

Fuße der Pyramide gewesen. Kein Mond leuchtete und ohne Licht wäre es eine Unmöglichkeit gewesen, über die Gletscher hinabzukommen.

Um den Benediger zu besteigen, braucht es Geld, Kraft, Zeit, einen Sommer mit wenig Schnee auf den Alpen, keinen Wind, langen Tag, Mondnacht, Hütte bei der Granitwand und vor allem schönes Wetter.

Die Steinkohlen-Flora der Kronalpe

und ihre

Stellung gegen jene der Stangalpe, von Bleiberg, Aßling
und der Wurmälpe bei Kaisersberg nächst Teoben.

Von Gustav Adolf Zwanziger.

In den beiden Sommern 1869 und 1870 wurde über Auftrag des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten der ganze Gebirgszug zwischen dem Canal- und Gailthale von Pontafel an und dem Muernig-Kogel und Gailthale andererseits bis Tarvis von Professor Hans Höfer genau geologisch untersucht und kartographisch aufgenommen und vor allem denjenigen Punkten besondere Aufmerksamkeit geschenkt, wo Anthracitspuren gefunden oder zu hoffen waren und über deren bergmännische Ausichtslosigkeit derselbe im Museal-Jahrbuche Bericht erstattete.¹⁾

Bei dieser Gelegenheit wurden auch versteinerte Pflanzen und Thiere gesammelt und erwies sich besonders die Gegend „beim rothen Stein“ in der Nähe der Ofenalpe, dann die Kron- und Zirkelalpe als reich an Farnabdrücken, welche von Professor Dr. Franz Unger bestimmt wurden, wobei sich 20 Arten herausstellten.²⁾ Selbe wurden auch im Museal-Jahrbuche IX³⁾ und XII⁴⁾ und in der „Carinthia“ 1872⁵⁾ verzeichnet. Die Originale befinden sich in der phytopaläontologischen Sammlung des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten zu Klagenfurt zugleich mit einer Anzahl von den Herren Josef Ruchler, Pfarrer in Pontafel und Karl Rokky, damals k. k. Finanzwach-Commissär in Tarvis, gesammelten Abdrücken.

¹⁾ Höfer Hans: „Vorläufige Notiz über das Anthracit-Vorkommen in der Nähe der Ofenalpe bei Pontafel.“ Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten, X., 1871, Seite 182 bis 189.

²⁾ Unger Franz, Dr.: „Anthracit-Lager in Kärnten.“ Sitzungsbericht der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Band LX, 1, 1869, Seite 777 bis 794. Mit drei Tafeln.

³⁾ „Vermehrung der Sammlungen.“ Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten, IX., 1870, Seite 6.

⁴⁾ Zwanziger Gustav Adolf: „Die urweltlichen Pflanzen Kärntens nach ihrem Alter und ihren Lagerstätten verzeichnet.“ Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten, XII., 1876, Seite 77 bis 81.

⁵⁾ Zwanziger Gustav Adolf: „Die urweltliche Pflanzendecke Kärntens.“ „Carinthia“ 1872, Nr. 4, Seite 99 bis 100.

Nach den Bestimmungen von Professor Unger stammen die Pflanzenreste der Ofen-, Kron- und Zirkelalpe von folgenden Arten: *Calamariaeae*: *Calamites Suckowii* Brongn., *Cal. Cistii* Brongn.; *Asterophylliteae*: *Annularia sphenophylloides* Ung., *Ann. longifolia* Brongn.; *Neuropterideae*: *Neuropteris flexuosa* Brongn., *Neur. auriculata* Brongn., *Pecopteris* (*Cyatheites*) *pennaeformis* Brongn., *unita* Brongn., *arborescens* Brongn., *Miltoni* Brongn., *polymorpha* Brongn., *ovata* Brongn., (*Aspidites*) *nervosa* Brongn., *Jaegeri* Göpp., die mit Blattnarben besetzten Farnstrünke *Semapteris carinthiaca* Ung. und *Sem. tessellata* Ung.; *Sigillariaceae*: *Sigillaria lepidodendrifolia* Br., *Amphibrya*: *Cordaites borassifolia* Sternbg., *Bockschia flabellata* Göpp., *Rhabdocarpus Candollianus* Heer.

