© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	57	S. 245—266	8 Abb.	Freiburg, 1967

Die Flora des Stefans an der Hohengeroldseck bei Lahr (Mittlerer Schwarzwald)

II. Lycophyta (Lepidophytales)

von

Dieter Vogellehner, Freiburg i. Br.

Mit 8 Abbildungen

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung 245
Vorwort 246
Beschreibung der Gattungen und Arten 246
1. *Asolanus* Wood 246
2. *Sigillaria* Brongniart 251
3. *Sigillariophyllum* Grand'Eury 255
4. *Sigillariostrobus* Schimper 257
Literaturverzeichnis 263

Zusammenfassung:

Im zweiten Teil der Neubearbeitung der Flora des Stefans von der Hohengeroldseck östlich Lahr (Mittlerer Schwarzwald) werden die Lycophyta (Lepidophytales) behandelt. Sie treten gegenüber den Sphenophyta an Zahl der Individuen und Formen zurück.

Aus dieser Gruppe werden folgende Taxa, die zum größeren Teil für diesen Fundort erstmals festgestellt wurden, genauer besprochen:

Asolanus camptotaenia Wood,
Sigillaria brardii (Brongniart) Brongniart,
Sigillariophyllum carinatum (Brongniart) nov. comb.,
Sigillariostrobus cochlearis n. sp.

Im Zusammenhang mit der Behandlung der Gattungen *Sigillaria* und *Sigillariophyllum* wird eine Klärung einiger nomenklatorischer Probleme versucht.

Aus der Gruppe der Lycophyta liegen somit vier Arten vor.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Vorwort

Im Rahmen einer Neubearbeitung der paläozoischen Floren des südlichen und mittleren Schwarzwaldes erfolgte vor kurzem eine erste Mitteilung über die im Stefan an der Hohengeroldseck vorkommenden Sphenophyta (VOGELLEHNER 1967 b). Diese nach Individuen und Taxa reiche Gruppe umfaßt insgesamt Vertreter von 12 Arten der Gattungen *Sphenophyllum, Calamites, Asterophyllites, Annularia, Calamariophyllum, Palaeostachya* und *Macrostachya.* Nach Drucklegung dieser Arbeit fanden wir einige gut erhaltene Exemplare von *Calamostachys calathifera* (WEISS) WEISS, der wahrscheinlichen Fruktifikation von *Annularia sphenophylloides* (ZENKER) GUTBIER. Hierüber soll später berichtet werden.

Wesentlich individuen- und formenärmer ist die Lycophytenflora, ein Befund, der nach den bisherigen Kenntnissen über die Verbreitung dieser Gruppe im Stefan zu erwarten war. Von unserem Fundort hat zuerst CZYGAN (1963, 1964) einige Vertreter genannt *(Sigillaria brardii, Sigillaria ichthyolepis, Sigillaria* sp.). Durch eine Anzahl weiterer Funde ist es nun möglich, einen Eindruck der zwar weniger umfangreichen, jedoch recht charakteristischen Lycophytenflora zu vermitteln.

Das Material, das diesen Untersuchungen zugrundeliegt, stammt teilweise aus Grabungen, aber die CZYGAN l. c. berichtet hat, zum größeren Teil jedoch aus eigenen Grabungen im Bereich des „Oberen Schieferton-Horizontes" Bezüglich der Geologie und der näheren Fundumstände sei auf die Arbeiten von CZYGAN und auf unsere erste Mitteilung verwiesen.

Zu Dank verpflichtet bin ich wiederum den Herren Prof. Dr. Dr. h. c. M. PFANNENSTIEL und Kustos Dr. G. RAHM, Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Freiburg i. Br., für die Erlaubnis zur Benutzung der Bibliothek und der Sammlung des Instituts sowie für freundliche Unterstützung. Frl. G. v. WATZDORF danke ich für die Hilfe bei der Anfertigung der Fotos. — Der Deutschen Forschungsgemeinschaft sei für die Gewährung einer Sachbeihilfe bestens gedankt.

