



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 17. Dezember 1907*).

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: W. Hammer: Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe. — J. V. Zelízko: Zur Paläontologie der unterjurassischen Schichten in der Gegend zwischen Pilsen und Rokycan in Böhmen. — F. v. Kerner: Bemerkung zu Carlos Burckhardt: Sur le climat de l'époque jurassique. — Literaturnotizen: B. Hobson, H. Bauerman, F. Katzer, Geologische Übersichtskarte von Böhmen, Mähren und Schlesien.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

W. Hammer. Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe.

Zwischen dem Unterengadin, dem Reschenscheidek, dem unteren Münstertal, dessen Seitental Avigna und dem Tal von Scarl erhebt sich ein Gebirgsstock, der nach seiner höchsten Erhebung die Bezeichnung Sesvennagruppe erhalten hat. Die tirolisch-schweizerische Grenze verläuft vom Piz Sesvenna bis zum Piz Lad bei Nauders quer durch dieselbe. Der größere schweizerische Teil, der fast ganz von mesozoischen Formationen aufgebaut wird, hat durch W. Schiller vor nicht langer Zeit eine gründliche Bearbeitung gefunden, deren Ergebnisse im XIV. und XVI. Band der Berichte der Naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. Br. niedergelegt sind. Schiller benützt für diesen Teil den Namen Lischannagruppe nach der die Schweizer Seite beherrschenden Erhebung. Die tirolische Seite des Gebirges liegt fast ganz im Kristallinen, das heißt geologisch im Westrand der Ötztaler Masse. Die bei der Aufnahme dieses Teiles gemachten Erfahrungen sollen als Ergänzungen zur Kenntnis der gesamten Gruppe in den nachfolgenden Beiträgen mitgeteilt werden.

I. Über Verrucano und Trias im Schliniger- und Avignatal.

Das kristalline Grundgebirge auf der tirolischen Seite der Sesvennagruppe sondert sich in zwei tektonisch und petrographisch deutlich verschiedene Bereiche, deren Grenze die große Über-

*) Die in dieser Sitzung und die in der Sitzung vom 3. Dezember gehaltenen Vorträge werden später erscheinen.

schiebungslinie ist, welche längs dem Schlingtal durchschneidet. Was nördlich derselben liegt, gehört der randlich aufgeschobenen Öztaler Masse an. Das charakteristische Gestein ist Glimmerschiefer mit Einlagerungen von Amphiboliten. Südlich der Überschiebungslinie aber breitet sich die Münstertaler Gneismasse aus. Es ist dies ein gewaltiger Anbruch von Orthogneis, welcher mancherlei petrographische Differenzierungen zeigt; charakteristisch dafür ist aber die weitverbreitete Augengneisstruktur durch das Hervortreten der Kalifeldspäte. Er gehört seiner Zusammensetzung nach den an der oberen Etsch so weit verbreiteten Muskovitorthogneisen an; aus der Laaser Gruppe wurden entsprechende Gesteine als Angelusaugengneis beschrieben¹⁾. Während sie aber im Laaser und Ortlergebiet als vielfach übereinander sich wiederholende Lager in den Phyllitgneisen und Phylliten auftreten, bilden sie hier eine geschlossene Masse, welche im Norden von der genannten Störungslinie begrenzt ist, im Westen unter die jüngeren Ablagerungen im Sesvennatale und am Sterlexer Kamm untertaucht und im Süden von den Phyllitgneisen am Ciavalatschkamm überlagert wird.

Verrucano und Buuntsandstein.

Vom Schlingtal bis ins Münstertal liegen also die jüngeren Ablagerungen durchweg auf granitischen Gesteinen auf. Dies bedingt den petrographischen Charakter der tiefsten, über dem Grundgebirge transgredierenden Schichten. Aus der Aufarbeitung der Granite und Granitgneise mußte ein Gestein entstehen, das diesen in seiner mineralogischen Zusammensetzung sehr ähnlich ist und tatsächlich ist dies hier so sehr der Fall, daß es an manchen Stellen nicht sicher anzugeben ist, ob man auf Deckgebirge oder Grundgebirge steht. Diese Ähnlichkeit ist gutenteils auch der Grund, warum die Transgression nicht überall als solche erkenntlich ist.

