

Vorträge.

D. Stur. Ueber Steinkohlen-Pflanzen von Llanelly und Swansea in South Wales Englands.

Im Juni und Juli 1882, während meines Aufenthaltes in London, erhielt ich von dem Foreign Secretary der Geological Society Warrington W. Smyth, Esq., Chief Inspector of Crown Mines, die Nachricht, dass in Llanelly unweit westlich von Swansea, schon über Tags, sehr schöne Pflanzenreste der dortigen Steinkohlenformation, unweit von der Seeküste, zu sammeln seien, dass ferner in den 4 oberen Kohlenflötzen, wovon das untere „Bushy“ heisst, und welche in den Kohlengruben von Nevill, Druce et Comp. abgebaut werden, Pflanzenreste sehr häufig vorkommen.

Es schickte sich ferner sehr glücklich, dass Herr Director Calô in Wien einen Bekannten hat, der seiner Geschäfte wegen sehr häufig in Swansea weilt. Es ist dies ein Deutscher, Herr A. Hartmann, der des Herrn Calô und meiner höflichen Bitte Folge leistete und bei Swansea eine sehr schöne Suite von Steinkohlen-Pflanzen gesammelt und sehr wohlverpackt an unsere Anstalt kürzlich eingeschendet hat.

Herr A. Hartmann schreibt vom 1. Jänner 1884 aus Swansea: „Die eingeschendeten Pflanzenreste sind von zwei Gruben, und zwar die feinblättrigen sind aus Nevill's Grube bei Llanelly, die andern aus der Crombach-Grube bei Swansea. Ich habe gehofft, Ihnen noch einige Daten über die beiden Fundorte mitsenden zu können, aber ich habe bisher, bei dem hier herrschenden Drucke der Geschäfte, vorläufig noch nichts erreichen können.“

Wer es aus Erfahrung weiss, dass jeder Anfang schwer ist, der wird herzlich einstimmen in den verbindlichsten Dank, den ich im Namen unseres Museums hier Herrn A. Hartmann abzustatten mich beeile für den glücklich zu Stande gebrachten, recht zu beherzigenden Anfang. In folgenden Zeilen will ich bemüht sein, über die Sendung des Herrn A. Hartmann kurz zu berichten.

Von der Crombach-Grube bei Swansea hat Herr Hartmann vier Pflanzenarten eingeschendet.

Die häufigste ist *Pecopteris Serlii* Bgt. Sie liegt in grösseren und kleineren sehr zahlreichen Stücken von Blattabschnitten vor, die ganz genau die in Brongniart's Hist. des végét. foss. I, pag. 292, Taf. 85 angegebenen und dargestellten Charaktere an sich tragen. Trotz der Menge liegt kein Stück vor, das über den Aufbau des Blattes, also über den Zusammenhang der einzelnen Bruchstücke zu einem Ganzen Aufklärung gäbe.

Unter den zahlreichen Stücken sind jedoch mehrere, die einen eigenthümlichen Fall in der Nervation sehr schön zur Darstellung bringen.

Nach den Feststellungen Brongniart's sind nämlich die vom Medianus letzter Ordnung ausgehenden Seitennerven theils einfach, theils gegabelt, und zwar in breiten Abschnitten sogar zweimal gabelig. In der Regel steigen diese Seitennerven und deren Gabelarme mehr

minder schief zum Blattrande und sind dabei untereinander parallel und gleich genähert.

In den Ausnahmefällen, die ich hier hervorheben will, sind die Seitennerven und deren Gabeln nicht gerade gestreckt, sondern mehr minder auffällig geschlängelt. In Folge der Flexuosität trifft es sich nun gerade nicht sehr selten, dass die Ausbuchtungen benachbarter Nerven sich einander nähern und diese oft gänzlich mit einander verschmelzen, wodurch die Nervation dieser Blattreste der *Pecopteris Serlii* den Charakter der Nervation einer *Dictyopteris* oder *Lonchopteris* nachahmen.