Beschreibung der Gattungen und Arten

1. *Asolanus* WOOD

1860: *Asolanus* WOOD. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. 1860: 237

Asolanus camptotaenia WOOD

(Abb. 1—2)

1860: *Asolanus camptotaenia* WOOD. l. c.: 238. t. 4. f. 1 [Juni] [1860 a].

Synonyme

1857: *Sigillaria rimosa* GOLDENBERG. Fl. Saraep. foss. 2: 22. t. 6. f. 1—4 [nec SAUVEUR 1848. t. 58. f. 1].

1860: *Lepidodendron barbatum* ROEMER. Beitr. geol. Kenntn. nordw. Harzgeb. 4: 196. t. 31. f. 12 [Vorwort August].

1860: *Sigillaria camptotaenia* (WOOD) WOOD. l. c.: 442 [Oktober] [1860 b].

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Hohengeroldseck

1964: *Sigillaria brardi* BRONGN. bei CZYGAN l. c.: 93.

Originalmaterial: CZYGAN 1963/1964 (det. P. GUTHÖRL).

Asolanus camptotaenia WOOD wurde von WEISS & STERZEL (1893: 66. t. 4. f. 20—25. t. 5. f. 28—30, als *Sigillaria camptotaenia)* ausführlich behandelt und später von JONGMANS (1913) in Verbreitung und Vorkommen charakterisiert. Bezüglich der allgemeinen Probleme kann daher auf diese Arbeiten verwiesen werden. Es ist jedoch von besonderem Interesse, daß diese Art, nach GOTHAN & WEYLAND (1964: 141) „ziemlich verbreitet und nicht gerade selten", in einzelnen Schichten unseres Fundortes öfter vorkommt und den größten Teil der gesamten Lycophyten-Stammreste ausmacht. Außerdem sind durch die gute Erhaltung einige Merkmale deutlich zu beobachten, so daß eine eingehendere Betrachtung gerechtfertigt erscheint.

Unter den uns vorliegenden Stücken lassen sich zwei verschiedene Formen unterscheiden. Die eine (häufigere) entspricht im allgemeinen den bei WEISS & STERZEL (1893) besprochenen und abgebildeten Exemplaren, insbesondere dem Specimen vom Piesberg bei Osnabrück (l. c.: 71. t. 4. f. 22—22 A). Hierher dürften auch die von CZYGAN l. c. unter *Sigillaria brardii* geführten Stücke GIF-PS[1] 107/031 und 107/038 (s. o.) sowie ein weiteres, nicht determiniertes Stück (GIF-PS 108/001) gehören.

Die einzelnen Narbenfelder (Abb. 1) sind in Schrägzeilen angeordnet und 15—35 mm voneinander entfernt. Die zwischen den Narbenfeldern liegenden Oberflächenteile sind deutlich quergerunzelt, öfter in „Runzelstreifen" von 2—5 mm Breite aufgelöst, die unregelmäßig geschwungen verlaufen und von den Narbenfeldern in allen Richtungen ausgehen. Die zwischen diesen Streifen liegenden Teile der Oberfläche sind meist glatt. Möglicherweise handelt es sich bei dieser Aufteilung in Runzelstreifen um eine wachstums- oder auch erhaltungsbedingte Struktur. Der genaue Aufbau läßt sich aus verschiedenen, teilweise in Original und Abdruck erhaltenen Exemplaren ersehen.

Das Narbenfeld selbst, d. h. das Blattpolster mit der Blattnarbe, zeigt einen sehr charakteristischen Bau. Es ist insgesamt querrhombisch oder ovalrundlich und läßt sich in drei Teile gliedern:

1. ein etwas vertieftes (im Abdruck wulstiges) Oberfeld,
2. die zum Zentrum hin schüsselförmig vertiefte (im Abdruck erhabene) eigentliche Blattnarbe,
3. das zungenförmige, konvex-gewölbte (im Abdruck konkave) Unterfeld.

