ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Williamsonia in Sardinien

von

Dr. Fridolin Krasser.

(Mit 1 Textfigur und 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. Oktober 1912.)

Von Herrn Prof. Lovisato an der Universität in Cagliari (Sardinien) erhielt ich vor einiger Zeit zur Bestimmung eine Kollektion fossiler Pflanzen aus dem Mesozoicum Sardiniens, aus Schichten, die sich den Pflanzenresten nach als jurassisch erwiesen und besonders durch das Vorkommen von Resten der Blütenregion, von Fruchtzapfen und von Samen von *Williamsonia* Interesse erregen.

Wenn ich in den folgenden Ausführungen von »Blüten« der Williamsonien rede, so geschieht dies in morphologischem Sinne, speziell in Würdigung bestimmter Darlegungen von Richard v. Wettstein.[1]

Vor kurzem hat Nathorst[2] neuerdings durch eine inhaltsreiche Abhandlung wiederum die Aufmerksamkeit auf diese auch in phylogenetischer Beziehung so wichtigen Pflanzentypen gelenkt.

Die Williamsonien Sardiniens sind gleich den von Nathorst eingehend studierten Vorkommnissen aus mehreren Doggerschichten der Yorkshireküste in Abdrücken erhalten, die ursprünglich einen starken, leicht abbröckelnden Kohlebelag aufwiesen. Derselbe läßt, nach der Mazerationsmethode behandelt, in der Regel noch histologische Details erkennen.

---

[1] R. v. Wettstein, Handbuch der systematischen Botanik, 2. Aufl., p. 384 (Wien 1910).

[2] A. G. Nathorst, Paläobotan. Mitteilungen 9 (1911). Sv. Vetenskapsakad. Handl., Bd. 46 (1911).

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Ich möchte an dieser Stelle nicht verabsäumen, auch daran zu erinnern, daß insbesondere durch einige Arbeiten von Nathorst[1] der Nachweis von der Existenz einer Anzahl verschiedener Typen des Blütenbaues der Williamsonien erbracht wurde.

Die Gattung *Williamsonia* geht auf Carruthers[2] zurück. Gegenwärtig zählt man hierher in Übereinstimmung mit Nathorst am zweckmäßigsten alle *Bennettitales*-Blüten und alle *Bennettitales*-Fruchtzapfen, die außer Verband mit den zugehörigen Stämmen[3] gefunden wurden, wenn nicht zwingende Gründe die Kreierung eigener Gattungen, wie *Wielandiella* Nath. oder *Cycadocephalus* Nath., *Weltrichia* F. Braun, erheischen.

Wie Nathorst zuerst gezeigt hat, sind die Williamsonien teils ein-, teils zweigeschlechtig. Der weibliche Teil einer bisexuellen Blüte von *Williamsonia* stellt ebenso wie eine weibliche *Bennettitales*-Blüte stets einen Zapfen dar, der besonders als Fruchtzapfen im Abdruck viel Rätselhaftes bot, solange nicht auch die innere Struktur bekannt war. Diese Kenntnis hat hauptsächlich die große, so reich ausgestattete Monographie von G. R. Wieland: »American Fossil Cycads« (Washington 1906) vermittelt, obzwar schon vor dem Erscheinen dieses Werkes und der vorläufigen Publikationen Wieland's in dieser Hinsicht nicht wenig durch die histologischen Untersuchungen von Graf zu Solms-Laubach und von Lignier sowie durch die morphologischen Untersuchungen von Saporta, Seward und von Nathorst bekannt war.

Bekanntlich besteht der weibliche Zapfen der *Bennettitales* aus zahlreichen Fruchtblättern, von welchen die fertilen als Träger einer mit Micropylartubus versehenen Samenknospe ausgebildet und zwischen die sterilen derart gestellt sind, daß

---

[1] Man vergleiche in dieser Beziehung vornehmlich noch Nathorst's Paläobotan. Mitteilungen 8, ibid. Bd. 45 (1909).

[2] W. Carruthers, On fossil cycadean stems from the secondary rocks of Britain. Transact. Linn. Soc. London 1870, vol. 26, part. IV.

[3] Auf solche Stämme beziehen sich die Gattungsnamen *Cycadeoidea* Buckl., *Raumeria* Göpp., *Bennettites* Carr., *Fittonia* Carr., *Yatesia* Carr., *Bucklandia* Presl.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

letztere über ihnen zusammenschließen und so eine gefelderte Zapfenoberfläche mit Durchtrittsstellen zu den Samenknospen bilden.

Die erwähnte Felderung ist für die meisten *Williamsonia*-abdrücke charakteristisch. Es zeigt sich da bei der Untersuchung der Kohlebeläge, wenn verdrückte Zapfen vorliegen, daß die peripheren Partien aller sterilen Fruchtblätter aus resistenterem Gewebe bestehen als die mittleren und basalen. Nathorst spricht aus diesem Grunde direkt von dem »Panzer« der Williamsonien. Ich bezeichne demgemäß den *Williamsonia*-Zapfen als »Panzerzapfen«. Panzer und Panzerzapfen sind nach meinem Dafürhalten wenigstens für den Phytopaläontologen bequeme Termini, da sie von charakteristischen und zugleich auffälligen Merkmalen abgeleitet sind. Identisch mit dem Panzer der Williamsonien ist die »Röhrchenschicht« im Sinne verschiedener Autoren. In der Aufsicht zeigt der Panzer als »Felderung« die Begrenzungslinien der zusammenschließenden verbreiterten Enden der sterilen Fruchtblätter. In verdrücktem Zustande des Panzers erkennen wir die sterilen Fruchtblätter im Längsschnitt, wenigstens soweit die resistenteren Gewebe hinabreichen, so daß die Bezeichnung dieser Erhaltungsweise als »Röhrchenschicht« verständlich ist. Der Terminus »Strahlen« bezeichnet den gleichen Erhaltungszustand.

Die Panzerzapfen, welche mir aus Sardinien vorliegen, gehören wohl alle zum Typus der *Williamsonia*, die Nathorst schon vor langer Zeit, als er seine erste Arbeit über die Williamsonien des Jura von England schrieb, als *W. Leckenbyi* aufgestellt hat und in jüngster Zeit auf Grund eines reichen Materials revidierte. Der Locus classicus der *W. Leckenbyi* Nath. ist Cloughton Wyke.

Die sardinischen Panzerzapfen scheinen durchschnittlich größere Dimensionen zu besitzen als die typische *W. Leckenbyi*. Es muß also die Möglichkeit zugegeben werden, es könnten die sardinischen Exemplare Repräsentanten einer der *W. Leckenbyi* zwar sehr nahestehenden, aber von ihr doch verschiedenen Art sein. Auf alle Fälle können sie zurzeit nur mit den Abbildungen der genannten Nathorst'schen Art verglichen werden. Es kommen da in erster Linie die Abbildungen in Betracht,

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

die Nathorst in der Abhandlung »Neue Beiträge zur Kenntnis der *Williamsonia*-Blüten[1] darbietet. Es sind da, allem Anschein nach sehr korrekt, verschiedene Erhaltungszustände der *W. Leckenbyi* dargestellt.

I. Beschreibung der sardinischen Panzerzapfen von Williamsonia Leckenbyi Nath.

Die Durchsicht und die genauere morphologische Betrachtung des von Herrn Prof. Dr. Lovisato in Sardinien gesammelten, äußerlich und für Sachunkundige unansehnlichen, wissenschaftlich aber hochwertigen Materials ergaben das Vorhandensein mehrerer Erhaltungszustände, und zwar:

a) von oben gepreßte Exemplare, ferner
b) seitlich verdrückte,
c) die Oberfläche im Negativdruck,
d) Abdrücke der Unterseite,
e) ein mehrdeutiger Abdruck.

Sämtliche Handstücke zeigen die Williamsonien im Abdruck, der sichtlich einen starken Kohlebelag besaß, von dem nur mehr Reste vorhanden sind. Es handelt sich fast durchaus um mehr oder minder verquetschte Exemplare, die in einen feinen Ton eingebettet auf uns gekommen sind. In den Handstücken liegen sie, genau genommen, zumeist im Aufbruch vor. Der Kohlebelag repräsentiert sich dann entweder als ein Quer- oder Längsbruch des der Masse des Zapfens entsprechenden kohligen Residuums oder es zeigt der Kohlebelag die Oberfläche des Zapfens, die dann als Hohldruck im Gestein (Ton) nach der Ablösung, respektive auch nach der absichtlichen Entfernung der den Zapfen repräsentierenden Kohle wahrgenommen werden kann.

a.

Die von oben gepreßten Exemplare lassen im Aufbruch die Fruchtblätter als »Strahlen« erkennen und im

[1] A. G. Nathorst, Paläobotan. Mitteilungen 9, l. c. Bd. 46, Nr. 4 (1911).

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Zentrum die Felderstruktur der Oberfläche, entsprechend der Aufsicht auf den Panzer. Das große zentrale Feld entspricht wohl dem Durchschnitt der aus weniger resistentem Gewebe bestehenden Zapfenachse, in die ein Teil der Strahlen hineingedrückt erscheint (Fig. 1 und 2).

