

Somit bildet die vorliegende mikroskopische Untersuchung in folgenden Punkten eine angenehme Bestätigung der von mir vertretenen Ansichten:

1. Die Vererzung erfolgte posttektonisch.
2. Die Tektonik dauert nach der Vererzung, aber weitaus schwächer, fort.
3. Die Vererzung ist vorwiegend eine mechanische Hohlraumausfüllung, wobei Metasomatose eine untergeordnete Rolle einnimmt.
4. Die primäre Anlagerungsfolge ist durch die Relation Zink-Flußspat—Blei—(Molybdän) gegeben, im einzelnen durch rhythmische Wiederholungen kompliziert.

Zur Geologie der Umgebung von Miklauzhof (Jauntal).

Von Josef Stini.

Vorbemerkungen.

Miklauzhof, bekannt durch seine alte, vor kurzem stillgelegte Brauerei und durch seinen musterhaften landwirtschaftlichen Betrieb, liegt reizvoll am Nordfuße der Karawanken gerade dort, wo ihr Sockel unter die jüngeren Bildungen des Jauntales untertaucht. Jäh steigen hier am Sittersdorfer Berge und am Altenberge (Stara gora) die Kalkketten empor; ihre steile Stirn schaut nach Norden. In der Zwischenstrecke schieben sie jedoch sanftgewellte Vorstufen, eine Art Mittelgebirge, vor, auf dem die Gehöfte Bukovnik und Kuchl sowie die Ortschaft Rechberg liegen. Auch weiter im Osten sendet der Jegart (1263 m) Auslaufrücken und Vorberge aus; sie tragen die Gehöfte Wreschiak, Jegart usw. Diese Vorhöhen, den Vellachdurchbruch zwischen Miklauzhof und Papierwerk Rechberg und das angrenzende Gebirge will ich im nachstehenden kurz geologisch schildern.

An anderer Stelle habe ich bereits gezeigt, daß das Kalkgebirge zwischen Eisenkappel und dem Nordfuße der Karawanken zwei Decken angehört (20). Ich habe sie vorläufig Sockeldecke und Obirdecke genannt, weil es mir noch nicht möglich war, aus dem begangenen engbegrenzten Gebiete zwischen Suchagraben im Osten und Freibach im Westen den Anschluß an die Deckengliederung von Spitz (19) zu gewinnen. Von anderen geologischen Vorgängern berichtet das Schriftenverzeichnis; die letzte kartenmäßige Darstellung des Gebietes rührt

von Teller her, dessen bahnbrechende Arbeit ganz besonderes Lob verdient.

Die Schichtfolge des Gebietes.

Die ältesten Schichten im betrachteten Gebiete sind ladinischen Alters und zum Teil als erzführender Kalk (Wettersteinkalk), zum Teil als erzführender Dolomit (Wettersteindolomit) ausgebildet.

Der Wettersteinkalk gleicht genau den Vorkommen auf der Villacher Alpe; meist ist er ziemlich massig und klotzig ausgebildet, wie zum Beispiel am Rechberge und am Sittersdorfer Berge, doch trifft man ihn auch recht wohlgeschichtet an, wie zum Beispiel am Altenberge und am Hochobir. Beide Abarten gehen örtlich allmählich ineinander über. Zu den bereits bekannten Fundorten von Versteinerungen (Lipold 10, 11) fanden ich und meine Frau einige weitere; so zum Beispiel *Megalodus triqueter* (oder eine verwandte Form) in großen Mengen unweit der Stockhube und westlich der Grafensteiner Alm; ein Stück entstammt dem Dolomite auf der Nordwestabdachung der Poscha (1123 m); die Wettersteinkalke des Wildensteiner Grabens lieferten zahlreiche Kalkalgen; Prof. Julius v. Pia, welcher sich der gesammelten Versteinerungen in liebenswürdigster Weise annahm, stellte eine sichere *Diplopora annulata* Schafh. fest. Diese Diploporenkalke des Wildensteiner Grabens schied Teller, dem Vorgange der alten Karten folgend, als Dachsteinkalk aus. Es ist nach meinen bisherigen Aufnahmen überhaupt zweifelhaft, ob von dem breiten Streifen Dachsteinkalk, den die geologischen Karten vom Hochobir, Kleinen Obir und Altenberg bis gegen den Jegart hin verzeichnen, noch etwas übrigbleiben wird, wenn ich meine Begehungen ergänzt haben werde.

Dort, wo der erzführende Kalk vom Gebirgsdruck verschont blieb und grobstückig bis blockig zerfällt, liefert er schlechte, steinige Wege. Der Wald gedeiht auf ihm nur dann gut, wenn die Abhänge mäßig abdachen; neben Nadelhölzern stellt sich sehr gern die Buche ein, welcher die feuchte Luft des niederschlagreichen Gebietes behagt.

Außerordentlich häufig sind Übergänge in erzführendem Dolomit, und zwar sowohl in waagrechter wie auch in lotrechter Richtung. In den herrlichen Aufschlüssen, welche die Felsen des Hochobirs, des Kuhberges (Krava vrh) und des Kleinen Obirs uns darbieten, sehen wir, wie sich in den Dolomit zuerst einzelne, verschwommen begrenzte Bänke von Kalk einschalten; sie werden, wenn man den Blick in waagrechter Richtung weiter-schweifen läßt, immer deutlicher begrenzt, länger und zahlreicher; bald überwiegt der Kalk und die verschwommenen, streifig-

wolkigen Flammen und Zungen des Dolomites keilen schließlich ganz aus; es sind dann nur mehr die wohlgebankten Wettersteinkalke vorhanden, wie sie z. B. am Gipfel des Hochobirs bei der Wetterwarte schon von weitem das Auge fesseln; hier hat sich von Süden her ein allmählicher Übergang von erzführendem Dolomit in Kalk vollzogen. Ganz ähnlich, nur vielleicht etwas rascher, geht die Herausbildung des Kalkes aus dem Dolomit östlich der Rainer-Hütte und am Kuhberge in der Richtung vom Liegenden zum Hangenden vor sich.

