

Fällen um keine sicheren Bestimmungen handelt, sondern die beigelegten Speciesnamen lediglich zur Präcisirung der Aehnlichkeitsbeziehungen dienen.

F. v. Kerner. Bericht über eine Studienreise in mehrere alpine Carbongebiete.

Zur Vornahme vergleichender Studien des ost- und westalpinen pflanzenführenden Carbons wurde mir im verflossenen Sommer von Seite der Direction unserer Anstalt ein Reisestipendium aus der Dr. Urban Schlönbach-Stiftung verliehen. In erster Linie wurden Besuche der zwei berühmten Localitäten Stangalpe und Petit Coeur in Aussicht genommen. Als weiteres Reiseziel wählte ich das Anthracitgebiet von la Mure im Süden von Grenoble, an dessen Besuch sich Excursionen in das Valbonnais, in das Romanchethal und in die Maurienne anschlossen. Am Rückwege ergab sich Gelegenheit, das Carbonvorkommen am Nösslacherjoch zu besichtigen, das mir wohl schon seit Längerem bekannt, dessen Besuch mir aber diesmal unter dem Eindrucke der vorher gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse von besonderem Interesse war.

In Turrach wandte ich mich zunächst zur berühmtesten der Fossilfundstätten des Stangalpegebietes auf dem vom Königsstuhl zum Thörl hinziehenden Rücken. Nach Uebersteigung der gegen den Werchzirmgraben abfallenden Conglomeratfelscn stiess ich auf die Anthracitschiefer und verfolgte das dünne Band derselben bis zum Ostfusse der Kuppe des Königsstuhles (2331 Meter), woselbst sie besonders fossilreich sind und mich der Anblick zahlreicher Spuren der Thätigkeit früherer Sammler erkennen liess, die am meisten aufgesuchte Fundstelle betreten zu haben. In gut erhaltenen Abdrücken sah ich dortselbst folgende Arten:

- Odontopteris alpina* Stbg. sp.
- Cyatheetes arborescens* Schl. sp.
- Calamites cannaeformis* Schl.
- Calamites Cistii* Bgt.
- Annularia longifolia* Bgt.
- Asterophyllites equisetiformis* Schl.
- Sphenophyllum saxifragaefolium* Stbg.
- Cordaites borassifolia* Stbg.
- Sigillaria elegans* Bgt.

Auf der steilen Nordseite des Kammes hatte ich Gelegenheit, die Wiederholung fossilführender Schiefer einschüsse in verschiedenen Niveaux des conglomeratischen Gesteinscomplexes und den Aufbau des letzteren aus verschiedenartig gebildeten Lagen zu studiren. Unfern der erwähnten Hauptfundstelle beobachtete ich z. B. (von unten nach oben) folgende Schichtfolge im oberen Theile des Felshanges:

Quarzconglomerat.

Körniger grauer Sandstein.

Schwarzer dünnplattiger Schiefer mit Farn- und Annularienabdrücken.

Brauner Sandsteinschiefer.

Klüftiger grünlichschwarzer Schiefer. ◀

Grober, einzelne grössere Fragmente enthaltender Sandstein, stellenweise mit Einlagerung anthracitischer Schiefer.

Brauner und grauer grobkörniger Sandstein.

Dünnplattiger schwärzlicher Schiefer und blättriger, sehr fossilreicher Kohlschiefer.

Quarzconglomerat.

Die zweite Excursion war dem Besuche des in der Stangalpe-literatur vielgenannten, „um das Stangnock sich herumbiegenden Anthracitschieferbandes“ gewidmet.

Ich erreichte dasselbe, von der Passhöhe zwischen Rothkofel (2220 Meter) und Stangnock (2309 Meter) gegen letzteres hinansteigend an seinem südlichen Ende, wo es ziemlich fossilreich ist (besonders *Alethopteris Defranciai* Bgt. sp. und *Cyatheites unitus* Bgt. sp. sowie *Lepidodendron obovatum* Stbg.) und auch der Gegenstand schon wiederholter Ausbeutungen gewesen zu sein scheint. Der weiteren Verfolgung des Bandes auf der steirischen Seite setzten die Terrainverhältnisse bald ein Hinderniss, doch bot sich die Möglichkeit, an einigen Punkten vom Kamme aus zu den Stellen hinabzugelangen, wo die Schichtköpfe der Anthracitschiefer durchziehen. An einer dieser Stellen fand ich Bruchstücke einiger Sigillariaarten (*S. cfr. elongata*, *S. obliqua*, *S. sp.*) und dünne Lagen von Anthracit.

