

Schrifttum

- BECK-MANNAGETTA, P.: Die Geologie des Einzugsgebietes der Laßnitz (Weststeiermark). — Mitt. alpenl. geol. Ver. **34**, 1911, S. 1—37. Wien 1942.
- KIESLINGER, A.: Geologie und Petrographie der Koralpe III: Die „Steinöfen“ des Koralpengebietes. — Sber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. Abt. I. **136**, S. 79—94. Wien 1927.
- : Dersgl. IV: Alte und junge Verwitterung im Koralpengebiet. — Ebendort, S. 95—104. Wien 19 7 (1927 a).

Über einige Stücke der Keuper-Flora von Lunz (Niederdonau)

Von JOSEF LANGER, Wien

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	52
I. Verschollene Stücke	53
1. <i>Clathrophyllum lunzense</i> STUR	53
2. <i>Pseudoptilophyllum itzei</i> KRASSER	54
3. <i>Weltrichia keuperiana</i> KRASSER	54
II. Gefährdete Stücke	55
1. <i>Westersheimia pramelreuthensis</i> KRASSER	55
2. <i>Clathropteris lunzensis</i> STUR	55
III. Unbeachtete fertile Stücke	56
1. <i>Pramelreuthia</i> II	56
2. Ein unbeachteter Blütenstand	57
3. <i>Dioonites</i> cf. <i>pennaeformis</i> (SCHENK) STUR	57
Schriftenverzeichnis	58

Vorwort

Die berühmte Keuper-Flora von Lunz in Niederösterreich (Gau Niederdonau) wurde bisher nur von wenigen Autoren (STUR, KRASSER, KRÄUSEL) wissenschaftlich bearbeitet. Sie war jedoch von jeher ein Anziehungsobjekt für die Paläobotaniker, da Stücke von der Güte und Erhaltung des Lunzer Materials aus dieser Erdperiode selten sind. Dazu kommt die hervorretende Mannigfaltigkeit dieser Pflanzen, die ein annäherndes Gegenstück in der gleichaltrigen Flora von „Neue Welt“ bei Basel hat und nur von der Keuper-Flora von Richmond in Virginia (N. A.) übertroffen wird.

Der wertvollste Teil der Lunzer Ausbeute ist in den Schauräumen des Wiener Reichsamts für Bodenforschung (Geologische Reichsanstalt) untergebracht. Aber auch andere Sammlungen beherbergen eine nicht geringe Auslese dieser Pflanzenformen, die mit wenigen Ausnahmen dem damaligen Leiter des Lunzer Kohlenbergbaues, Herrn HABERFELNER, zu danken sind. Das größte Verdienst um das Zustandebringen der Wiener Sammlung (Reichsamt) gebührt DIONYS STUR, der auch die erste wissenschaftliche Gliederung durchführte (1885 u. 1888), aber sein gestecktes Ziel, die ausführliche Bearbeitung der ganzen Flora, nicht erreichte. Erst 20 Jahre später übermittelte uns FRIDOLIN KRASSER in pietätvoller Weise die schriftlichen Vorarbeiten STUR's durch die im Jahre 1909 (a u. b) erschienenen Veröffentlichungen. KRASSER bearbeitete ferner die „fertile“ Region (Fruchtifikation) der Cycadophyten (1917 u. 1919 a) und war daran, auch die sterilen Fiederblätter in Angriff zu nehmen, als er die Feder entgleiten fühlte. Dies ist der Grund, warum der weitaus größte Teil der Lunzer Flora weder beschrieben noch abgebildet wurde, nicht einmal die als „Originale von STUR“ gekennzeichneten Stücke.¹⁾

¹⁾ Wenn im nachfolgenden von „STUR'schen Originalen“ die Rede ist, so handelt es sich immer um alle Stücke, die seinen Namenszug und die Bezeichnung „Original“ tragen. In Wirklichkeit ist aber nur jener abgebildete und beschrie-