Neuere im Sommer 1890 von Professor August Brunlechner daselbst gemachte Auffassungen brachten zwar keine neuen Arten, aber doch manche gern gesehene Ergänzung. So liegt z. B. *Annularia longifolia* Brongn., von welcher Unger nur einzelne, selten durch einen Stiel verbundene Blattquirle vorfand, in einem unterhalb einen Seitenast zeigenden Zweigende mit sieben stengeldurchwachsenen verbundenen Blattquireln vor. Leider scheinen die meisten Blattquirle schon bei ihrer Einbettung halb verwest gewesen zu sein, da durch Verwitterung der beiderseitigen Blattspreiten die Mittelnerven wie Haarbüschel aussehen. Außerdem sammelte Professor Brunlechner noch *Annularia sphenophylloides* Ung., *Calamites Suckowii* Brongn., *Calamites Cistii* Brongn., davon ein Stück mit haarfeinen Parallelstreifen, *Pecopteris Miltoni* Brongn. und *Pec. polymorpha* Brongn. Bei letzterer wäre zu erwähnen, daß bei den Fiederchen dritter Ordnung die Spindeln so stark eingedrückt sind, daß man beim ersten flüchtigen Anblicke *Pec. unita* Brongn. oder *Pec. pennaeformis* Brongn. mit längeren Pinnulen vor sich zu haben glaubt. Bei günstiger Beleuchtung mit schief einfallendem Lichte sieht man aber deutlich die Einschnitte der letzten, fast halbrunden Fiederchen sammt Nervation.

Guido Stache sagt in seiner Abhandlung über die paläozoischen Gebiete der Ostalpen: ¹⁾ „Unter den pflanzenführenden Sandstein- und Schiefersschichten, welche in der Rott'schen Sammlung von den Fundpunkten: Südseite des Garnitzkofels, Weg zwischen Nuernig und Ofenalpe und Südwesthang der Kronalpe angegeben werden, sind verschiedene Niveaus vertreten. Dasjenige, welches in dem Kronendurchschnitt ²⁾ zunächst unter dem Hauptfusulinenkasse folgt, ist eines der höchsten der productiven Steinkohlenformation, welches Stur den bei Wettin und Ziesfeld vertretenen Zonen und der Steinkohlenformation von Tergove in Croatien parallel stellt. Es enthält: *Cyatheites Oreopteridis* Brongn. sp., *Cyath. arborescens* Schloth. und *Cordaites borassifolia* Sternbg., drei Arten, welche auch in den inneralpinen Gebieten der Steinkohlenformation, d. i. auf der Stangalpe und im obersten Niveau des Steinacher Carboncomplexes erscheinen.

Aus den tiefer liegenden Sandsteinbänken am Südwestgehänge der Kronalpe liegen auch *Calamiten* vor, die an *Calamites transionis* Göpp erinnern, aus der Gegend zwischen Ofenalpe und Nuernig, nebst *Calamites Suckowii* Brongn., *Annu-*

¹⁾ Stache Guido: „Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen.“ Nr. 2, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band XXIV, 1874, Seite 189.

²⁾ l. c., Tafel VII: „Schichtenfolge der Krone“ (Kronberg).

laria sphenophylloides Ung., *Cyatheites Candollianus* Brongn. sp., *Odontopteris Brardii* Brongn. und von der Südseite des Garnitzenberges *Sigillaria* sp. In den Schieferstücken des Ofstetzer Schuttfegels endlich fand Stur¹⁾ *Cyatheites unitus* Brongn. sp., *Alethopteris Defranci* Brongn. sp., *Dictyopteris Brongniarti* Gutb.“

Von diesen wären also: *Cyatheites* (*Pecopteris*) *Oreopteridis* Brongn., *Cyath. Candollianus* Brongn., *Odontopteris Brardii* Brongn., *Alethopteris Defranci* Brongn. und *Dictyopteris Brongniarti* Gutb. für die Localität neu, wenn keine Verwechslungen oder Synonymen vorliegen.