Wie sich aus dem mir bekannten *Williamsonia*-Vorkommen der alpinen Trias Österreichs (Lunzer Schichten) entnehmen läßt, bildet sich bei der Samenreife aus dem Gewebe unterhalb des Panzers, also aus der die Fruchtblätter tragenden Achse, von Nathorst »Polster« genannt, und aus dem nicht resistenten mittleren und basalen Teile der Fruchtblätter bei der Samenreife ein Fruchtfleisch. Man erkennt nämlich an dem in Rede stehenden Abdruck von sehr guter Erhaltung unter dem Panzer die relativ großen Samen, von deren Anlagen allem Anschein nach eine nicht geringe Zahl abortiert.

Hierher gehören Kollektion Lovisato Nr. 49/3 und Nr. 54 *a*. Die ähnlichste Abbildung, die mir aus der Literatur bekannt ist, findet sich bei Nathorst in seinen bereits zitierten Paläobotanischen Mitteilungen 9, auf Taf. 6. Daselbst stellen die Fig. 7 und 8 nach der Tafelerklärung »zwei von oben zusammengepreßte Blüten in doppelter Größe« dar, »deren Strahlen stellenweise bloßgelegt sind«.

Am Handstück Kollektion Lovisato Nr. 49/3 sehen wir den Rest eines Zapfens von zirka 30 *mm* Durchmesser, wovon auf das im Abdruck elliptische Mittelfeld etwa ein Drittel entfällt. Der natürliche Rand ist beim Spalten des betreffenden Tonstückes verloren gegangen, jedoch, wie unsere Abbildung (Fig. 1) zeigt, an zwei gegenüberliegenden Stellen genügend gut erhalten, um die angegebenen Maße ermitteln zu können. Daneben erkennt man eine Gruppe von Strahlen, die augenscheinlich von einem zweiten Zapfen stammt. Ähnliches erblickt man am Handstück der Kollektion Lovisato Nr. 54 *a*. Letzteres zeigt die Fragmente eines noch stärker zerquetschten Zapfens, bei dem die Strahlen an der einen Seite in drei Schichten, die sich teilweise decken, angeordnet liegen. Die Umgrenzung des Abdruckes ist unregelmäßig, nur das zentrale Feld zeigt die dem Polster entsprechende natürliche Umgrenzung, wenn auch durch den Vertikaldruck etwas verzerrt. Der dem

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Zentralfeld aufgelagerte kleinfelderige Kohlebelag ist das Residuum der vertikal in den Polster hineingedrückten Strahlen. Neben diesem Zapfen liegt, ebenfalls stark zerquetscht, ein ansehnlicher Teil der Strahlenschicht eines anderen (Fig. 2).

Es muß wohl angenommen werden, daß nur Jugendstadien von *Williamsonia*-Zapfen vorliegen, denn weder Samen noch Samenknospen haben Spuren hinterlassen. Ebenso lassen sich die Träger der Samenknospen unter den Strahlen nicht herausfinden, was einen nicht weiter wundernimmt, wenn man sich der Wieland'schen Abbildungen von Längs- und Querschnitten durch Samenknospen bergende Zapfen von *Cycadeoidea* erinnert. Ich verweise speziell auf die Taf. XXIII bis XXVII und XXXII der »American fossil Cycads« (Washington 1906), welche uns lehren, daß wir an Abdrücken in der Strahlenschicht keine Differenzierung in deutlich unterscheidbare sterile und fertile Fruchtblätter erwarten dürfen, denn auch die Schliffe durch verkieselte, Samenknospen bergende Zapfen lassen bei makroskopischer Betrachtung keine Unterscheidung der interseminalen und der seminalen Organe zu. Alles, was wir erwarten können, ist die Andeutung der Konkavität der sterilen (interseminalen) Fruchtblätter, welche sie in der Höhe der Samenknospe, um die sie angeordnet sind, besitzen. Da nach den vorliegenden Untersuchungen histologischer Natur bei den Williamsonien die Entwicklung der Samenknospen kaum anders als in einem damit korrelativ sich vergrößernden Hohlraume (der Summe der Konkavitäten der die Samenknospe umstellenden sterilen Fruchtblätter) erfolgt ist, liegt es sozusagen auf der Hand, daß auch die Konkavität an den betreffenden Strahlen nur zu beobachten sein wird, wenn die Samenknospen zur Zeit der Einbettung des Zapfens in die die Fossilifikation bedingende Umschließungsmasse bereits so groß sind, daß sie selbst im Zustande der Verkohlung bei halbwegs günstigen Verhältnissen nachweisbar sein dürften.

b.

Die seitlich verdrückten Zapfen lassen lediglich die Fruchtblätter im Längsbruch oder, was auf dasselbe hinaus-

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

kommt, im Abdruck der Länge nach, also die »Strahlen« erkennen.

Hierher gehört Kollektion Lovisato Nr. 54 *b*. — (Fig. 3). Auch dieser Abdruck ist nur auf ein allerdings recht großes Zapfenfragment zu beziehen, da kaum ein Viertel fehlt, wie der Umriß erkennen läßt. Da Samen nicht erkennbar sind, kann es sich nur um den Abdruck einer seitlich gequetschten jungen Blüte handeln.

Nathorst hat Ähnliches sowohl von *W. Leckenbyi* wie auch von *W. pecten*, wenn auch nur in kleineren Fragmenten, abgebildet. Ich will nur auf Taf. 6, Fig. 2, 3, 4, 9, auch auf die schon früher zitierten Fig. 7 und 8 in den Paläobotanischen Mitteilungen 9, sowie auf Taf. 3, Fig. 4 und 5, in den Paläobotanischen Mitteilungen 8, die Aufmerksamkeit lenken. Es sind da überall, wenigstens zum Teile, Strahlen, d. i. sterile Fruchtblätter, in Längsansicht zu sehen.

c.

Ein sehr interessantes Bild gewährt der Abdruck der Oberfläche des *Williamsonia*-Zapfens. Man sieht in diesem Falle ein erhabenes Netzwerk von vier- bis sechsseitigen, meist aber fünfseitigen Maschen, die dem Umriß der Apophysen der sterilen Fruchtblätter entsprechen. Wo dicker Kohlebelag aufliegt, sieht man in den Randpartien die Strahlenstruktur. Das ist vollkommen begreiflich, denn der dicke Kohlebelag entspricht der ganzen erhaltungsfähigen Gewebeschicht oder Substanz des Panzerzapfens. Wenn derselbe unzerquetscht eingeschlossen wird und in der Schicht nun verkohlt, so ergibt sich mit Naturnotwendigkeit, daß sich in der Einschlußmasse die normale Oberfläche abdrückt, in der Kohle aber die Radiärstruktur, bedingt durch die vom Polster ausstrahlenden Fruchtblätter, erkennbar ist. Demgemäß wird man an den aus Schichtentrümmern durch Spaltung gewonnenen Handstücken mit Kohlebelag je nach Umständen am Kohlebelag entweder die normale Oberfläche des Panzerzapfens, nämlich die durch die Apophysen bedingte Felderung wahrnehmen oder man wird, wenn die Kohle bei der Gewinnung des Handstückes sich weder auf der Platte noch auf der Gegenplatte abgelöst

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

hat, sondern gespalten wurde, ihre innere Struktur, die Strahlen, zu Gesicht bekommen. Einem Kohlebelag mit der kleinfelderigen Panzerstruktur entspricht als Gegendruck der Hohldruck des Panzers. Läßt sich der Kohlebelag eines Abdruckes der in Rede stehenden Art ablösen, so stößt man gleichfalls auf die Maschenstruktur des Hohldruckes. Durch geringe Quetschung des Zapfens erklären sich die verzogenen Feldchen, die man am Rande des Abdruckes und von der Zapfenbasis ausstrahlend beobachten kann.

Kollektion Lovisato, Nr. 48, zeigt sehr hübsch den Hohldruck der Oberfläche des Zapfenscheitels. Der Kohlebelag ist nur mehr am Rande und teilweise im Zentrum vorhanden. Man sieht demnach am Abdruck das dem Hohldruck der Apophysen entsprechende erhabene Maschenwerk überlagert von den Fragmenten eines Kohlebelages, der in der Peripherie (am Rande) des Zapfens die Strahlenstruktur, in den zentralen Partien jedoch die Querbrüche der verkohlten Fruchtblätter aufweist (Fig. 4).

d.

Die Kollektion Lovisato enthält auch einen Abdruck der Unterseite eines Panzerzapfens. In diesem Falle sehen wir am Abdruck die Ablösungsnarbe des Zapfens als ein großes Mittelfeld, ferner um dieselbe herum als Hohldruck der anschließenden Zapfenoberfläche, sowohl gegen die Ablösungsnarbe als gegen den Rand hin etwas in die Länge gezogen, das erhabene Maschenwerk, das der Felderung des Panzers entspricht. Die Ablösungsnarbe zeigt sich im Hohldruck als schwach konvexe elliptische Fläche mit einem peripheren Ringwulst.

Kollektion Lovisato, Nr. 44. — (Fig. 5).

