des Schussplatzes, bei zirka 2180 m ist die Basis der Zementsteinschichten des Platzes um 7-10 m gehoben gegenüber der Schichtfortsetzung am Fuss der Jägernase.

2. Eine folgende Verwerfungsspalte kann man in der NW-Wand des Faulens von weitem beobachten. Ihre nordöstliche Fortsetzung geht wahrscheinlich zwischen Punkt 2340 und dem Faulenplateau über die Mürtschengratlinie in das steile Kamin der Mürtschen-E-Seite an der nordöstlichen Fortsetzung des Faulens über der Meerenrisi. In südwestlicher Richtung verschwindet sie unter der Schutterrasse am Faulen-W-Abfall in zirka 2300 m Höhe. Wir haben es hier wohl mit einer leichten

Überschiebung des Faulenplateaus in nordwestlicher Richtung zu tun, welche die Schichtmächtigkeit der mittleren Oehrlischichten am Faulen-NW-Absturz noch vergrössert (vgl. Mürtschengratprofil).

3. Die bemerkenswerteste Verwerfung durchschneidet aber bei zirka 2025 m den S-Grat, dessen, in den Schiltschichten am W-Abfall scheinbar um 40—50 m abgesunkenes, SW-Stück den verkehrten Dogger und Dolomit des Ruchengewölbemittelschenkels trägt (vgl. Profil).

Nach unten hin schliesst die Mürtschendecke in der Umgebung des Mürtschens auf einer Überschiebungsfläche mit sehr verschiedenen Schichten gegen ebenfalls verschiedene Schichten der Glarnerdecke ab. Der Lochseitenkalk, ein vollständig tektonisch entstandenes Gestein, nämlich hervorgegangen aus den Kalkgesteinen des Mittelschenkels der Mürtschendeckenfalte, durch Auswalzung und Streckung dieses Schenkels bei der Alpenfaltung, begrenzt die Decke nur im W nach unten (vgl. Plattenalpprofil). Im Gebiet unserer Karte kann er südwestlich des Spanneggsees noch unter Schutt vorhanden sein. Bei Punkt 1528 südlich des Sees schliesst hingegen die Decke nach unten mit Rötidolomit (ohne Lochseitenkalkunterlage) gegen das Neocom der Plattenalp ab. Zwischen Spanneggsee und Mürtschen-Oberstaffel ist die Grenze von der Mürtschendecke und ihrer Unterlage unter Schutt begraben. Die Schuttzone verbirgt hier aber keine Überschiebungszone, sondern einen gewaltigen Transversalbruch, der die abgesunkene ENE-Partie des Mürtschens mit den Schichten der Mürtschendecke, von der WSW-Partie des Schilt mit den Schichten der Glarnerdecke, abgrenzt. Die Basis der Mürtschendecke muss also hier in der Tiefe liegen, und die Begrenzung der Decke ist auf dieser Strecke seitlich und rein tektonisch bedingt. Erst auf der Mürtschenalp finden wir die Basis der Mürtschendecke wieder, wo Verrukanoconglomerat und am E-Rand des Gebiets mehr schieferiger Verrukano, die tiefste Schicht der Decke bilden, die westlich auf Quartenschiefer, östlich aber auf Rötidolomit der Glarnerdecke liegt. Allgemein lässt sich in den nordöstlichen Glarnerbergern beobachten, dass die Basis der Mürtschendecke von ESE nach WNW immer stärker abgetragen ist, während für die oberen Partien der darunterliegenden Glarnerdecke das Umgekehrte der Fall ist. Dies wurde auch beim Konstruieren der Profile berücksichtigt für Kartenpartien, in welchen der Deckenkontakt tief unter der Oberfläche begraben liegt (z. B. unter dem Mürtschenstock).

Der vorhin erwähnte Transversalbruch ist wohl der gewaltigste Bruch innerhalb der Mürtschengruppe. Von Üblital nördlich Engi durchsetzt er die Glarner Verrukanomasse in nordnordwestlicher Richtung über Widersteinerfurkel, Murgsee, Murgseefurkel nach der Mürtschenfurkel und dem Spanneggsee zu, schon landschaftlich in Passeinsenkungen und Talwegen erkennbar. An der Mürtschenfurkel schiebt er die Trias- und Verrukanoschichten der Glarnerdecke auf der SW-Seite um 300—400 m vor (vgl. Alb. Heim: Geologie der Schweiz, Bd. II, 392). Innerhalb unserer Karte, von der Mürtschenfurkel bis zum Spanneggsee, kann die Bruchspalte zwar nirgends beobachtet werden, aber es ist vollständig klar, dass die Störung vorhanden ist, da zu beiden Seiten der Furkel 1842 m, oft kaum 50 m voneinander entfernt, Schichten- und Schichtverhältnisse vorkommen, die in keinen normalen Zusammenhang gebracht werden können. Als nördliche Fortsetzung dieses grossen Bruchs sind vier geringe Verwerfungen im Riegel nördlich des Spanneggsees zu betrachten, deren SW-Partien am Kontakt von Schiltschichten und Quintnerkalk immer etwas vorgeschoben sind. Es ist also anzunehmen, der Bruch spalte sich in der Gegend des Spanneggsees in mehrere kleinere, wodurch er sich bald verliere, denn weiter nördlich konnte nichts mehr von ihm beobachtet werden.