Die durch Verwitterung und Erosion auseinandergelösten Teile der granitisch-gneisigen Gesteine sind als (feldspatführende) serizitreiche Sandsteine und Arkosen regeneriert. Wo in ihnen die großen Feldspäte der Augengneise noch als solche erhalten sind, ergeben sich Gesteine, welche nur schwer von dem Ursprungsgestein zu unterscheiden sind. Bemerkenswert ist, daß sich diese an der Grenze beider Gesteine liegenden unsicheren „Augengneise“ durch die lichtrote Färbung der Feldspäte auszeichnen, eine Färbung, welche sonst an den Feldspäten der Münstertaler Gneismasse nirgends auftritt. Die Regel ist, daß die großen Feldspäte klein zerteilt und größtenteils in Serizit umgewandelt sind und nur die Quarzkörner treten als Knötchen auf den serizitbelagten Schieferungsflächen hervor; oder das Gestein besitzt eine schuppig-schiefrige Struktur mit gleichmäßig großen Feldspäten und Quarzen.

Gerölle aus Granitgneisen oder aus den benachbarten kristallinen Schiefern habe ich (makroskopisch) nirgends beobachtet, dagegen finden sich nicht gerade selten Lagen, welche schwach gerollte Quarz-

¹⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906.

gerölle führen; dieselben sind aber dann immer nur einzeln im Gestein verstreut, nirgends bilden sich eigentliche Konglomerate aus solchen weißen Kieseln; seltener beobachtete ich Lagen, in denen alle Quarzgerölle mehr weniger weinrot gefärbt waren. Die Grundmasse ist immer serizitgrün. Am Kopf ober der Laatscher Alm liegen diese Lagen mit den roten Quarzen im Liegenden über den Gesteinen mit roten Feldspäten.

Dünnschliffe aus den grünen Gesteinen des Verrucano aus dem Avigna- und Arundatal zeigen Trümmer und Körner von Quarz und, bedeutend seltener, von Feldspat schwimmend in einem sehr feinkörnigen Gemenge von Serizit und Quarz von meist schiefriger Anordnung. Die Quarze enthalten massenhaft Flüssigkeitseinschlüsse wie die Quarze der Granite; der Feldspat besitzt in einer Probe von der Tellaalpe dieselbe braune Trübung wie im benachbarten Granitgneis. In Schichtlagen, welche dem freien Auge mehr gneisähnlich erscheinen, tritt die serizitische „Grundmasse“ zurück, während anderseits viel primäre Glimmerblättchen erhalten geblieben sind; auch der Feldspatgehalt ist hier ein größerer als sonst. Selten entdeckt man im Dünnschliff kleinste Granitgneisgerölle, das heißt Körner, welche aus dem ursprünglichen Aggregat von Quarz und Glimmer oder Feldspat bestehen. Fragmente anderer Gesteine sind auch im Dünnschliff nicht zu finden. Die mikroskopischen Beobachtungen bestätigen also den genetischen Zusammenhang zwischen Verrucano und Granitgneis.

Auf dem Gipfel des Tellakopfes sowie in der Umgebung des Tellajoches tritt in Verbindung mit den gewöhnlichen Verrucanogesteinen ein braungrüner Serizitquarzitschiefer auf, der sich schon makroskopisch von den anderen unterscheidet durch die dunklen glasigen Quarzkörner, welche aus ihm hervortreten. Im Dünnschliff sieht man, daß diese Quarze die Eigenschaften der Porphy Quarze haben, besonders wegen der Erscheinungen von magmatischer Resorption, welche gelegentlich daran erhalten sind. Selten sind einzelne Kristallflächen vorhanden, meist sind sie schön gerundet; sie enthalten weit weniger Flüssigkeitseinschlüsse als die Granitquarze. Ganz die gleichen Quarze, hier aber oft in deutlichen Dihexaederformen, enthält die porphyroide Randfazies des Münstertaler Gneises am Sarnestabach (Südseite des Münstertales). Das Gestein vom Tellajoch unterscheidet sich von dieser Randfazies nur durch den klastischen Habitus. Wahrscheinlich haben wir also hier die umgelagerte Randfazies vor uns; es wäre aber auch möglich, daß es diese selbst ist, kataklastisch deformiert.