Bisher wurde dieser Erhaltungszustand von *Williamsonia* nur von Seward und von Nathorst beschrieben. Zuerst hat Seward[1] in seinem Werke »The Wealden Flora« einen analogen Erhaltungszustand von »*Bennettites* (*Williamsonia*)

[1] A. C. Seward, The Wealden Flora, II (London 1895), p. 159, und Taf. X, Fig. 4.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Carruthersi sp. nov.« bekannt gemacht. In der Figurenerklärung heißt es:

»The basal portion of a longer and expanded fructification, in the centre the base of the central boss, surrounded by the reticulately marked peripheral tissue.«

Im Texte wird das Fossil eingehend gewürdigt und es wird angegeben, daß die im British Museum vorhandenen aus den Fairlight clays von Fairlight nächst Hastings stammen.

Wenige Jahre später hat gleichfalls Seward[1] einen Abdruck der Basis einer von ihm zu *Williamsonia pecten* (Phill.) Seward gestellten Blüte in seinem der Juraflora der Küste von Yorkshire gewidmeten Werke dargestellt und diskutiert. Denselben Abdruck hat Nathorst[2] eingehend untersucht und besprochen. Dieser Forscher hat denn auch neue Details eruiert sowie Seward's Untersuchungsergebnisse und Auffassung bestätigt. Nathorst hat nachgewiesen, daß dieser wichtige Abdruck zu *W. Leckenbyi* gehört. Nathorst hat bei dieser Gelegenheit auch darauf die Aufmerksamkeit gelenkt, daß bei *Williamsonia gigas* wie bei *Cycadeoidea* die untersten Strahlen sich nach unten biegen und daß daher an den Abdrücken der Zapfenbasis einer *Williamsonia,* weil die ersten von den untersten Strahlen etwa parallel mit der Unterfläche verlaufen, die Felder zunächst der Achse etwas in die Länge gezogen sein müssen. Des weiteren weist Nathorst darauf hin, daß bei *Bennettites* und bei *Cycadeoidea* die unteren Partien der Zapfen öfters steril befunden wurden, was sich am Abdruck der Unterseite darin ausdrückt, daß zwischen den Abdrücken der Schilder keine Mikropylenröhren zu sehen sind.

Nathorst hat in den schon wiederholt zitierten Paläobotanischen Mitteilungen 9, von *W. Leckenbyi* zudem ein zweites Exemplar eines Abdruckes der Unterseite bekannt gemacht und daselbst auf Taf. 6, Fig. 10, abgebildet. Man sieht

---

[1] A. C. Seward, The Jurassic Flora, I (London 1900), p. 202, und Textfig. 35.

[2] A. G. Nathorst, Paläobotan. Mitteilungen 8. (Kungl. Svenska vetenskapsakademiens Handlingar, Bd. 45, Nr. 4, Stockholm 1909), p. 16/17, und Paläobotan. Mitteilungen 9 (ibidem, Bd. 46, Nr. 4, Stockholm 1911), p. 23 und Taf. 6, Fig. 10, und Textfig. 5 und 6.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

daselbst in zweifacher Vergrößerung die an die Achse anschließenden, in die Länge gezogenen Felder und wie letztere nach außen allmählich polygonal werden.

c.

Ein einziges Exemplar zeigt Eigentümlichkeiten, die eine verschiedene Interpretation erfahren können. Der Abdruck (ein Hohldruck) läßt ein anscheinend strukturloses Feld von ungefähr trapezoidischer Gestalt, die aber rein zufällig ist, da die Fläche in dieser Form sich durch den Aufbruch des Mergels ergab, erkennen. Das Gegenstück ist nicht vorhanden. An dieses Feld schließt an einer Seite und auf die angrenzende übergreifend in flachem Bogen eine Schicht von Strahlen an. Der Abdruck selbst weist leider keinen Kohlebelag auf, so daß also nur die Merkmale des Abdruckes allein für die Beurteilung herangezogen werden können.

Ich halte das in Rede stehende Fossil für den fragmentarischen Hohldruck der Basis eines durch eine normale Trennungsschicht abgeworfenen Panzerzapfens. Mit dieser Deutung steht sowohl die Strukturlosigkeit der als Basis des (sitzenden) Panzerzapfens gedeuteten Fläche im Einklang als auch die Orientierung der Strahlen. Sie gehen nämlich parabolisch und nach außen sich verbreiternd mit schmaler Insertion von der zu deutenden strukturlosen Fläche aus.

Eine andere Deutung müßte diese Fläche erfahren, wenn sie eine Differenzierung in kleine Feldchen aufwiese; sie könnte dann wohl kaum anders als die Innenseite des Panzers gedeutet werden.

Eine dritte Deutung könnte das große Feld als den Abdruck der unter dem Panzer befindlichen Gewebe (also des Fruchtfleisches) betrachten. Läge ein derartiger Erhaltungszustand vor, so wären freilich mit hoher Wahrscheinlichkeit in dem Felde mehr minder deutliche Spuren von Samen zu erwarten. Davon ist nun allerdings am Abdruck nichts zu entdecken.

Es scheint mir somit die Deutung des Abdruckes als fragmentarischer Hohldruck der Basis eines vermittels einer

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

normalen Trennungsschicht abgeworfenen sitzenden *Williamsonia*-Zapfens die meiste Berechtigung zu besitzen.

Kollektion Lovisato, Nr. 49/4. — (Fig. 6).

II. Die Samen von Williamsonia.

Die Samen der beschriebenen *Williamsonia* sind unter den Carpolithen zu suchen, die sich zusammen mit den Panzerzapfen in denselben Schichten in Sardinien vorfinden.

Es lassen sich daselbst zwei Typen von Carpolithen in den Doggerschichten mit Williamsonien unterscheiden:

a) Carpolithen mit glatter Oberfläche,

b) Carpolithen mit grubiger Oberfläche.

Bei beiden Typen sind zwei an Größe auffällig verschiedene Formen, die nicht auf den Ausbildungszustand zurückzuführen sind, zu beobachten.

Der direkte Beweis, daß diese Carpolithen zu Williamsonien gehören, ist an dem mir vorgelegenen Material nicht zu erbringen. Wohl aber kann unter Berücksichtigung mir bekannter Vorkommnisse in den Lunzer Schichten (alpine Trias von Österreich) für eine Art der Gruppe *a* ein Wahrscheinlichkeitsbeweis geführt werden.

Eines der Handstücke der Kollektion Lovisato — leider ist es nicht von bester Erhaltung — zeigt eine Anzahl Samen so beisammenliegen, daß man den Eindruck erhält, es liege hier der Abdruck des Fruchtfleisches eines Zapfens mit den Samen vor. Der Umriß des Gebildes sowie eine sich abhebende zentrale Partie, beide kreisförmig, entsprechen in den Dimensionen dem Umriß eines Zapfenquerbruches, beziehungsweise dem Polster. Da von einer Strahlenschicht nichts zu sehen ist, muß rein angenommen werden, es liege tatsächlich hier der irgendwie herausgedrückte Inhalt eines Panzerzapfens vor. Eine Bestätigung dieser Deutung liegt darin, daß an einer Stelle das fragliche Gebilde zerquetscht erscheint, was sich in dem Austritt von Samen über die Umgrenzungslinie ausspricht (Fig. 7).

In der Literatur finde ich nur einen analogen Fall verzeichnet. Schenk bildet nämlich in seinem großen Werke

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

»Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias Frankens« (Wiesbaden 1867) auf Taf. XXXIII, Fig. 5, Carpolithen ab, über die er sich auf p. 151 folgendermaßen äußert: »Von besonderem Interesse sind die in den Steinbrüchen an der Jägersburg von Dr. Popp gefundenen Carpolithen, welche von ihm für die Früchte von *Jeanauplia Schlagintweitiana* erklärt werden. Sie sind um so interessanter, als sie teils in Begleitung zapfenartiger Fruchtstände vorkommen, teils einzelne von ihnen noch zwischen den Schuppen liegen. Die einzelnen Carpolithen stehen jenen von Strullendorf sehr nahe; sie sind eiförmig, spitz, glatt, mit einem vertieften Eindruck umgeben, welcher ursprünglich mit Kohle ausgefüllt war, die jedoch jetzt größtenteils abgesprungen ist. Die zapfenartigen Fruchtstände tragen an einer sehr starken Achse von etwa 6 bis 8 Linien Durchmesser eiförmige Schuppen (Taf. XXXIII, Fig. 5).... Die Zapfen habe ich zuerst für Zapfen einer Conifere gehalten, indes durch Vergleichung des Fruchtstandes von *Stangeria paradoxa* Moore wird es mir nicht unwahrscheinlich, daß sie den Cycadeen angehören. ...Leider sind nur Fragmente von Popp gesammelt worden, deren Erhaltungszustand insofern nicht günstig ist, als sie sehr stark gequetscht und verschoben sind.«

Es ist sehr schwer, sich nach der von Schenk gebotenen Abbildung ein sicheres Urteil zu bilden. Die Möglichkeit, daß es sich um einen *Williamsonia*-Zapfeninhalt handle, ist immerhin nicht ganz abzuweisen. Jedenfalls stimmen die Samen des sardinischen mit denen des Zapfens aus den Steinbrüchen an der Jägersburg gut überein. In beiden Fällen haben wir Samen vor uns, die eine flache oder vielmehr eine schwach konkave und eine deutlich gewölbte Seite aufweisen. Letztere zeigt in der Längsachse einen vom Rande gegen die Mitte verlaufenden Kiel. Der Rand ist derart abgesetzt, daß man am Abdruck den Eindruck eines elliptischen, von einem schmalen Flügel umsäumten Samens erhält. Da der Randsaum aber kaum ein Achtel des Querdurchmessers des ganzen Samens erreicht und keineswegs von häutiger Beschaffenheit zu sein scheint, dürfte es sich nicht um einen Flugapparat handeln, sondern — ähnlich

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

wie bei den Samen vom Kürbis (*Cucurbita Pepo*) — um eine am schmalen Rande des Samens schwielig verdickte Testa.

