Bezüglich der Dislocationen im Terrain meint Herr Uhlig, wir hätten deren zu wenig angegeben, und doch ist in unserer Arbeit fast auf jeder Seite die Rede davon. Seine Angaben über das Streichen der Ropiankaschichten sind unrichtig, es ist übrigens in unserer Gegend absolut unmöglich, die Lagerungsweise dieser Schichten auf der Oberfläche zu constatiren, denn sie zeigen so zahlreiche secundäre Knickungen, dass das Streichen und Fallen alle 10 Schritte wechselt. Erst in grösserer Tiefe wird die Lagerungsweise constant, so dass man zu diesem Zweck die Schächte studiren muss. Wir verfügen in dieser Beziehung über ein grosses Material, das wir demnächst bei der Monographie einiger Bergwerke zu publiciren gedenken. Wir werden somit die Gelegenheit haben, auf alle diese Thatsachen zurückzukommen und sie ausführlicher zu behandeln.

Vortrag.

G. Stache. Elemente zur Gliederung der Silurbildungen der Alpen.

In der Jahressitzung am 8. Jänner gab Dr. Stache eine Uebersicht der Thatsachen und Anhaltspunkte, welche von ihm bisher für die paläontologische Charakteristik und eine darauf zu basirende stratigraphische Gliederung des alpinen Silur zum Theil aus früheren Daten, zum grösseren Theil durch die eigenen Untersuchungen gewonnen wurden.

Die scharfe regionale Absonderung der drei Hauptabtheilungen der paläozoischen Reihe, wie sie auf der geologischen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie hervortritt, erweist sich nicht als ein Ausdruck der thatsächlichen Entwicklungsgeschichte der Alpen während der vorpermischen Periode, sondern vielmehr als der einfache Ausdruck der Entwicklungsgeschichte unserer diesbezüglichen Kenntnisse bis zum Erscheinen dieser Karte.

Im Norden der krystallinischen Centralmasse erscheint nur ein langer silurischer Grauwackenzug auf Grund des alten Dientner Fundes mit *Cardiola interrupta*.

Im Osten (Grazer Bucht) verdankt die Grauwackenformation die Alleinherrschaft der Farbenzeichen für devonische Bildungen der Auffindung von einigen devonischen Korallenformen und von Clymenien.

Im Süden endlich wurde Silur und Devon zu Gunsten der Farbe der Carbonformation ausgeschlossen, weil hier nur sichere paläontologische Belege für das Vorhandensein dieser Schichtenreihe (insbesondere Producten) an verschiedenen Punkten nachgewiesen worden waren.

Sowohl in den Nordalpen, wo ausser dem durch Stur und Toula paläontologisch constatirten Auftreten der Steinkohlenformation auch Aequivalente devonischer Schichten sich werden nachweisen lassen, als auch in den Grauwackenbildungen der Grazer Bucht, wo neben Devon unter noch durch obersilurische Formen ausgezeichneten Schichten ein mächtiger, naturgemäss dem Silur zufallender Complex von Dolomiten, Grünsteinen und verschiedenen Kalk- und Chloritschiefern liegt, wurde auf Grund älterer wie neu gewonnener paläontologischer Anhaltspunkte und stratigraphischer Daten eine Basis für die Paralleli-

sirung und Gliederung der silurischen Bildungen gewonnen. In hervorragender Weise jedoch sind es die früheren und die letztjährigen Petrefactenfunde des Vortragenden im Gebiete der grossen südlichen Grauwackenzone und die dort gemachten stratigraphischen Beobachtungen, welche den in dieser Richtung erstrebten Fortschritt illustriren.

In den Nordalpen erweisen sich der von F. v. Hauer schon in seiner Wichtigkeit erkannte Horizont von Dienten mit *Cardiola interrupta* und der durch Stur bekannt gewordene Sauberger Bronteuskalk als die wichtigsten Elemente zu einer Parellelgliederung. Aus dem Dientner Material gelang es, eine Reihe von etwa 20 Formen zu gewinnen, welche zum überwiegenden Theil mit Formen der Abtheilung e_3 des Barrande'schen Stockwerkes *E* übereinstimmen. Dieselben gehören den Gattungen *Cardiola*, *Dualina*, *Spanila*, *Tenka*, *Atrypa* nnd *Orthoceras* an. Vorherrschend sind nächst den Orthoceratiten *Cardiola*-Formen des Formenkreises der *Cardiola interrupta*, endlich *Dualina*-Arten. Beispielsweise nennen wir *Cardiola Bohemica Barr.* und *fluctuans Barr.*, *Dualina longiuscula* und *cordiformis Barr.*, *Orthoceras dorulites.*

Der Complex von schwarzen Thonschiefern (zum Theil Graphit- und Kieselschiefern) mit eingelagerten Kalksteinzügen und linsenförmigen Partien von eisenspäthigem Dolomit entspricht somit im Wesentlichen der Etage E des böhmischen Silur.