Im Münstertal, besonders südlich desselben, verlieren sich die grobsandigen Sedimente und an ihrer Stelle findet man Serizitphyllite und Übergänge zwischen beiden Gesteinsarten. Besonders charakteristisch ist das an der Straße durch das Muranzatal aufgeschlossene Gestein: ein blättriger serizitreicher Schiefer, welcher durch eine zwischen lichtgrün und trübviolett fleckenweise wechselnde Färbung ausgezeichnet ist. Milch¹⁾ erklärt diese durch Verschiedenheiten im Eisengehalt, beziehungsweise der mineralogischen Form

¹⁾ L. Milch, Beiträge zur Kenntnis des Verrucano. Leipzig 1892 u. 1896.

seines Auftretens. Diese Gesteine leiten über zu den Serizitphylliten und Serizitschiefern, welche in der Ortlergruppe diesem Horizont zuzurechnen sind. Diese liegen fast durchweg auf Phyllitgneisen und Phyllit auf. Hier wie dort kann die lithologische Form dieser Schicht als Abhängigkeit von dem transgredierte Untergrund aufgefaßt werden.

Die Arkosen, mit ihrem Verfließen mit dem Untergrund und ihrem nicht durch weiten Transport nach der Schwere geordneten Material, dem Mangel von Gesteinsgeröllen und der Übereinstimmung der Bestandteile von Untergrund und Decke, erinnern an den Zerfall in grobkörnigen Sand, welchen größere Granitmassive an Ort und Stelle erleiden.

Der „Verrucano“ dieser Gegenden unterscheidet sich durch diesen Mangel an eigentlichen Konglomeraten und Breccien von dem der angrenzenden schweizerischen Gegenden; sowohl in dem Engadin¹⁾, als auch in dem Glarnergebiet²⁾ herrschen echte polygone Konglomerate, in letzterem auch gleichalterige Eruptivgesteine und deren Derivate vor.

Die Mächtigkeit dieser Ablagerung ist eine sehr schwankende; sie sinkt im Schlinigtal bis zu ein paar Meter und steigt im Avignatal bis zu mindestens 200 m.

Im Hangenden des „grünen Verrucano“ gehen weiße, gelblich oder rötlichgelb verwitternde Quarzsandsteine von feinem gleichmäßigem Korn daraus hervor, die meist einen quarzitären Habitus besitzen. Gleichzeitig treten kalkig-dolomitische Schichtlagen dazwischen auf und Mischglieder beider und es entwickelt sich eine lebhaftige Wechsellagerung zwischen den gut gebankten weißen, beziehungsweise gelben quarzitären Sandsteinen und dünnbankigen bis dünntafeligen lichtgrauen, hellgelb verwitternden dolomitischen Kalken, welche meist noch fein glimmerig überstreut sind auf den Schichtflächen und dadurch in ihrem äußeren Ansehen an die Cippoline der Phyllitformation erinnern, die aber viel höher kristallin sind. Diese wechsellagernde Schichtfolge ist besonders gut im Arundatal (Punkt 2702 ober der Laatscheralm, Monpitschenknott, vorderster Krippenlandkopf) entwickelt, während am Arundakopf nur eine Lage Verrucano und eine Lage bräunlichgelb verwitternder Kalkschiefer übereinander liegen. Am Osthange des Sterlex fehlen die Kalke ganz und ist nur der ganze oberste Teil des Verrucano als rötlichgelbe glimmerhältige feinsandige Schiefer ausgebildet. Dagegen treffen wir auf der Inneren Schliniger Alpe wieder über dem grünen Verrucano die weißen quarzitären Sandsteine, wechsellagernd mit lichten dolomitischen Bänken. Weiter unten werden bei der Beschreibung der Triasschichten Detailprofile gegeben werden. Am Kamm vom Schadler zum Rimsspitz ist der Verrucano im Hangenden als grüner Serizitquarzit entwickelt, der stellenweise recht gneisähnlich ist, dazwischen aber wieder durch die violetten Flecken die Form der aus dem

¹⁾ Zöppritz, Geologische Untersuchungen im Oberengadin. Ber. d. naturf. Gesellsch. in Freiburg 1906.