Den Kamm weiter verfolgend erreichte ich die Einsattelung zwischen Stangnock und der südlich vom Karlnock befindlichen Bergkuppe, wo das Anthracitschieferband nach Süden umbiegt, um auf der Kärnthner Seite des Stangnock zurückzuverlaufen.

Eine continuirliche Verfolgung des Bandes erschien allerdings auch hier nicht möglich, da das Gehänge theils mit Gras bewachsen, theils mit von den überlagernden Conglomeratfelsen abgestürztem Trümmerwerke bedeckt ist; doch konnte ich vollkommen die Ueberzeugung gewinnen, dass der dem Stangnock zugeschriebene flachmuldenförmige Bau vorhanden sei. An einer Stelle zeigten sich schöne Wedelreste von *Odontopteris alpina* Stbg. sp. und *Neuropteris cordata* Bgt.

Am Hin- und Rückwege durch den Werchzirmgraben hatte ich bei beiden genannten Touren Gelegenheit, die unteren Schiefer und die ihnen eingelagerten Kalke kennen zu lernen. Die zweite Excursion führte mich auch in das Gebiet der oberen Schiefer und zu dem unteren der in ihrem Bereiche auftretenden Züge von Ankerit.

Einen Tag widmete ich ausschliesslich dem Suchen nach Fossilien in dem Liegendkalkzuge der unteren Schiefer, für dessen mit Rücksicht auf die Lagerungsverhältnisse höchst wahrscheinlich gemachte Zugehörigkeit zur Steinkohlenformation als deren tiefstes Glied noch immer die palaontologische Bestätigung fehlt. Leider waren auch meine Bemühungen nicht von Erfolg begleitet, indem ich nur einige aus schlecht erhaltene Brachiopoden entfernt gemahnende Auswitterungen zu finden vermochte.

Um einige stratigraphische Verhältnisse des Turracher Carbons, zu deren Beobachtung die ersten zwei Touren keine oder nur spär-

liche Gelegenheit geboten hatten, kennen zu lernen, unternahm ich dann eine Excursion auf das Reisseck (2301 Meter). Beim Aufstiege gelangte ich zu den von V. Pichler entdeckten Lagern von Anthracit und zu den durch ihre rothe Farbe und durch ihre Kalkeinschlüsse von den übrigen Conglomeratgesteinen abweichenden Conglomeraten der Werchzimalpe. Am Südgehänge des Steinbachgrabens konnte ich mich von der unvermittelten Auflagerung des Kalkes auf den krystalinischen Schiefergesteinen und von seiner innigen Verbindung mit den überlagernden Schiefen überzeugen.

Unfern der Stelle, wo die unteren Schiefer auskeilen, zeigte sich z. B. folgender Befund:

Grobflaseriger weisser Gneiss unter 30—35° nach SO—SSO einfallend.

Grauer plattiger Glimmerschiefer und weisser Flasergneiss nach Süd einfallend.

Grauer Kalk mit weissen Adern und ockriger Kalkschiefer mit Quarzadern unter 35° nach SW—WSW einfallend.

Grünlicher Schiefer nach WSW fallend.

Am Steinbachsattel notirte ich bei den gut geschichteten Gneissen und Glimmerschiefern ein Einfallen nach S—SSW unter 45—55°, bei den Kalken und Conglomeraten ein solches nach SSW—SW unter 40—50°.

Von Turrach begab ich mich über Reichenau in der Ebene nach Feldkirchen an der Rudolfsbahn und hatte während des ersten Theiles dieser Tour beim Uebergange über die Turracher Höhe (1763 Meter) nochmals Gelegenheit, die verschiedenen Ausbildungsformen der unteren und oberen Schiefer, von letzteren namentlich die Dachschiefer, zu beobachten.

Von Feldkirchen fuhr ich direct nach Chambéry und von dort nach Grenoble.

Von Grenoble begab ich mich nach la Mure und lernte bei zwei von dort unternommenen Ausflügen, welche sich bis gegen Laffrey erstreckten, die Schichtgruppen der Talkschiefer, Carbonsandsteine und Liaskalke kennen. Von Anthracitgruben besuchte ich jene bei Peychagnard und la Motte d'Aveillans und hatte dort Gelegenheit, den Aufbau des stark gefalteten carbonischen Schichtcomplexes aus wechselnden Lagen von glimmerigen Sandsteinschiefern, klüftigen und blättrigen Schiefen und Anthraciten im Detail zu verfolgen. Von organischen Resten konnte ich etliche Stengelfragmente und Fiedern von Pecopterisarten finden. Die discordante Auflagerung der grauen Liaskalke auf dem Carbon konnte ich besonders bei den Felsen ober Peychagnard deutlich sehen und die Grenze zwischen Carbonsandstein und Talkschiefer unterhalb der genannten Localität beobachten.