Ich bemerke ausdrücklich, daß ich keineswegs die Identität, sondern lediglich die analoge Ausbildung der in Rede stehenden sardinischen und fränkischen Samen, die überdies verschiedenen geologischen Alters (Dogger Sardiniens und Rhät in Franken) sind, behaupten will. Daß Samen von diesem Typus aber in einem konkreten Falle nachweislich zu *Williamsonia* gehören, kann ich, durch Mitteilung der Fig. 9, die sich auf eine von mir *W. Wettsteini* genannte *Williamsonia*-Frucht der Lunzer Schichten (alpine Trias) bezieht, nachweisen. Wir sehen hier aus den Lunzer Schiefermergeln einen derart verdrückten reifen Zapfen vor uns, daß wir in der oberen Hälfte die Samen heraustreten sehen. Am Rande und in der unteren Hälfte des Panzerzapfens ist der Panzer in verkohltem Zustande vortrefflich erhalten, abgesehen von geringen Verschiebungen und Verdrückungen. In der unteren Hälfte des Zapfens drücken sich, ohne jedoch den Panzer zu durchbrechen, unreife oder verkümmerte (daher kleine) Samen durch. Die ausgebildeten Samen scheinen, nach dem Kohlebelag zu urteilen, eine derbe, vielleicht sogar eine holzige Samenschale besessen zu haben. Auch an ihnen kann man die als Saum hervortretende Randpartie wahrnehmen. Man erkennt, daß diese Samen eine gewölbte und eine etwas konkave Seite besitzen.

Wir sehen also, daß sowohl in der Trias als auch im Rhät sowie im Jura sich Samen desselben Typus unter Umständen finden, die auf ihre Zugehörigkeit zu *Williamsonia* schließen lassen. Merkwürdigerweise habe ich weder bei Zigno noch bei Saporta noch bei Seward einen ähnlichen Samentypus abgebildet oder erwähnt gefunden. Nur bei Nathorst finde ich, und zwar in der »Florian vid Bjuf« auf Taf. XVIII, Fig. 11, unter dem Namen *Cycadcospermum impressum* Nath. einen etwas schmächtigeren und am Grunde deutlich zugespitzten Samen des hier besprochenen Typus. Da ich Grund zur Vermutung habe, daß das sardinische Vorkommen die Samen von *Williamsonia Leckenbyi* darstellt, sehe ich von einer Namengebung ab. Der Vollständigkeit halber muß ich übrigens noch bemerken, daß Schimper in seinem »Traité« (Vol. II, p. 209)

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

die hier zum Vergleich herangezogenen Samen aus den Steinbrüchen an der Jägersburg *Cycadinocarpus parvulus* benannt hat.

Außer den von mir zu *Williamsonia* gezogenen Carpolithen, die ein glattes Äußere, breit-eiförmigen Umriß, einen schwieligen Rand und abgeflachte Gestalt mit einer flach konkaven und einer gewölbten Seite besitzen und deren Dimensionen eine Länge von zirka 8 *mm* und eine größte Breite von zirka 6 *mm* aufweisen (Fig. 7 und 8), liegt mir in der Kollektion Lovisato, Nr. 42, ein glatter Carpolith von erheblich größeren Dimensionen vor: Länge zirka 17 *mm*, Breite zirka 12 *mm*. Gestalt elliptisch-eiförmig. Man bemerkt am Abdruck eine sich scharf abhebende Randzone, die nur einer Steinschale entsprechen kann. Wir sehen da plastisch vor uns einen aufgebrochenen Steinkern, in dessen einer Hälfte der Samenkern liegt, also daß wir naturgemäß dieselbe nur als Umrandung des letzteren beobachten können. Auf der Gegenplatte muß sich der Hohldruck befinden; wir würden daselbst die Innenseite der anderen Hälfte der Steinschale erblicken. Es ist sehr schwer, diesen Carpolithen, der sich sehr dem Samen von *Cycas* nähert, mit einem der beschriebenen zu identifizieren. Ich habe weder bei Saporta noch bei Seward noch bei Zigno völlig übereinstimmende Carpolithe beschrieben oder abgebildet gefunden. Ich möchte ihn daher *Cycadeospermum sardinicum* benennen, weniger, um eine neue Spezies zu kreieren, als vielmehr, um die Aufmerksamkeit wieder auf diesen Samentypus zu lenken (Fig. 10).

Die eingangs dieses Kapitels erwähnten Karpolithe mit grubiger Oberfläche zeigen Beziehungen zu bereits sowohl aus dem Rhät als aus dem Jura beschriebenen Fossilen.

Lovisato hat zwei verschiedene Arten dieses Typus gesammelt, die sich durch einen konstanten Größenunterschied charakterisieren lassen. Sie zeigen folgende übereinstimmende Merkmale. Der Hohldruck stellt eine flach konkave Fläche von verkehrt-eiförmigem Umriß mit zugeschärfter Spitze dar. Die ganze Fläche ist dicht mit Höckerchen besetzt. Ist ein Kohlebelag vorhanden, so sieht man, daß er zwischen die Höckerchen eingreift. Das kann man insbesondere leicht konstatieren,

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

wenn man die in der Kollektion Lovisato (z. B. Nr. 41/1, 2, 5) vorhandenen schiefen oder Längsbrüche betrachtet, aber auch, wenn man den Kohlebelag entfernt. Daraus folgt aber, daß es sich um Samen mit einer grubigen Steinschale handelt. Die Höckerchen der Abdrucksfläche sind durch Eindringen der Umschließungsmasse in die Grübchen entstanden, sie stellen also deren Ausguß dar.

Die Unterschiede der beiden Arten dieses Typus lassen sich, wie folgt, gegenüberstellen:

a) Länge 23 *mm*, Breite 17 *mm*, also Länge geringer als die eineinhalbfache größte Breite. Grübchen voneinander deutlich entfernt, daher ihre Ausgüsse (Höckerchen) deutlich getrennt und nicht imbricat:

Cycadeospermum Persica.

Kollektion Lovisato, Nr. 40/1, 2, 3 und 4; Nr. 43. — (Fig. 11).

(Der Name »*Persica*« wurde mit Rücksicht auf die Ähnlichkeit der Oberflächenskulptur mit der des Steinkernes von *Persica vulgaris* Mill. [Pfirsich] gewählt.)

b) Länge 18 *mm*, Breite 10 *mm*, also die Länge fast gleich der doppelten größten Breite. Grübchen sehr enge aneinander gerückt, daher ihre Ausgüsse (Höckerchen) imbricat:

Cycadeospermum Lovisatoi.

Kollektion Lovisato, Nr. 40/5 und 7; Nr. 41/1, 2, 3, 5 und 6. — (Fig. 12).

Die Aufstellung neuer Arten ist in diesem Falle deshalb gerechtfertigt, weil dieser Typus sehr auffällig ist und ähnliche, aber deutlich davon verschiedene Arten sowohl im Rhät als im Lias beobachtet wurden, jedoch noch weiterer Untersuchung bedürfen.

Schenk bildet auf Taf. XXXIII, Fig. 6 und 6 *a*, in der »Fossilen Flora der Grenzschichten« einen Carpolithen ab, den er nicht weiter beschreibt und der auch von Schimper im »Traité« nicht mit einem eigenen Namen versehen wird. Gerade dieser Carpolith scheint aber der Beachtung wert zu sein. Er zeigt genau dieselbe imbricate Schuppenstruktur wie der Hohldruck von *Cycadeospermum Lovisatoi* der Kollektion Lovisato. Die Dimensionen sind freilich wesentlich geringer. Der fränkische

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Carpolith aus dem Rhät von Strullendorf besitzt nur die Größe eines Apfelsamens und auch dessen Umriß. Er möge *Cycadeospermum rhaeticum* benannt werden.