Das Liegende bilden vorherrschend graue und violette Schiefer, das Hangende ist die vorwiegend aus weissen und röthlichen gestreckten Quarzkörnern und grünlichem oder grauem talkigen Schiefer bestehende „schieferige Grauwacke" Lipold's. Aehnlich wie in dem tirolisch-salzburgischen Abschnitt ist die Gliederung im steierisch-österreichischen Abschnitt im Bereiche des Eisenerz-Vordernberger Revieres. Zu der ähnlich wie dort, jedoch bisher nur mit geringeren Petrefactenresten vertretenen Thonschieferreihe des Stockwerkes *E* tritt hier eine reicher gegliederte Unterlage von körnigen und sandigen Grauwackengesteinen und Schiefern und ein dem oberen Horizont der „schieferigen Grauwacke" aufgelagerter mehrgliedriger Kalkcomplex, welcher durch einzelne schon von Stur genannte Petrefactenreste sich als Aequivalent der Stockwerke *F* bis *G* herausgestellt hat, der sogenannte „Sauberger Kalk". Die darin gefundenen Reste sind *Spirifer heteroclytus Buch.*, sowie Reste von anderen Brachiopoden und Spuren von Trilobiten in einem unteren Niveau — Bronteuspygidien (*Br. palifer Beyr.*, *cognatus Barr.* und *rhinoceros Barr.*) im Sauberger gefleckten oder gestreiften graugelbem Hauptkalk und Korallen (*Favosites Forbesi*) in einem oberen dunklen Kalk. Die Möglichkeit der Trennung der Silurformation der Nordalpen in Untersilur (*D*), Obersilur (*E*) und Obersilur (Zwischenstufe *F*—*G*) ist demnach nicht zu bezweifeln, wenngleich die paläontologischen Anhaltspunkte für das Untersilur noch fehlen und für das typische Obersilur und die Uebergangsstufen zum Devon noch auf wenige Localitäten beschränkt sind.

Im Ostgebiet stützt der Vortragende die Parallelisirung des grösseren Theiles des hier entwickelten Complexes von Grauwackenbildungen mit der Silurreihe der nördlichen Grauwackenzone auf folgende Thatsachen: Erstlich liegen aus dem Schichtencomplex, dem

der Plawutschrücken, sowie der Gaisberg und Kollerberg mit den Localitäten von Baiersdorf und Wetzelsdorf angehören, echte Silurformen wie *Pentamerus Knigthi Sow.* (Aymestrykalk), *Omphyma aff. Murchisoni Milne Edw.*, *Heliolites megastoma Milne Edw.*, *Favosites Forbesi*, *Serpulites longissimus* etc. vor, und ein Horizont von schieferigen Zwischenmergeln mit *Chonetes* und *Dalmania*-Resten nimmt darin ein ziemlich hohes Niveau ein. Die Gattung *Dalmania* (*Dalmanites*) hat ihre erste Hauptentwicklung im Unter-Silur, steigt jedoch durch *E* bis *G* und ins Devon; — Zweitens liegt dieser Schichtencomplex über einer Gesteinsreihe, welche als besondere Faciesentwicklung auch dem Stockwerk *E* des böhmischen Silur eigen ist und sich durch Grünstein- und Schalstein-Einschaltungen auszeichnet.

Es liegt daher nahe, die Diabasstufe und tiefere Dolomitstufe der Grauwackenbildungen des Grazer oder Ostabschnittes schon zu den Aequivalenten des Stockwerkes *E* zu rechnen, zumal in den tieferen Kalkthonschiefern mit *Bytotrephis* und den vielfärbigen und chloritischen Semriacher Schiefern ein gewisser Parallelismus mit den tieferen silurischen Grauwackenschiefern der nördlichen und südlichen Zone nicht zu verkennen ist. Die Schichten des Plawutsch mit *Pentamerus Knighti* stehen als Analogon des Aymestrykalkes dem historischen englischen Obersilur näher als der hercynischen Zwischenstufe und würden nur dann mit dazu einbezogen werden können, wenn man auch in der englischen Reihenfolge einen grösseren Theil des alten Obersilur als Zwischenstufe abscheiden wollte. Der Wechsel der Facies, welcher die markantesten Formationsgrenzen bietet, tritt naturgemäss freilich nur selten in verschiedenen Absatzgebieten gleichzeitig und gleichförmig auf und erschwert mithin stets eine schematisch scharfe generelle Abgrenzung und Parallelisirung der Grenz- oder Uebergangs-Complexe zweier Formationen.

