

wohl auf einem Irrthum von M. Hoernes beruht, welcher sie seinerzeit von Grund beschrieb; ich habe schon früher gezeigt, dass die echte *Helix turonensis* auf die Touraine beschränkt bleibt.

Die weitere Verfolgung des Gegenstandes ist sowohl für das Wiener als das schwäbisch-schweizerische Becken von grossem Interesse, und muss man den diesbezüglichen Forschungen Rzehaks den besten Erfolg wünschen. Da doch einmal von Kirchberger Schichten die Rede ist, ergreife ich diese Gelegenheit, um einen früher von mir begangenen Irrthum zu berichtigen. Ich hatte *Paludina varicosa* Bronn seinerzeit wegen sehr grosser Aehnlichkeit im Bau des Gehäuses zu der amerikanischen Gattung *Melantho* gestellt. Zahlreiche in einer Bank ein förmliches Pflaster bildende Deckel derselben, welche von meinem verstorbenen Freunde Wetzler entdeckt wurden, zeigten aber die Form echter Paludinen-Deckel. Der Bronn'sche Gattungsname ist daher wieder herzustellen.

Reiseberichte.

G. Stache. Aus dem Westabschnitt der karnischen Hauptkette. — Die Silurformation des Wolayer Gebirges und des Paralba-Silvella-Rückens.

Ein Fortschritt in der geologischen Auffassung und kartographischen Darstellung des letztgenannten Gebietes war nur möglich dadurch, dass ich das weiter östlich, ausserhalb des zur Aufnahme bestimmten tirolisch-kärntnerischen Grenzblattes (Sillian-St. Stefano) selbst, gelegene Stück der karnischen Alpen in die Untersuchung miteinbezog. Die Nothwendigkeit, in diesem Abschnitt die Anhaltspunkte für die Altersbestimmung zu suchen, war mir schon im vergangenen Jahre klar. Wie ich überhaupt seit längerer Zeit mit Erfolg Anhalts- und Vergleichungspunkte für die Deutung der versteinungsleeren alten Kalke und Schiefergebilde des der I. Section zur Bearbeitung und Kartirung überwiesenen Tiroler Centralgebietes in den südlichen Grenzgebirgen von Kärnten suche, gelang es mir endlich auch in diesem Falle, daselbst wichtige Resultate zu erzielen. Schon im vergangenen Sommer und Herbst hatte ich zweimal einen Anlauf genommen auf das östliche in das Blatt Oberdrauburg-Mauthen fallende Grenzgebirge des bezeichneten Aufnahmeterrains. Die abnorm schlechten Witterungsverhältnisse des verflossenen Jahres vereitelten jedoch den Erfolg einer jeden Excursion entweder ganz oder zum grösseren Theil. Auch in diesem Jahre war erst die dritte Tour in das Wolayer-Gebirge von schönem Wetter und dem gewünschten Erfolg begünstigt. Der erste Versuch wurde durch den Eintritt von dichtem Nebel, der zweite durch das im Wolayer Gebirge fast 6 Stunden wüthende, sehr weit verbreitete Unwetter des 16. August zurückgeschlagen. Durch mehr als 5 Stunden war ich an diesem Tage mit meinem Träger in einer noch glücklich vor dem ärgsten Losbrechen der Hagelstürme erreichten, verlassenen Hütte in der Nähe des Wolayer Sees in einer Höhe von nahe 2000 Meter eingeschlossen. Selbst der Versuch, in kurzen hagelfreien Momenten einzelne, Hoffnung erweckende silurische Kalkblöcke zu suchen und zum Zerklopfen in die Hütte

zu schleppen, musste wegen des eisigen Sturmes und der Rapidität und Grobheit, mit welcher Hagelschauer auf Hagelschauer folgte, aufgegeben werden.

Das ganze Gebirge ist hier silurisch. Dies hatte ich schon im verflossenen Jahre erkannt.