II. Der Bau des Plattenalpfensters und der Glarnerdecke auf der Mürtschenalp.

Schon Arnold Escher von der Linth ist in den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts das anormale, fensterartige Auftreten von Eocän und Kreideschichten unter Jura und Trias auf der Plattenalp aufgefallen, wie wir es in der SW-Ecke der Karte vor uns sehen. Aus seinen Tagebüchern ergibt sich, dass er die Lokalität noch mehrmals besuchte, eingehend studierte und zeichnete, ohne jedoch eine Erklärung für die verwickelten Lagerungsverhältnisse zu finden. Auch samt der Deckentheorie, welche die Tektonik der Mürtschen-Schiltgruppe entwirrte, ist es noch schwierig, sich im Plattenalpfenster zurechtzufinden. Die NW-Umrahmung vom Fähristock bis zum Spanneggsee (grösstenteils ausserhalb

der Karte) wird von der überliegenden Mürtschendecke gebildet. Die NE-Grenze ist durch die Schutthalden des Mürtschens bzw. die darunter begrabene Störungslinie Mürtschenfurkel-Spanneggsee bedingt. Die S- und E-Grenze hingegen ist durch eine Überschiebung innerhalb der Glarnerdecke selbst gebildet, die uns bereits in die Lösung des Plattenalprätsels einführt. Die Überschiebungslinie, die südöstlich des Fähristocks durch den Übergang der überschobenen Jurakalke der Glarnerdecke in den Lochseitenkalk unter der Mürtschendecke kurz unterbrochen wird, setzt sich südöstlich ob der Heubodenalp, ob dem grossen Schlafstein und Räseggspitz unter der Malmmasse des Schiltgipfelplateaus fort (nach Spezialkarte Nr. 50). Die Überschiebung entspricht daher der obersten und grössten Überschiebung, die Oberholzer innerhalb der Glarnerdecke im Schilt auf seinen Profilen verzeichnet. Der Malm der Glarnerdecke wird durch sie zum Teil weit über die in der Plattenalp wieder auftauchende Flyschmulde der Ennetberge vorgeschoben. Dabei ist er unten zirka 10—20 m mächtig zu Lochseitenkalk geworden, auch da wo er nicht mehr als dünne ausgewalzte Platte unter die Mürtschendecke greift (Fähristock-Fronalppassgegend) und auf Spezialkarte Nr. 50 als solchen eingezeichnet ist. Unter dieser Lochseitenkalkzone, am S- und E-Rand des Fensters, folgen noch geringe Fetzen von verkehrt gelagerten, stark metamorphisierten Kreideschichten, die im stratigraphischen Teil, soweit sie auf das Gebiet der Karte fallen, einzeln erwähnt worden sind. Es handelt sich hier um mitgerissene Stücke des durch die Überschiebung abgeschürften Kreidemantels der Glarnerdecke, welche stark ausgewalzt wurden. Die Unterlage der Überschiebung ist am S-Rand des Fensters der Ennetbergmulden-Plattenalpflysch, am E-Rand der Troskalk der Mettmenwandserie. Diese Serie erfüllt die E-Hälfte des Plattenalpfensters und ist auf unserer Karte vollständig vorhanden. Sie bildet die Mettmenwand östlich über der Plattenalp und die unteren Karrenfelder südlich Spannegg-Hummel. Ihre Schichten fallen sehr steil nach WNW, bei NNE-Streichen. Die Serie umfasst sämtliche Schichten der Glarnerdecke vom Eocän bis zum Troskalk. Ihre S- und E-Grenze bildet die vorhin behandelte Überschiebung und deren Kreideschürflinge. Gegen SW schiebt sich unter letztere der Muldenflysch ein, der die Mettmenwandserie im SW (wenig ausserhalb der Karte) vollständig umhüllt, im W, auf der Plattenalp, aber mit ihr in normalem Kontakt zu stehen scheint. Nordöstlich der Alp, am Weg nach Spannegg, ist die Serie nach unten abermals durch eine Überschiebung begrenzt, die erst den Flysch und dann die oberen und mittleren Kreideschichten des Mettmenwand-NW-Abfalls über dem Troskalk eines tieferen Stücks Glarnerdecke abschneidet. Nach NE verschwindet die Serie am Spanneggbach unter Schutt. Die Mettmenwandserie lässt sich leicht als nordöstliche Fortsetzung des unter der Schiltplateauüberschiebung etwas südöstlich zurückgebliebenen Stücks Glarnerdecke erkennen, welches am Schilt die Gegend des Grossen Schlafsteins und Räseggspitzs (auf Spezialkarte Nr. 50) einnimmt. Am kompliziertesten ist auf der Plattenalp aber das tiefste aufgeschlossene Stück von Kreide- und Oberjuraschichten, welches nordöstlich unter dem Ennetbergflysch, nordwestlich unter der Mettmenwandserie und südlich unter der Mürtschendecke liegt, und das vom Kessel, worin bei 1675 m (westlich ausserhalb der Karte) der Alp-Stall steht, bis gegen den Spanneggsee reicht. Es gehört wohl auch der Glarnerdecke an, aber seine Schichten sind im Gegensatz zu denen in den Rigen (zwischen dem kleinen Schlafstein und dem Hüttenkopf der Schilt-NW-Abdachung ob Ennenda) und der Heubodenalp, deren nordöstlicher Fortsetzung es nach vorigen Ausführungen entsprechen sollte, stark metamorphisiert, reduziert und teilweise gänzlich ausgequetscht, was eben das kaum verständliche Kartenbild der Gegend der Plattenalphütte auf Spezialkarte Nr. 50 ergibt (vgl. Profil des Plattenalpfensters).