In jüngster Zeit bemühte sich Prof. Dr. RICHARD KRÄUSEL aus Frankfurt (Senckenberg-Museum) um die Klärung unsicherer oder nicht bearbeiteter Arten. Bereits im Jahre 1921 erschien eine Abhandlung über einige Pflanzen von Lunz und im nächstfolgenden (1922) eine weitere über die bananenartigen Fruchlformen der Lunzer Spezies „*Makrotaeniopteris simplex*“. Er machte uns bei dieser Gelegenheit mit Sporangien und Sporen dieses Pflanzentyps bekannt und besprach einige andere Reste der Lunzer Flora. Im nächsten Jahr (1923) folgte ein Artikel über die Papillenbildung an den Spaltöffnungen, wobei auch wieder Lunzer Material behandelt wurde. Die Fertigstellung einer neuen Arbeit über Ginkgophyten u. a. steht bevor. Sonst wurde diese Flora nur zu Vergleichszwecken herangezogen (FRENTZEN u. RÜHLE v. LILJENSTERN).

Mancherlei Unzulänglichkeiten der letzten Jahrzehnte brachten diese wertvolle Sammlung in Gefahr, so daß auf Anregung von Prof. Dr. FRANZ LOTZE eine vorläufige Durchsicht eingeleitet wurde. Die bei dieser Arbeit gewonnenen Erfahrungen weiterzugeben und über Verlust und Verbleib einiger beachtenswerter Stücke zu berichten, soll der Zweck dieser Zeilen sein.

Vom Glück begünstigt, konnte ich fast alle Originale KRÄUSEL's (1912, 1917 u. 1919) sicherstellen und auch andere wichtige Belegstücke des fertilen Formenkreises auffindig machen. Was aus der ursprünglichen Sammlung im ganzen verlorengegangen ist, entzieht sich derzeit jeder genauen Schätzung. Auf jeden Fall kann gesagt werden: Die Genera von STUR sind, mit wenigen Ausnahmen, erhalten geblieben, so daß das ursprüngliche Bild ein nahezu vollständiges bleibt. Auffallend sind die vielen, von STUR als „Originale“ kenntlich gemachten Stücke, die wie oben erwähnt, weder beschrieben noch abgebildet wurden. Fast scheint es, als hätte ihn die Todeskrankheit unvermutet überrascht, da einige Schubläden nur Kollektivzettel mit dem Vermerk trugen „Originale von STUR“, ohne daß die Einzelexemplare als solche bezeichnet waren. Soviel über den allgemeinen Stand der Flora.

Für freundliche Durchsicht des Manuskripts und wertvolle Hinweise danke ich den Herren Prof. Dr. GOTHAN-Berlin und Prof. Dr. KRÄUSEL-Frankfurt a. M. bestens.

I. Verschollene Stücke

1. *Clathrophyllum lunzense* STUR — „Original“ von STUR

STUR erwähnt diese Form in der Arbeit vom Jahre 1885, S. 98 und fügte später die handschriftliche Notiz „handförmig“ hinzu. KRÄUSEL vermißte dieses Stück bereits im Jahre 1909 (1909, S. 122). Ebensowenig gelang mir die Auffindung bei der letzten Durchsicht. *Clathrophyllum lunzense* STUR (das „Original“) muß also vorläufig für verschollen gelten. Die Form ist indes nicht vollständig verschwunden. Auch die Wiener Zweigstelle des Reichsamts für Bodenforschung besitzt nach den Angaben KRÄUSEL's noch Stücke davon, die er in seiner Abhandlung über Ginkgophyten (1922, S. 192) als „*Ginkgoites lunzensis* (Kr.) FLORIN“ bezeichnet hat. Die Art stellt ein handförmig geteiltes Blatt vom *Baiera*-Typ dar und wurde von KRÄUSEL auf Grund neuzeitlicher Gewebeuntersuchungen erkannt. Das „Original von STUR“, für das jeder Hinweis fehlt, dürfte unter den 6–7 Exemplaren des Reichsamts zu suchen sein. Als Grundform dieser Spezies (*Ginkgoites lunzensis*) jedoch hat das zuerst abgebildete