Bei Zigno finde ich in der »Flora fossilis formationis oolithicae« auf Taf. XLII, Fig. 4, 6 und 7, Carpolithe abgebildet, die eigentümliche Strukturen der Samenschale besitzen und dadurch auffällig sind. Diese Arten sind bisher nur aus den unteren Liasablagerungen der Lombardei bekannt. Alle drei sind von Zigno aufgestellt worden. Die Fig. 4 stellt *Cycadeospermum cuspidatum* dar. Nach der Beschreibung (l. c., p. 162) besitzen diese Samen 35 *mm* Länge bei einer Breite von 15 *mm*. Die in der Zeichnung dargestellte Struktur: in der oberen Hälfte Hohldruck mit imbricaten Höckerchen (Schuppenstruktur) und in der unteren Hälfte die grubige Oberflächenstruktur, werden in der Beschreibung nicht erwähnt! Die Fig. 7 zeigt eine großfelderige Struktur, aber in der Diagnose (l. c., p. 164) von *C. Rotzoanum* heißt es ausdrücklich »superficie laevigata« und in den weiteren Erläuterungen »La sua superficie è liscia nè nostra alcun indizio di qualsiasi rugosità«. Bei der dritten Art, der die Fig. 6 gilt, *C. Carruthersi*, lautet die l. c., p. 163, mitgeteilte Diagnose folgendermaßen: »C. semine amygdalaeformi, ovato, apice obtuse lanceolato, 13 *mm* circiter longo; basi truncata 9 *mm* lata; superficie, areolis irregularibus leviter notata.« Dieses Fossil wurde, wie l. c., p. 164, verzeichnet steht, »in saxo calcareo cinereo, seriei oolithicae inferioris, ad vallem Zulliani prope Rovere di Velo, in Provincia Veronensi« gefunden.

In den englischen Juraablagerungen scheint kein Same mit grubiger Oberflächenskulptur bisher nachgewiesen worden zu sein. Bei Seward finde ich wenigstens keine Angabe in dieser Richtung. Lindley und Hutton, »The fossil flora of Great Britain«, und die »Illustrations« sind mir leider nicht zugänglich, so daß ich meiner Sache in diesem Falle nicht sicher bin. Es kommen aber im englischen Jura Samen vor, deren Oberflächen Prominenzen aufweisen, und es sind auch aus dem Schweizer Jura durch Heer *Cycadeospermum*-Arten mit »Wärzchen« auf der Oberfläche bekannt geworden. Heer hat diese Eigentümlichkeit sogar benutzt, um darauf die neue

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Gattung zu gründen, die er *Leprospermum* nannte und in der »Flora fossilis Helvetiae« (p. 133) beschrieb als »semina subglobosa, ovata vel oblonga, granulifera, basi cicatrice lata notata, tuberculis cincta«, 1877. Zu dieser Gattung zählte er auch den *Carpolithes conicus* Lindl. und den *C. Bucklandi* Lindl.

Von Interesse ist, daß Seward (Jur. Flora, II, p. 125) den Höckerchen bei diesen Arten nicht taxonomischen Wert beimißt und die Ansicht ausspricht »they may have been caused by the attacks of insects, and are probably not an original feature of the seeds«. *Leprospermum* Heer hat Zigno als Gattung wieder eingezogen und die Arten bei *Cycadeospermum* Saporta (*Cycadinocarpus* Schimp.) angeführt. Da die systematische Zugehörigkeit der als Cycadophytensamen angesehenen Carpolithe in den seltensten Fällen unmittelbar nachgewiesen ist und zunächst die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gattung nur auf dem Nachweise der Zusammengehörigkeit bestimmter Samen und Blattformen oder Fruchtformen beruhen kann, so ist es wohl am zweckmäßigsten, nur die Sammelgattung *Cycadeospermum* Saporta anzuerkennen und innerhalb derselben zur Zusammenfassung ähnlicher Arten die verschiedenen morphologischen Typen als Einteilungsprinzip zu benutzen.

Anmerkung. Ich bin in den vorhergehenden Ausführungen auf einige Bemerkungen von Nathorst über die Samen von *Williamsonia* nicht eingegangen, die jedoch nicht übersehen werden dürfen. Desgleichen wird es sich empfehlen, auch der Arbeit von Compter über die »Cycadeenfrüchte von Apolda« (Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. 75, Stuttgart 1903) zu gedenken.

Nathorst schreibt in seinen Paläobotanischen Mitteilungen 9 (1911), p. 22, gelegentlich der Beschreibung der Strahlenschicht von *W. Leckenbyi*: »Die Samen müssen ihren Platz im peripherischen Teil dieser Schicht gehabt haben, obschon vorläufig nicht entschieden worden ist, ob sie unmittelbar unter dem Panzer aufgestellt sind oder, was wohl wahrscheinlicher ist, in der unteren Schicht desselben zwischen die Schilder

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

hinaufreichen. Die Samen müssen sehr klein gewesen sein; am peripherischen Teile der Strahlen kommen zuweilen kleine Anschwellungen vor (Taf. 6, Fig. 9), die, falls sie nicht ganz zufälliger Art sind, vielleicht das Vorhandensein von Samen ankündigen. .....An mehreren Exemplaren von *W. gigas*, die ich in England untersucht habe, glaube ich, entsprechende Anschwellungen ganz bestimmt als Samen deuten zu müssen.«

Was die von Nathorst als Samen von *W. Leckenbyi* angesprochenen Gebilde anbelangt, möchte ich doch lieber jenem Teile seiner Alternative beitreten, der sie als Zufallsbildungen hinstellt. Gegen die Samennatur dieser Bildungen scheint auch ihre Kleinheit zu sprechen, da sie von sicheren Cycadophytensamen stets an Größe überragt werden. Auch bei Saporta findet man (Pal. Franc., Vol. IV, pl. XXII, fig. 3, et XXIII, fig. 2, 3 et 4) *Williamsonia Morierei* Sap. et Mar. mit Samen abgebildet, deren Größenverhältnisse dieselben sind wie bei *W. Wettsteini*, also auch wie bei der sardinischen *Williamsonia*. Noch größer sind die von Compter abgebildeten »Cycadeenfrüchte«, die mit *Sphenozamites tener* in Beziehung gebracht werden. Ich erwähne sie nur deshalb, weil sie nach Compter's Abbildung den *Williamsonia*-Samen ziemlich ähnlich sehen. Es liegt mir natürlich vollkommen fern, diese Reste mit *Williamsonia* in Beziehung zu bringen.

Auf eine Betrachtung der *Cycadeospermum*-Arten der Potomacschichten habe ich mich, obzwar man dies hätte erwarten können, nicht eingelassen, da ich bei Durchsicht der Potomacflora keinen analogen Formen begegnete.

III. Die männlichen Williamsonien Sardiniens.

In denselben Schichten, in welchen die im Vorhergehenden beschriebenen Panzerzapfen von *Williamsonia Leckenbyi* Nath. und die *Cycadeospermum*-Arten gefunden wurden, waren auch die beiden Reste männlicher Williamsonien gesammelt worden, die den Gegenstand dieses Abschnittes bilden. Die beiden Handstücke der Kollektion Lovisato (Nr. 49/1 und 49/1 *a*), um die es sich hier handelt, gehören leider zu denen, die minder gut erhaltene Reste bergen. Das kann indes ihre

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Wichtigkeit nicht wesentlich beeinträchtigen, muß aber dazu reizen, an der betreffenden Fundstätte weitere Nachforschungen nach männlichen Williamsonien anzustellen.

Auch in diesem Falle bieten die Abbildungen männlicher Williamsonien, die die Wissenschaft Nathorst verdankt, den erwünschten Anknüpfungspunkt.

Kollektion Lovisato, Nr. 49/1 (Fig. 13), stellt einen Abdruck dar, der sich am besten mit den Fig. 5 bis 7 auf Taf. 3 der 9. Paläobotanischen Mitteilung Nathorst's und der Textfig. 3 (auf p. 13) derselben Abhandlung vergleichen läßt. Dieselben beziehen sich auf *Williamsonia whitbiensis* Nath. Der Abdruck zeigt, ähnlich wie Fig. 6 bei Nathorst, etwa die Hälfte einer Blüte mit verhältnismäßig flachem Boden und breiten Lappen. Man kann sechs bis sieben Lappen wahrnehmen. Die linke Seite des Abdruckes ist stärker lädiert als die rechte, daher die Unsicherheit über die Anzahl der in ihrem natürlichen Kontur überhaupt schlecht erhaltenen Lappen. Die Spitzen sind offenbar bei der Gewinnung des Handstückes durch Splitterung verloren gegangen. Die jedenfalls gleichfalls mangelhafte Gegenplatte liegt mir nicht vor. Der Kohlebelag ist nicht so dick wie bei den Nathorst aus den Lower Estuarine Series bei Whitby vorgelegenen Exemplaren. Von diesen konnte Nathorst mit Recht behaupten, ihr Becher müsse von sehr fester und dicker, wahrscheinlich holzartiger Konsistenz gewesen sein. Das mir vorgelegene sardinische Exemplar scheint erst in stark mazeriertem Zustande eingeschlossen worden zu sein. Das würde die mehr häutige Beschaffenheit seines Kohlebelages erklären und die Zerreißung der Lappen, die sich in dem Durcheinander von Lappenfragmenten auf der linken Seite des Abdruckes ausspricht. Daraus erklärt sich auch, daß man an dem ganzen Gebilde in Reihen angeordnete Wülste wahrnimmt, die kaum durch etwas anderes als durch die von Nathorst in den Fig. 3, 4, 5 und 7 dargestellten und auch im Schema, Fig. 3, eingetragenen Synangien verursacht sein können. Auch die den Becher etwas schief durchziehende Querfalte kann nur durch Zusammenschiebung mazerierten Gewebes entstanden sein. Da die Lappen bei flüchtiger Betrachtung ausgefranst erscheinen,

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

erinnert der sardinische Abdruck sehr an *Weltrichia*. Es muß daher auch diese Möglichkeit diskutiert werden. Die Arbeiten von Nathorst und von Schuster ermöglichen eine derartige Untersuchung.