Ungefähr in gleicher Streichrichtung wie in der Mettmenwandserie, aber in den höheren Schichten leicht nach W überliegend, sonst senkrecht gestellt, verlaufen die Zwischenbildungen (Schiltschichten Dogger und Trias) der Glarnerdecke vom Roterd-Sattel gegen die Mürtschenfurkel hinab. Am Ausgang des Roterd-Tälchens in die Mürtschenalp keilen sie aber zwischen dem Quintnerkalk und Verrukano infolge Ausquetschung gänzlich aus, ehe sie den grossen Transversalbruch der Furkel erreichen. Der südöstlich ihnen anliegende Verrukano fällt steil nach WNW. Östlich des Transversalbruchs scheinen die noch vorhandenen Triasschichten der Glarnerdecke am Sponbach sanft nach NNW zu fallen und unter die Mürtschendecke zu tauchen. Der sie unterlagernde Verukano der Silberspitzgruppe muss weiter südlich am Tschermannenhang, gleiche Streichrichtung, aber grösseres Fallen aufweisen, da der Tschermannenalp keine Trias mehr aufliegt.

D. Quartärbildungen.

I. Diluvium.

1. Lokalmoränen.

In der näheren Umgebung des Mürtschenmassivs finden wir nur Moränenablagerungen von Lokalgletschern, die oft durch ausgeprägte Wälle gekrönt sind, welche verschiedene frühere Gletscherstände noch bis auf unsere Zeit festgehalten haben. Die Talgletscher von Rhein und Linth vermochten gar nie in das Innere der Mürtschengruppe einzudringen, da dieses so stark vereist war, dass es selber gewaltige Eisströme den Hauptgletschern (besonders dem Rheingletscher im Wallenseetal) entgegensandte, so dass deren Seitenmoränen durch die aufgestauten Lokalgletscher direkt vom Mürtschengebiet abgedrängt wurden. (Vgl. Gabriel Freuler: Geologische Untersuchungen in der Mürtschengruppe, Zürich 1925.)

Im Gebiete unserer Karte haben hauptsächlich zwei Eisströme ihre Schuttmassen abgelagert und aus dem Gelände glaziale Erosionsformen modelliert. Erstens der Plattenalp- oder Thalgletscher und zweitens der noch bedeutendere Meerengletscher.

Der Plattenalpgletscher hatte sein lokales Sammelgebiet im Kessel der Plattenalp, im Kessel östlich des Fronalpstocks (Stelli-Spanneggseetälchen) und auf der N-Abdachung des Schilts, erhielt aber noch einen starken Zustrom über die Mürtschenfurkel von der Mürtschenalp her, was durch die verschiedenen Sernifitblöcke (rote Kreuze) an der E-Seite seines Talwegs bewiesen ist (z. B. denjenigen bei Punkt 1488 auf dem Spanneggriegel). Natürlich spiesen auch die Firnfelder der Mürtschen-W-Seite und von Tros diesen Gletscher. Seine Grundmoräne verstopfte den Abflusstrichter des Thalalpsees (1084 m). Seine Rückzugswälle sehen wir noch im Thalalphintertal und auf Spannegg. Erstere mögen aus der Zeit zwischen Bühl- und Gschnitzstadium, letztere aus dem späten Gschnitzstadium stammen. Gegen Ende dieses Stadiums hörte bereits der Zustrom von der Mürtschenalp her auf, denn die Wälle auf Spannegg führen keinen Verrukano mehr.

Der Meerengletscher ist der grösste Lokalgletscher der Mürtschengruppe und der zweitgrösste der Wallensee-S-Seite gewesen. Nicht nur das Kassetenkar auf der Mürtschen-E-Seite, der Mürtschen-NE-Kessel, das Becken der Meerenalp und der NW-Hang des Alpfirzstocks haben ihre Eismassen in ihm vereinigt, sondern ein wesentlicher Zuschuss kam von S her über den Pass von Robmen (1758 m) von der Mürtschenalp. Wegen der Vielgestaltigkeit seines Moränenmaterials weist der Gletscher keine eigentlichen Leitgesteine auf. Sein Ablagerungsgebiet ist besonders reichlich mit Wällen gesegnet. Zungenförmig angeordnet finden wir sie am untern Ende des Kassetenkars, bei Punkt 1886 der Karte (Daunstadium) und auf dem Talboden von Meeren (Gschnitzstadium). Parallel dem Tal, als Seitenmoränen oder Mittelmoräne, laufen sie von Meerem nach Altstaffel (Bühlstadium). Östlich Altstaffel finden wir den mächtigsten Wall der ganzen Mürtschengruppe mit zirka 50 m Höhe gegen W und 10—15 m Höhe gegen E. Er verläuft von 1170—1360 m und kann sowohl als Teil des Stirnwalls des NE-Kesselgletschers, der sich bei Altstaffel mit dem Meerengletscher vereinigte, wie auch als rechter Seitenwall des letzteren, eventuell auch als Mittelmoräne zwischen Meeren- und Alpfirzstock-Laueligletscher gelten.