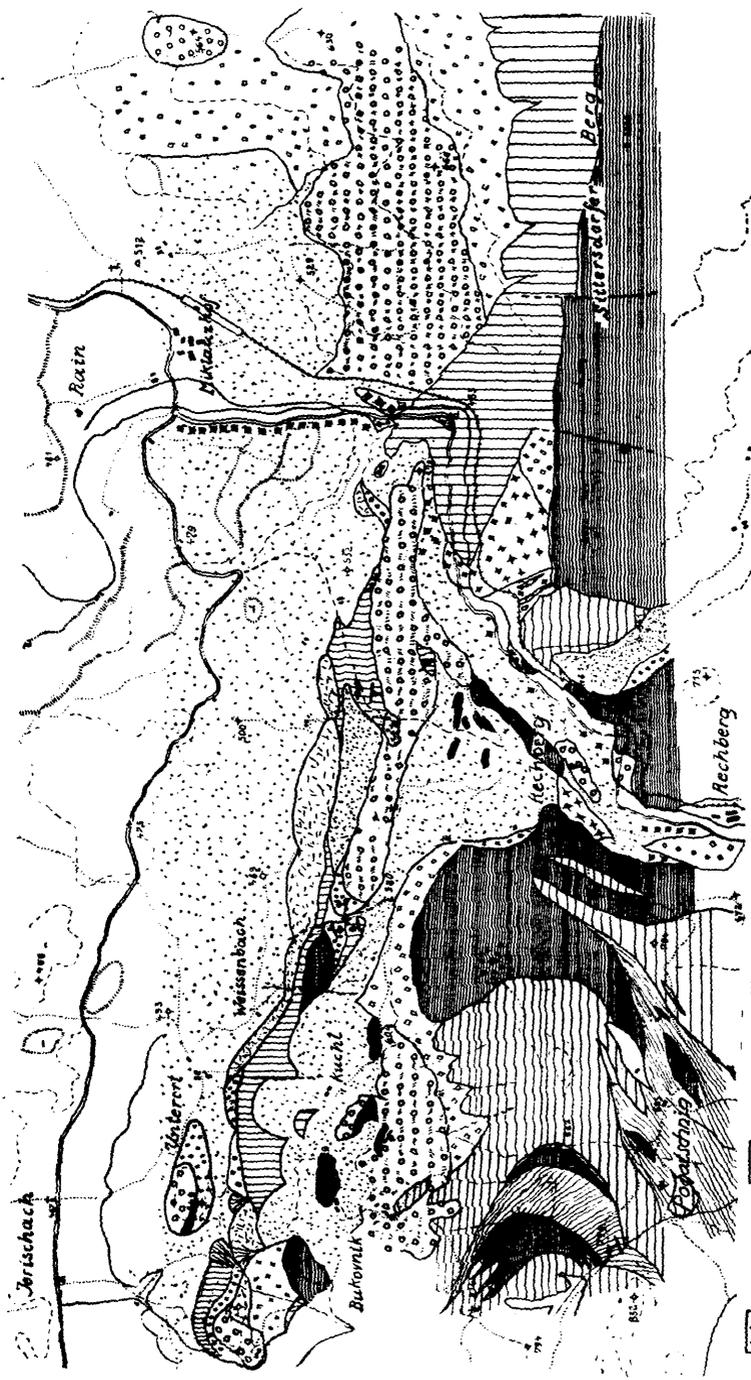
Eine merkwürdige, zellig-löchrige Ausbildung des Hellkalkes fand ich bei der Rochuskapelle westlich von Rechberg.

Es ist nicht möglich, alle die Orte aufzuzählen, wo erzführender Kalk und Dolomit miteinander wechsellagern und sich gegenseitig ersetzen; nur einige wenige Örtlichkeiten seien genannt: am Altenberge, beim Setz, im Freibachgraben auf den Westhängen des Kuhberges und seiner Ausläufer, am Kleinen Obir, südwestlich von Rechberg, im Sammelgebiete des Micheuzgrabens und an anderen Orten.

Der Wettersteindolomit ist gewöhnlich hell gefärbt und fast immer mehr oder minder stark zerquetscht; er zerfällt daher gewöhnlich in Grus und Sand und ergibt gute Karrenwege und angenehme Fußsteige. Seine Bestockung ist ähnlich wie jene des Hauptdolomits (siehe diesen) und besteht in der Regel hauptsächlich aus Föhren.

Die Karnische Stufe vertreten Schiefer und Kalkmassen; erstere sind nach älteren und meinen eigenen, von Herrn Professor J. v. Pia bestimmten Versteinerungsfunden den Raibler Schichten gleichzusetzen, letztere dürften vermutlich den Torer Schichten entsprechen. Die Gesamtmächtigkeit dieses Schichtstoßes erreicht zwar meist, wie Teller richtig (23) angibt, nur etwa 10 bis 15 m; es sind dann bei der Gebirgsbildung eben nur die leicht beweglichen, ausschmierbaren und vorzügliche Gleitlagen abgebenden Schiefer mitgerissen und ausgedünnt worden; die ungefügigeren Kalke und die untergeordnet mit ihnen verbundenen Dolomite aber blieben an geschonteren Stellen — gewissermaßen im Druckschatten — zurück und mögen sich wohl da und dort auch zusammengeschoppt haben, eine Erscheinung, welche gelegentlich auch die Schiefer zeigen. Mit Einrechnung der oberen Kalke bilden die karnischen Ablagerungen dann Schichtstöße von einiger Mächtigkeit; so etwa 50 bis 60 m nördlich des Deutschmann und nicht viel weniger beim Schumi und Jerina.

Die Raibler Schichten sind so oft beschrieben worden, daß ich von einer ausführlichen Schilderung der Bergarten absehe, welche sie in unserem Gebiete vertreten. Ich will sie nur kurz aufzählen: dunkle Schiefer, braune und rote Sandstein-



-  Gehängeschutt
-  Moräne
-  Nagelfluh
-  Saffnitzkonglomerat
-  Lias und Dogger
-  Neokomaptchenkalke
-  Malm
-  Rhät
-  Karnische Stufe
-  Haberschiechte
-  Hauptdolomit
-  Zrufführender Kalk
-  Zrufführender Dolomit

schiefer (südöstlich des Schimon), Mergelschiefer, dunkle Schiefer-
tone, dunkle Kalkschiefer, dunkelgraue, mergelige, braun oder
ockergelb anwitternde Rogensteine, seltener dunkle Kalke, welche
oft weißliche Spatadern tragen, Sphärocodiensandsteine und
-mergel usw. In den höheren Lagen der eigentlichen Raibler
Schichten und in der T o r e r Stufe aber herrschen Brausgesteine
vor: dunkle, oft von weißen Spatadern durchsetzte Kalke, schwärz-
liche Kalke mit dunklen Hornsteinen, graue, dickbankige, oft fast
massige und dann Felswandeln bildende Kalke mit weißen Adern,
malmkalkähnliche Mergel, dünnplattige, zum Teil auch sandig
oder gelb anwitternde Kalke, untergeordnet ferner da und dort
Dolomite, welche mit den Kalken wechsellagern usw. Herrn Pro-
fessor Dr. J. v. P i a danke ich für die Bestimmung von *Cidarisc*
cf. parastadifera Schafh. und *Isocrinus spec.* von der Rollbahn
nordöstlich des Deutschmann.