Meinen früheren Nachweisen über die Verbreitung der Silurformation in Kärnten und Krain (Seeberg-Kankerthal, Osternig-Gebirge, Kokberg, Valentinthal, Plöcken und Plenge) 1. in der Form von ober-silurischen, wahrscheinlich ins Devon hinaufreichenden Kalkmassen mit Korallen und Brachiopodenfaunen nebst vereinzelt Trilobiten, sowie 2. in der Form von rothen, weisslichen und grauen Orthoceratiten-Kalken mit sparsamer zerstreuten anderen Resten und von meist schwarzblauen, braunangewitterten Orthoceratiten-Kalken und dunklen Thonschiefern mit stellenweise reicher Trilobitenfauna und vereinzelt Vorkommen von Graptolithen, ferner von schwarzen Kiesel-schiefern mit Graptolithen, durch welche letztere Schichten insgesamt die ganze in den Alpen als mittlere Hauptabtheilung der Silurformation entwickelte Etage *E* repräsentirt wird, — kann ich nun noch die folgenden, auch für die schliessliche genauere Altersorientirung und Parallelisirung der verschiedenen inneralpinen Faciesentwicklungen paläozoischer Complexe wichtigen Ergebnisse beifügen:

1. Das Silur im Wolayer Gebirge.

Der Westabschnitt des auf dem Generalstabsblatte Oberdrauburg-Mauthen dargestellten Hauptstückes der karnischen Alpen mit der Kellerspitze besteht in seiner ganzen zu Kärnten und zum Wassergebiet der Gail gehörenden Nordflanke im Wesentlichen aus Schichten der Silurformation. Hier hält sich Kulm- und obere Steinkohlenformation noch ganz auf der italienischen Südflanke. Erst weiter im Osten sitzen Schichten dieser mächtig entwickelten Complexe auf den Höhen des Wasserscheidehauptrückens und erscheinen in grösserer Verbreitung auch auf der Nordseite, die nach Längs- und Querbrüchen abgesunkenen Schichten des silurischen Grundgerüsts mehr oder wenig ausgiebig verdeckend. In dem durch das Wolayer-Thal geschnittenen, in das Blatt Sillian-St. Stefano einspringenden Gebirgsthail östlich vom Plöckenpass mit dem von der 2810 Meter hohen Kellerspitze gekrönten Grate einerseits und dem denselben jenseits des Wolayer Engpasses fortsetzenden Seekopf- und Piegen-Rücken andererseits ist es nachweisbar, dass eine reiche und mannigfaltig gegliederte, im Wesentlichen der Etage *E* entsprechende Schichtenreihe unter der colossalen nach Süd verflachenden Kalkmasse dieser Grenzrücken liegt und dass dieser dem Obersilur und Devon entsprechende, petrographisch einförmige Complex auf der italienischen Seite von dunklen Kulmschichten (Sandstein, Conglomerat und Thonschiefern) überlagert wird.

Zwischen den nur durch sparsame Pflanzenreste gekennzeichneten Ablagerungen der unteren Steinkohlenformation und dem unter dieselben einfallenden Complex von überwiegend lichtgrauen, zum Theil jedoch auch dunklen und mannigfach gefärbten dichten, breccienartigen, dolomitischen und verschiedengradig krystallinischen Kalken

des hohen Grensrückens wird eine Lücke zu constatiren sein. Eine Vertretung des Oberdevon dürfte fehlen oder nur local vertreten sein.

Der gewaltige als Kalkfacies entwickelte Complex, welcher nach meiner vorläufigen Ansicht Ober-Silur (*G* und *H*) und Devon repräsentirt, enthält in seinem unteren und mittleren Theil krystallinische und breccienartige Lagen mit Crinoiden und silurischen Brachiopoden. In der oberen Abtheilung treten korallenreiche Bänke von dichtem Kalke auf. Unter diesen Korallen glaubte ich, devonische Formen zu erkennen. Für die Wahrscheinlichkeit, dass der Complex noch mehr umfasst, als die Aequivalente der obersten Etagen des böhmischen Silur, spricht jedenfalls auch die grosse Mächtigkeit.

Von noch grösserem Interesse ist die bunte Reihe von Kalken, Schiefen, Sandsteinen und Conglomeraten, welche unter dieser eiförmigeren Kalkmasse zu Tage tritt, durch die grössere Zahl von verschiedenartige Fossilreste führenden Horizonten und die damit gegebene Möglichkeit einer specielleren Gliederung und Vergleichung mit der Entwicklung der fossilreichsten Etage der Silurformation anderer Gebiete, insbesondere der Barande'schen Etagen *E* und *F*.