Während das Mürtschenmassiv zur Zeit des Maximums der letzten Vergletscherung nur als Nunataker aus der mächtigen Inlandeismasse der nordöstlichen Glarnerberge ragte und auch noch zur Zeit des Bühlstadiums rings von Eisströmen umgeben war, haben wir zur Zeit des Gschnitzstadiums keine einheitliche Eismasse mehr um den Berg und können nun auch von einem selbständigen Mürtschenalp- bzw. Klotal-Roterd-Tälchengletscher sprechen, da das Fehlen des Verukanomaterials in

den Zungenwällen von Meeren (Gschnitzstadium) deutlich zeigt, dass bei diesem Stande des Meerengletschers keine Eiszufuhr mehr über den Pass von Robmen erfolgte. Ebenso trennte die Mürtschenfurkel im spätern Gschnitzstadium den Roterd-Tälchengletscher vom Plattenalpgletscher auf Spannegg. Die Wälle der Lokalmoränen auf der Mürtschen-SE-Terrasse müssen als Schneehaldenmoränen eines kleinen selbständigen Firnfelds des Gschnitzstadiums gedeutet werden. Vom Daunstadium zeugen auf der Mürtschenalp noch die Wälle am Ausgang des Roterd-Tälchens zwischen 1880 und 1840 m und das Zungenbecken des Klotalgletschers dicht südlich der Hütten von Oberstaffel Mürtschen 1730 m.

Im Kassetenkar hat sich jedoch bis heute noch ein Rest des diluvialen Meerengletschers erhalten, als ausgedehntes Firnfeld, welches im September 1921 nach einem schneearmen Winter und einem trockenen, heissen Sommer noch die auf der Karte angegebene Ausdehnung aufwies und sogar von kleinen Spalten durchzogen war. Drei weitere Firnflecke befanden sich damals noch oberhalb des Hauptfelds an die schattige N-Wand des Ruchen-E-Grates gelehnt, alle ebenso auf unserer Karte verzeichnet, nebst Lawinenschneeresten in der SE-Ecke der Meerenrisi, dem Finncouloir über Spannegg-Hummel und im NE-Kessel über Altstaffel.

2. Interglaziales Bergsturzmaterial.

Als Ablagerungen der Diluvialzeit können auch die interglazialen Bergsturzbreccien gelten, welche zwischen 1200 und 1160 m nordwestlich Altstaffel im runsendurchfurchten Steilgehänge über dem Meerenbach aus dem Lokalmoränenmaterial der Züge ragen. Wir haben hier nach meiner Auffassung den südlichsten Rest einer grossen interglazialen Felsrutschmasse (Gebiet von Obstalden) vor uns, auf die an dieser Stelle weiter nicht eingetreten werden kann (vgl. G. Freuler: Geologische Untersuchungen in der Mürtschengruppe).

3. Wirkungen der Gletscher auf das Landschaftsbild.

Ausser Moränenablagerungen und Wällen zeigt die Umgebung des Mürtschens noch zahlreiche Relikte glazialer Erosion. Gletscherschliffe und Rundhöcker sind reichlich vertreten. Letztere bilden die Grossformen der Karrenfelder an verschiedenen Stellen im Kalkgelände (auf den Karren, Plattenalp, nördlich Thalalpsee, Altstaffel) und charakterisieren aber auch die Verrukanolandschaft der Mürtschenalp. Schliffe finden wir besonders schön ausgebildet nördlich der Hütten von Altstaffel bei zirka 1210 m auf dem Quintnerkalk und nördlich des Thalalpsees bei den Hütten von Vordertal bei zirka 1130 m auf dem Troskalk, letzterer schon nördlich des Kartenrands. Durch Seitenerosion der Gletscher gebildete Terrassen zeigen sich auf beiden Seiten des Sponbachtals auf der Mürtschenalp. Als Karbildungen können der NE-Kessel und die Kasseten am Mürtschen angesprochen werden. Die Gletscher haben durch Tiefenerosion an der Vereinigungsstelle zweier oder mehrerer Lokalarme auch Talstufen geschaffen. So ist die Stufe zwischen Altstaffel und Meeren, 1250—1510 m hoch gelegen, durch Vereinigung von Meerengletscher und NE-Kesselgletscher entstanden und die Stufe zwischen Thalalp und Spannegg, 1220—1480 m hoch gelegen, verdankt ihre Entstehung dem Zusammenfluss von Thalalp und Sulzenalpligletscher (von W herkommend). Das «Thal» nördlich dieser Stufe hat durch die Lateralerosion seines Gletschers bis Thalalp-Vordertal hinaus Trogtalform angenommen und die Wanne des darin gelegenen kleinen Thalalpsees hat teilweise ihre Entstehung der ausschleifenden Wirkung des Thalgletschers zu verdanken. Jedenfalls sind beide kleinen Alpenseen des Mürtschengebiets Produkte der Diluvialzeit.