²⁾ Milch, siehe oben.

Muranzatal erwähnten Schiefer annimmt. In den obersten Lagen schieben sich kleine Flaseren von rötlichbraun verwitterndem dolomitischen Kalk ein, welche sich dann rasch zu einem flaserigen bis blättrigen gelb verwitternden stark dolomitischen Kalkschiefer zusammenschließen, dessen Schieferungsflächen mit Serizit bedeckt sind.

Im Schlinigtal ist die Vertretung dieses Horizonts überhaupt eine sehr schwankende, sowohl in der Mächtigkeit, als in der Gesteinsart. Die Ausbildung auf der inneren Schlinigeralm wurde gerade oben angegeben; zu ergänzen ist dabei, daß an der Schwarzen Wand über dem weißlichen Quarzsandstein ein lichtgrauer (etwas rötlich anwitternd) dichter Tonschiefer liegt, welcher in Menge Würfel von Pyrit einschließt.

Bei den Profilen an der Nordseite des Schlinigtals bis Schleis hinaus dürften größtenteils tektonische Momente mit in Frage kommen; ein anscheinend vollständiges Profil ober Dorf Schling zeigt diese ganze Schichtgruppe reduziert auf ein paar Meter Serizitquarzit und darüber ebenso geringmächtige blättrige Kalkschiefer mit Glimmerbelag und dunkelgraue, bräunlich oder gelblich verwitternde Kalke wechsellagernd mit glimmerreichen welligen grauen Lettenschiefern. Ähnliche glimmerig-tonige Schiefer finden sich in anderen Profilen des Tales in diesem Horizont. Sie leiten über zu den Triasdolomiten.

Die flaserigen gelben Kalkschiefer am Rimsspitz werden von einem eisenhaltigen Dolomit überlagert. Er ist im Bruch grau bis blaugrau, teils sehr feinsandig, teils etwas gröber und kristallinisch und von einer dicken braunen oder rötlichen Verwitterungsrinde überzogen. Über ihm folgte der Muschelkalk. Dieser Eisendolomit gibt ein Analogon zum Ortlergebiet: dort liegt am Zumpanellberg unmittelbar über dem Kristallinen und als alleiniger Vertreter der Gruppe der Serizitphyllite und Rauhwacke ein Eisendolomit von ähnlichem Äußeren: Ein Unterschied besteht darin, daß bei letzterem der Eisengehalt im Karbonat enthalten ist, während am Rimsspitz das Eisen als mikroskopisch fein verteiltes Eisenerz ausgeschieden ist. Dies sowie der Gehalt an Silikaten geben ihm eine Mittelstellung zwischen dem Zumpanelleisendolomit und dem am gleichen Ort auftretenden eisenhaltigen Sandstein, der auch das Eisen als fein verteiltes Eisenerz führt.

Der Erzgehalt macht sich in den früher erwähnten pyritführenden Tonschiefern unter der schwarzen Wand wieder im gleichen Niveau bemerkbar. In der Ortlergruppe treffen wir einen solchen Erzgehalt auch nicht nur in dem Eisendolomit, sondern sowohl in den Serizitschiefern (Suldener-Basis des Ortler) als auch in den entsprechenden lichten, spätigen Kalken (Platzer Tal und andere Orte) stets im gleichen Niveau.

Im angrenzenden Engadin wurde von Zöppritz und von Schiller eine ähnliche Wechsellagerung der hangendsten Teile des Verrucano, beziehungsweise Buntsandsteines mit dolomitisch-kalkigen Bänken als Übergang zum Muschelkalk beschrieben. Auch Erzlager werden daraus angeführt. Beide sehen in der ganzen Folge Vertreter des Verrucano (Perm), und des Buntsandsteines.

Dafür, ob hier diese beiden Formationen oder nur die eine oder die andere abgelagert sind, liegen keine entscheidenden Merkmale vor; ob die oberen Schichten als Buntsandstein von den unteren abgetrennt werden können, ist wohl sehr fraglich. Eher könnte man Böse¹⁾ folgen, der den ganzen sogenannten Verrucano des Engadin für Buntsandstein hält auf Grund der Gesteinsähnlichkeit mit Vorarlberger Buntsandstein (nach Skuphos).