Dieser besondere Fall des Ueberganges einer *Pecopteris*-, *Alethopteris*- oder *Neuropteris*-artigen Nervation in die von *Dictyopteris* oder *Lonchopteris* wurde vor Jahren schon von Göppert: Gatt. foss. Pfl., Lief. 5 und 6, pag. 105, Taf. X, an seiner *Neuropteris conjugata* von Waldenburg beobachtet, ausführlich erörtert und abgebildet, und besteht derselbe darin, dass nicht selten die Zweige oder Aeste der gabelförmig getheilten Nerven nicht getrennt nach dem Rande hin verlaufen, sondern sich mit einander vereinigen, so dass sie oft untereinander zu liegen scheinen und längliche, an beiden Enden zugespitzte Maschen bilden.

Die zweite Art von der Crombach-Grube ist in einigen sterilen und fertilen Blattbruchstücken vertreten. Ich halte diese Reste für Repräsentanten der *Pecopteris abbreviata* L. et H. (nec Bgt.), so wie ich dieselbe in foss. Fl. of Great Britain III Taf. 184 von Weltbatch bei Shrewsbury abgebildet und beschrieben finde. Es liegen mir mehrere Primärabschnittstücke dieser Pflanze vor, die auf der Blattoberfläche eine zarte, nur unter der Loupe sichtbare Strichelung, vielleicht Behaarung zeigen, wie mir die gleiche Erscheinung bei *Hawlea Miltoni Artis* sp., dann bei *Hawlea pulcherrima* Corda bekannt ist. Die englische Art ist kleiner und zarter gebaut. Nach den mir vorliegenden, allerdings nicht ausreichend erhaltenen fertilen Blattstücken ist auch die Art von der Crombach-Grube als eine *Hawlea abbreviata* L. et Hutt. sp. anzusprechen.

Neben der *Pecopteris Serlii* Bgt. auf sehr vielen Platten liegen grössere und kleinere Blattfetzen von einer *Cordaites* sp., die nicht genauer bestimmbar ist.

Dagegen auf den Platten mit *Hawlea abbreviata* finden sich recht wohl erhaltene entblätterte Aststücke von einem *Lepidodendron*, welches zartere und kleinere Blattpolster besitzt als *Lepidodendron Haidingeri* Ett., und welches ich mit dem Namen *Lepidodendron* cf. *Haidingeri* Ett. bezeichnen will.

Von der Crombach-Grube bei Swansea wurden also gesammelt:

Pecopteris Serlii Bgt.

Hawlea abbreviata L. et H. (nec Bgt.).

Cordaites sp.

Lepidodendron cf. *Haidingeri* Ett.

Die Nevill's-Grube bei Llanelly hat Herrn Hartmann eine an Arten etwas reichere Flora geliefert.

Von Calamarien liegt vorerst ein Bruchstück eines Calamiten vor aus der Verwandtschaft des *Calamites ramosus Artis sp.* Das einzige erhaltene Internodium ist mit drei mittelgrossen Astnarben geziert; die verkohlte Pflanzensubstanz ist jedoch an diesem Reste weit dicker als bei dem echten *Calamites ramosus*. Ferner liegt eine abgezogene Stamm-Epidermis einer zweiten Calamiten-Art vor, an welcher keine Spur der Rippung, dagegen sehr lang gezogene, weit von einander entfernte Blattnarben, wie bei *Calamites gigas Bgt.* enthalten sind. Ein schönes Bruchstück von *Asterophyllites equisetiformis Schl. sp.* und zwei kleine unvollständige Bruchstücke von *Annularia sphenophylloides Zenk.* deuten an, dass an dieser Stelle eine reichliche Ausbeute an Calamarien zu verhoffen ist.

Die wichtigste, weil häufigste Art aus der Nevill's-Grube ist eine in vielen grossen Blattstücken vorliegende *Neuropteris* aus der Verwandtschaft der *Neuropteris Loshii Bgt.* und *Neuropteris heterophylla Bgt.* Ich werde sie vorläufig vielleicht am zweckmässigsten als *Neuropteris cf. Loshii* bezeichnen, doch muss ich hervorheben, dass Brongniart unter den europäischen Fundorten seiner Art, mit Ausnahme der Tarantaise, nur solche nennt, die den Schatzlarer Schichten angehören; während, wie weiter unten hervorgehoben wird, die Kohlenablagerung der Nevill's-Grube weit jünger ist. Die *Neuropteris* von der Nevill's-Grube ist durch eine sehr langsam fortschreitende Metamorphose, die sie der *Neuropteris Loshii* Brongniart's in die Nähe stellt, ausgezeichnet, doch sind die Abschnitte letzter Ordnung schmaler und etwas länger als bei der letztgenannten.