bene Typ als „Original“ anzusprechen, der die Grundlage zur Aufstellung einer neuen Form gebildet hat. Außer diesen wirklichen Originalen gibt es aber noch Ergänzungsstücke, die zu Vergleichszwecken herangezogen werden und richtiger als „Belegstücke“ zu bezeichnen wären. Oft ersieht man aus dem Text, ob es sich um wirkliche Originale oder nur Belegstücke handelt. Bei STUR ist das aus obigen Gründen (weder beschrieben noch abgebildet) nicht möglich. Die übrigen Originale (KRÄUSEL) sind immer als echte Originale zu verstehen.

Original zu gelten, das in den Schauräumen des Berliner Reichsamtes für Bodenforschung hinterlegt ist. Auch die Frankfurter Sammlung (Senckenbergisches Museum) besitzt nach KRÄUSEL (1922, S. 203) einige Stücke dieses Pflanzentyps.

2. *Pseudoptilophyllum titzei* KRASSER — Original von KRASSER

KRASSER stellt *Pseudoptilophyllum titzei* (1917, S. 547) in die Reihe der Hochblätter und umreißt es folgendermaßen:

„Fiederblätter von ansehnlicher Länge; Spindel kräftig, nach oben verjüngt, aber auch dort noch hervortretend; Fiederchen außerordentlich zahlreich, seilich inseriert, breit ansitzend, scharf zugespitzt, stachelig, an der Spindel etwas herablaufend; Nerven hypodrom.“

Trotz des mangelhaften Erhaltungszustandes des Stückes (siehe Text 1917) und der unklaren bildhaften Wiedergabe (Taf. IV, Fig. 6) muß doch auf Grund der Beschreibung eine auffallende Übereinstimmung mit *Dioonites* cf. *pennaeformis* (SCHENK) STUR aus den Lunzer Schichten festgestellt werden. Auf jeden Fall hat der Gedanke manches für sich, daß unser „*Dioonites pennaeformis*“ eines jener Belegstücke sein könnte, die KRASSER damals vorgelegen haben. Auch die Form und Breite der Spindel, die nach ihm in der Mitte der linken Seite am besten zu sehen ist, spricht für diese Erklärung. Sie gewinnt noch an Wahrscheinlichkeit durch den Umstand, daß KRASSER das STUR'sche „Original“ nirgends fand (1909 b, S. 114). Wenn KRASSER trotzdem sagt (1917, S. 548 u. 552), daß *Pseudoptilophyllum titzei* nicht in Beziehung zu bringen ist mit *Dioonites*, so hatte er eben nicht das STUR'sche „Original“ (*Dioonites* cf. *pennaeformis*) sondern *Pterophyllum riegeri* STUR im Auge. Es ist nicht ausgeschlossen, daß schon KRASSER das sog. *Dioonites pennaeformis* STUR nicht als „*Dioonites*“ im Sinne älterer Autoren auffaßte, sondern als das, was es tatsächlich ist, als ein „Mikrosporophyll“. Das KRASSER'sche Original indes (*Pseudoptilophyllum titzei*), das zur Aufstellung der neuen Form die Grundlage gebildet hat, muß vorläufig als verschollen gelten.

Aber noch ein anderes steriles Hochblatt dürfte für unsere Sammlung verloren sein:

3. *Weltrichia keuperiana* KRASSER — Original von KRASSER

Weltrichia keuperiana (1917, S. 546; Taf. IV, Fig. 5) scheint im allgemeinen kräftiger und breiter als *Pseudoptilophyllum titzei* KRASSER gewesen zu sein, aber nach Form und Maßverhältnissen zu urteilen, muß auch hier ein Hochblatt der fertilen Region, wenn nicht gar ein Mikrosporophyll vorgelegen haben. KRASSER ließ diese Frage offen. Abgesehen von dem ungewöhnlichen Verhältnis von Fieder und Spindel sei z. B. nur auf die Form der Spindel verwiesen (Einziehung dieser unterhalb der Insertion der ersten basalen Fiedern mit darauffolgender pfeilförmiger Verbreiterung), die für ein normal entwickeltes steriles Laubblatt eine biologische Sonderheit bedeuten würde. Da auch hier die photographische Wiedergabe unklar ist, kann ohne Auffindung des Originals nichts weiter darüber gesagt werden. Mit ihm gehört nun auch das letzte der Hochblätter unserer Lunzer Flora der Vergangenheit an.