Jedenfalls ist erwiesen, daß das Carbon im mittleren Theile des Gailthaler Gebirges am reichsten und vollständigsten in Bezug auf Fauna und Flora ausgebildet ist und daß man hier einen Wechsel von marinen Strandablagerungen mit fluviatilen Ablagerungen in geschützten Buchten und Lagunen vor sich hat, der bis in die Permzeit reicht.

Als Beispiel der Gliederung der Steinkohlenformation in den Alpen gibt Franz Ritter von Hauer in seiner Geologie²⁾ auf Seite 272 eine Copie des Stache'schen Durchschnittes von der Ofenalpe bis zur Krone, worin 6 der oberen Farnzone, 8 dem Sandstein mit Pflanzenresten, 10 der anthracitischen Kohle und unteren Flora, 11 dem Haupthorizont des *Productus giganteus* Mart., *Prod. semireticulatus* Mart., *Prod. costatus* Sow., *Orthis crenistria* Phill., *Fenestella elegantissima* Eichw. *Bellerophon Urii* Flem. (*Bell. carbonarius* Cox) u. a. entspricht. — Überhaupt war es Hauer,³⁾ der zuerst auf das Anthracit-Vorkommen in dem Gebirgszuge zwischen Gail- und Canalthal aufmerksam machte.

Kurz erwähnt finden wir unsere Gailthaler Carbonflora im 8. Jahresberichte der geologischen Aufnahme der Vereinigten Staaten von Nordamerika⁴⁾ von Frank Lester Ward in seiner fleißig zusammengestellten Arbeit: „Die geographische Verbreitung der fossilen Pflanzen.“ Seite 736. Kärnten.

Bekannt ist es, daß viele alpine Steinkohlenpflanzen, wie jene von der Stangalpe,⁵⁾ von Servoz, Arbnig und Montagne du fer⁶⁾ in goldgelben, die von

¹⁾ Stur Dionys: „Geologie der Steiermark.“ Graz 1871, gr. 8°, Seite 146.

²⁾ Hauer Franz, Ritter von: „Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der österreichisch-ungarischen Monarchie. Wien, Alfred Hölder, 1875, 8°, Seite 268 bis 272

³⁾ Hauer Franz, Ritter von: „Ein geologischer Durchschnitt der Alpen von Passau bis Duino.“ Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Band XXV, 1857, Seite 322.

⁴⁾ Ward F. Lester: „The geographical distribution of fossil plants.“ United States geological survey. J. W. Powell, Director. Eight annual report 1886—87. Part. II. Washington, 1889. Seite 736. Carinthia.

⁵⁾ Unger Franz, Dr.: „Über ein Lager vorweltlicher Pflanzen auf der Stangalpe in Steiermark.“ Steiermärkische Zeitschrift. Neue Folge. VI. 1840. Seite 140. — Die weitere Literatur über die Stangalpe siehe in:

Zwanziger Gustav Adolf: „Die urweltlichen Pflanzen Kärntens nach ihrem Alter und ihren Lagerstätten verzeichnet.“ Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten. XII, 1876, Seite 72 bis 77.

⁶⁾ Heer Oswald: „Flora fossilis Helvetiae.“ Zürich, 1876. Tafel II und IV.