Solange keine Entscheidung über diese Frage möglich ist, kann immerhin die Bezeichnung Verrucano beibehalten werden, da, wie schon Zöppritz mit Recht betont, dieser Name für jeden Alpengeologen eine Ablagerung klastischer Natur an der Grenze von Paläozoikum und Mesozoikum bezeichnet.

Die beschriebene Reihenfolge der Gesteine ist eine Bestätigung der von Stache²⁾ für das tirolisch-schweizerische Grenzgebiet aufgestellten Schichtfolge. Er teilt sie folgendermaßen ein:

1. Braune Sandsteine und schwarze Tonschiefer (Ortler und Rimser Berge), „welche unter dem tiefsten Horizont des Kalk- und Dolomitkomplexes nur lokal und in geringer Verbreitung zum Vorschein kommen“ Sie erinnern an Gesteine des Karbon vom Steinacher Joch und liegen über den Talkschiefern oder über Tonglimmerschiefer.

2. Gelbe Sandsteine und verschiedene hellfarbige Schiefer, welche noch durch reichlichen Talkgehalt und enge Verknüpfung als oberes Niveau aus den Gesteinen der folgenden Gruppe sich entwickelt haben (Schlinigtal, Zebrutal, Endkopf).

3. Grüne und weiße Talkschiefer und talkreiche Sandsteine, welche in talkreiche Konglomerate, Breccien und gneisartige Arkosen übergehen; diese zeigen nicht selten rötlichgraue bis violette Farbe.

Die sandsteinartigen brecciösen und konglomeratischen Bildungen werden als „Talkwacken“ zusammengefaßt.

Darunter folgen dann die Tonglimmerschiefer, Tonschiefer, Phyllite und zuletzt Wackengneise (hier die Münstertaler Gneismasse).

An Stelle von „Talk“ ist stets Serizit zu setzen. Unter 1. dürften die braunen Sandsteine und wohl auch der Eisendolomit am Zumpenell bei Trafoi gemeint sein. 2. und 3. entsprechen genau den beiden oben beschriebenen Abteilungen des Verrucano.

Stache stellte die ganze Gruppe als „inneralpine Grauwackenformation“ in das ältere Paläozoikum (daß die überlagernden Dolomite zur Trias gehören, stand noch nicht fest).

Die von Schiller versuchte Dreiteilung in Verrucano, Servino und Buntsandstein erscheint mir für den hier besprochenen Teil nicht durchführbar.

Mittlere und obere Trias.

Aus der Lischannagruppe ist schon lange die Ausbildung des Muschelkalkes bekannt durch die mehrmals beschriebenen Profile vom Val d'Uina und Val Triazza (Theobald, Gümbel, Böse,

¹⁾ E. Böse, Zur Kenntnis der Schichtfolge im Engadin. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1896, pag. 557.

²⁾ Stache u. John. Geologische und petrographische Beiträge zur Kenntnis der älteren Eruptiv- und Massengesteine etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1877.

Schiller). Er besteht dort im wesentlichen aus einer Folge dunkelgrauer Dolomite und Kalke. Schiller führt auch helle gelb verwitternde Dolomite aus dem Muschelkalk der Lischannagruppe an, sowie Kieselkalke. Er gibt als Beispiel ein Detailprofil des Muschelkalkes am Großen Läger (Alpe Sursäß, oberstes Uinatal). Dieser Muschelkalk streicht zur Rimswand herüber und längs dieser zum Ostkamm des Rimsspitze. Dort finden wir über dem früher erwähnten Eisendolomit dunkelgraue bis schwarze bräunlich anwitternde Kalke, welche in den dünnplattigen Lagen zahlreiche undeutliche Zweischalerreste und Schneckengehäuse enthalten; in dickeren Bänken *Encrinus*- und auch wenige *Pentacrinus*-Stielglieder; dann einzelne Lagen eines grauen sandigen braun verwitternden Gesteines, ähnlich dem Eisendolomit, das dem bei Schiller erwähnten graublauen, beziehungsweise braunen Tonschiefer vielleicht entsprechen dürfte, dann wieder dunkelgraue dolomitische Kalke mit *Encrinus* und endlich schwärzliche, nahezu weißanwitternde plattige Kalke bis dünntafelige schwarze Kalkschiefer und lichtere Bänke mit tonig-glimmerigem Belag auf den Schichtflächen; im ganzen also Gesteine, die mit denen der anderen Muschelkalkvorkommen der Lischannagruppe übereinstimmen. Herr Dr. A. Spitz und Dr. Dyrenfurth fanden, einer freundlichen Mitteilung des ersteren zufolge, mehrere Stücke von *Spirigera trigonella* in dem untersten Teil des Muschelkalkes der Rimsspitze, wodurch das Alter besser bestimmt ist als durch die spezifisch nicht bestimmbareren Krinoideen.