Nathorst sagt in seinen »Bemerkungen über *Weltrichia* Fr. Braun«:[1] »...wir kennen jetzt eine ganze Reihe von männlichen Blüten, die im großen und ganzen ähnlich gebaut sind: *Williamsonia spectabilis* Nath., *W. whitbiensis* Nath., *W. pecten* Leckenby sp., *Weltrichia mirabilis* Fr. Braun, *Weltrichia* (oder *Williamsonia*) *Fabrei* Saporta. Bei allen diesen sowie bei der etwas abweichenden, von Wieland beschriebenen *Williamsonia* aus Mexiko sind die Sporophylle, die die becher- oder glockenförmigen Blüten bilden, im unteren Teile miteinander verwachsen. .....Bei sämtlichen Arten kommen die Mikrosporen in Synangien vor, die ihren Platz an der Innenseite (Oberseite) der Sporophylle haben, wo sie zwei parallele Reihen, eine an jeder Seite des Mittelnervs, einander gegenüber bilden. Die Synangien sind entweder nierenförmig mit ähnlichem Bau wie bei *Cycadeoidea* (*Williamsonia whitbiensis*, *W. pecten*, *W. setosa*, *Williamsonia* sp. aus Mexiko) oder stellen lanzettliche, lineallanzettliche oder lineale, auf das Innere der Blüte zu gerichtete Gebilde dar, deren innerer Bau noch zu ermitteln ist (*Williamsonia spectabilis*, *Weltrichia mirabilis*, *W. Fabrei*, *Cycadocephalus Sewardi*). In den Blüten der ersten Gruppe werden die Synangien, wie ich (sc. Nathorst!) seinerzeit für *Williamsonia whitbiensis* und *pecten* nachgewiesen habe, gegen die Basis der Sporophylle allmählich kleiner und rudimentär. Bei *Williamsonia spectabilis* sind die linealen Synangien der Sporophyllspitze im unteren Teile des Sporophylles durch nierenförmige Synangien ersetzt. Die linealen Synangien weichen von den fertilen Fiedern der Microsporophylle von *Cycadeoidea* insofern ab, als man äußerlich keine Segmentierung derselben beobachten kann.«

Aus diesem Zitat aus Nathorst, das zugleich die kürzeste Zusammenfassung aller wesentlichen Momente darstellt, die für die richtige Beurteilung des durch die Kollektion Lovisato,

[1] A. G. Nathorst, Bemerkungen über *Weltrichia* F. Braun. Arkiv för Botanik, Bd. 11, No. 7 (Upsala und Stockholm 1911).

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Nr. 49/1, repräsentierten Cycadophytenrestes in Betracht kommen, ersehen wir, daß wir nur dann den sardinischen Rest als *Weltrichia* ansprechen können, wenn es gelingt, die Form der Synangien genau festzustellen.

Bei den *Weltrichia*-Arten haben wir stets Synangien, die deutlich zugespitzt sind. Bei *Weltrichia mirabilis* Fr. Braun, dem Typus der Gattung, erreichen die Synangien nach Nathorst 5 bis 8 *mm* Länge. Bei *W. Fabrei* Saporta sind sie den geringeren Dimensionen der Blüte entsprechend etwas geringer, bei *W. oolithica* Saporta hingegen, nach der von Schuster[1] gebotenen Abbildung zu schließen, von bedeutenderen Dimensionen als bei *W. mirabilis*. Läge aus Sardinien *Weltrichia* vor, so müßten mindestens die seitlichen Lappen zugespitzte Synangienfiedern, wie Nathorst an verschiedenen Stellen seiner Arbeiten so treffend diese Synangienform aus morphologischen Gründen nennt, erkennen lassen. Das ist aber nicht der Fall. Nähere Betrachtung lehrt, daß Kollektion Lovisato, Nr. 49/1, lediglich durch Läsion stellenweise gespaltene Lappen besitzt. Die Oberfläche des Bechers ist jedoch nicht glatt, sondern sie zeigt eine eigentümliche Chagrinierung durch regelmäßig angeordnete Wülste oder Knötchen, die an den Lappen gleichfalls, wenn auch weniger deutlich, wahrnehmbar sind. An der Grenze des Bechers gegen die Lappen dürften abgerundete oder nierenförmige Gebilde gesessen sein. Man erhält wenigstens am Grunde der drei mittleren Lappen diesen Eindruck; volle Sicherheit ist aber des schlechten Erhaltungszustandes halber nicht zu gewinnen. Alle eruierbaren Merkmale sprechen also dafür, daß *Williamsonia* vorliegt. Über die Art können nur Vermutungen geäußert werden. In Betracht kommen *W. whitbiensis, pecten* und *spectabilis*, denn schon das Vorhandensein eines deutlichen Bechers schließt die *W. setosa* aus, die übrigens auch sonst nicht in Betracht zu ziehen wäre. *W. spectabilis* ist gestielt, was bei der sardinischen *Williamsonia* nicht angenommen werden kann. Da die Spitze der Lappen nicht erhalten ist, läßt sich die Art der Ein-

[1] Julius Schuster, *Weltrichia* und die *Bennettitales*. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Bd. 46, Nr. 11 (Upsala und Stockholm 1911).

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

rollung nicht eruieren. Die Größenverhältnisse der Blüte sprechen für *W. whitbiensis*. Die geringe Verkohlung des Bechers darf, wie ich glaube, auf Mazeration zurückgeführt werden; allerdings ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß eine Art mit geringer Verholzung des Bechers vorliegt. Das würde für *W. pecten* sprechen. Am besten ist es, sich mit diesen Feststellungen zu begnügen und für Sardinien den Typus der *W. whitbiensis* als wahrscheinlich nachgewiesen zu betrachten. Kollektion Lovisato, Nr. 41/1. — (Fig. 13).

Der zweite Rest einer männlichen *Williamsonia*-Blüte (Kollektion Lovisato, Nr. 41/1 *a*) läßt sich nur deuten, wenn man den von Seward[1] schon vor längerer Zeit beschriebenen und vor kurzem auch von Nathorst[2] untersuchten analogen Fall zum Vergleich heranzieht. Das betreffende Fossil befindet sich in der Sammlung von Williamsonien des Britischen Museums (British Museum, Natural History Branch). Seward bildet es als Fig. 7 auf Taf. II seiner Juraflora der Yorkshireküste ab und gibt (l. c., p. 202) folgende Beschreibung, die ich in wörtlicher Übersetzung hier wiedergebe:

»Die Seiten des zentralen, kuppelartig gestalteten Teiles sind durch eine Reihe von ziemlich hervorragenden Kämmen gekennzeichnet, zwischen welchen Paare von leichten Eindrücken vorkommen, die in der Zeichnung durch schwarze Punkte angezeigt sind, welche die geringfügigen Flecken von kohliger Substanz darstellen.

Die Tiefe des Diskus von der Höhe des kuppelartig gestalteten ausladenden Teiles bis zum Ende der Braktee beträgt 4 *cm*.«

Zum Verständnis dieser Beschreibung muß bemerkt werden, daß Seward das in Rede stehende Fossil als die Seitenansicht einer *Williamsonia*-Blüte betrachtet. Zu dieser Ansicht gelangte er durch den Vergleich mit einem Fossil, das

---

[1] A. C. Seward, The Jurassic Flora. I. The Yorkshire Coast. London 1900.

[2] A. G. Nathorst, Paläobotan. Mitteilungen, 9. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Bd. 46, Nr. 4 (Upsala und Stockholm, 1911).

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

er in demselben Werke, Taf. III, Fig. 8, abbildet und worüber er sagt:

»Ein gut erhaltener Diskus, der einen vorspringenden zentralen Höcker zeigt und peripher in mehrere unvollkommen erhaltene Brakteen aufbricht.

Mehrere Laubblätter mit dem Diskus in enger Vergesellschaftung.«

Dieses Fossil bezeichnet Seward (l. c., p. 202, die Beschreibung auf p. 201) als »surface-view«, womit er, wie man aus dem Zusammenhalt mit der die Seitenansicht (»side view«) einer analogen Blüte darstellenden, oben zitierten Fig. 7 auf Taf. II wegen des nach oben orientierten »zentralen, kuppelartig gestalteten Teiles« schließen muß, die Oberseite der Blüte verstand.