Die Raibler Schiefer bilden fast immer sanftgeneigte Hang-
flächen, Mulden, Sättel usw.; sie sind Wasserstauer und daher
Quellenbringer. Wo Sickerwässer sie durchweichen, neigen sie
und ihre meist sehr mächtigen Verwitterungsschichten zu
Rutschungen. Sie liefern einen vorzüglichen, frischen, tiefgründi-
gen und nährstoffreichen Boden, welcher der Almwirtschaft, dem
Feldbau, der Wiesenzucht und natürlich auch dem Waldwuchse
ungemein günstig ist; wir treffen hier Bestände an, welche sich
durch Holzartenzahl, Vollholzigkeit, Langschäftigkeit und Gerad-
wüchsigkeit meist schon von weitem aus ihrer Nachbarschaft
herausheben und dem Schwämmeliebhaber Freude bereiten.

Der Hauptdolomit nimmt im Obirgebiete keine großen
Räume ein; wir finden ihn nördlich der Viktorhütte zu beiden
Seiten der Vellach bis etwa in die Gegend zwischen dem Woschitz-
(Leschanz-) und Kunetgraben hin als Glied der Obirdecke; er
nimmt weiters Anteil am Aufbau der Sockeldecke. Seine Aus-
bildung bietet keine Besonderheiten. Wo ihn der Gebirgsdruck
nicht zu stark beansprucht oder gar zerquetscht hat, zeigt er meist
gute Schichtung; in unserem Gebiete ist dies jedoch selten der
Fall; er ist hier in der Regel stark durchbewegt und zu Grus
zerhackt; zahlreiche, schon von der Straße aus sichtbare felsige
Blaiken im Osten und Westen des Vellachtales enthüllen diese
ruschelige Ausbildung des Hauptdolomites (Mozganhube, Markt-
hubengraben, Umgebung des Jerina, Seitenrunsen des Leschanz-
grabens usw.). Seine Farbe ist grau bis schwärzlich (bituminös)
in den unteren Lagen, hellgrau bis weißlichgrau in den oberen;
im vorderen Leschanzgraben und auch sonst gelegentlich zeigt
er die von T e l l e r (23) geschilderte Schwarz-Weiß-Bänderung.
In den Vorbergen zwischen Suchagraben und Vellachschlucht ist

der Hauptdolomit in der Form von Zellendolomiten und dolomitischen Rauhdecken entwickelt.

Der rasche Zerfall der Dolomite zu Grus belastet die Gräben mit Geschieben; für den Wegebau aber ist er sehr günstig; Steige und Straßen trocknen rasch aus und erhalten eine gut bindende Decke, welche schwachem und leichtem Verkehre gewachsen ist. Um so weniger hold ist er dem Pflanzenwuchse; sein Waldkleid ist meist schütter und verrät die Wirkungen der Trockenheit, Seichtgründigkeit und Nährstoffarmut; von den Wirtschaftsholzarten trifft man fast nur mehr die Kiefer an und auch diese erwächst astreich, krummschaftig, abholzsig und wird nur wenige Meter hoch. Ihre lichten Bestände lassen den Mehlbeerbaum (*Sorbus Aria*) aufkommen; man schreitet in diesen Wäldern gar oft über einen dichten Filz von Schneeheide, der sich einige Schneerosen und Preiselbeeren beigesellen.

Das Rhät tritt uns in der Mündungsschlucht der Vellach in Form der bereits von Teller geschilderten „Plattenkalke“ entgegen: wohlgeschichtete, dunkle, rauchgraue bis bräunlichgraue, versteinierungsfreie, mergelige Kalke mit Lagen eines mürben, teilweise bituminösen Dolomites und zahlreichen Einschaltungen dünnschieferiger Mergel und Schiefertone; bei der Anwitterung entsteht auf den Schichtflächen oft das bekannte Netzwerk tiefer, aber sehr schmaler, wie Risse aussehender Furchen. Nach oben zu finden wir dann graue und dunkle, mehr oder minder dünnplattige Mergel und Mergelkalke, welche lagenweise reich an Versteinerungen sind. Ganze Schichten sind erfüllt mit glatten Terebrateln; Herrn Prof. Dr. J. v. P i a danke ich für die sichere Bestimmung der *Avicula contorta* Portl. aus Kalkmergeln an dem Sträßlein, das von Miklauzhof nach Rechberg führt; sie ist hier ungemein häufig. Am Jegart enthalten die höheren Lagen blaugraue bis schwärzliche, an den Ecken und Kanten rundlich anwitternde Kalke und mergelige Kalke mit unregelmäßigen weißen Spatadern; da und dort erkennt man Seelilienstielglieder; Einlagerungen sandig anwitternder Kalke und graulichgelber dünnschieferiger Mergel fehlen nicht.

Die Kössener Schichten liefern bei ihrer Verwitterung einen tonreichen, nährstoffreichen Boden, der oft recht tiefgründig wird; seine Schiefereinlagerungen stauen das Wasser; wir treffen daher auf Rhätboden Quellen, aber auch Massenbewegungen an. Der Pflanzenwuchs ähnelt in seiner Üppigkeit jenem, den wir auf den Raibler Schichten beobachtet haben; der hochstämmige Wald setzt sich vorwiegend aus Fichten, Tannen und Buchen zusammen, unter deren Kronen Schwämme prächtig und in großer Zahl gedeihen. Häufig nehmen jedoch landwirtschaftliche Gründe die Räume der Kössener Schichten ein.

Lias und Dogger vermochte ich bisher ebensowenig abzugrenzen, als es Teller in diesem Gebiete gelang; ich mußte daher in den Schnitten und im Kärtchen beide Stufen des Jura zusammenziehen. Zu den Fundpunkten, welche Lipold und Teller bekannt waren, fand ich noch eine Reihe weiterer; sie liegen durchwegs in den Vorbergen der Karawanken und gehören der Sockeldecke an. Trotz zahlreicher Versteinerungsfunde gelingen nähere Bestimmungen schwer.

Die tiefsten Lagen, welche vielleicht dem Lias entsprechen, ähneln oft zum Verwechseln den ganz hellen Abarten des erzführenden Kalkes; sie sind grau (Vorberg 572 südl. von Jerischach), graulichweiß bis schneeweiß und oft frei von Seelilienstielgliedern. Darüber stellen sich dann ebenfalls weiße, meist mittel- bis grobkristallinische Kalke ein, welche mehr oder minder reichlich Stielglieder von Seelilien führen; gar bald treten auch zart bis kräftig fleischrote, dichte bis kristallinische Kalke mit unregelmäßigen Flecken und Wolken von graulicher oder gelblicher und wohl auch graulichgelber bis bräunlicher Farbe auf; man findet in ihnen verschiedene Reste von Armfüßern, Ammonshörnern und Seelilien. Die zahlreichen Schnitte belegen bräunliche oder rote tonige Häutchen und Bestege.