Die auffälligste Erscheinung an den Platten mit der *Neuropteris cf. Loshii* von der Nevill's-Grube ist das häufige Mitvorkommen grosser *Cyclopteris*-Abschnitte, die abgefallen neben den Blattbruchstücken der *Neuropteris* abgelagert wurden. Offenbar sind beide die nach vollbrachter Vegetation abgefallenen Theile von Blättern derselben Individuen, die an Ort und Stelle lebten und mit den abgestorbenen Residuen den Boden bedeckten. Daher ist für die Nevill's-Grube die berechnete Hoffnung vorhanden, dass man hier bei weiterer Aufmerksamkeit und Sorgfalt solche Blattstücke dieser *Neuropteris* entdecken wird, wie ein solches Roehl in seiner Steinkohlenflora Westphalens auf Taf. XVII von *Neuropteris heterophylla* abgebildet hat, an welchem die dünneren Spindeln die *Neuropteris*-artige Pflanze darstellen, während in den tieferen Blatttheilen an dickeren Spindeln die *Cyclopteris*-Abschnitte haften.

Die Lepidodendren sind in der Nevill's-Grube durch Bulbillennarben tragende Stammtheile vertreten, die die älteren Autoren mit dem Namen *Ulodendron* zu bezeichnen pflegten. Ein solcher von Herrn Hartmann eingesendeter Stamm ist 75 Centimeter lang. Derselbe ist nach der Länge so gespalten, dass nur etwas mehr als die Hälfte der Breite des Stammes vorliegt und dürfte derselbe circa 26 Centimeter breit gewesen sein. Die eine erhaltene Reihe der Bulbillennarben zählt 8 ovale im Längendurchmesser circa 6 Centimeter messende Narben, wovon die höheren knapp aneinander gerückt sind, während die tieferen gradatim mehr und mehr, bis auf 4 Centimeter von einander entfernt erscheinen. Der Stamm ist, wie jeder andere

bulbillenträgende Lepidodendron-Stamm, mit Lepidophloios-Blattpolstern bedeckt, deren Gestalt an einem kleineren Stammstücke, dessen verkohlte Pflanzensubstanz erhalten blieb, sehr wohl erhalten vorliegt.

Endlich habe noch ein sehr merkwürdiges Petrefact aus der Familie der Lepidodendren vorzuführen, welche von der verkohlten Oberhaut entblößt als Steinkern vorliegt. Der erste Eindruck, den derselbe hervorbringt, erinnert sehr lebhaft an die *Sigillaria denudata* Göpp. (Göppert: foss. Fl. der Permformation, Taf. XXXIV, Fig. 1), vielleicht noch besser an die *Sigillaria denudata* Weiss (Weiss: Fl. d. jung. Steink. u. d. R., Taf. XVI, Fig. 3), weniger an *Sigillaria lepidodendrifolia* Bgt. (Brongniart: Hist. d. végét. foss., I. Taf. 101, Fig. 3). Von allen diesen unterscheidet sich der Rest von der Nevill's-Grube durch weit kleinere Narben und durch eine eigenthümliche Detailzeichnung, die den Steinkern bedeckt. Diese Zeichnung besteht in im Zickzack verlaufenden Strichen, ähnlich wie bei Lepidodendron, doch stehen an dem englischen Reste die Blattnarben nicht in der Mitte der die Blattpolster nachahmenden Rhomben, sie stehen vielmehr an den vier Ecken dieser Rhomben, welche concentrisch-rhombisch gestrichelt erscheinen. Es ist möglich, dass in diesem Reste ein Nachkomme von *Lepidodendron Volkmannianum* St. aus den Ostrauer-Schichten und keine *Sigillaria* vorliegt.