II. Alluvium.

1. Bergstürze und Schutthalden.

Da die grossen Bergstürze unserer Gegend (Mullernbergsturz, Obstaldener Felsrutsch usw.) meist zwischen den Eiszeiten erfolgt sind, kennen wir in den nordöstlichen Glarnerbergen nur postglaziale Felsstürze von geringerem Ausmass und ein einziger von diesen ist am Mürtschen ausgebrochen.

Seine karähnliche Ausbruchsnische liegt über der SE-Terrasse in der Ruchen-SE-Wand. Auf der genannten Terrasse zirka 1950 m können seine Ablagerungen nicht von dem Moränenmaterial unterschieden werden. Erst auf der nächstfolgenden, tieferen Terrasse, über den Rauhwackeschichten, zwischen 1780 und 1710 m, ob dem Weg Oberstaffel Mürtschen-Robmen, fallen die Haufen von Malmkalkblöcken, die hier nicht mehr als Lokalmoränenwälle gedeutet werden können, mehr auf. Auf dem Talboden der Mürtschenalp endlich breiten sie sich bis zum Sponbach hinüber als typisches Bergsturztrümmerfeld, ohne Moränenbedeckung aus. Das Ereignis dieses Felssturzes ist daher erst nach dem Gschnitzstadium erfolgt. Die Trümmermasse hat ungefähr 950,000—975,000 m^3 Inhalt.

Geringere Bergsturzreste zeigen sich weiter, vom Alpfirzstock hergerutscht, am Meerenbachufer bis 1600 m hinauf nördlich Meeren, bestehend aus Blockwerk von Malm und oberen Doggerschichten, dann auf der Hochfläche der Hochmatt, aus verkitteten Malmbreccien und Blöcken gebildet, dem anstehenden mittleren Oehrlikalk aufliegend (Herkunft unbekannt), und endlich wären noch einige grosse Blöcke in der Spanneggrisi und in der Risi westlich Hintertal zu nennen, die ebenfalls das Bergsturzzeichen erhalten haben.

Mehr zum Typus der Erdrutschungen gehören die Dolomitfetzen und die sie unterlagernden Opalinusschiefer des Mürtschen-S-Grates, zwischen 1900 und 2000 m.

Neben den Bergsturztrümmerfeldern und Erdrutschungen, den Resten plötzlichen Gebirgszusammenbruchs, zeigen Reste der steten gleichmässigen Gebirgszerstörung durch Verwitterung die Schutthalden eine viel gewaltigere Ausdehnung im Mürtschengebiet, wie das aus unserer Karte genügend ersichtlich ist. Als besonders imposante Schutthalde seien hier nur die Meerenrisi und Spanneggrisi hervorgehoben und der von einer Steinschlagrinne mit Lawinenzug gespiesene prächtige Schuttkegel der grossen Risi südöstlich Spannegg.

2. Alluviale Talböden und Bachschuttkegel.

Für alluviale Talböden hat es in unserer wilden Gebirgsgegend wenig Platz. Ein grösserer reicht von Mürtschen Unterstaffel im Sponbachgebiet her auf unsere Karte und kleinere Fetzen vor Schwemmböden zeigen sich am Roterd-Bächlein bei 1800 m nördlich Mürtschenfurkel, am unteren Ausgang des Karren-Tälchens südlich Spannegg-Hummel, nordöstlich des Plattenalpstalls zwischen den Karren und am S-Ufer des Spanneggsees.

Eigentliche Bachschuttkegel sind bei der Wasserarmut des Gebietes noch seltener. Nur das Roterd-Tälchenbächlein und das Stelli-Tälchenbächlein weisen bei ihrer Mündung in den Spanneggsee solche auf, während wir sonst nur da und dort von Gewitterregen verschwemmte Schutthalden und Moränen von Bachschuttkegelhabitus antreffen (vgl. Spanneggrisi, Mürtschen-NE-Eckenfuss bei Meeren usw.).

3. Torfbildungen.

An einzelnen Stellen, namentlich auf Verrukanounterlage und in Moränengebiet, zeigen sich kleinere Torfbildungen. Besonders im Gebiet der Mürtschenalp, wo sie durch Verlanden kleiner Glazialseen entstanden sind, zeigen sie eine ordentliche Verbreitung. Ebenso zeigt das S-Ende des in Verlandung begriffenen Thalalpsees Anlagen zur Torfbildung.