Der Steinbruch bei der Urichmühle, welchen Lipold (10), Teller (22) und Wolf (26) beschrieben haben, ist bereits lange aufgelassen. Es ist schade, daß diese prächtig gefärbten, den berühmten Vorkommen bei Adnet in Zeichnung und Aussehen durchaus nicht nachstehenden „Marmore“ keine Verwertung mehr finden; es hat sie zwar die Gebirgsbildung gerade im Suchgraben ziemlich stark mitgenommen; kleinere Werkstücke von Zierstein ließen sich aber auch hier ohne weiteres gewinnen; auch gibt es etwas weiter westlich Vorkommen, welche die Erzeugung größerer Platten, Hackelsteine, Quadern usw. ohne weiteres gestatten würden. Westlich des Jegart z. B. sind die Jurakalke mächtig entwickelt; sie enthalten hier sogar Lagen, die korallenreich sind und ohne weiteres mit den sogenannten „Tropfmarken“ des Salzkammergutes verglichen werden können. Auch beim Wildensteiner Wasserfall trifft man vielfach geschontere Bänke von gut verwertbarer Einzelmächtigkeit an.

Durch Versteinerungsfunde konnte ich sicheren Malm bisher nicht nachweisen. Dem Aussehen nach rechne ich aber hieher gelblichgraue, dünnplattige Kalkmergel mit glasig aussehenden Spatadern, die schwärzlichen Hornstein führen und vom Malm der Nordalpen nicht zu unterscheiden sind. Ich fand sie im Liegenden der Steilstufe des Wildensteiner Wasserfalles, welcher in diesen leichter ausräumbaren Bergarten seinen Kolk ausgeschlagen hat. Außerdem stehen sie auch an dem Wege an, welcher von Rech-

berg nach Unterort hinabführt; am Westabhange des doppelgipflichen Rückens 549 westlich von Unterort fehlen sie gleichfalls nicht.

Neokomaptychenkalke und -mergel habe ich bisher nur am Wege von Rechberg nach Unterort, und zwar in stark durchbewegtem Zustande, angetroffen.

Das tertiäre Sattnitzkonglomerat bzw. seine Liegendschichten, welche Kahler „Mischschichten“ genannt hat, tauchen, von den Karawanken überschoben, in ausgedehnteren Massen zu beiden Seiten des Suchagrabens und des Freibaches an die Tagoberfläche heraus. Kleinere Aufschlüsse trifft man südlich von Miklauzhof; als die Frühjahrshochwässer der Vellach im Jahre 1934 das Wehr am Schluchtende weggerissen hatten, waren die Liegendschichten eine Zeitlang gut entblößt. Bei der Miklauzhofer Hube östlich des Weilers Weißenbach wurde vor Jahrzehnten nach Kohle geschürft.

Mächtig ausgebildet und weit verbreitet sind die Eiszeitbildungen; auf sie soll jedoch diesmal nicht näher eingegangen werden; ich will sie später einmal im Zusammenhange mit der ganzen Talentwicklung der Vellach schildern.

Ältere Flurschotter, vielfach zu Nagelfluh verkittet, liegen auf dem Grundgebirge der Schwelle, welche sich der Ausmündung der Vellach ins Jauntal vorlegt. Penck (16) hat mit seinem Scharfblicke hier eine Talauflegung vermutet. Sie ist tatsächlich vorhanden; aber der alte Auslaß des Flusses in die Ebene hinaus ist nur ganz schmal und vermutlich klammartig, vielleicht noch enger als die heutige Schlucht, welche weiter im Osten gelegen ist und sich ganz an den Ostrand der Schwelle drängt. Er nahm seinen Ausgang von dem heutigen Flußknie nördlich des Straßenwärterhäuschens unweit km 18,5 der Bundesstraße und mündete dort aus, wo heute die Schotterflur 532 der O. A. sich ausbreitet; seine Sohle reichte mindestens bis zur heutigen hinab.

Auf diesen Nagelfluhbildungen, welche zwischen Punkt 578 und 579 der Karte steile Wände, Felsfeiler und Kanzeln bilden, ruht nun eine Ufermoräne des Würmgletschers; er entsendete eine Zunge in das Vellachtal, wo moränenwallähnliche Bildungen am linken Flußufer südlich und südöstlich von Rechberg deutlich zu erkennen sind (Heritsch, 5). Auf den Abschluß der Vellachschlucht durch das Würmeis sind auch die Stauschotter beim Leschanz und jene im Micheuzgraben zurückzuführen; letztere Ablagerungen hat bereits Lucerna (12) festgestellt. Daß sich an diesen Schotter- und Moränenbildungen um Rechberg sehr viel, ja stellenweise ausschließlich Vellachgesteine beteiligt haben, wird niemanden überraschen.

Im Stauraume des Würmeises kam es vorübergehend zur Bildung kleiner Seen; dies beweisen eingeschaltete Bänder-tone, Schlufftone und Feinsande bei Rechberg und am Ausgange des Micheuzgrabens; Schrägschichtungen bestärken diese Deutung.

Am Nordabhange des Sittersdorfer Berges und südlich der Gehöfte Kuchl und Bukovnik erkennt man die Reste höherer Moränenwälle; am Nordabhange des Jegart trifft man Draugeschiebe noch in fast 800 m Seehöhe an, nicht viel niedriger auf den Gehängschultern beiderseits des Wildensteiner Wasserfalles. Ob diese höheren Wälle ebenfalls der Würmvereisung zuzurechnen sind, wie man annehmen möchte, oder aus einer älteren Eiszeit stammen, müssen erst die geplanten weiteren Untersuchungen im Zungenbecken des alten Draugletschers lehren.

Im Wildensteiner Graben bildet die Weitung der Hofmannsalm das Zungenbecken des von Heritsch (5) und Penck (16) vermuteten kleinen Eigengletschers des Obirs. Die Karschwelle ist unverkennbar.