Von der Nevill's-Grube bei Llanelly hat uns also Herr Hartmann die folgende Florula eingesendet:

Calamites cf. ramosus Artis.

„ *cf. gigas* Bgt. Oberhaut.

Annularia sphenophylloides Zenk. sp.

Asterophyllites equisetiformis Schl. sp.

Neuropteris cf. Loschii Bgt. mit:

Cyclopteris-Abschnitten.

Lepidodendron sp. in Gestalt von *Ulodendron*.

Sigillaria (?) *cf. denudata* Göpp.

Trotzdem nun die erste Sendung des Herrn Hartmann eine nur geringe Anzahl von Arten enthält und von diesen mehr als die Hälfte nicht definitiv genau bestimmt werden konnten, so kann ich doch nicht unterlassen, die mir mitgetheilten Daten zu erwägen, ob aus denselben nicht ein brauchbarer Schluss auf das Alter der Kohlen-Ablagerung von Swansea und Llanelly gezogen werden könne. Dabei möchte ich, die von mir auf dem Festlande Mitteleuropas festgestellte Reihenfolge der Schichten der Steinkohlenformation ins Auge fassend, in diesem Schema den pflanzenführenden Kohlenschichten von Swansea und Llanelly den gebührenden Platz anweisen. (Siehe D. Stur Culmflora II, pag. 365 [471].)

Unter den mir bisher von South Wales vorliegenden Steinkohlenpflanzen ist vorläufig die *Pecopteris Serlii* für den Vergleich mit den festländischen Steinkohlenschichten jedenfalls die geeignetste Art, indem sie in England sehr häufig vorkommt, respective bei Swansea eine Schichte, neben *Cordaites*, ausschliesslich erfüllt und bei uns nur in einer sehr beschränkten Schichtenreihe und an wenigen Fundorten, aber jedesmal so eingelagert auftritt, dass deren Horizontirung stets mit der erwünschten Schärfe vorgenommen werden kann.

Im Banate bei Sagradia kommt die *Pecopteris Serlii* sogar mit einem *Cordaites* in einer Schichte beisammen so vor, dass man von dem verschiedenen Gestein der beiden Localitäten gerne absieht und bei völliger Identität der Pflanzenreste Swansea mit Sagradia für vollkommen übereinstimmend erklärt. Im Banate kommt überdies bei Szekul die oberste Schichtenreihe des Carbon und das Rothliegende vor; woraus man ersieht, dass hier *Pecopteris Serlii* den jüngsten unmittelbar unter dem Rothliegenden folgenden Theil des Obercarbons charakterisire, welchen ich mit Wettin und Löbejun und mit Rossitz für ident erklärt habe. (D. Stur: Beitr. zur Kenntn. der Dyas- und Steink.-Formation im Banate. Jahrb. 1870, 20. Bd., pag. 185.)

In Rossitz bei Brünn kommt die *Pecopteris Serlii* ebenfalls sehr häufig, eine eigene Schichte im Liegenden des Hauptflötzes erfüllend, vor (Verh. [Jahrb.] 1866, pag. 71 — Verh. 1874, pag. 195 und pag. 397 mit Profil). Das Hangende des Hauptflötzes in Rossitz, noch echte Carbonpflanzen führend, übergeht ohne jede Störung oder bemerkbare Unterbrechung in einen circa 60—70 Meter mächtigen Schichtencomplex (Grenzschichten), in welchem die von unten hinaufreichende Carbonflora und die nach und nach auftretende Dyasflora sich gegenseitig begegnen. Auf diesem Grenzschichten-Complex folgt das Rothliegende ganz charakteristisch entwickelt, ebenfalls in continuirlicher Aufeinanderfolge.

Also auch in Rossitz bezeichnet *Pecopteris Serlii* die oberste Zone des Obercarbons, welche im innigen Zusammenhange mit dem Rothliegenden stehend, die Basis des letzteren darstellt.