E. Gewässer und Wasserverhältnisse.

I. Quellen- und Versickerungsstellen.

Da wir uns grösstenteils in einer Kalklandschaft befinden, zeigen auch die Wasserverhältnisse den Charakter der Kalkgebiete, d. h. die unterirdischen Gewässer wiegen vor. Der stärkste Gewitterregen wird von den reich mit Karrenbildungen gesegneten Kalkgesteinen rasch aufgesogen und als Quellwasser erst viel später, langsam wieder abgegeben, und zwar meist erst in den tieferen Teilen der Gebirgsgruppe ausserhalb unserer Karte. Wir sind in der Umgebung des Mürtschens fast ausschliesslich im oberflächlichen Sammelgebiet der unterirdischen Wasser, die erst hauptsächlich am Rande der Talebene der Linth bei Mollis oder sogar subaquatisch in den Wallensee wieder aus dem Gebirgsinnern treten. Die Versickerungsstellen wiegen daher auf unserer Karte über die Quellen vor. Ausser den Poren des entblössten Kalksteins und den Karrenspalten und dem Gehängeschutt saugen namentlich die grösseren Schmelzwassertrichter viel Wasser auf. Zur Zeit, wenn im Frühling und Vorsommer die Winterschneemassen schmelzen, sind die in den Kalkalpen so charakteristischen Dolinen, welche im Sommer und Herbst keinen Wasserzufluss aufweisen, in voller Tätigkeit. Das Hellloch im Thalalp-Hintertal, die grösste davon, hat 20—30 m Durchmesser und 20 m Tiefe. Fünf weitere finden sich in der Lokalmoräne am Ausgang des Roterd-Tälchens, zwei in den Lokalmoränen der Mürtschenalp und sechs in der Rauhwacke nördlich Robmen im Kartengebiet. Auch das Wasser von Thalalp- und Spanneggsee nimmt seinen Weg durch unterirdische Ausläufe. In ersterm zeigt sich die Versickerungsstelle am N-Ende deutlich. Bei zirka 1655 m kann der Sponbach sein ganzes Wasserquantum im Rötidolomit der Glarnerdecke verlieren. Auf der Meerenalp versickert auch ein Teil des jungen Meerenbachs, um als Resurgenzquelle bei 1495 m auf dem Quartenschiefer wieder zutagezutreten. Das Roterd-Bächlein verschwindet im Spätsommer bei zirka 1800 m beim Eintritt ins Kalkgebirge vollständig und erreicht, wie auch der südwestliche Zufluss des Spanneggsees, diesen nur zur Zeit der Schneeschmelze oder bei Gewittern.

Die wenigen Quellen lassen sich in drei Gruppen einteilen.

1. Schichtquellen, welche meist auf einer wasserundurchlässigen Mergelschicht unter einer wasserdurchlässigen Kalkschicht austreten. Diese sind besonders für die flachnordwestfallenden Kreidegebiete der Mürtschendecke typisch, wo reicher Wechsel von Mergel und Kalksteinschichten ist (z. B. Neuenkamm, Sickerstellen der Zementsteinschichten am Trosweg); aber auch im Dogger- und Triasgebiet sind sie nicht selten (Quelle bei 1880 m am Ausgang des Roterd-Tälchens auf Opalinusschiefer (sekundär aus Schutt), drei Quartenschieferquellen auf Meerenalp, drei Rauhwackequellen am Mürtschen SE- und E-Hang. Auch die Faulenplateauquelle, die bei 2345 m dem vermergelten Valangienkalk am SW-Ende des Plateaus entspringt, das sie entwässert, kann noch hierher gerechnet werden, obschon sie schon als Übergang zu den Schuttquellen gelten kann.

2. Spaltenquellen, welche auf Klüften aus dem Gebirge treten, sind verhältnismässig selten. Als solche können der Brunnen von Untertros, der bei 1395 m aus einer Troskalkspalte unterhalb der Hütten sprudelt, und der zwar im Moränengelände liegende, jedoch durch konstante, reichliche Wasserführung von ziemlich gleichmässiger Temperatur ausgezeichnete Brunnen von Thalalp-Hintertal (1105 m) angeführt werden.

3. Schuttquellen sind in der Umgebung des Mürtschen, namentlich im Moränengebiet, ziemlich verbreitet (zwei Quellen bei Oberstaffel Mürtschen, eine Quelle zwischen Meeren und Altstaffel bei

zirka 1405 m, die Schuttquelle bei 1575 m nordwestlich unter Obertros, die Seequelle des Thalalpsees und endlich die siebenarmige Meerenbachquelle auf Meeren (1520 m), die wegen ihrer äusserst kalten Temperatur ($+3,_1{}^0$ C) als unterirdischer Abfluss des Kassetenfirns gelten kann.

II. Bäche.

Im Gegensatz zu den unterirdischen Wasserläufen sind die oberirdischen in den Kalkgebieten karg bemessen. Einzig der Meerenbach, der auf dem Boden von Meeren aus dem Quartenschiefergebiet von E her noch etwelchen Zuschuss erhält, zeigt hier ständige Wasserführung. Im wasserundurchlässigen Verrukanogebiet der Mürtschenalp sind die oberflächlichen, wenn auch kleinen Wasserläufe viel zahlreicher; und der Sponbach führt, ausser einem kurzen Unterbruch in der Gegend von Kalkofen (Versickerungsstelle), ständig eine ordentliche Menge kristallklaren Wassers. Auch das Roterd-Bächlein als Zufluss zum Spanneggsee fliesst ob der Mürtschenfurkel im Trias- und Verrukanogebiet immer noch ordentlich, wenn sein Bett in der Gegend von Spannegg auch völlig trocken liegt. Gar keinen Wasserlauf (auch bei Schneeschmelze und Gewittern) zeigt das Gelände der Thalalp. Wir haben hier ein vollständig totes Tal vor uns, so stark ist hier die Versickerung.