An diese Ausbildung des Muschelkalkes schließt sich jene des Schlinigertales im wesentlichen an. Allerdings ist es bei mehreren der Profile dieses Tales nicht sicher, ob die Schichtfolge auch wirklich eine tektonisch nicht gestörte ist, nachdem ja der ganze Triaszug an der Nordseite des Schlinigertales sich in sehr gestörter Lage befindet. Tatsächlich stimmen auch kaum zwei Profile miteinander überein in der Folge der Gesteine.

Ein anscheinend normales Profil ist gut aufgeschlossen am Ostfuß des Föllerkopfes gegenüber der Inneren Schliniger Alpe. Von unten nach oben folgen:

- Gneis;
- { grüne, serizitisch-quarzitische Schiefer und weißer Quarzsandstein,
übergehend in glimmerig-sandige Schiefer;
- { eine Bank dunkelgrauer Kalk, gelbbraun verwitternd;
glimmerig-sandige Schiefer;
- dunkelgraue, teils dichte, teils grobkristalline Bänke von dolomitischem Kalk, stellenweise rötlich anwitternd, in den obersten Bänken massenhaft winzige Krinoideenstielglieder (?);
- 0.5 m weißlicher Quarzsandstein;
- schwarze, bräunlich verwitternde, blättrige Mergel (sehr geringmächtig);
- graue, rötlich anwitternde Dolomitbänke mit *Encrinus*-Stielgliedern und selten auch *Pentacrinus* ähnlichen Stielgliedern;
- lichter, lichtgelb oder rötlich verwitternder dolomitischer Kalk;

weißer, bis schwarzgelblicher dichter Kalk und lichtgraue dünnbankige dichte Kalke mit gelben Schlieren, meist gelb verwitternd, mit kieseligen Knauern; diese Kalke sind ziemlich mächtig und gehen in den grauen splittrigen Dolomit des Föllerkopfes über.

An der benachbarten „Schwarzen Wand“ ist die Reihenfolge eine sehr ähnliche, nur treten im Verrucano die früher erwähnten pyritführenden Tonschiefer auf. In den darüber liegenden Horizonten tritt auch hier als auffallendes charakteristisches Glied der hellgelb verwitternde lichte Kalk mächtig auf. Er läßt sich durch alle Triasschollen des Schlinigtales hinaus verfolgen. In den Profilen vom Val Triazza und dem unteren Val d'Uina fehlt er ganz, auch am Rimsspitz fehlt er, während das Profil vom großen Läger ähnliche Gesteine aufweist. Auch am Endkopf scheint im obersten Teil des Muschelkalkes ein ähnlicher Kalkhorizont vorzukommen¹⁾.

Talauswärts von der Inneren Alpe ist die Schichtfolge viel kleiner und ein anscheinend vollständiges, nicht gestörtes Profil ober Schling zeigt:

Gneis;

Verrucano (Serizitquarzit):

dünnbankige, bis blättrige graue Kalkschiefer, oft mit Glimmer auf den Schichtflächen; gelegentlich auch dickere Kalkbänke;

dunkelgraue, bräunlich verwitternde Kalke, wechsellagernd mit welligen glimmerigen Schieferlagen;

weiße oder gelbliche, manchmal gestreifte Kalke, schön gebankt, manchmal mit Serizitbelag;

splittiger grauer Dolomit.