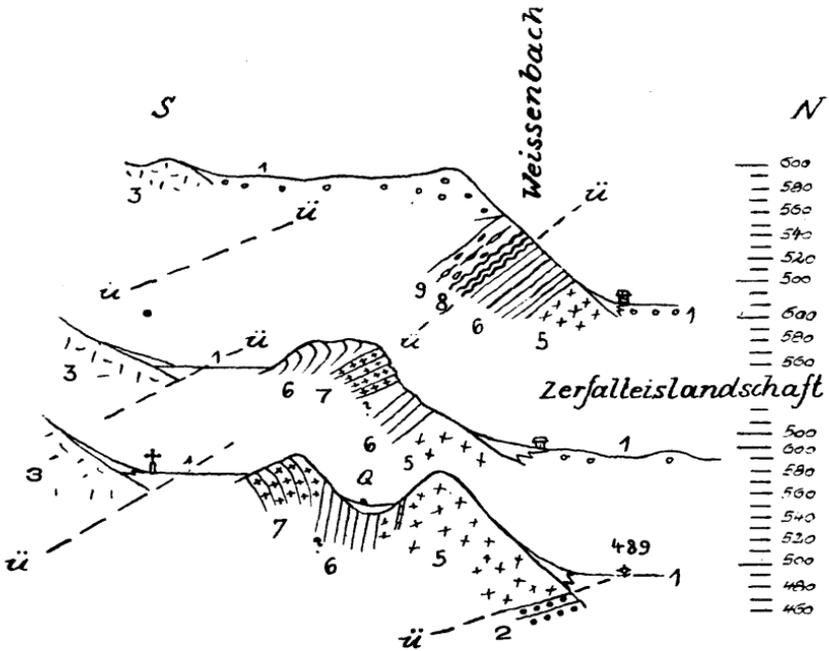
Die Schotterfluren des Vellachtales und seiner Zubringer sollen, wie bereits weiter oben angekündigt, an anderer Stelle ihre Würdigung finden; daß Teile von ihnen Zerfalleislandschaften bilden, hat Paschinger in zutreffender Weise geschildert (15).

Zu dem Vorkommen von Gehängebreschen, welches Penck (5) in der Vellachschlucht entdeckt hat, gesellen sich einige weitere, so z. B. südlich von Rechberg und in ganz besonders mächtiger Entwicklung und großer flächenhafter Verbreitung beiderseits der Ausmündung des Suchagrabens ins Jauntal; von hier kann man diese Breschen am Nordabhange des Jegart bis fast zum Mittagkreise verfolgen, auf dem das Pfarrdorf Sittersdorf liegt; in ihrer westlichsten Strecke ruhen sie auf dolomitischen Rauhwacken und Zellendolomit auf.

Der Gebirgsbau.

Man kann, wie bereits an anderer Stelle (20) und weiter oben erwähnt, die Schichtstöße des Obirgebietes in zwei Packe zerlegen. Die Sockeldecke taucht nur am Außenrande in einem schmalen, vielfach von jüngeren Bildungen verschleierte Bande heraus; sie besteht vorwiegend aus Ablagerungen, welche vom Hauptdolomit bis ins Neokom reichen; Oberkreide ist aus dieser Decke bisher noch nicht bekannt geworden. Da der Dolomit sehr spröde ist, bildet in aller Regel das Rhät die Bewegungsfläche, auf welcher sich die Obirdecke nach Norden vorgeschoben hat. Die Sockeldecke ist in sich wieder zerschuppt; da und dort glaubt man noch überkippte, liegende Falten in enger Pressung erhalten zu

sehen. Überall macht sich gewaltiges Nordwärtsdrängen unter Belastung bemerkbar.



Schnitte durch die Vorstufe des Rechberges südl. von Weissenbach.

Höhe = Länge.

- 1 Eiszeitschotter und Moränen
- 2 Sattnitzkonglomerat
- 3 Wettersteinkalk
- 4 Raibler Schichten.
- 5 Hauptdolomit
- 6 Rhät mit glatten Terebrateln
- 7 Lias und Dogger
- 8 Malm
- 9 Neokomptychenmergel

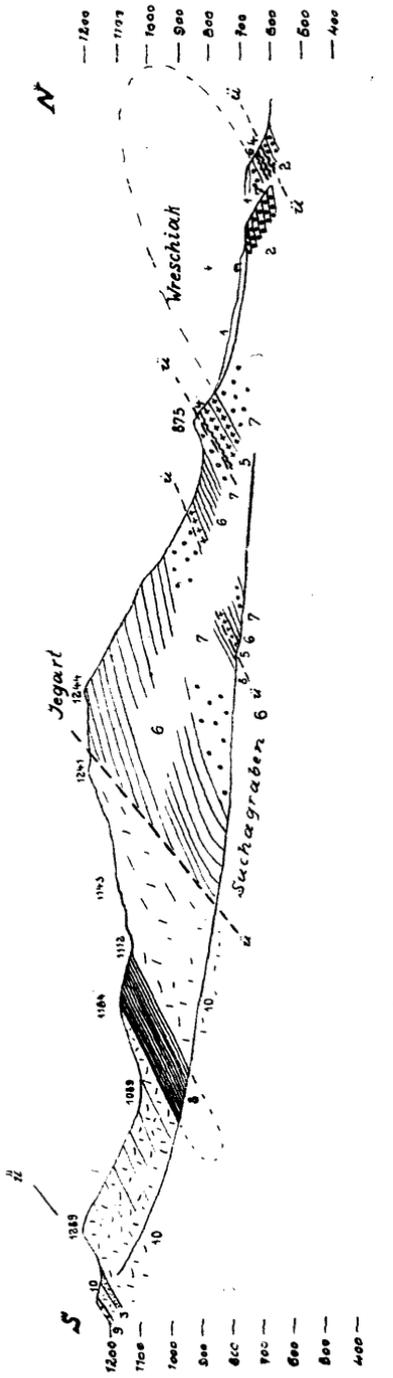
Die Obirdecke setzt sich aus den älteren Schichtgliedern der Trias zusammen; die bisher festgestellte Schichtreihe umfaßt die Werfener Schichten und die folgenden Stufen bis einschließlich des Hauptdolomites; ob auch Dachsteinkalk vertreten ist, wie die Tellersche Karte vermuten ließ, ist noch ungewiß. Der Schichtstoß der Obirdecke taucht im Süden längs einer Linie unter, welche E. Sueß Tonalitlinie genannt hat; sie zieht ungefähr aus der Gegend von Zell in der Pfarre über den Schaidasattel ins Ebriacher Tal und von hier ostwärts über den Uschowa-

sattel. Daß die Schichtfolge beiderseits des Vellachtales nördlich von Eisenkappel überkippt ist, hat gleichfalls E. Sueß eindringling dargestellt. Im Kern dieser Mulde liegt der Hauptdolomit der Mozganhube. In sich ist die Obirdecke in ungeheuerlicher Weise zerschert und zerschuppt; wenn, soviel ich bis jetzt beobachten konnte, an ihrer Nordseite nur Wettersteinkalk oder — in untergeordneter Weise — erzführender Dolomit sich auf das Rhät der Sockeldecke zu schieben scheinen, so kann dies vielleicht mit dem Zurückbleiben der weniger starren Glieder erklärt werden.