II. Gefährdete Stücke

1. *Westersheimia pramelreuthensis* KRASSER — Original von KRASSER

KRASSER (1917 u. 1919 a) erwähnt dieses Stück in einer kurzen Notiz auf S. 492; auch seine bildhafte Wiedergabe auf S. 491 ist mangelhaft (Kriegs- und Nachkriegszeit), so daß es allgemein für verschollen galt, — Gründe, die eine eingehende Besprechung rechtfertigen.

Es ist nach den kurzen Angaben KRASSER's eines der interessantesten aller fruktifizierenden Cycadophyten-Reste mit Stamm, Beblätterung und „fertiler Region“ im organischen Verbands. Der Stamm weist verschiedene größere und kleinere Narben (Verzweigungs-, Blatt- und Brakteenarben) auf. Was die Beblätterung anbelangt, so ist der Verband wohl nicht ganz einwandfrei, aber für den Stamm und die fertile Region trifft es zweifellos zu. KRASSER gibt als Beblätterung eine „*Pterophyllum longifolium*-Beblätterung“ an, was im Grunde genommen der Fall sein könnte. Nur scheint es, als ständen die Fiederchen weit dichter als bei *Pterophyllum longifolium* und nicht senkrecht zur Mittelrippe, sondern schief nach oben gerichtet. Sie erinnert mehr an *Pterophyllum approximatum* STUR oder an den Formenkreis, den SEWARD unter dem Namen „*Williamsonia pecten* (PHILL.) = *Ptilophyllum pecten* NATH. zusammenfaßt (KRASSER, 1912, S. 968), wenn nicht gar ein Sondertyp vorliegt, wie es bei der fertilen Region der Fall ist. Als Mikrosporophyll bezeichnet KRASSER (1917, S. 549) ein Fiederblatt, dessen Fiedern als gestreckte, maulbeerförmige Gebilde von *Williamsonia*-Struktur ausgebildet sind. Auch dieser Pflanzenteil ist an unserem Stücke deutlich zu sehen.

Außer diesem Originalen konnten noch zwei weitere Exemplare dieser Spezies gefunden werden, wovon das eine sehr aufschlußreich zu sein scheint. Es zeigt ein Astchen mit fertiler Region in natürlichem Verbands und daneben eine gesonderte Samenanlage mit Samen und Hohldrücken von solchen. Ob sie ein Teil der *Westersheimia* ist, kann nicht gesagt werden, aber es scheint so. Auf jeden Fall sind es Stücke, die Beachtung verdienen und bildhaft festgehalten werden sollten. Beide Stücke wurden zu den Originalen gelegt.

Eine weitere *Westersheimia* befindet sich seit dem Jahre 1933 als Leihgabe bei Herrn Dr. H. THOMAS in Cambridge und sollte, da es sich um ein Original KRASSER's handelt, nicht übersehen werden. Das Stück zeigt zwei *Pterophyllum*-Blätter mit danebenliegender *Westersheimia* und wurde ohne Etikette abgegeben.

2. *Clathropteris lunzensis* STUR — „Original“ von STUR

Als einziges hiesiges, fertiles Stück dieser Art wurde es aus Sicherheitsgründen gleichfalls zu den Originalen gestellt und als solches kenntlich gemacht. Es stellt einen verhältnismäßig seltenen Schatz der fertilen Formenreihe dar und zeigt die Sporangien in ausnehmend reicher Fülle und schöner Form, wie am lebenden Blatte. Die Sporangien sind kugelig, mit lederartig gekörnter Oberfläche, vollständigem, gezähntem Ringe (24 Zähne) und einem Durchmesser von annähernd 0,3 mm. Die Sori verteilen sich ziemlich gleichmäßig über die ganze Unterseite des Blattes bis in die höchsten Spitzen; jedes Häufchen mit 8—12 Sporangien. Die Form der Sporen konnte nicht festgestellt werden. Bei dieser Ge-

legenheit sei vermerkt, daß STUR drei Arten *Clathropteris* unterschieden hat, nämlich