In den Südalpen gelang es dem Vortragenden durch zahlreichere Petrefactenfunde festzustellen, dass das Grundgerüst der karnischen Hauptkette und ihrer abzweigenden Fortsetzung vom Osternig- und Karawankenzuge zu den Steiner-Alpen silurisch (bis cambrisch) sei, eine speciellere Gliederung zulassen werde und in den Hauptgliedern schon jetzt den Parallelismus mit der Entwicklung der nördlichen Silurzone erkennen lasse.

Im Ostabschnitte der Südzone (Steineralpen-Karawankenkette) sind die dem Stockwerke *E* entsprechenden Schichten sowie die tieferen Grauwackenbildungen vorhanden aber schwieriger auseinanderzuhalten und bisher durch entsprechende Petrefactenfunde noch nicht fixirt. Dieses Gebiet wurde auch noch wenig besucht. In einem vom Grintoutz-Gehänge gegen das Karawankenthal stammenden, lichtgelben Kalke wurde eine kleine obersilurische Fauna von *E*- und *F*-Formen entdeckt und die durch Tietze zuerst bekannt gewordene Localität der Seeberg-Kalke bei Vellach weiter ausgebeutet. Aus dem Seeberger Kalke wurden ganz überwiegend der Fauna des Stockwerkes *F* entsprechende Formen gewonnen — bis jetzt beiläufig 50 bis 60 verschiedene Arten (darunter ausser zahlreichen Korallen: *Phacops fecundus Barr.*, *Bellerophon aff. Bohemicus Barr.*, *Rhynchonella Nympha Barr.*, *Pentamerus Sieberi Buch. Conocardium quadrans*, *artifex*, *prunum Barr.* etc. etc.).

Aus dem gelben Kalk des Kanker Thales liegt eine kleine Fauna von etwa 30 verschiedenen Formen vor. Nebst den bei weitem überwiegenden Brachiopoden (*Chonetes*, *Orthis*, *Strophomena*, *Rhynchonella*, *Atrypa*, *Pentamerus*) sind kleine Bivalven und Gastropoden und Trilobiten-Spuren vorhanden. Neben *Atrypa navicula Barr.* (e_2) *Pentamerus ambigena Barr.* (e_2) erscheint z. B. *Rhynchonella Psyche Barr. F.*, *Aviculopecten fossulosus Barr. F.* etc.

Der grosse Westabschnitt (Osternig-Gebirge und Karnischer Hauptrücken) steht in Bezug auf Ausdehnung, Mächtigkeit, Mannigfaltigkeit der Gliederung und Petrefacten-Reichthum einzelner Horizonte allen anderen Silur-Gebieten der Alpen weit voran.

Es lässt sich hier ebenfalls eine untersilurische Reihe, ein typisch obersilurisches Aequivalent des Stockwerkes *E* und eine aus dem Obersilur ins Devon reichende mächtige Kalkfacies unterscheiden, und, ein Parallelismus der Gliederung mit der Entwicklung der Silur-Reihe der nördlichen Grauwackenzone und des Ostabschnittes im Grossen lässt sich nicht verkennen. Mehrere wichtige Thatsachen treten jedoch hier hinzu, um die Gliederung bereits schärfer erkennen zu lassen. In erster Linie ist dies das Auftreten des Graptoliten-Schiefers im Grenzcomplex von Ober- und Untersilur unter Verhältnissen, die seine Zugehörigkeit zu einer Zwischenzone oder selbst die Zuziehung zum Untersilur geeigneter erscheinen lassen werden, als seine Vereinigung mit dem Orthoceraskalk des Stockwerkes *E*. Zweitens wurden im verflossenen Sommer auch die oberen Grenzschichten des Stockwerkes *E* unter der Hauptmasse der obersilurisch-devonischen Kalkfacies des karnischen Hauptrückens nachgewiesen. Die Analogie dieser Faciesentwicklung mit der 500′ bis 2000′ mächtigen höchsten Silurstufe Nordamerikas „der unteren Helderberggruppe“, welche durch die Schieferthone und mergeligen Kalksteine der Onondaga-Zwischengruppe von der dem Stockwerke *E* entsprechenden Niagaragruppe getrennt ist, wird hiebei und speciell auch mit Bezug auf den Grad der Aequivalenz der „hercynischen Stufe“ wesentlich in Betracht kommen. Drittens sind Anhaltspunkte vorhanden für das wahrscheinliche Vorhandensein einer untersilurischen Fauna in den mit dem Graptolitenschiefer enger verbundenen Grauwackenschiefern und Sandsteincomplexen des Uguegebietes, welcher unter dem petrefactenreichen dunklen, unteren Orthoceraskalkstein des Kokberges liegt. Abgesehen davon, dass in dem genannten Orthoceraskalke neben den überwiegenden *E*-Formen noch einzelne *D*-Formen erscheinen, kommen auch in den genannten Grauwackenschiefern Orthis- und grosse Strophomena-Reste vor, welche gewissen Formen von *D* und der englischen Bala- und Caradoc-Schichten nahe stehen. Wenn dies nicht zutrifft, könnte für diese Reste allenfalls noch an ein unterdevonisches Alter gedacht werden, wobei dann allerdings stärkere tektonische Complicationen ins Klare zu bringen wären. Carbonisch sind dieselben sicher nicht. Immerhin würde aber auch in jenem Falle noch die untersilurische Reihe im Osternig-Abschnitte ebensowohl wie im karnischen Hauptabschnitt in bedeutender Mächtigkeit und Ausdehnung vertreten bleiben. In der südlichen Grauwackenzone sind demnach abgesehen von den tieferen, untersilurischen und cambrischen Schichten,