Von la Mure wandte ich mich durch die grossartige Diluvialschotterlandschaft von Sievoz in das Valbonnais, wo in der Umgebung von Entraigues anthracitführende Sandsteine zu Tage treten und in Verbindung mit den Talkschiefern auch quarzitisches Grauwacken erscheinen. Besonders interessant ist dort die schon lange bekannte, auf eine locale Störung zurückgeführte Umkehrung der Schichtfolge

bei Auris, woselbst die Liaskalke zu unterst und die krystallinischen Schiefer zu oberst liegen.

Bei Bourg d'Oisans, wohin ich mich sodann begab, bewunderte ich die an beiden Seiten des grossartigen Thales sichtbaren prachtvollen Faltungs- und Biegungserscheinungen der Liasbänke und wandte mich dann in das wildromantische Thal der Romanche, um dort die entlang der Strasse aufgeschlossenen zwei Einfaltungen der *grès à anthracite* in die krystallinischen Schiefer zwischen Rivoire und Chambon zu studiren. Besonders eingehend betrachtete ich das berühmte Profil in der Nähe der galerie de l'Infernet mit seiner centralen Carbon-sandsteinzone und deh von Lory unterschiedenen sechs zu beiden Seiten desselben in entgegengesetzter Ordnung aufeinanderfolgenden Schichten von Gneissen, quarzitischen und grünlichen Schiefen.

Nachdem ich dann bei la Grave die schon von Elie de Beaumont beschriebene hochinteressante Ueberschiebung des Granites der Meije auf den Liaskalkschiefer und das vielgepriesene herrliche Gletscherbild bewundert hatte, zog ich über den Col de Lautaret nach Briançon, wobei sich Gelegenheit bot, die Verhältnisse an der Grenze zwischen der äusseren alpinen Längszone und der Zone des Briançonnais zu studiren.

Von Briançon fuhr ich nach Moutiers und unternahm von dort zwei Excursionen nach Petit Coeur, von denen die eine dem Studium der tektonischen Verhältnisse, die andere dem Aufsammeln von Fossilien gewidmet war. Die scheinbare Wechsellagerung Belemniten führender und Carbonpflanzen führender Schichten berührt in der That höchst seltsam und man begreift es leicht, wie das bei dem genannten Dorfe mündende stille Thälchen eine so grosse geologische Weltberühmtheit erlangen konnte und seine Felsen zu so umfangreichen wissenschaftlichen Discussionen Veranlassung gegeben haben.

Von Fossilien fand ich bei den Schieferfelsen oberhalb der Brücke hinter den letzten Häusern von Petit Coeur die folgenden Arten:

- Annularia longifolia* Brgt.
- Annularia brevifolia* Brgt.
- Sphenophyllum* cfr. *erosum* Lindl et Hutt.
- Calamites* sp.
- Sphenopteris* cfr. *dissecta* Göpp.
- Cyclopteris flabellata* Brgt.
- Neuropteris auriculata* Brgt.
- Odontopteris Brardii* Brgt.
- Pecopteris polymorpha* Brgt.
- Pecopteris* cfr. *muricata* Brgt.
- Cyatheites arborescens* Schloth.
- Alethopteris Pluckenetii* Schloth. sp.

Um mich über die Mannigfaltigkeit der Gesteine der Tarentaise, zu deren Beobachtung sich schon bei den Touren nach Petit Coeur Gelegenheit geboten hatte, genauer zu informiren, unternahm ich dann noch eine Excursion thalaufrwärts in der Richtung gegen Aime.

Von Moutiers begab ich mich in die Maurienne, deren steile Felsgehänge geologische Aufschlüsse und Profile in reicher Zahl darbieten, um die breite Zone von Carbongesteinen, welche zwischen St. Michel und Modane vom Arc durchschnitten wird, kennen zu lernen. Ich unterzog zunächst den mächtigen Anthracit führenden Sandsteincomplex im Osten von St. Michel einer näheren Besichtigung und verfolgte dann die weiter thalaufwärts aufgeschlossene Schichtfolge von Quarzit-, Glimmer- und Talkschiefer.