Während im Banate und in Rossitz gegen das Hangende hin eine sichere Feststellung der Schichte mit *Pecopteris Serlii* ermöglicht ist, diese nämlich unweit von der Basis des Rothliegenden situirt erscheint, ist im Kladnoer Becken die Situierung dieser Schichte zu den im Liegenden auftretenden Radnitzerschichten genau festgestellt.

Im oberen Drittel der Gesamtmächtigkeit des Kladnoer Carbons, und zwar circa 200—300 Meter über den Radnitzer Flötzen und circa in 100—140 Meter über den Zemech-Schichten und zwar bei Welwarn, Podlezin, Jemnik, Turan, Libowic und Kwilic ist der dritte auch bergmännisch wichtige Horizont des Kladno-Schlaner Beckens entwickelt, in welchem bei Libowic und Kwilic die *Pecopteris Serlii* ebenso häufig und eine eigene Schichte in sehr zahlreichen Bruchstücken ausfüllend auftritt, wie in Rossitz und im Banate. Hier ist also das Niveau der *Pecopteris Serlii* mit aller möglichen Schärfe festgestellt und lagert dasselbe über den Radnitzer Schichten und Zemech-Schichten hoch oben in dem obersten Theile des Obercarbon, den ich Rossitzer Schichten nenne, wo dasselbe wie bei Rossitz unmittelbar vom Rothliegenden überlagert wird.

Die *Pecopteris Serlii*, von Herrn Hartmann in der Crombach-Grube bei Swansea gesammelt, spricht daher mit möglichster Präcision, dass die betreffende Kohlenflötzablagerung in South Wales dem obersten Theile des Obercarbons angehöre und mit unseren Rossitzer Schichten, die überall unmittelbar vom Rothliegenden überlagert werden, als gleich situirt und als gleichzeitig zu betrachten

sei, also jedenfalls den jüngsten Theil auch des englischen Carbons darstelle.

Sehr beachtenswerth finde ich die Thatsache, dass die *Pecopteris Serlii* ausserhalb der Kohlenablagerung von South Wales noch an mehreren anderen Stellen Englands auftrete, an welchen sohin ebenfalls die Rossitzer Carbonschichten abgelagert vorhanden sind.

Ich folge in dieser Erörterung der prächtigen Darstellung, die Geinitz in seinem grossen Werke: Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas I. 1865, im Capitel XIII, pag. 370 mitgetheilt hat, und welche auf der kurzen Charakteristik der Steinkohlenfelder Britanniens von E. Hull (the Coal-Fields of Great Britain, theis History Structur and Duration, London 1861) basirt.

Nächst South Wales erscheint die *Pecopteris Serlii* vorerst in dem Steinkohlengebiete von Bristol und Somersetshire. Brongniart (Hist., pag. 203) hatte diese Art durch Serle aus den Bergbauen der Umgegend von Bath und Dunkerton erhalten. Lindley and Hutton (Taf. 292) haben sie aus den Kohlenfeldern des Sommersetshire abgebildet. Ich sah die *Pecopteris Serlii* im Museum of practical Geology in London von Radstock unweit Bristol.

Auch in dem Steinkohlengebiete von Forest of Dean im Gloucestershire tritt die *Pecopteris Serlii* auf. In einer Suite von Pflanzenresten aus diesem Gebiete, welche im British Museum (Natural History) in South Kensington aufbewahrt wird, bemerkte ich diese Art in einem schwarzen Schiefer.

Endlich ist mir *Pecopteris Serlii* auch in dem Steinkohlenreviere Forest of Wyre in Worcestershire bekannt geworden. Das obgenannte British Museum besitzt eine sehr reiche Pflanzensuite aus diesem Kohlenreviere und in dieser fand ich ein sehr beachtenswerthes Exemplar der *Pecopteris Serlii*, welches das einzige mir bisher bekannte, an einer Haupt-Rhachis einen Primärabschnitt dieser Pflanze angeheftet zeigt, woraus gefolgert werden muss, dass die uns gewöhnlich vorliegenden Bruchstücke dieser Pflanze Primärabschnitte seien.

In der erwähnten Suite vom Forest of Wyre findet sich die *Pecopteris Serlii* in Gesellschaft von:

Asterophyllites equisetiformis Schl. sp. (cf. Göppert: Permfl., Taf. I, Fig. 5.)