- a) *Clathropteris lunzensis* STUR
- b) " *reticulata* KURR.
- c) " *repanda* STUR;

aber ohne jeden Anhaltspunkt war es mir unmöglich, die von STUR gemeinten Unterschiede festzustellen. Weitere fertile Stücke dieser Art mit gut erhaltenen Sporangien dürften sich in anderen Sammlungen befinden. So z. B. verfügt auch die Berliner Sammlung des Reichsamts für Bodenforschung nach den Mitteilungen Prof. Dr. GOTHAN's über ein fertiles Blattstück der Lunzer *Clathropteris*-Spezies.

III. Unbeachtete fertile Stücke

Einige Exemplare der „fertilen“ Region (Fruktifikationen) konnten bei dieser Neuordnung entdeckt werden, die wissenschaftlich wertvoll sind. Es ist dies einmal ein zweiter, *Pramelreuthia haberfelneri* KRASSER sehr ähnlicher Typ, vorläufig *Pramelreuthia II* genannt, und ein eigenartiger, unbeachteter Blütenstand, an den *Stachyopitys*-Typ AUGUST SCHENK's erinnernd (1867, S. 185; Taf. XLIV, Fig. 9).

1. *Pramelreuthia II*.

KRASSER (1917, S. 490, 533, 549; Taf. I, Fig. 5--6) faßt *Pramelreuthia haberfelneri* als männlichen Zapfen auf. Ihm war weder die zweite, mikroskopisch aufschlußreichere *Pramelreuthia II* noch auch der erwähnte Blütenstand bekannt. *Pramelreuthia II* ist ein trauben- oder rispenartiges Gebilde mit längsgestreifter, walzenrunder, bisweilen knotiger Spindel. Von der Hauptspindel, die bei einer Höhe von 40 mm einen Durchmesser von 3 mm erreicht, zweigen unter ziemlich spitzem Winkel die Nebenspindeln ab, mit einwandfreier Verzweigungsstelle von zweien und einer zweifelhaften dritten. Auffallend sind die spiralgestellten, fast horizontal abstehenden Träger mit den herabhängenden, in Form und Bau eigenartigen Fruchtkörperchen, von denen die Hauptspindel 7--8, die eine Nebenspindel 2--3 trägt. Zum Unterschiede von *Pramelreuthia haberfelneri* wird man an diesen Pflanzenteilen vergebens nach den Merkmalen einer männlichen *Pramelreuthia*-Blüte suchen; sie kann also dieser nicht gleichgestellt werden. Dagegen spricht auch die Strukturbeschaffenheit des mikroskopischen Bildes einer Einzelblüte, die einem Fruchtboden nicht unähnlich sieht. Sie gleicht vielmehr bei einer 20--25fachen Vergrößerung (absol. Durchmesser 2--2½ mm) vollkommen einer *Williamsonia leckenbyi* NATH. Sowohl die Polsterschichte mit der gekörnten Oberfläche ist gut zu sehen, wie auch die Röhrenschichte (Strahlenschichte), an manchen Stellen sogar die Öffnungen der Röhrenschichte. Ich halte *Pramelreuthia II* für eine weibliche Blüte, ähnlich einer *Williamsonia leckenbyi* NATH., wenn auch in keimhaftem Entwicklungsstadium.²⁾

²⁾ Prof. Dr. KRÄUSEL (briefliche Mitteilung) hält, wenn ich recht verstehe, *Pramelreuthia II* für den tatsächlichen Blütenstand von *Williamsonia leckenbyi* NATH., der aber mit dem *Williamsonia*-Panzerzapfen nichts zu tun hat. Damit ist dieser Pflanzentyp nun auch in Mitteleuropa nachgewiesen, der bisher nur aus Sardinien und England bekannt war, aber schon von KRASSER im Keuper von Lunz vermutet wurde.