Von Modane fuhr ich dann nach Steinach am Brenner. Beim Besuche des Nösslacher Gebirgsrückens konnte ich mich zunächst von der grossen Aehnlichkeit der Gesteine mit denen des Stangalpegebietes überzeugen. Die anthracitischen, quarzitischen und glimmerigen Schiefer, sowie die Sandsteine und Eisendolomite haben ganz übereinstimmenden Habitus. Dagegen ist eine den rothen Werchzirmconglomeraten analoge Gesteinsbildung am Nösslacherjoch nicht zu bemerken und andererseits wieder der am Eggenjoch neben den Eisendolomiten auftretende Plattenkalk ein der Stangalpe fehlendes Gestein.

Auch von der Analogie der Lagerungsverhältnisse am Nösslacherjoch mit jenen auf der Stangalpe konnte ich mich vollkommen überzeugen. Die Basis des Kalkzuges, welcher den die Unterlage der Conglomerate bildenden Schiefercomplex unterteuft, ist durch Gehängeschutt und diluvialen Glacialschutt allerdings verdeckt, doch unterliegt es keinem Zweifel, dass dieselbe, wie bei Turrach, aus krystallinischen Schiefen besteht, da weiter westwärts unter der Zaispitze bei Gschnitz und auf der gegenüberliegenden Thalseite in Lazaun und bei Salfau Gneisse und Glimmerschiefer die Basis der Kalkmassen bilden. In der Erkenntniss der erwähnten Analogie gewann ich den Eindruck, dass es nahe liegt, die Lagerungsverhältnisse in derselben Weise zu deuten, wie jene im Stangalpegebiete, nämlich als normale Lagerung, und dementsprechend den Kalkzug auf der Südseite des äusseren Gschnitzthales für älter als obercarbonisch zu halten¹⁾.

Die Pflanzenschiefer des Nösslacherjoches treten nicht wie jene der Stangalpe in auf weite Erstreckung hin verfolgbaren Bändern, sondern als räumlich beschränkte Einlagerungen auf. Der von Pichler entdeckte, am längsten bekannte Fundort am Rücken (2180 Meter) zwischen Nösslacherjoch (2227 Meter) und Eggenjoch (2291 Meter), sowie die am meisten besuchte Fundstelle bei den oberen Farben gruben der Nösslachererde an der Südseite des Nösslacherjoches liegen im Mittelstücke des Conglomerat- und Sandsteincomplexes. In dem von den genannten Localitäten südwärts und ostwärts gelegenen Terrain wurden von Stache Anthracitschiefer einlagerungen constatirt. Ich durchstriefte hauptsächlich den westlich und nördlich von der Pichler'schen Fundstätte sich ausbreitenden Theil des Conglomeratlagers und fand innerhalb desselben an mehreren Stellen Abdrücke von Pflanzen.

¹⁾ Bekanntlich halten A. Pichler (Beiträge zur Geognosie Tirols, pag. 222) und F. Frech diesen Kalkzug für triadisch und nimmt letzterer (Die Tribulaungruppe am Brenner, pag. 19) eine Ueberschiebung des Carbons auf die Trias an.

Unterhalb der Eisendolomit- und Plattenkalkklippen auf der Südseite des Eggenjoches sammelte ich in nächster Nähe der höchsten der dort befindlichen Quellen die folgenden Arten:

Neuropteris cfr. *acutifolia* Bgt.
Alethopteris Serlii Bgt. sp.
Diplacites longifolius Bgt. sp.
Calamites sp.
Sphenophyllum emarginatum Bgt.
Lepidodendron?

Nordöstlich vom genannten Berge machte ich gleich unterhalb des mit vier Steindauben geschmückten Vorkopfes in einer Schieferhalde nachstehende Ausbeute:

Alethopteris lonchitica Bgt. sp.
Cyatheites unitus Bgt. sp.
Rhacophyllum sp.
Calamites sp.
Asterophyllites brevifolius Bgt.
Lepidodendron cfr. *Sternbergii*.
Lepidodendron cfr. *elegans* Bgt.
Aspidiaria (vielleicht von *Lep. elegans*).
Lepidostrobus sp. (isolirte Schuppen).

Auf der in das Val Mariz abdachenden Ostseite des Eggenjoches fand ich unweit des Pichler'schen Fundortes Calamiten- und Farnreste, an letzterem, welcher drei nahe beisammen liegende kleine Schieferhalden umfasst, namentlich die zu den häufigsten Abdrücken des Steinacher Carbons zählenden *Alethopteris*arten (*A. lonchitica*, *A. aquilina*, *A. Defracii*), ferner *Stigmaria* cfr. *inaequalis* und den Sandsteinkern einer *Sigillaria*; bei den oberen Farbengruben, woselbst die Schiefer am meisten anthracitisch entwickelt sind:

Neuropteris cfr. *flexuosa* Bgt. sp.
Alethopteris lonchitica Bgt. sp.
Calamites sp.
Annularia longifolia Bgt.
Stigmaria ficoides Bgt.