Petit Coeur in silberglänzenden, solche von Montagne du fer bei Servoz in kleigrauen, die von Colombe in lichtgrauen glimmerartigen Silicaten versteint erscheinen. In allen diesen Fällen ist die ursprüngliche organische Substanz, die gewiß vorerst einer Verkohlung unterlegen war, gänzlich verschwunden und durch ein an dieselbe Stelle nachträglich abgelagertes Mineral völlig ersetzt worden. Ein solches goldgelb glänzendes Fiederchen von *Neuropteris flexuosa* Brongn. liegt im naturhistorischen Landesmuseum von Kärnten auch vor vom Übergang nach Salzburg zum Ratschbache gegen St. Michael im Lungau nordwestlich vom Königsstuhl unweit der Herrn Göz in Paternion gehörigen Alpenweide als Geschenk des Herrn Robert Zdarek.

Ausführlicheres über die Carbonformation in den Südalpen mit ihren Klippenbuchten ist nachzulesen in Stache: „Silurbildungen der Ostalpen.“¹⁾ Dieselbe ist im Raxsfelder Senkungsgebiet zwischen dem Silur des karnischen Hauptschnittes und des Osternig-Abchnittes bei Pontafel, in dem Gebiete west- und nordwärts vom Kalkgebirge der Steiner Alpen, im Vellachgebiete, südwärts und nordwärts vom Roschuta-Abchnitte und im Nöslinger Gebiete des Karawankenzuges, sowie im Bereiche des Nötschgrabens und von Bleiberg im Westen der Villacher Alpe am besten vertreten.

Zunächst an die Anthracitflora der Kronalpe schließt sich wohl die sehr artenarme Steinkohlenflora der Productenschiefer von Bleiberg mit *Chondrites tenellus* Ettgsh., *Calamites interlinearis* De Koninck, *Bornia radiata* Brongn. (*Calamites transitionis* Göpp.), *Caulopteris* sp., *Stigmaria inaequalis* Göpp. und *Sagenaria Veltheimiana* Sternb. an.

Auch aus dem Bergbaue Reichenberg bei Nösling in Oberfrain lagen kleine Schieferstüchchen mit Steinkohlenpflanzen vor, bis Bergverwalter Heinrich Fessel über Anregung Stur's größere Auffassungen machte, aus denen sich allerdings nur drei Pflanzenarten näher bestimmen ließen. Es sind *Pecopteris arguta* Brongn., *Pec. pteroides* Brongn. und *Cordaites* sp., alle drei auch von der Stangalpe und St. Etienne aus dem Obercarbon bekannt.²⁾

Von den Funden von Friedrich Teller im Vellachgebiete ist für uns besonders wichtig das Vorkommen einer pflanzenführenden Schichte mit *Calamites*, *Annularia* zc. im Schichtenverbande mit Fusulinenkalken und Schiefen mit *Productus semireticulatus* Mart. auf der Höhe des Gebirgsjoches zwischen dem Trögern- und Vellachthale.³⁾

Zum inneralpinen carbonischen Festlande oder Inselgebiete, welches nur durch Pflanzenreste charakterisiert erscheint und nach Stache l. c. limnischen, zum Theile fluviatilen Ursprung verräth, gehören die Ablagerungen des gegen Gries und Steinach abfallenden Hochrüdens zwischen dem unteren Schnitzthale und dem Oberbergthale in Tirol mit verschiedenen, von Adolf Bichler zuerst aufgefundenen

¹⁾ Stache Guido: „Über die Silurbildungen der Ostalpen mit Bemerkungen über die Devon-, Carbon- und Permischichten dieses Gebietes.“ Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Band XXXVI. Berlin. 1884. Seite 360 bis 367.

²⁾ Stur Dionys: „Obercarbonische Pflanzenreste vom Bergbaue Reichenberg bei Nösling in Oberfrain.“ Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1886, Seite 383 bis 385.

³⁾ Teller Friedrich: „Bearbeitung des Blattes Eisenkappel-Kanker.“ Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1886, Seite 23.