Hinweise bieten: KRASSER, FRID. — 1912, S. 9-13. NATHORST, A. G. — 1909, S. 16 u. 1911, S. 23. SEWARD, A. C. — 1895, S. 159. WETTSTEIN, R. v. — 1910, S. 384. WIELAND, G. R. — 1911, 1912 u. 1914 u. a.

2. Ein unbeachteter Blütenstand

Wie oben erwähnt, erinnert dieses Fossil stark an den *Stachyopitys*-Typ AUGUST SCHENK's (1867, S. 185; Taf. XLIV, Fig. 9). Dieser Typ wurde im Laufe der Jahre verschiedentlich beurteilt und war auch für SCHENK nur ein Sammelname für unbestimmbare Blütenfragmente. Später brachte er ihn mit *Baiera münsteriana* in Verbindung, wie aus ZITTEL (1890, S. 261, Fig. 180) hervorgeht. Dieser Blütenstand hat eine kräftige, etwas hin- und hergebogene Spindel mit spiralgestellten, aufwärtsgerichteten Trägern und wirtelig stehenden männlichen Organen. Über seine Zugehörigkeit kann vorläufig nichts gesagt werden. KRÄUSEL³⁾ hält ihn für eine schlecht erhaltene Blütenform von *Antholithus wettsteini*, der wahrscheinlich männlichen Blüte von *Baiera lunzensis* [*Ginkgoites lunzensis* (KR.) FLORIN].

3. *Dioonites* cf. *pennaeformis* (SCHENK) STUB,

= *Dioonitocarpidium pennaeforme* (SCHENK) RÜHLE v. LILIENSTERN

Dieses Fiederblatt hat eine sehr breite, kräftige, sich rasch verjüngende Spindel mit deutlicher Mittelfurche. Die Spitze fehlt, und die Basis ist nur mangelhaft erhalten. Bei einer Höhe von 60 mm erreicht sie einen größten Durchmesser von 7 mm und einen kleinsten von 3 mm. Die Fiederchen sind schief nach oben gerichtet, 7 mm lang und 1 mm breit und gehen rasch in eine scharfe, scheinbar mit einem Stachel versehene Spitze über. Man erkennt sehr gut die ziemlich dicht stehenden Fiederblättchen, die an der Spindel etwas herablaufen und mit einer markanten Mittelader versehen sind. Obwohl das vorliegende Stück nur unvollständig erhalten ist, kann doch nur geringer Zweifel bestehen, daß es sich um die von RÜHLE v. LILIENSTERN als Cycadeen-Fruchtblatt genauer beschriebene Fruktifikation handelt, der er den Namen „*Dioonitocarpidium*“ gegeben hat. RÜHLE v. LILIENSTERN hat eine ganze Anzahl von Figuren aus dem Schrifttum zusammengetragen, die sich auf diese Art beziehen, aber von den früheren Autoren als sterile Fieder angesehen wurden. Er glaubt, daß das Fruchtblatt zu den ungefederten, *Taeniopteris* ähnlichen Blättern gehört, die SCHENK als *Danaeopsis angustifolia* bezeichnet hat, die aber mit der echten *Danaeopsis* nichts zu tun haben. Es kann sein, daß das vorliegende Stück noch eine besondere Art, der Gattung darstellt, worüber spätere Untersucher entscheiden mögen.⁴⁾

Außer dem besprochenen Stücke besitzt die Wiener Zweigstelle des Reichsamts für Bodenforschung noch eine *Dioonites*-Fieder aus den gleichaltrigen Raibler Schichten, „*Dioonites pachyrrhachis* SCHENK“, die aller Wahrscheinlichkeit nach in diesen Formenkreis gehören dürfte. Sie liegt in drei Exemplaren vor und hat eine scheinbar gefurchte, sich

³⁾ Briefliche Mitteilung.