Da in den Verzeichnissen von Schenk¹⁾ und Stur²⁾ *Asterophyllites brevifolius* und *Stigmaria inaequalis* sowie *Lepidostrobus* und *Rhacophyllum* nicht erwähnt sind, würde sich die Anzahl der vom Nösslacherjoch bekannten fossilen Pflanzenformen noch um vier erhöhen und sich nun auf etwas mehr als dreissig belaufen.

In den Conglomerat- und Sandsteinblockwerken westlich von dem vorhin an zweiter Stelle genannten Fundorte suchte ich nach Anthracitschieferlagern vergebens. Erst weit unten im Val Zam am

¹⁾ In der Notiz von Ad. Pichler: Aus der Steinkohlenformation am Steinacherjoch. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, XX. Bd., pag. 273.

²⁾ Stur: Geologie der Steiermark, pag. 155 und in der Mittheilung von Stache: Ueber die Steinkohlenformation der Centralalpen. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1872, pag. 80, 81.

Füsse der von einem Bergsturze herrührenden grossen Malle von Conglomeratblöcken und schon nicht mehr weit oberhalb des Liegendkalkzuges stiess ich wieder auf dünnplattige Schiefer, welche mit denen am Nösslacherjoche im Habitus vollkommen übereinstimmen, aber nur unbestimmbare Stengelreste (vermuthlich von Calamiten herrührend) in sich schlossen. Diese Schiefer wären, wenn normale Lagerung vorhanden ist, zu dem von Stache oberhalb Nösslach und im Hellenbachgraben bei Gries entdeckten tieferen pflanzenführenden Horizont¹⁾ zu rechnen.

Dr. K. A. Redlich. Ein Beitrag zur Kenntniss des Tertiärs im Bezirke Gorju (Rumänien).

Durch die Munificenz eines hohen rumänischen Domänen-Ministeriums wurde mir im heurigen Jahre die Gelegenheit geboten, dieses geologisch so hochinteressante Land kennen zu lernen. Als erste Frucht meiner dort gemachten Studien will ich diese Mittheilung veröffentlichen und spare mir für späterhin eine ausführliche Publication des von mir studirten Juraterrains am Mt. Strunga und im Bezirke Gorju auf.

Bevor ich jedoch zu meiner eigentlichen Arbeit übergehe, will ich es nicht versäumen, vor allem Sr. Excellenz dem Herrn Domänen-Minister Carp für die ehrende Berufung, ferner Herrn Director Fuchs für den diesbezüglichen Vorschlag im rumänischen Ministerium, schliesslich den Herren Ingenieuren Istrati und Alimaniestianu für die werkhätige Unterstützung, die sie mir zu Theil werden liessen, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Nachdem ich mich längere Zeit in dem Kalkmassiv von Baia di fer aufgehalten und hier vergeblich den auf der Karte von Draghiceanu verzeichneten Dogger gesucht hatte, wandte ich mich nach dem Süden, um die Grenze der grauen Jurakalke gegen das Tertiär zu studiren. Bei dieser Gelegenheit gelang es mir oberhalb Cernadia sowohl Karpathensandstein als auch die zweite Mediterranstufe, ferner weiter gegen Osten im Oltetz-Thal die 2. Mediterranstufe und das Sarmatische nachzuweisen. Die Karte von Draghiceanu verzeichnet an dieser Stelle nur Pliocän, während die von Gregorio Stefanescu zwar das Miocän anzeigt, wenn auch in einer zu weiten Begrenzung, wie dies bei einer Uebersichtsaufnahme leicht geschehen kann.

Das nebenstehende Profil gibt ein sehr generelles Bild der Lagerungsverhältnisse zwischen dem Pleasa und den Kalköfen von Cernadia.

Das älteste Formationsglied ist der Granit. Er unterlagert weit über Cernadia hinaus bis herüber nach Polowratsch und an die Cerna das Kalkmassiv und hat entschieden eine bedeutend grössere Ausdehnung, als ihm von Draghiceanu und auch von Gregorio Ste-

¹⁾ Stache l. c. pag. 81. Die palaeozoischen Gebiete der Ostalpen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, XXIV. Bd., pag. 148. Ueber die Silurbildungen der Ostalpen etc. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, XXXVI. Bd., pag. 375.