Fundstellen von Pflanzenresten und jene der Stangalpe im steirisch-kärntischen Grenzgebiete. Daran anzuschließen, als besondere Ausbildungsformen, sind die südwärts der Nagalpe und das Schneeberges in der nördlichen Grauwackenzone erscheinenden Ablagerungen von Klamm — Breitenau am Semmering und der Verbreitungstrich, welcher von Bahrbach durch das Permgebiet gegen Neuberg zieht, mit dem Conglomerat von Kapellen, endlich der von Stur¹⁾ bekannt gemachte, von Franz Jenull aufgefundenen Zug des zwischen phyllitischem Gneiß und dem quarzreichen Glimmerschiefer der Wurm alpe bei Kaisersberg unweit Leoben eingeschalteten pflanzenführenden Graphitschiefer im südlichen Arm des Preßnitzthales zwischen Liesingthal und Kraubath-Ed.

Obwohl diese Graphitschieferplatten ganz voll sind von Pflanzenresten, ist die Flora des Fundortes nicht reich an Arten: *Calamites ramosus* Artis., *Pecopteris lonchitica* Brongn., *Pec. cf. Mantelli* Brongn., *Lepidodendron Phlegmaria* St., *Sigillaria cf. Horovskii* Stur.

Die Arten sind in hinreichend guter Erhaltung vorhanden, so daß diese Bestimmungen als möglichst richtig und gesichert erscheinen. Darunter ist *Calamites ramosus* in zahlreichen Stücken vorhanden, *Pecopteris lonchitica* ist in einem besseren Stücke, außerdem in zahlreichen auf den Platten herumliegenden kleineren Bruchstücken vorhanden. Alle stimmen recht gut mit, außer in den Alpen, nur in den Schazlarer Schichten auftretenden gleichnamigen Arten, so daß nach dem vorliegenden Materiale kein Zweifel darüber übrig bleiben kann, daß in dem Graphitschiefer der Wurm alpe bei Kaisersberg ein Repräsentant der Schazlarer Schichten im Alpengebiete vorliegt, was höchst überraschend ist. Zwischen dem Gneißgebirge des Zinkenkogels im Süden und dem unzweifelhaft silurischen Kalk- und Schiefergebirge von Eisenerz im Norden ist hier am Nordrande der Centralkette der Alpen in Steiermark ein westlich verlaufender, an Chlorit-, Graphit- und Thonglimmerschiefern, körnigen Kalken und Phyllitgneißen reicher Gebirgszug eingeschaltet, der nach den in ihm vorgefundenen Pflanzenresten als Schazlarer Schichten, die älteste Schichtenreihe des Carbons zu erklären ist, wogegen die Steinkohlenfloren der Stangalpe eine der jüngsten Carbonfloren und mit Wettin, Rössig und Kounowa außer den Alpen, mit Petit-Coeur und Colombe in den Alpen zu vergleichen ist, daher dem Obercarbon angehört.

Professor F. Toula fand auch in der Niederung des Semmeringpasses westlich von der Station Klamm in feinkörnigem Thonschiefer-Zwischenmittel eine kleine den Schazlarer Schichten entsprechende Carbonflora: *Calamites Suckowii* Brongn., *Neuropteris gigantea* Stur, *Lepidodendron cf. Göpperti* Presl und *Sigillaria* sp.

Sehr ausführlich werden von Stur die Veränderungen, welche die Farnabdrücke in den Alpen durch die Plasticität der Gesteine hervorgebrachten Zerrungen und Streckungen erleiden mußten, erläutert und kommt selber zu dem Schlusse, daß auch in der Schieferhülle der Centralalpen, mögen ihre Gesteine auch noch so krystallinisch aussehen, nach Versteinerungen zu suchen ist.

Vorstehende Auszüge geben in allgemeinen Umrissen den Stand unserer heutigen Kenntnis der Steinkohlenflora der Ostalpen, sowie die darüber veröffentlichte Literatur wieder.

¹⁾ Stur Dionys: „Funde von untercarbonischen Pflanzen der Schazlarer Schichten am Nordrande der Centralkette in den nordöstlichen Alpen.“ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang XXXIII. 1883, Seite 189 bis 206.