Die Reihe vom Verrucano bis zum Dolomit ist etwa 20—30 m mächtig. In allen anderen Profilen ist die Folge unvollständig oder gestört. Dies dürfte auch bei dem Profil unmittelbar über der Inneren Alpe der Fall sein. Wir finden hier über den serizitischen Schiefen und Arkosen des Verrucano weiße, tafelig brechende Quarzite mit Serizitbelag (40 m ungefähr), dann einen dunkelgrauen Dolomit und dann einen viermaligen Wechsel von solchen weißen, oft kalkigen Quarziten (Kieselkalke) mit Dolomit, beide in geringmächtigen Lagen. Der Dolomit ist meist lichtgrau, gelblich verwitternd, und enthält kleine Quarzknauern. Zu oberst liegt dann der splittige graue Dolomit. Hier dürften vielleicht tektonische Wiederholungen im Spiele sein.

In allen Profilen kehrt aber der lichtweiße, gelb verwitternde Kalk, beziehungsweise Dolomit wieder.

Die Triaskappen im Avigna- und Arundatal stimmen in ihrer Schichtfolge miteinander gut überein.

Wir treffen hier über den oberen Schichten des Verrucano zunächst einen dunkelgrauen dickbankigen Dolomit (bis zu 50 m mächtig), in dem sich Encrinitenstielglieder (Arundakopf), Gyroporellen und

¹⁾ Nach Deninger bei Schiller, II. Piz Ladgruppe. Berichte d. naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. 1906, Bd. XVI, pag. 117.

Zweischaler (Monpitschenknot) finden. Er besitzt oft eine knotige oder runzelige Oberfläche, manchmal mit tonigem Belag. Über ihm liegen zu beiden Seiten des Avignatales dünntafelige, klingende, graue, stark dolomitische Kalkschiefer. Sie wittern violettgrau an, seltener gelblich und besitzen oft eine sehr feinkristalline Struktur; auch sind die Schichtflächen hier oft mit feinsten Glimmerschüppchen überstreut. Seltener treten in ihnen dickere Bänke von dolomitischem Kalk auf. Am Gipfel des Arundakopfes liegen die Kalkschiefer unmittelbar auf den hangenden gelben kalkigen Absätzen des „Verrucano“

Das Hangende der Kalkschiefer zeigt nur der Sterlexkamm. Hier liegt über dem Kalkschiefer ein lichtgelber bis weißlicher, gold verwitternder Kalk, stellenweise etwas brecciös; es sind also auch hier in den oberen Teilen des „Muschelkalkes“ dieselben gelben Kalke zur Entwicklung gekommen wie im Schlinigertal. Über dem gelben Kalk folgen am Sterlex nochmals die Kalkschiefer, wechselnd mit dickeren, braun belegten Kalkbänken, und darüber folgt der graue splittrige Dolomit, der die Wände bildet. Wegen der ununterbrochenen konkordanten Aufeinanderfolge der ganzen Schichtfolge erscheint es mir wahrscheinlicher, daß die Wiederholung von Kalkschiefer eine stratigraphische, nicht eine tektonische ist, da ich Störungen an dieser Stelle sonst nicht beobachtete.

Am nördlichen Ende des Kammes, dem Laurenziberg, stehen auch wieder alle diese Schichten an, doch ist die Lagerung vielfach gestört, so daß sie zur Aufstellung eines Normalprofils nicht verwendet werden können.

Wie man sieht, stimmt die Schichtfolge der verschiedenen Täler insoweit überein, daß über dem Verrucano zuerst ein dunkelgrauer, oft Krinoideen und Gyroporellen führender Dolomit folgt und höher oben der weiße oder gelbe Kalk; zwischen beide schiebt sich im Avignatal der Kalkschiefer ein. An der SW-Seite des Föllerkopfes sind auch im Schliniger Gebiet die Kalkschiefer vorhanden, das betreffende Profil ist sonst unvollständig.

Man kann diese Gesteine wegen ihrer Lagerung und wegen der Gesteinsähnlichkeit mit dem sicheren Muschelkalk in der Lischannagruppe mit einiger Wahrscheinlichkeit diesem zurechnen. Die gefundenen Krinoideen, Gyroporellen (und Zweischaler) lassen eine spezifische Bestimmung nicht zu.