⁴⁾ Ich verdanke obige Mitteilungen Herrn Prof. Dr. GOTLIAN in Berlin; er machte mich auf die Arbeit RÜHLE v. LILIENSTERN's aufmerksam, die mir in Wien nicht zugänglich war.

rasch verjüngende Hauptspindel von 21 cm Länge. Die untere Breite beträgt $2\frac{1}{2}$ und die obere 0,7 cm; auch hier fehlt der Spitzenteil. Die seitlichen Fiedern, die in Abständen von 1 cm folgen, zeigen im großen und ganzen die gleiche Form und Größe wie *D. pennaeformis*; sie unterscheiden sich aber von ihnen durch die äußerst zarte randliche Kerbung der kleinen Blättchen.

Ich hielt es für geraten, auf diese Stücke aufmerksam zu machen, um sie der Fachwissenschaft nicht vorzuenthalten, sondern ihr Gelegenheit zu bieten, sich darüber zu äußern.

Schriftenverzeichnis

- ETTINGSHAUSEN: Begründung einiger neuer oder nicht genau bekannter Arten. — Abh. geol. Reichsanst. Wien, Bd. I, Abtl. 3, 1852.
- KRASSER, FRID.: Die Diagnosen der von DIONYS STUR in der obertriadischen Flora der Lunzer Schichten als Marattiaceen-Arten unterschiedenen Farne. — Verlag Alfred Hölder, Wien 1939 (1909 a).
- : Zur Kenntnis der fossilen Flora der Lunzer Schichten. — Verlag R. Lechner (W. Müller), Wien 1909 (1909 b).
- : *Williamsonia* in Sardinien. — Sitzb. Akad. Wissensch., Wien, **121**, 1912.
- : Studien über die „fertile“ Region der Cycadophyten aus den Lunzer Schichten. — Verlag Alfred Hölder, Wien:
1. Mikrosporophylle u. männliche Zapfen. Wien 1917.
 2. Makrosporophylle. Wien 1919 (1919 a).
- : Ein neuer Typus einer männlichen *Williamsonia*-Becherblüte aus der alpinen Trias. — Verlag Alfred Hölder, Wien 1919 (1919 b).
- KRÄUSEL, RICH.: Über einige Pflanzen aus dem Keuper von Lunz (Niederösterreich). — Jahrb. pr. geol. Landesanst., 1921.
- : Paläobotanische Notizen VII: Über Papillenbildung an den Spaltöffnungen einiger fossiler Gymnospermen. — Wissenschaftl. Mitt. d. senckenberg-naturforsch. Ges., Frankfurt a. M. 1923.
- LEUTHARDT, F.: Keuperflora von Neuwelt bei Basel. — Abh. schweiz. paläontol. Ges., **30** u. **31**, 1903 u. 1904.
- LILIENSTERN RÜHLE, H. v.: *Dioonites pennaeformis* SCHENK. eine fertile Cycadee der Lettenkohle. — Paläobot. Z. **10**, Berlin 1928.
- NATHORST, A. G.: Paläobotanische Mitteilungen. — Sv. Vetenskapsakad. Handl.; Stockholm 1909—1911.
- SCHENK, AUGUST: Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias in Franken. — Verlag C. W. Kreidel, Wiesbaden 1865—1867.
- SEWARD, A. C.: Wealden Flora II, London 1895.
- STUR, DIONYS: Die obertriadische Flora der Lunzer Schichten und des bitumösen Schiefers von Raibl. — Sitzb. Akad. Wissensch., Wien, **111**, 1885.
- : Die Lunzer (Lettenkohlen) Flora in den older mesozoic beds of the Coal-field of Eastern Virginia. — Verh. geol. Reichsanst., Wien 1888.
- WETSTEIN, R. v.: Handbuch der systematischen Botanik. — Wien 1910.
- WIELAND, G. R.: A study of some American fossil cycads. — Amer. j. sci. **32** u. **33**; New Haven 1911—1914.
- ZITTEL, K. A.: Handbuch der Paläontologie. — München, Leipzig 1890.