III. Seen.

1. Thalalpsee.

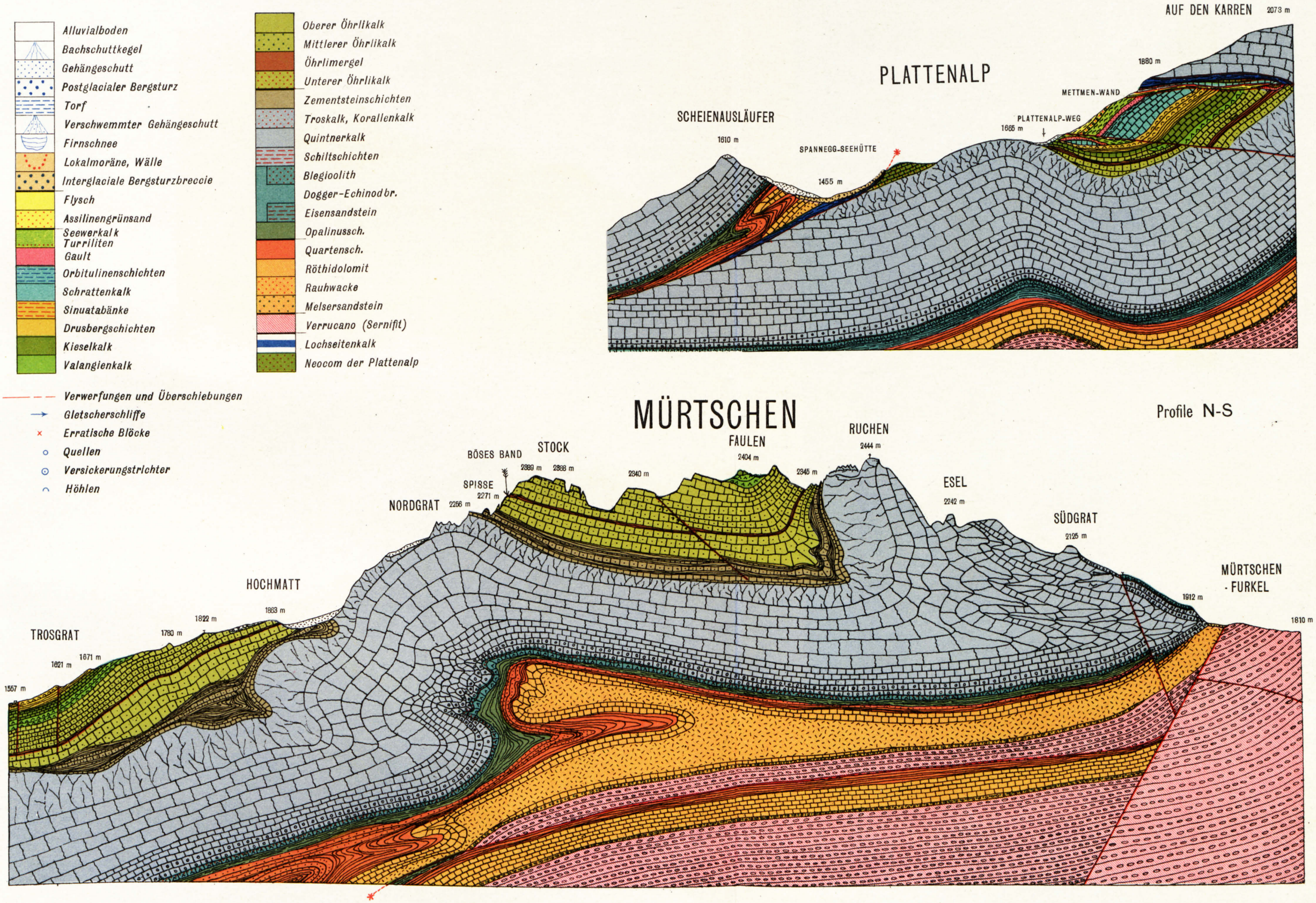
1084 m hoch liegt im ebenerwähnten toten Trogtal der Thalalpsee mit einer Fläche von 4—5 ha, einer Länge von 400 m und einer Maximalbreite von 150 m. Die grösste Seetiefe, die sich nahe dem E-Ufer befindet (blauer Punkt) beträgt bloss $2,_{87}$ m bei Winterwasserstand, der nur 30—40 cm unter dem Maximalstand des Sommers liegt. Der See zeigt also geringe Niveauschwankungen im Verhältnis zum Spanneggsee. Das Gewässer wurde von mir im November 1921 bei gefrorenem Zustand vollständig ausgelotet und sein Wasser auch chemisch untersucht (vgl. G. Freuler: Geologische Untersuchungen in der Mürtschengruppe). Die Lotungsresultate sind auf unserer Karte in Form von blauen Kurven von 2 m Äquidistanz eingetragen (gestrichelte Kurve = 1 m Kurve). Der Seeboden besteht im S vor dem Inseli (erratischer Kalkblock) aus Seekreide, die nach den Analysenresultaten von der Seequelle hier abgesetzt wird. Das Seewasser ist nämlich beim Abflusstrichter und in der Seemitte weniger hart als an der Seequelle. Nördlich vom Inseli ist der Seeboden überall von Moränenblöcken bedeckt, die sich in der Seemittellinie zu einer Art Wall anhäufen, so dass die Uferpartien, wo der See seine maximale Breite hat, tiefer sind als die Mitte. Dieser Wall ist die Schneehaldenmoräne der Grundlawinen von beiden Uferabstürzen, besonders aber von der E-Seite her. Die Entstehung des Sees wurde von S. Blumer (Zur Entstehung der glarnerischen Alpenseen, Dissertation 1902) genau dargelegt. Seine Bildung wird gedeutet als Kombination von chemischer Erosion mit Gletscherwirkung, wobei erstere bei der Wannenbildung die Hauptrolle spielte, letztere bloss die Karsttrichter verstopfte und die Wanne im Detail aushobelte.