Die grössere und constantere Verbreitung dieser Haupttage des Silur in den Südalpen und ihre reichere Gliederung wurde durch die Auffindung der Graptolithenschiefer und der grauen und rothen Netz- und Knoten-Kalke auf der Südseite des Osternig, sowie der rothen und weissen Orthoceratiten-Kalke und Schiefer und der dunklen Trilobiten führenden Kalke und Thonschiefer am Kockberg und im Plöckengebiet bereits signalisirt. Hiezu gehörige Schiefer und Netzkalke sind auch im Gebiete der Wurmlacher Alpe verbreitet. Im Wolayer Gebiet wurden nun noch einige neue fossilführende Horizonte innerhalb und über dieser Schichtenreihe entdeckt. Da eine speciellere Darstellung dieser Verhältnisse ohnedies erst bei anderer Gelegenheit folgen kann, erwähne ich nur, dass ausser zwei Brachiopoden führenden Horizonten (der eine in weissem Kalkstein, mit *Rhynch. princeps*, der andere in gelblichen kalkigen Sandsteinschiefen), — Pflanzenreste führende Straten in einem eingeschalteten, aesehnlichen Complex von dunklen Thonschiefen und Sandsteinlagen und endlich ein schmaler an Trilobiten (besonders *Cyphaspis sp.*) und Orthoceratiten reicher Horizont innerhalb der grauen und weisslichen Kalke an der Basis der rothen Schieferkalke constatirt wurde.

Die dem Graptolithen-Schiefer Horizont und den dunklen braun verwitternden Orthoceratiten-Kalken entsprechenden dunklen Schiefer-complexe mit Kalkeinlagerungen, bilden eine noch tiefere Abtheilung der ganzen Reihe.

Ueber die Kalkunterlage dieser Schichten, sowie über die Thonschiefer und Thonglimmerschiefer, welche dem bei Wetzmann, gegen Mauthen zu, unter die Schuttausfüllung des erweiterten Thalbodens absinkenden Muscovit-Glimmerschiefer der oberen Gailthalspalte aufliegen und die Kalke zum Theil oder ganz vertreten, konnten ausreichende Anhaltspunkte noch nicht gewonnen werden, um zu entscheiden, inwieweit dieselben als untersilurische oder schon als cambrische Schichten aufgefasst werden können. Der Umstand, dass gegen West von dem Ausgangsgebiet auch der mittlere Silurcomplex

durch, den unteren sehr analoge Schieferbildungen repräsentirt wird, und dass die Petrefacten führenden Kalkhorizonte darin nur mehr sporadisch auftauchen, erschwert, abgesehen von dem Mangel eines durch Fundesichergestellten leitenden Horizontes und von einer theilweise complicirten Tektonik, die Durchführung einer weiteren Gliederung. Jedoch gebe ich vorläufig die Hoffnung nicht auf, auch das untere Silur nicht bloß indirect, sondern auch durch directe paläontologische Nachweise noch constatiren und damit den fehlenden Schlussstein zu einer vollständigen Gliederung des südalpiner Silur einfügen zu können.

2. Das Parolba-Silvella-Gebirge. Die Fortsetzung der besprochenen Haupterhebung der karnischen Mittelkette gegen die westliche Quervorlage der Dyas von Sexten und den Kreuzbergpass in dem Blatte Sillian-St. Stefano ist nun ebenfalls ein Wesentlichen silurisches Gebirge. Dass Stur dasselbe vor nahezu 30 Jahren den Gailthaler Schichten als carbonisch einverleibte, war durchaus natürlich, dem damaligen allgemeinen Stande der Auffassung der Südalpen entsprechend. So naheliegend es vielleicht gewesen wäre, bei der die Kammhöhe und selbst die höchsten Kalkspitzen der karnischen Hauptkette erreichenden oder selbst überragenden Umgebung durch das mesozoische Kalk- und Dolomit-Gebirge in Nord, Süd und West, zum mindesten in den der paläozoischen Schieferunterlage direct aufsitzen, zum Theil dolomitischen Kalkmassen, wie die des Porzberges und des Kinigat (Silvella-Gruppe), Reste einer durch Erosion zerstörten Verbindungsdecke mit jener Umgebung zu erblicken und die Abweichungen vom mesozoischen Gesteinstypus durch den auch in anderen Fällen gerade nicht immer mit Recht beliebten Nothhelfer „Metamorphismus“ zu erklären, traf Stur's scharfe Beobachtungsgabe doch das Richtigere. Diese Kalke wurden gleich anderen, in dem Schiefergebirge eingebettet erscheinenden Kalklagen und Schollen, als Kohlenkalk gedeutet.