Am Föllerkopf und am Sterlex wird der Muschelkalk von einer mächtigen Schicht von grauem, splittrigem Dolomit überlagert, der undeutlich geschichtet oder sehr dickbankig ist. Auch an der Nordseite des Schlinigtales sind Reste dieses Dolomits in den meisten Profilen noch erhalten. Gyroporellen sind auch in ihm gefunden worden, doch nicht näher bestimmbar. Da an der Südseite des Münstertales Dolomit mit *Gyroporella annulata* die Vertretung des Wettersteinniveaus anzeigt, kann vielleicht auch dieser Dolomit als Äquivalent des Wettersteinkalkes angesprochen werden. Doch ist eine sichere Abtrennung und Unterscheidung vom Hauptdolomit hier ebensowenig möglich wie in der ganzen Lischannagruppe. Es dürfte wohl besser sein, diesen Dolomit einfach als triadischen (allenfalls obertriadischen) Dolomit im allgemeinen zu bezeichnen, als sich wie Schiller in

eine unsichere und durch keine Fossilfunde belegte Detailgliederung einzulassen.

Die Besprechung der altersunsicheren Kalke, Kalkschiefer und Breccien in der Umgebung der Pforzheimer Hütte soll bei Darstellung der Tektonik dieser Gegend erfolgen.

J. V. Želízko. Zur Paläontologie der untersilurischen Schichten in der Gegend zwischen Pilsen und Rokycan in Böhmen.

Die südwestlichen Ausläufer der mittelböhmisches Silurmulde in der Umgebung von Pilsen und Rokycan (Kartenblatt Pilsen und Blowitz, Zone 7, Kol. IX), wurden in verflossenen Jahren sehr wenig durchforscht. Erst seit der Zeit, als sich Prof. C. Ritter v. Purkyně mit Detailstudien bezüglich dieser Gegend befaßte, wurden die bisherigen geologischen Kenntnisse in mancher Hinsicht ergänzt.

Es wurde von Seite des Herrn Prof. v. Purkyně auf die hier auftretenden untersilurischen Schichten, besonders der Bande $D-d_1\gamma$, das Augenmerk gerichtet und dieselben einer gründlichen Durchforschung sowie faunistischen Ausbeutung unterzogen. Es zeigte sich, in welchem bedeutendem Maße die schwarzen Schiefer der erwähnten Schichten fossilreich sind, was früher nicht bekannt war.

In erster Linie sind es einige Fundorte bei Ejpovic (östlich von Pilsen, westlich von Rokycan) und dann bei Pilsenetz (südöstlich von Pilsen), die eine Reihe von interessanten Versteinerungen geliefert haben.

Im Jahre 1902 erhielt ich behufs Untersuchung vom Herrn Prof. v. Purkyně eine Kollektion untersilurischer Fossilien aus einem neuen, kürzlich erst entdeckten Fundorte bei Ejpovic. Über das Resultat habe ich später in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt vorläufig berichtet¹⁾ und daselbst auch die geologischen Verhältnisse dieser Gegend näher geschildert.

Der in Rede stehende Fundort liegt südlich von Ejpovic, in der Nähe des Dorfes, am rechten Ufer des Timákov Baches, zwischen der Straße Pilsen—Rokycan und zwischen der Straße, die nach Timákov führt. Die dunklen Schiefer der Stufe $d_1\gamma$ treten zutage hie und da nur in den Wasserrissen des Timákov Baches, welcher in der Richtung von den Wiesen zum westlichen Abhange des Čimaberges, sodann durch die Ortschaft Ejpovic fließt und in den nahen Bach Klabava einmündet.

Als ich dann im Jahre 1905 die Umgebung von Pilsen und Rokycan zum Zwecke meiner geologischen Studien der südwestlichen Ausläufer des mittelböhmisches Silurbeckens besuchte, fand ich in der Nähe des erwähnten Fundortes gegen Timákov zu, und zwar in einem Wasserrisse am linken Ufer des Timákov Baches, einen zweiten Fossilienfundort, welcher bloß wenig Formen geliefert hat.

¹⁾ Weitere neue Beiträge zur Kenntnis der Fauna des böhmischen Untersilurs (Nr. 2, 1902).