Die wahre Bedeutung dieser beiden Spezimina wurde erst viel später erkannt. In den Paläobotanischen Mitteilungen 8 (p. 9) und 9 (p. 16) hat Nathorst im Zusammenhang mit seinen kritischen und so erfolgreichen Untersuchungen über die Williamsonien die zweifellos richtige Deutung gefunden. Was Seward Brakteen nennt oder vielmehr nach dem Stande der Kenntnisse über *Williamsonia* bis 1900 so nennen mußte, sind die Lappen des Bechers, der nichts anderes ist als sein Diskus. Sein »zentraler, kuppelartig gestalteter Teil« ist der Ausguß des Bechers, dessen Innenseite also auf dem die Seitenansicht einer *Williamsonia*-Blüte repräsentierenden Fossil im Abklatsch als Oberfläche erhalten ist. Die von Seward abgebildete Blüte in »surface-view« zeigt den Becher von der Basis mit 13 Lappen. Die beiden Fossile sind in Toneisenstein oder eisenhaltigem Sandstein erhalten. Diesem Umstand ist es zu danken, daß gewisse Details besser festzustellen sind als an Exemplaren, die in schiefrigem Gestein erhalten sind.

Kollektion Lovisato, Nr. 49/1 *a*, zeigt, zum Teile mit einem dicken Kohlebelag versehen, den Abdruck eines zum größten Teile erhaltenen Bechers. Die Lappen sind sehr verwischt. Weder über ihre Zahl noch über ihre Gliederung läßt sich unmittelbar etwas an diesem Fossil eruieren. Der Becher aber ist von großem Interesse, weil er sehr deutliche Spuren der Rudimente zeigt. In der rechten Hälfte sieht man in der

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Mittelpartie und von da hinabreichend einen dicken Kohlebelag, der leicht abbröckelt. Überall an den vom Kohlebelag entblößten Stellen des Bechers sehen wir die in Reihen angeordneten Eindrücke, wie sie an dem Toneisensteinabguß des Becherinneren wahrgenommen werden, der Seward's früher zitierter Fig. 7 auf Taf. II seiner Juraflora, I, zugrunde liegt, und auf der von Nathorst in seinen Paläobotanischen Mitteilungen 9 (1911) auf Taf. 3, Fig. 10, gebotenen Neuabbildung dieses wichtigen Fossils nach einer von Miss Dr. M. C. Stopes zu diesem Zweck angefertigten Photographie, welche diese paarweise gestellten Eindrücke deutlicher als die erste Abbildung zeigen. Nathorst konnte an dem Seward'schen Fossil (bei der Untersuchung des Originales) wenigstens zehn Paare von Eindrücken in einer Reihe konstatieren. In dieser Beziehung ist das sardinische Spezimen von besserer Erhaltung als das aus dem Jura Englands insofern, als es die Eindrücke sehr deutlich zeigt. Außerdem erblickt man im Zentrum jedes unverwischten Eindruckes ein Kohlepünktchen oder vielmehr ein Kohlestiftchen. Letztere können wohl nur auf die Rudimente selbst zurückgeführt werden.

Der Kohlebelag ist auf der dem Beschauer zugekehrten Seite mit sehr feinen Rissen versehen, die den Spaltflächen der Kohle entsprechen, nach denen sie abbröckelt. Die Innenfläche setzt sich in die Einbettungsmasse fort, die sich auch als Ausfüllung des seitlich zusammengepreßten Bechers vorfindet. Über den Reihen der Rudimente, gewissermaßen als Markierung des Kelchrandes, findet sich hier ein Querwulst, dessen Entstehung noch aufzuklären ist. Dazu bedarf es aber besserer Erhaltungszustände des Bechers. Vorläufig kann nur angenommen werden, daß er der Ausfüllung einer Furche entspricht, die sich ringsum an der Grenze des Bechers und der Lappen befindet. Seine Bedeutung kann erst die Zukunft lehren. Die Tiefe des Kelches beträgt etwa 2 *cm*, der größte Querdurchmesser 3 *cm*. Da nach den bisherigen Beobachtungen an verschiedenen Williamsonien im Becher in der Fortsetzung der einzelnen Lappen je zwei Synangien-, respektive Rudimentenreihen liegen, so kann aus der Anzahl dieser Doppelreihen auf die Anzahl der Lappen geschlossen werden. In dem

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

uns vorliegenden Becher kann man unter Beachtung aller Spuren auf 5 bis 6 Doppelreihen schließen, das macht also, zumal der Becher nicht in einer vollständigen Hälfte vorliegt, für den Halbbecher 6 bis 7 Lappen wahrscheinlich. Es kann demgemäß *Williamsonia whitbiensis* Nath. vorliegen. Die durch den starken Kohlebelag angezeigte, sehr derbe bis holzige Beschaffenheit des Bechers spricht gleichfalls dafür.

Kollektion Lovisato, Nr. 49/1 *a*. — (Fig. 14).

Zusammenfassung der wichtigeren Ergebnisse.

1. Durch die Aufsammlungen von Lovisato in Sardinien konnte für dieses Gebiet die Existenz von *Williamsonia* führenden Schichten nachgewiesen werden.

2. Es liegen sowohl Reste von weiblichen als auch von männlichen Blüten vor.

3. In denselben Schichten vorkommende Samen können nur auf Cycadophyten zurückgeführt werden. Eine Art derselben gehört sicher zu *Williamsonia*, vermutlich zu *W. Leckenbyi*.

4. Die weiblichen *Williamsonia*-Blüten sowie die männlichen gehören zu Arten, die bisher nur aus dem Jura von England bekannt sind. Mindestens stehen die sardinischen Exemplare den englischen so nahe, daß sie mit den letzteren ohne Schwierigkeit denselben Arten unterzuordnen sind.

5. Die weiblichen Blüten gehören in diesem Sinne zu *Williamsonia Leckenbyi* Nath. Sie liegen in verschiedenen Erhaltungsformen vor. Außer von oben gepreßten, seitlich verdrückten und zerquetschten Exemplaren ist auch die Oberfläche des Zapfens im Negativdruck und auch der Abdruck der Unterseite erhalten, so daß genügend Aufschlüsse über die Oberflächenbeschaffenheit und die innere Struktur der sardinischen *Williamsonia*-Zapfen vorliegen.

6. Die männlichen Blüten fanden sich nur in zwei Fragmenten, die jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit auf *Williamsonia whitbiensis* Nath. weisen.

7. *Williamsonia Leckenbyi* war bisher nur bekannt von der Yorkshireküste, und zwar bloß aus den »Middle Estuarine Series« am Cloughton Wyke, so daß also Sardinien, welches

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

den zweiten Standort birgt, ungefähr gleichalterige Schichten besitzen muß.

8. *Williamsonia whitbiensis* war bisher nur aus den »Estuarine Series« bei Whitby bekannt, wo bisher sich nur männliche Blüten fanden. Die englischen Geologen zählen die betreffenden Schichten den »Lower Estuarine Series« zu. Es stammen die *W. whitbiensis* also aus geologisch älteren Horizonten als die weiblichen *W. Leckenbyi*, mit denen in denselben Schichten von männlichen Blüten nur *W. pecten* (Leckenby) Nath. vorkommt, mit welcher jedoch keiner der beiden sardinischen Reste männlicher Williamsonien vereinigt werden kann.

9. Aus dem Vorkommen der von mir als *Williamsonia Leckenbyi* bestimmten weiblichen und der als *W. whitbiensis* bestimmten männlichen Blüten muß man auf das Vorkommen von Schichten in Sardinien schließen, die ihrem geologischen Alter nach den von den englischen Geologen als »Estuarine Series« bezeichneten Schichten des Jura entsprechen.

10. Mit den Williamsonien zusammen, jedoch nicht in organischem Verbande, kommen in Sardinien Cycadophytenblätter vor, die in den Formenkreis fallen, der von Seward als *Williamsonia pecten* (Phillips) zusammengefaßt wurde. Es ist dieselbe Beblätterung, die auch in den »Middle Estuarine Series« am Cloughton Wyke vorkommt und von Nathorst (Paläobotanische Mitteilungen 9) unter dem rationelleren Namen *Ptilophyllum pecten* von dort angeführt und als »häufig« bezeichnet wird (Fig. 15).

11. In der vorliegenden Abhandlung wird für den weiblichen Zapfen von *Williamsonia* in Konsequenz des Nathorstschen Terminus »Panzer« der Terminus »Panzerzapfen« eingeführt. Die Gattung *Williamsonia* wird in Übereinstimmung mit Nathorst so verstanden, daß dahin alle *Bennettitales*-Blüten und *Bennettitales*-Fruchtzapfen, die außer Verband mit den zugehörigen Stämmen gefunden werden, sofern nicht zwingende Gründe die Kreierung eigener Gattungen erheischen, gezählt werden.

12. Zum Vergleiche, respektive zum Verständnisse der in den sardinischen *Williamsonia*-Schichten vorkommenden

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Williamsonia-Samen wird in dieser Abhandlung auch ein Panzerzapfen aus den Lunzer Schichten (*Williamsonia Wettsteini* sp. n.), die der oberen alpinen Trias angehören, herangezogen.

(Fig. 15.)