Da bis zur Auffindung des Graptolithen-Schiefers am Osternigg entscheidende silurische Funde nicht gemacht worden waren, verdient diese Deutung als Consequenz des älteren Standpunktes, welcher in den karnischen Alpen nur tiefere und höhere Kohlenkalk-Horizonte kannte und das Fehlen älterer paläozoischer Bildungen in den Südalpen fast als Dogma betrachtete, sowie jene erste Aufnahme im Gebiete von Comelico und der Karnia überhaupt rückhaltlose Anerkennung.

Diese Kalke haben trotz der Analogie mancher ihrer zahlreichen besonderen Ausbildungsnuancen mit Gesteinen der mesozoischen Kalk- und Dolomit-Complexe dennoch im Ganzen und in speciellen Abänderungen in der That einen besonderen paläolithischen Habitus.

Für die neue Erforschung dieses Gebirges lag aber immerhin noch weit mehr vor, als die genauere Fixirung schon bekannter und bisher unbeachtet gebliebener Kalkvorkommen und deren Altersbestimmung, obwohl dies der nothwendigste und zugleich zeitraubendste Theil der Arbeit war. Auch nachdem die wichtigen, vorausgeschickten Anhaltspunkte für die Beurtheilung dieses Werstabschnittes der karnischen Haupterhebung im Wolayer Gebiet erreicht waren, blieb

ja die Möglichkeit offen, dass das Silur des Piëgen-Rückens weiterhin gegen West unter der Bedeckung jüngerer paläozoischer Schichten verschwinde, dass die Kalkvorkommen zum Theil dennoch der Carbon- oder Permformation angehören, wie dies ja in ausgedehnter Weise im Ostabschnitt der karnischen Kette der Fall ist, und dass endlich in der That selbst mesozoische Kalke und Dolomite auch dem Hauptrücken aufsitzen könnten. Da dem südlichen Querrücken permische und triadische Kalke, Dolomite, Conglomerate, Sandsteine und Schiefer aufgesetzt blieben, und da in Conglomerat- und Breccienbildungen der westlichen permischen Quervorlage carbonische Kalke vorkommen, konnte dies fast erwartet werden.

Den Nachweis nun, dass das Schiefergebirge südwärts der oberen Gailthallinie (Kartitschthal-Lessachthal) sammt seinen direct aufstehenden oder eingebetteten und klippenartig herausragenden Kalkmassen und Kalklagern im Wesentlichen aus silurischem Material aufgebaut ist, liefern, abgesehen davon, dass dasselbe geographisch-tektonisch die directe Fortsetzung des als silurisch erwiesenen, karnischen Grundgerüsts und Hauptrückens bildet, direct und indirect noch die folgenden Thatsachen:

a) In den Schiefer- und Sandstein-Complexen der durch silurische Petrefactenfunde fixirten, östlichen Hauptentwicklung treten untergeordnet bereits dieselben halbkrySTALLINISCHEN Bildungen auf, welche im bezeichneten Westabschnitt dominiren und den Uebergang zu den inneralpinen Faciesentwicklungen der Quarzphyllite, Kalk- und Kalkthon-Phyllite vermitteln.

b) Andererseits treten typische Grauwackenschiefer und Sandsteine, sowie specielle charakteristische Gesteinsformen der *E*-Reihe des östlichen Silurgebirges in dem durch das Zurücktreten der Kalkablagerung zu Gunsten der Schieferentwicklung gekennzeichneten Westabschnitt innerhalb gewisser Schiefercomplexe in Verbindung mit Kalkthonschiefern, Grünschiefern, krySTALLINISCHEN Schieferen und Netzkalken, Thon- und Thonglimmerschiefern etc. auf.