Die Bewegungsrichtung, in welcher die Obirdecke vorwärtsdrängte, zielt in ihren tieferen und südlichen Teilen klar nach Norden. In ihren höheren Lagen aber, wo die geringere Überlagerung größere Freiheit des Ausweichens bot, lagert sich über den Nord—Süd-Bau oft, aber nicht überall ein deutlicher Ost—West-Schub; er ist besonders schön im Gebiete zwischen der Setzhube und Rechberg und dann auch auf dem Hochobir erkennbar; alle möglichen Streichrichtungen der Falten und Schuppen zwischen Süd—Nord und Ost—West bzw. West—Ost kommen vor.

Die Zerschuppung der Obirdecke verrät sich in schönster Weise durch die leicht erkennbaren Raibler Schichten; wenn die geologische Aufnahme in diesem Gebiete trotzdem nicht nur eine recht mühevollen, sondern auch eine sehr undankbare Sache ist, so hat dies folgenden Grund: die Raibler Schichten sind oft bis auf ganz schmale Züge ausgedünnt; man kann sie daher im Gelände trotz sorgfältigster Beobachtung der Quellen und sonstiger Anzeichen nur dort feststellen, wo sie der Bergbau oder zufällig ein Fußpfad, ein Weg oder eine Runse bloßgelegt hat; stellenweise sind die Raibler Schichten wohl auch ganz ausgeschmiert und ausgequetscht.

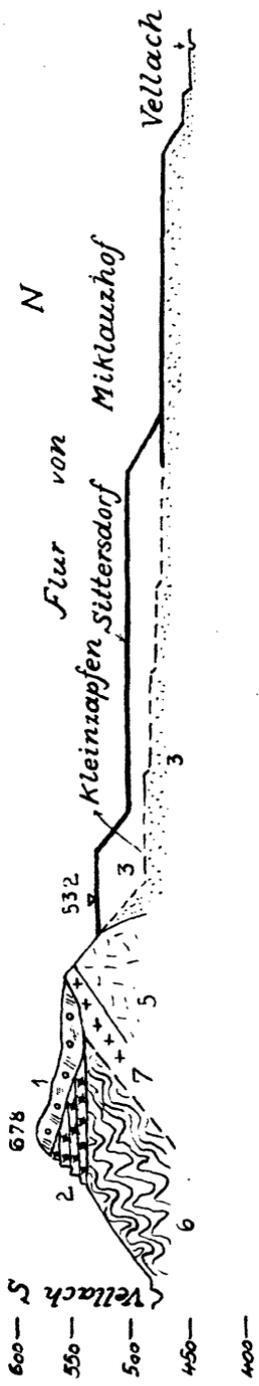
Bei dieser starken Durchbewegung des Schichtstoßes der Obirmasse darf man sich nicht wundern, wenn nicht nur der Wettersteindolomit und Hauptdolomit meist in Quetschdolomit (Mylonit) umgewandelt ist, sondern auch der weniger spröde erzführende Kalk örtlich deutliche Spuren heftiger Beanspruchung zeigt. Der Hauptdolomit am Eingange in den Woschitzgraben ist z. B. neben seiner Zerhackung von zahlreichen engständigen Scherflächen durchzogen, welche steil gegen Westnordwesten einfallen. Seine Lagen sind zu Sand zerrieben; die Anreihung der schwärzlichen Körner einerseits und der hellen andererseits bringt eine prächtige Bänderung bis verschwommene Streifung und Flammung zustande. Im Wildensteiner Graben sehen wir einen gewaltigen Ruschelstreifen in Ost—West-Richtung durch den Hellkalk ziehen; er schießt sehr steil gegen Norden ein und ist von Schleppungserscheinungen begleitet. Ganz besonders kräftig



Geologischer Schnitt über den Jegart (Nordkarawanken).

Höhen = Längen.

- 1 Eiszeitablagerungen, 2 Sattnitzkonglomerat, 3 Tertiär der Prevernikulde, 4 Malm, 5 Lias und Dogger, 6 Rhät, 7 Zellendolomit und Zellenkalk, 8 Raibler und Torer Schichten, 9 Wettersteinkalk, 10 Wettersteindolomit.



Schnitt über den Rücken von Rechberg.

Länge = Höhe.

- 1 Ufermoräne des Würmglatschers, 2 Vorwürm — Nagelfluh, 3 Schotter der abklingenden Würmverglatscherung und noch spätere Vellachabsätze, 5 Hauptdolomit, 6 Rhät, 7 Lias und Dogger.

durchgearbeitet ist aber der Wettersteinkalk des Vellachdurchbruches nördlich des Hauptdolomitgewölbes; an der Mündung des Kunetgrabens hat ihn der Gebirgsdruck zertrümmert und die Bruchstücke durch weitere Bewegung förmlich in Quetschgerölle verwandelt; die Rutschstreifen schießen hier steil gegen Süden ein; der Zerrüttungsstreifen, der westöstlich verläuft, hat dem Kunetgraben das Einscheiden erleichtert. Auch nördlich und südlich der zu Miklauzhof gehörigen Brettersäge an der hängetalartigen Ausmündung des Micheuzgrabens ist der Hellkalk ganz zerquetscht und teilweise in Mehl und Sand übergeführt; über diesen Quetschkalken lagern sich zuerst schwere Blöcke von Wettersteinkalk, untermischt mit Vellachgeschieben, ehe die nischige Nagelfluh sich darüberbreitet. Die Vellach folgt hier bei der Miklauzhofer Säge offensichtlich einem Quetschstreifen, mit annähernd nordöstlichem Streichen. Weniger arge Zerhackungen weist der Hellkalk bei den nordöstlichen Häusern von Rechberg auf.

Am Westhange des Kuhberges und seines Ausläufers gegen den Freibach hin hat die nimmermüde Gesteinsäge des Baches eine gewaltige, gegen Nord überkippte Mulde entblößt, deren Südschenkel die Übergänge des Dolomites in den Kalk von Süden her sehr schön verfolgen läßt.

Neben Faltungen, Überschiebungen und Verschuppungen spielen auch **Querverschiebungen** eine Rolle im Aufbau des Gebietes. Untergeordnete derartige Blätter stellt man insbesondere an den Vorbergen südlich von Unterort und Weißenbach fest; hier scheint jeweils der westliche Flügel gegen die östliche Scholle vorgeschoben zu sein. An landformenkundlicher und sonstiger Bedeutung stehen jedoch die Querverschiebungen den Linien und Zügen des Längsbaues nach.