Annularia sphenophylloides Zenk.

Haulea abbreviata L. et H. (nec Bgt.)

also in Begleitung derselben Arten wie bei Swansea und Llanely.

Aus diesen vollkommen gesicherten Angaben und Daten folgt der Schluss, dass die Repräsentanten unserer Rossitzer Schichten, die Schichten mit *Pecopteris Serlii* in den vier erörterten Kohlenfeldern Englands vertreten und nachweisbar seien:

im Kohlenfelde von South Wales

„ „ „ Bristol in Somersetshire

„ „ „ Forest of Dean im Gloucestershire

„ „ „ Forest of Wyre im Worcestershire,

woraus hervorgeht, dass in diesem mittleren Theile Englands die bekannten jüngsten Ablagerungen des Obercarbons vorliegen.

Wie hochinteressant, üppig und reich die Flora dieser jüngsten Schichtenreihe des englischen Obercarbons in der That ist, geht am besten aus der Thatsache hervor, dass ich in einem einzigen kleinen Handstücke des Pflanzenschiefers von *Dunkerton* in *Somersetshire*, das Eigenthum des k. Hof-Mineralien Cabinets in Wien ist, folgende Arten fand (Verh. 1874, pag. 81):

Sphenophyllum emarginatum Bgt.

Pecopteris unita Bgt.

„ *oreopteridis* Göpp.

Neuropteris macrophylla Bgt.

„ *cordata* Bgt.

Schliesslich sei noch einmal Herrn A. Hartmann für die werthvolle Sendung unser bester Dank ausgedrückt und die höfliche Bitte angefügt, er möge sich bestimmt finden, uns weitere solche Sendungen zuzuschicken.

Dr. Carl Diener. Die Kalkfalte des Piz Alv in Graubünden.

Dem krystallinischen Grundgebirge der Bernina Gruppe ist eine Reihe von langgestreckten, schmalen Kalkstreifen eingelagert, welche von mesozoischen Bildungen zusammengesetzt werden. Einen dieser Kalkzüge, der in dem 2926 Meter hohen Piz Alv, südlich vom Berninapass, culminirt, hatte der Vortragende Gelegenheit, im Laufe des verflossenen Sommers in Gesellschaft des Herrn Professor *Suess* genauer kennen zu lernen. Es ist dieser Kalkzug insoferne von besonderem Interesse, als er einerseits den Typus der mesozoischen Bildungen von Graubünden repräsentirt und andererseits alle jene Erscheinungen, welche man nach dem Vorgang von Heim und Baltzer mit dem Namen des mechanischen Metamorphismus zusammenzufassen pflegt, in hervorragendem Masse zeigt.

Es stellt sich der Kalkzug des Piz Alv im Allgemeinen als eine nach NW überschlagene Mulde oder Falte dar, welche durchaus einseitig gebaut und an ihrer Innenseite gegen das Val del Fain zu durch eine beträchtliche Verwerfung an den krystallinischen Schiefen des Piz Albris abgebrochen erscheint. Innerhalb dieser Mulde sind von S nach N in normaler Reihenfolge Verrucano, Untere Trias, Hauptdolomit, Kössener Schichten (Rhätisch) und Lias in einer Gesamtmächtigkeit von 300 Meter entwickelt. Insbesondere sind die rhätischen Schichten durch einen grossen Reichthum an freilich meist schlecht erhaltenen Petrefacten, unter welchen *Terebratula gregaria* *Suess*, Cidaritenstacheln und Durchschnitte von *Pentacrinus*-Stielgliedern die Hauptrolle spielen, gut charakterisirt. Dagegen stützt sich die Abtrennung der unteren Trias vom Hauptdolomit lediglich auf petrographische Kriterien.

Bezüglich der tektonischen Verhältnisse weichen die Beobachtungen des Vortragenden von den Angaben *Theobald's*¹⁾ in manchen wesentlichen Punkten ab. Eine ausführlichere Erörterung

¹⁾ „Die südöstlichen Gebirge von Graubünden“, Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 3. Lief., Chur 1866.