c) Die wichtigsten dieser Gesteine aus der silurischen Normalreihe im Osten sind graphitische schwarze Kieselschiefer, welche vollständig mit den graptolithenführenden Kieselschiefern des Osternigg übereinstimmen, und die dunklen, braun verwitternden Orthoceratiten-Kalke. Stücke mit Orthoceratitendurchschnitten sind zwar hier viel seltener als im Plöcken- und Wolayer Gebiet, wurden jedoch südlich von Luggau zwischen Sonnstein und Hochspitz aufgefunden.

d) Die Hauptkalkmassen liegen unmittelbar auf dem Schiefergebirge und nehmen dieselbe Stellung ein, wie die ins Devon reichenden, obersilurischen Hauptmassen des Kellerspitz-Rückens und Piëgen-Gebirges, dessen Westseite der grossen Kalkmasse des Monte Avanza und Monte Paralba zugekehrt ist. Abgesehen von der Gleichartigkeit einer Reihe von Gesteinsvarietäten, wurde die theilweise Aequivalenz und der einstige Zusammenhang dieser grossen Gebirgsschollen mit der östlichen Hauptmasse auch durch die Auffindung alt-paläozoischer (silurischer oder devonischer) Korallen und Crinoiden bestätigt. In wieweit diese oder jene Kalkmasse einer höheren oder tieferen Abtheilung der östlichen Hauptreihe entspricht, kann erst nach

specielleren Untersuchungen und reicheren Aufsammlungen entschieden werden. Die Korallen aus dem, auf dem Schiefer-Complex der Pfannspitze liegenden, südlich von Kartitsch am Obstanzer See durchstreichenden Kalkzuge dürften sich zum Theil als übereinstimmend mit *Calamopora*-Formen aus den Seeberger und Grazer Kalken herausstellen. Verschieden von den Korallenresten dieses oberen Kalkzuges sind diejenigen, welche ich in der mächtigen tiefsten Kalkzone desselben Gebietes fand. Diese Kalkzone wird von Schiefen mit Kalklagern überlagert und von der oberen korallenführenden Kalkmasse getrennt. Hier ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass man es mit einer Repräsentanz von tiefersilurischem Kalk zu thun hat.

Der geführte Nachweis eines grossen südalpinen Silur-Gebirges, welches gegen West aus einer reich gegliederten, durch fossilführende Horizonte ausgezeichneten Haupt- und Normalentwicklung mit Ueberwiegen von Kalksedimenten in eine einförmigere Facies von zunehmend subkrystallinischem Habitus mit Ueberwiegen von Schieferbildungen übergeht, ist für die ganze Alpengeologie sicher in verschiedener Richtung von hervorragender Bedeutung.

In erster Linie bildet dieser Nachweis den Ausgangspunkt für die schärfere Altersbestimmung der dem krystallinischen älteren Gneissgebirge aufgelagerten, durch tektonische Störungen in Bruch- und Faltenhälern, sowie selbst aufrückenlinien erhalten gebliebenen, verschiedenen, subkrystallinischen Facies der paläozoischen Formationen, unter welchen das Silur die hervorragendste Stelle einnimmt, nicht minder in den Nordalpen wie in den Südalpen. Im Zusammenhang damit wird die Verbreitung der Schichten der alpinen Silurformation, die Verbindung der Nord- und Südzone unter sich und mit der Schichtenreihe der böhmischen Silur-Provinz geprüft werden können.

In zweiter Linie wird damit der frühe Beginn der Entwicklung unserer Alpen zu einem zweiseitigen Kettengebirge illustriert. Endlich drittens bietet das südalpine Silur-Gebirge und insbesondere auch der in diesem Sommer studirte Westabschnitt klare Beweise dafür, dass der faltenförmige Bau und die tektonische Hauptanlage des Grundgerüsts der Ostalpen schon vor Ablagerung der Dyasformation bestand und schon während der jüngeren Steinkohlenzeit zum Theil bereits der Erosion ausgesetztem Festlandgebiet angehörte. Vorläufig genüge diese Bemerkung. Bei anderer Gelegenheit werde ich ausführlicher als hier über die angedeuteten Verhältnisse, über das Verhältniss des Devon, der Carbonformation und der Dyas zum Silur-Gebirge, sowie über dessen Beziehungen zum krystallinischen Gneiss- und Schiefergebirge sprechen können. Ebenso kann ich hier nur andeuten, dass die aus den tektonischen Verhältnissen des diesjährigen Gebietes gewonnenen Daten im Verein mit den früher in anderen Gebieten Tirols und Kärntens, sowie in Istrien und Dalmatien gemachten Erfahrungen der Theorie von der Entstehung der Gebirge und speciell der Alpen durch einseitig horizontal oder tangential schiebend wirkenden, aus der Fortdauer und Fortwirkung der fortschreitenden Contraction der gebirgbildenden Erdrinde resultirenden Seitendruck nicht entsprechen. Vielleicht bietet ein zweiter Bericht oder ein