Querstörungen durchsetzen auch den Leib des Sittersdorfer Berges; hier dürfte es sich aber mehr um lotrechte Verstellungen handeln; das Rhät wird durch sie anscheinend gegen Osten zu immer höher emporgehoben, bis es schließlich den Gipfel des Jegart selbst aufbaut.

Landformenkundliches.

Es wäre reizvoll, die Entstehung der Landformen des Gebietes ausführlich zu schildern und ihre Zusammenhänge mit der geologischen Geschichte des Obirgebirges aufzudecken. Hiezu reicht jedoch der verfügbare Raum nicht und ich greife daher nur einige Beobachtungen willkürlich heraus; manchen Beitrag zur Landformenkunde der Gegend hat bereits der rührige Kärntner Geologe Fr. Kahler geliefert (7, 8).

Eine tertiäre Landoberfläche, belegt durch Bohnerzfunde meiner Frau, ist auf den Versanftungen zwischen Kuhberg und

Potschulasattel nachgewiesen; sie ist durch nachträgliche Verstellungen gegen Osten zu abgetrept. Die flache Kuppe 1551 südöstlich der Oberschäfleralpe gehört einem Staffel dieser Altfläche an. Prächtige Versanftungen, zum Teil mit aufgelagertem (oder eingeschupptem?) Tertiär, beobachtet man auch auf den Höhen westlich des Preverniksattels; eine merkwürdige Nische, die ihr Antlitz gegen Westen kehrt (Punkt 1131 der O. A.), bedarf noch näherer Untersuchung.

Von der Hochfläche von Rückersdorf aus sieht man durch eine Senke zwischen Hochobir (2141 m) und Petzen (2114 m) über die niedrigeren Rücken beiderseits der Vellachschlucht die wilden Felshäupter der Steiner Alpen; es scheint sich hier um eine Art Grabenbruch zu handeln, welcher dem Vorläufer der Vellach den Austritt aus dem Gebirge erleichterte.

Zahlreich sind die Hängemulden über den Neubaustreifen der tiefeingefressenen, meist dreieckigen Querschnitt zeigenden Täler; sie geben nicht selten, wie z. B. beim Setz, gute Wiesen- und Weidegründe ab; weitere solche Hängemulden treffen wir oberhalb des Pogatschnig, oberhalb des Bukovnik usw. an; wir sind wohl berechtigt, sie mit den Leisten zu verbinden, welche sich häufig auf den Hängen der Berge und Täler finden.

Die Zerfalleislandschaft östlich und nordöstlich des Gehöftes Kopanz und westlich der Vellach scheidet sich deutlich von den Schotterfluren, welche die Vellach gleichzeitig oder später aufgeschüttet hat. Drei ältere Hauptfluren, jede mit eigenen Teilflächen, lassen sich bei der Ausmündung der Vellach unweit von Miklauzhof unterscheiden: die schön ausgebildete, aber kleine Flur 532, welche sich im Süden an den Rechberger Sporn anlehnt, die nächsttiefere Flur, welche etwa der Kopanzflur oder Sittersdorfer Flur (Heritsch) am rechten Vellachufer entspricht, und die Kleinzapfener Flur, von welcher die Miklauzhofer Flur nur eine tiefere, auch am linken Ufer sich ausdehnende Teilflur ist. Die beiden jüngsten, zur geologischen Jetztzeit aufgeschütteten Schotterflächen erheben sich nur mehr wenige Meter über den Mittelwasserstand der Vellach; die höhere von ihnen trug einstens den Badeteich von Miklauzhof und einen Mühlenoberwassergraben; in die niedrigere aber ist der Fluß nur ganz wenig eingetieft, so daß sie zeitweise von den Hochwässern überflutet wird. Südlich von Jerischach und Jesernik hebt sich die Toteislandschaft mit ihren Drautalgeschieben gut vom Gehängschutt ab, welcher vom Altenberge herabrieselt und nur Nahtrümmerwerk enthält. Östlich von Jerischach ruht den Flurbildungen ein nachwürmzeitlicher Felssturz auf, der eine mustermäßige Bergsturzlandschaft erzeugt hat; die Einheimischen verwerten sein Hellkalkblockwerk zum Kalkbrennen, zur Er-

zeugung von Schotter usw. Bergauswärtsfallen der Schichten des Altenberges und steiles Abbrechen der vorgeschobenen Deckenstirn haben den Felssturz begünstigt.

Die Quellen des Gebietes.

Die Quellen des Gebietes führen sehr verschieden hartes Wasser je nach der Gesteinsart, der sie entspringen, ihrer Klüftigkeit und auch je nach der Seehöhe ihres Quellmundes; die tieferstehende Übersicht gewährt einigen Einblick in die Verhältnisse.

Härte von Quellwässern des Obirgebietes.

v = vorübergehende, d = Dauer-, g = Gesamthärte.

Geologische Bezeichnung des Grundwasserführers und Örtlichkeit	Deutsche Härtegrade			E. L. in 10 ⁻⁴ Ein- heiten
	v	d	g	
Hauptdolomit, Jegart W	14,50	2,20	16,70	4,06
Wettersteindolomit, Micheuzgr.	13,50	3,70	17,20	3,69
oberh. Schäfleralpe, 1300 m	10,50	1,20	11,70	2,97
Eiszeitschotter, Straße nach Rechberg	16,20	4,00	20,20	4,98
Hirschhube	17,40	3,00	20,40	5,17
N Abtei	14,60	1,80	16,40	4,34
N Wigaßnitz 1	15,50	2,30	17,80	4,18
N Wigaßnitz 2	19,20	5,30	24,50	5,17
S Bahnhof Miklaushof	11,40	2,90	14,30	3,32
Moräne, Kopanz Ost	17,90	2,00	19,90	4,88
Sattnitzkonglomerat, Wreschiak N	13,20	4,70	17,90	4,06
Rhätkalke, oberhalb Deutschmann	12,10	1,90	14,00	3,44
Felsenquelle i. d.	13,00	2,70	16,00	3,94
Vellachschlucht	13,50	4,30	17,50	4,15
Wettersteinkalk, Kunetgraben	13,80	2,30	16,10	3,94
Alpe Ston (1600 m)	10,10	1,00	11,10	3,00
S Jerischach	10,70	1,10	11,80	3,02
Agnesbrünnl	6,50	1,90	8,40	2,01
Kreuzwirt	13,40	3,90	17,30	4,01
Hoffmannsalm	6,40	0,60	7,00	1,82
S Straßenwärterhaus	14,30	2,50	16,80	4,13

Das härteste Wasser liefern meist die Moränen; die Wasserspende dieser Quellen ist meist gering und schwankt hinsichtlich Wärme und Menge stark. Auch die Eiszeitschotter führen hartes

Grundwasser. Die weichsten Wässer finden wir im erzführenden Kalk größerer Seehöhen. Etwas härter sind meistens die Quellwässer aus den Dolomiten und aus dem Rhät. Festere Regeln werden sich erst aufstellen lassen, wenn noch mehr Quellen untersucht sind.