2. Spanneggsee.

Auch für den Spanneggsee findet S. Blumer die gleiche Erklärung der Entstehungsweise. Das Interessanteste am Spanneggsee sind seine ausserordentlich grossen Niveauveränderungen. Bei 1418 m hatte er im trockenen Spätsommer 1921 seinen Spiegel, wobei der Mittelpunkt der damaligen Pfütze nur etwa 1 m unter Wasser lag. In seinen nördlichen Teilen, wo es von der Spanneggrisi und der Risi südöstlich unter dem Riegel stark eingeengt ist, schien das Seelein damals nach dem Gefälle der beidseitigen Uferböschungen unter dem normalen Seestand zu schätzen noch 5—6 m tief zu sein. Genaue Daten von Lotungen fehlen jedoch. Auf unserer Karte ist der Spanneggsee samt vermutlichen Tiefenkurven in 1419 m Höhe eingetragen, also bei einem normalen Tiefstand. Nach S zu besteht sein Grund aus einem Alluvialboden, der sich nach N zwischen den beidseitigen Schutthalden keilförmig verengert.

Bei diesem Stand misst der See zirka $1^3/_4$ ha, bei 260 m Länge, 80 m Breite und zirka $6,_5$ m Maximaltiefe. In 1422 m Höhe haben wir den Mittelwasserstand, erkenntlich an der Grenze des Graswuchses, am Übergang der Seegrundebene in steilere Bachschuttkegel im S und an einer Verflachung der Böschung der trockenen Schutthalde der Spanneggrisi nach oben zu. Bei zirka 1435 m liegt das normale Niveau der Zeit der Schneeschmelze. Bei diesem Stand misst die Oberfläche 7 ha, die Länge 700 m und die Breite 200 m. Der Thalalpsee wird nun also an Grösse übertroffen, wie das in Spezialkarte Nr. 50 der Fall ist. Die blaue gestrichelte Linie auf unserer Karte soll diesen Stand markieren. Da die untere Grenze des Baumwuchses gegen den See hin bei 1440 m liegt, ist anzunehmen, dass der See bei ganz enormem Hochwasserstand noch bis in diese Höhe reichen mag. Die Zuflüsse, die nur im Frühjahr und bei Gewitter in Tätigkeit sind, kennen wir bereits, ein richtiger Abfluss ist jedoch unbekannt. Die starken Höhenschwankungen deuten darauf hin, dass sich das Wasser allmählich im Schutt verliert und erst aus diesem in Felsspalten dringt, die es zu fassen vermögen, im Gegensatz zum Thalalpsee, der sich direkt in den Fels ergiesst. Als fassende Felsspalten kommen natürlich hier die letzten Ausstrahlungen des grossen Transversalbruchs im Spanneggriegel in Betracht.

MÜRTSCHENSTOCK (KT. GLARUS) 1 : 15000 Geologische Aufnahme von Gabriel Freuler



Art. Institut Orell Füssli, Zürich

MÜRTSCHENSTOCK 1:15000

Geologische Aufnahme von Gabriel Freuler 1921—1923

Herausgegeben von der Geologischen Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft (Leitung Alb. Heim) 1925
Kosten der Drucklegung gestiftet vom Autor (G. F.) Text: „Beiträge“ n. F. 54, IV.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Spezialkarte Nr. 109. A.

Farbenerklärung auf Profiltafel 109 B.

Topogr. Aufnahme z. T. photogrammetrisch, z. T. mit Messtisch von P. Schucan 1902/03.
Konstruktion und Zeichnung von Ed. Imhof 1920 und 1923.

× Berichtigung: dieses Feld am Südgrat sollte blau (Eisensandstein, Bleiooolith u. Schiltschichten) sein.

Art. Institut Orell Füssli, Zürich.
Kommissionsverlag: A. Francke A.G. Bern.