besonderer Aufsatz den geeigneten Anlass und passende Anknüpfungspunkte zur Erörterung tektonischer Verhältnisse und zur Darlegung der in dieser Richtung im Laufe der Jahre selbst gewonnenen Ansichten.

Dr. V. Uhlig. Reisebericht aus Westgalizien. I. Die Vorkarpathen südlich von den Städten Pilzno und Tarnów.

Der karpathischen Section wurden heuer die Blätter Col. XXIV, Zone 6, 7, 8, zur Aufnahme zugewiesen. Davon entfiel auf mich die östliche Hälfte derselben, angrenzend an das im Vorjahre kartirte Gebiet. Die Vorkarpathen zeigen in der untersuchten Gegend im Allgemeinen einen ähnlichen Bau wie weiter östlich, nur in zweierlei Hinsicht sind erhebliche Unterschiede vorhanden; die nördliche Kreidezone, welche den Nordrand der Karpathen südlich von Rzeszow bis Dembica auszeichnet, fehlt hier vollkommen¹⁾, und der mittlere Kreideaufbruch des Liwoczbirges verschwindet weiter westlich unter der Decke jüngerer Tertiärbildungen. Die gesammten Vorkarpathen bestehen daher im untersuchten Terrain ausschliesslich aus Eocän- und Oligocänbildungen.

Die nördlichste Zone besteht westlich von Pilzno aus Menilitschiefer, worauf nach Süden ein ziemlich breites Band eocäner Mergelschiefer und Sandsteine von gewöhnlicher Beschaffenheit folgt. Noch weiter südlich trifft man auf die Fortsetzung des im Vorjahre ausgeschiedenen Zuges von Bonarówkaschichten, welcher sich in bedeutender Breite aus der Gegend von Brzostek bis ungefähr südlich von Tarnów hin erstreckt. Die Bonarówkaschichten sind hier vorwiegend in Form schwärzlicher schiefriger Thone entwickelt; die harten, kieseligen Sandsteine spielen eine mehr untergeordnete Rolle. Bei Zwiernik wurden darin mehrere, freilich ziemlich mangelhaft erhaltene Bivalven aufgefunden. Von grossem Interesse ist der Umstand, dass die Bonarówkaschichten hier allenthalben durch Führung zahlreicher exotischer Blöcke ausgezeichnet sind, welche sich bald vereinzelt einfinden, bald aber besondere Schichten zusammensetzen. Am häufigsten ist ein grauer Granit, ferner ein grauer, leicht kenntlicher Augengneiss und ein grüner Schiefer. Daneben finden sich ebenfalls ziemlich häufig Tithonkalk, Kohlenkalk mit Producten und Korallen, Jurakalk mit planulaten Ammoniten, offenbar aus der Krakauer Gegend herrührend; sodann konnten auch Kohlenrümpfer, Quarzit und ein Belemnitenbruchstück aufgefunden werden. Sehr schön sind diese Einschlüsse bei Zwiernik und Trzemesna zu sehen; in der letzteren Ortschaft wurden Blöcke von mehreren Kubikmetern Inhalt beobachtet.

Südlich von der Zone der Bonarówkaschichten stellt sich wieder das Eocän ein, bis man zu einem ostwestlich streichenden Zug höherer Berge gelangt, welcher sich orographisch als Fortsetzung des Liwoczbirges darstellt und aus ziemlich massig entwickelten Sand-

¹⁾ Nur der Tarnowieberg bei Tarnów, im Aufnahmegebiete des Herrn C. Paul, könnte vielleicht der Kreideformation angehören. Bergrath Paul wird darüber Näheres mitzuthellen haben.