Die Bausteine des Gebietes.

Der Wettersteinkalk der Trobeschucht nördlich von Eisenkappel liefert ein beliebtes Schottergut für Eisenbahn und Straße. Recht minder geeignet erweist sich hiezu der Plattenkalk der vorderen Vellachschucht; er wird jedoch trotzdem verwendet. Sand und Rundschotter bietet die Vellach oberhalb des Wehres des Papierwerkes Rechberg, ebenso die zahlreichen Eiszeitschotterfluren. In untergeordnetem Maße dienen auch die Dolomite der Wegbeschotterung. Die Verwertung des Altenberger Bergsturzes und des Jura im Suchagraben wurde bereits erwähnt.

Wien, Ende Februar 1938.

Schrifttum.

1. Bittner A.: Die Trias von Eberstein und Pölling in Kärnten. Jb. k. k. G. R.-A. 1889, S. 483—488.
2. Bittner A.: Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandlg. G. R.-A. Wien 1890, Bd. 14, S. 130—131.
3. Canaval R.: Das Kohlenvorkommen von Lobnig bei Eisenkappel und das Alter der Karawanken. Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1919, H. 2, Wien.
4. Cotta, B. von: Über die Blei- und Zinklagerstätten Kärntens. Freiberger Berg- u. Hüttenm. Zeitung (2, 5, 6, 7) 1863.
5. Heritsch Fr.: Glaziale Studien im Vellachtale. Mitt. Geogr. Ges. Wien 1906, H. 8 u. 9, S. 417—435.
6. Holler H.: Die Tektonik der Bleiberger Lagerstätte. 7. Sonderheft d. Carinthia II, Klagenfurt 1936.
7. Kahler Fr.: Die Herkunft des Sedimentes der Tertiärablagerungen am Karawanken-Nordrand. Zentralbl. f. Min. Jahrg. 1929, Abt. B, H. 6, S. 230—250.
8. Kahler Fr.: Über die Verteilung der Tertiärablagerungen im Gebiete der Karawanken (Karawanken-Studien 3). Zentralbl. f. Min. usw. Jahrg. 1932, Abt. B, H. 2, S. 115—121.
9. Kieslinger A.: Die Tektonik in den östlichen Karawanken. Zentralbl. f. Min. usw. Jahrg. 1929, Abt. B, H. 6, S. 201—229.
10. Lipold M. V.: Lias und Jura im südöstlichen Kärnten. Jahrb. d. k. k. Geol. R.-A. 7. Bd., 1856, S. 193.
- 10 a. Lipold M. V.: Über die Bleierze im südöstlichen Kärnten. Jahrb. G. R.-A. 1856, Sitz.-Ber. S. 369—371 u. 1863, 13. Sitz.-Ber. S. 25—26.
11. Lipold M. V.: Erläuterungen geologischer Durchschnitte aus dem östlichen Kärnten. J. G. R. 1856, 7, S. 332—345.
12. Lucerna R.: Gletscherspuren in den Steiner Alpen. Geogr. Jahresberichte a. Öst., 6., 1906, S. 1 f.
13. Moisisovics, E. v.: Über die Triasbildungen der Karawankenkette in Kärnten. V. G. R.-A. 1871, S. 25—26.
14. Morlot, A. von: Über Obir und Petzen. Haidingers Mitt. 1849.

15. Paschinger H., Toteislandschaften in Kärnten. Carinthia II, 46. Jahrg. Klagenfurt 1936. S. 12—16.
16. Penck A.: Der Draugletscher (in Penck-Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter), Wien 1909, S. 1062—1118.
17. Penecke K. A.: Aus der Trias von Kärnten. 2. Fauna der Torer Schichten des Hochobirs und Kofflergrabens. V. G. R.-A. 1884, S. 381—384.
18. Peters K.: Bericht über die geologischen Aufnahmen in Kärnten, Krain und dem Görzer Gebiet im Jahre 1855. 2. Die Karawankenkette. J. G. R.-A. 1856, 7., S. 629—691.
19. Spitz A.: Nachgosauische Störungen am Ostrand der Karawanken. V. G. R. Wien 1919, S. 280—288.
20. Stiny J.: Deckenbau und Ost-West Schub im Obirgebirge. Akad. Anzeiger Nr. 25 vom 16. Dezember 1937. 2 S.
21. Sueß E. und Mojsisovics E.: Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen; Raibl. Jb. k. k. Geol. R.-A. 1867. S. 553.
22. Teller F.: Kössener Schichten, Lias und Jura in den Ostkarawanken. V. G. R.-A., 1888, H. 4, S. 110—117.
23. Teller F.: Erläuterungen zur Geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen. Wien 1896.
24. Teller F.: Geologie des Karawankentunnels. Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 82. Bd.
25. Wöhrmann, S. v.: Die Raibler Schichten nebst kritischer Zusammenstellung ihrer Fauna. Jb. G. R.-A. 43, 1893, S. 617—768.
26. Wolf H.: Die Kärntner Marmore und die Bausteine aus dem Leithakalke. Wochenschr. d. österr. Ing.- u. Archt.-Ver. 3. Jahrg. 1878, H. 16 u. 17.

Nachschrift.

Fachkamerad Dr. Franz Kahler machte mich darauf aufmerksam, daß er in seiner Veröffentlichung „Über den Verlauf der periadriatischen Naht östlich von Villach“ (Akademischer Anzeiger Nr. 18 vom 15. Oktober 1936) auch Beobachtungen aus dem Obirgebiete mitgeteilt habe; ich stelle gern fest, daß er in dieser Arbeit bereits an den Schuppenbau des Gebietes und an Schub aus der Ostrichtung gedacht hat.

Zur Verbreitung der Kreideablagerungen in den Karawanken.

Von Dr. Franz Kahler (Klagenfurt).

Bekanntlich treten Kreideschichten nur im östlichen Teile der Karawanken in den Gebirgsbau ein. So kommt es, daß ein beträchtlicher Teil der vereinzelt Schollen mit mehr oder weniger stark metamorphen Schiefergesteinen des Gebirgsrandes im Zusammenhang steht, während Schollen, die mit Triaskalken vereint gelagert sind, selten auftreten. Schon südöstlich von Prävali hört