über deren Gliederung von unten nach oben ausreichende Daten noch nicht vorliegen, folgende Elemente der Schichtenreihe constatirt:

1. Wahrscheinliche Aequivalente der Bala-Caradocschichten: Grauwackenschiefer und Sandstein des Uguebachgebietes und Kokbergsattels. (*Strophomena aff. expansa* u. *grandis*, *Orthis cf. solaris*) = Oberes *D*.

2. Aequivalente der Coniston-Flags oder der Basis von *E* etc. Graptolitenschiefer mit *Diplograpsus folium His.* u. *pristis His.*, *Graptolites* (*Rastrites*) *triangulatus Harkn.* etc. = *D. E.*

3. Aequivalente der Wenlock- und Ludlow-Gruppe Englands.

a) Dunkle Orthocerenkalke des Kokberges mit Trilobitenfauna, zahlreichen Orthoceratiten, Gastropoden und Bivalven. (*Ampyx*, *Cromus*, *Bronteus*, *Cheirurus*, *Cyphaspis*, *Acidaspis* etc., *Orthoceras currens*, *subannulare*, *eximium* etc. etc. *Trochoceras*, *Cardiola interrupta*, *fortis*, *gibbosa*, *fluctuans* u. a. *Slava*, *Hemicardium*, *Lunulicardium* u. s. w. endlich mit *Graptolites aff. Priodon* [*Ludensis*] und *Retiolites sp.* Fauna von bereits nahezu 100 verschiedenen Formen.)

b) Weisse und rothe obere Orthoceratitenkalke des Kokberges (*Orthoceras timidum* etc. *Cycloceras*, *Slava*, *Plumulites*, *Harpes*). — Untere weisse Kalke mit *Cheirurus aff. Sternbergi* und *Rhynchonella princeps* mit trilobitenreicher, dünner, dunklerer Zwischenkruste (*Cyphaspis*, *Orthoceras*, *Pentamerus aff. pelagicus*) und rothe Schieferkalke und Netzkalke des Wolayer-Gebietes. = Stockwerk *E*.

4. ? Aequivalente der Onondaga-Schichten: Dunkle Thonschiefer und Sandsteine mit Pflanzenresten, gelbe und rothe Crinoidenkalkschiefer, Unterlage des oberen weissen Hauptkalkcomplexes der karnischen Kette. = *E—F*.

5. Aequivalente der unteren Helderberggruppe Nordamerikas. 1000 bis 1500 Fuss mächtige Kalkmassen mit brachiopodenführenden Crinoidenbreccien und Korallenkalken. Silurische *Pentamerus*-, *Spirifer*-, *Rhynchonella*- und *Atrypa*-Formen. Silurische und devonische Korallen. = *F—G—H*, eventuell bis ins Mitteldevon.

Der Vortragende glaubt hiermit, die vorläufig gewonnene Basis zu der von ihm angestrebten Gliederung des alpinen Silur in den Hauptzügen charakterisirt zu haben.

Literatur-Notizen.

B. v. F. Jahrgang 1883 der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.

In diesem Jahrgange sind unter der reichen Fülle fachtechnischer Abhandlungen und Notizen auch solche, die für uns von Interesse sind. Da es unthunlich ist, über alle ausführlicher zu referiren, so sollen jene, wo dies nicht möglich war wenigstens mit ihren Titeln angeführt werden.

Brodmann. In Nr. 1, S. 15. Analysen von Eisenerzen und Braunkohlen des oberen Lavantthales wurden von Dr. Ziunek in Berlin ausgeführt. Dieselben sind von Brodmann im Jahrbuch des naturhist. Land.-Mus. von Kärnten, Bd. 15, S. 215 u. 216 veröffentlicht.

Burchard. In Nr. 16, S. 225, ist Burchard's Zusammenstellung der Gold- und Silberproduction der Erde in den Jahren 1879, 1880 und 1881 aus dem Eng. and. Min. J., Bd. 34, S. 317 angeführt.

Merton. In Nr. 48, S. 626 ist die des Kupfers in den Jahren 1879, 1880, 1881 u. 1882 nach Merton & Comp. angeführt.