Diese Art ist zugleich der geologisch älteste Repräsentant der Gattung *Williamsonia*. Dem Typus ihrer Samen entsprechen die von mir als sicher zu *Williamsonia* (vermutlich *W. Leckenbyi*) gehörig nachgewiesenen Samen in den sardinischen Schichten.

---

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung 943

Williamsonia (Gattungsbegriff, Bemerkungen zur Morphologie und Terminologie) 944

I. Beschreibung der sardinischen Panzerzapfen von *Williamsonia Leckenbyi* Nath. 946

a) Von oben gepreßte Exemplare 946

b) Seitlich verdrückte Zapfen 948

c) Die Oberfläche 949

d) Die Unterseite 950

e) Hohldruck der Zapfenbasis 952

II. Die Samen von *Williamsonia* 953

Glatte Carpolithe 953

Die mutmaßlichen Carpolithe von *Williamsonia Leckenbyi* 956

Carpolithe mit grubiger Oberfläche 957

III. Die männlichen Williamsonien Sardiniens (vermutlich W. *whitbiensis* Nath.) 960

Zusammenfassung der wichtigeren Ergebnisse 967

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Register.

Seite

Bennettites Carr. 951
Cycadinocarpus parvulus Schimp. 956
Carpolithes Bucklandi Lindl. 959
» *conicus* Lindl. 959
Cycadeoidea Buckl. 948, 951, 962
Cycadeospermum Sap. 959
» *Carruthersi* Zigno 958
» *cuspidatum* Zigno 958
» *impressum* Nath. 955
» *Lovisatoi* F. Krasser 957
» *Persica* F. Krasser 957
» *rhaeticum* F. Krasser 958
» *Rotzoanum* Zigno 958
» *sardinicum* F. Krasser 956
» -Arten der Potomacschichten 960
Cycadinocarpus Schimp. 959
Cycadocephalus Sewardi Nath. 962
Cycadophytenblätter 968
Cycas 956
Jeanpaulia Schlagintweitiana Popp 954
Leprospermum Heer 959
Ptilophyllum pecten Nath. 968
Sphenozamites tener Compt. 960
Stangeria paradoxa Moore 954
Weltrichia Fr. Braun 962, 963
» *Fabrei* Sap. 962, 963
» *mirabilis* Fr. Braun 962, 963
» *oolithica* Sap. 963

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Seite

Williamsonia Carr.:
Blüte 943, 964
Charakteristik des weiblichen Zapfens 944
Felderung 945
Gattungsbegriff 944
Panzer 945
Panzerzapfen 945, 968
Polster 947
Röhrchenschicht 945
Strahlen 945
Synangien 962
Williamsonia Fabrei Nath. 962
» *gigas* Carr. 951
» *Leckenbyi* Nath. 945, 946, 967, 968
» » Erhaltungsformen 946
» » Samen 955, 956, 959, 967
» *Morierei* Sap. et Mar. 960
» *pecten* (Leckenby) Nath. 968
» » Seward 968
» *setosa* Nath. 962, 963
» *spectabilis* Nath. 962, 963
» *whitbiensis* Nath. 961, 962, 963, 964, 967, 968, 969
» *Wettsteini* F. Krasser 955, 960, 969

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. *Williamsonia Leckenbyi* Nath. Von oben gepreßtes Exemplar. Lov. Nr. 49/3. Text p. 947.

Fig. 2. *W. L.* Von oben gepreßtes Exemplar. Lov. Nr. 54 *a*. Text p. 947.

Fig. 3. *W. L.* Seitlich verdrückter Zapfen. Lov. Nr. 54 *b*. Text p. 947.

Fig. 4. *W. L.* Abdruck (Hohldruck) der Oberfläche. Lov. Nr. 48. Text p. 949 bis 950.

Fig. 5. *W. L.* Abdruck der Unterseite mit der Ablösungsnarbe. Lov. Nr. 44. Text p. 950 bis 952.

Fig. 6. *W. L.* Hohldruck der Basis eines durch eine normale Trennungsschicht abgeworfenen Panzerzapfens. Lov. Nr. 49/4. Text p. 952.

Fig. 7. Der herausgedrückte Inhalt eines reifen Panzerzapfens. Kollektion Lovisato. Text p. 953.

Fig. 8. *Williamsonia*-Samen. Lov. Nr. 34/1. Text p. 956.

Fig. 9. *Williamsonia Wettsteini* F. Krasser n. sp. aus den Lunzer Schichten. Sammlung der k. k. Geol. Reichsanstalt in Wien. Text p. 955.

Fig. 10. *Cycadeospermum sardinicum* F. Krasser n. sp. Lov. Nr. 42. Text p. 956.

Fig. 11. *Cycadeospermum Persica* F. Krasser n. sp. Lov. Nr. 40/1 bis 3. Text p. 957.

Fig. 12. *Cycadeospermum Lovisatoi* F. Krasser n. sp. Lov. Nr. 40/5 und 7; 41/1 und 3. Text p. 957.

Fig. 13. *Williamsonia whitbiensis* Nath. Lov. Nr. 49/1. Text p. 961 bis 964.

Fig. 14. *W. w.* Lov. Nr. 49/1 *a*. Text p. 964 bis 967.

Fig. 15. »*Williamsonia pecten* (Phillips) Seward«. Die wahrscheinliche Beblätterung der sardinischen Williamsonien. Lov. Nr. 15. Text p. 969.

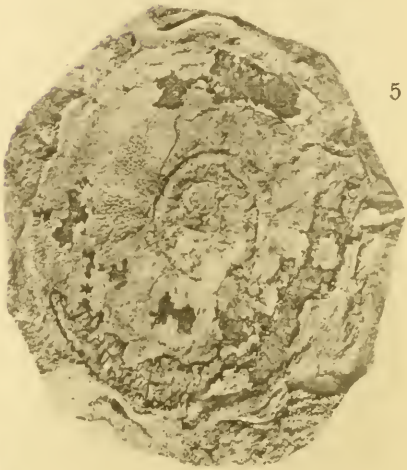
ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

1

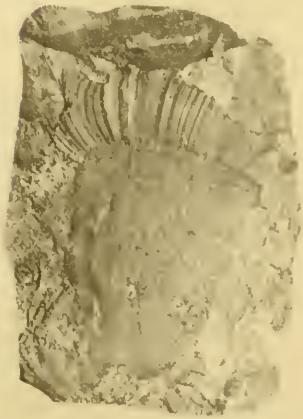
2

3



5

4



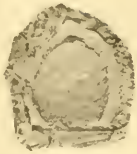
6

F. Krasser phot. Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

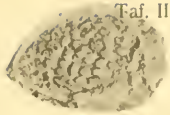
Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

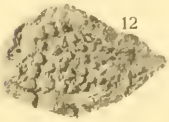
8


10

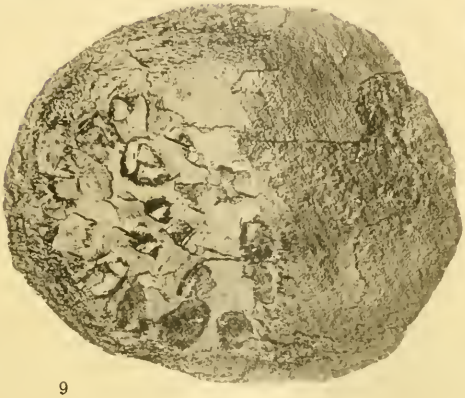
11 a

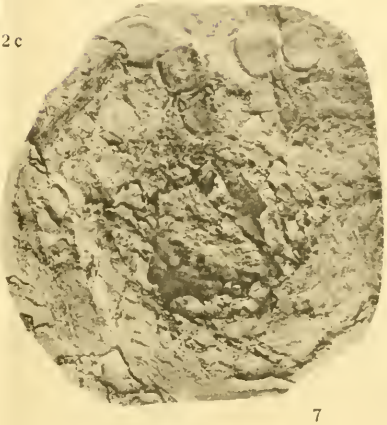
b

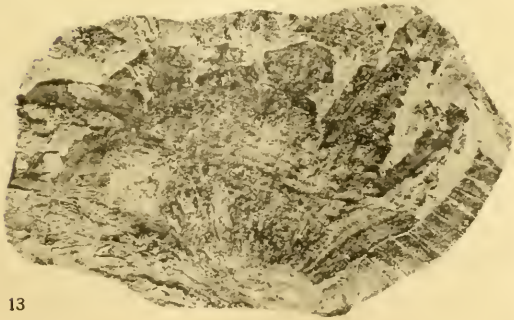

b

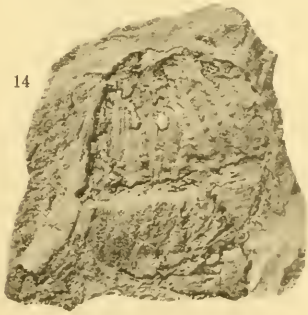

12 a

12 c


9


7


13


14

F. Krasser phot. Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 121

Autor(en)/Author(s): Krasser Fridolin [Friedolin]

Artikel/Article: Williamsonia in Sardinien 943-973