Die eigentliche Blattnarbe ist „augenförmig", am Ober- und Unterrand geschweift bis abgerundet und gegen das Zentrum der Narbe schüsselförmig

[1] Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Freiburg Br., Paläontologische Sammlung.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

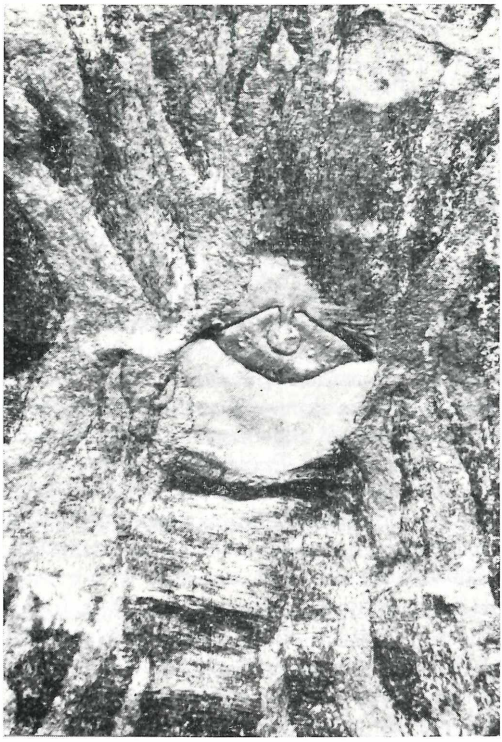

Abb. 1

Asolanus camptotaenia WOOD.
Narbenfeld mit Narbe, diese mit zentralem Närbchen, über dem die Ligulargrube (?) sichtbar ist. Großes Unterfeld. Übrige Oberfläche mit Runzelstreifen. Abdruck. — Ca. 5mal. Specimen PSV-SH[2] 7/99.

vertieft. Sie ist an den beiden Seiten in wenig hervortretende Spitzen ausgezogen. Etwa in der Mitte oder etwas oberhalb ist eine große rundliche Narbe zu erkennen. Auf manchen Stücken mit Original- (nicht Abdruck-) Narben läßt sich dieses Närbchen unterhalb des Zentrums der Narbe beobachten, was für die Fortsetzung des Leitbündelstranges nach „unten" spricht. Wir hätten hiermit unmittelbar den Anschluß an die Stücke mit knorrioider Erhaltung (cf. WEISS & STERZEL l. c.). Die zuweilen bei anderen Specimina beobachteten drei nahe nebeneinanderliegenden Närbchen, die den drei Narben (Leitbündelabrißstelle, 2 Parichnos-Male) bei *Sigillaria* entsprechen, sind an unseren Exemplaren nicht zu unterscheiden. Sie sind auch nach ZEILLER (1888: 589) „le plus souvent indiscernable".

An diese Blattnarbe grenzt oben ein nur wenige mm hohes vertieftes, furchenähnliches Feld, das dem gerundeten Verlauf der oberen Begrenzung

---

[2] Paläobotanische Sammlung des Verf. (Aufbewahrungsort: Botanisches Institut der Universität Freiburg i. Br.), Abt. Stefan Hohengeroldseck.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

der Blattnarbe folgt und sie einrahmt. In Abb. 1 erscheint dieses Feld größer und zungenförmig, dies ist jedoch durch die Präparation entstanden. Über der Blattnarbe, etwa auf der Höhe des zentralen Närbchens, läßt sich im Bereich dieser Furche eine Unterbrechung nachweisen, die die Form eines punkt- bis strichförmigen Grübchens besitzt und zum Teil kohliges Material enthält (im Abdruck eine von Gesteinsmaterial gebildete Erhebung). Diese Unterbrechung reicht zum Teil, wie auf Abb. 1 sichtbar ist, bis in den Bereich der Blattnarbe selbst. Es könnte sich hier durchaus um eine Ligulargrube bzw. Reste einer Ligula handeln (HIRMER 1927: 310). Auch WEISS & STERZEL (l. c.: 71) haben eine solche Erscheinung an einigen Exemplaren beobachtet. Für die auch bei BOUREAU (1967: 642) ausgesprochene Annahme einer Ligulargrube spricht auch, daß an unseren Exemplaren zuweilen „unter" dem Abdruck an dieser Stelle ein kleines lanzettliches Gebilde festgestellt werden konnte.

Wesentlich größer ist das unten an die Blattnarbe anschließende, meist zungenförmig ausgebildete Feld, d. h. der untere Teil des eigentlichen Blattpolsters. Es rahmt die Blattnarbe ein und ist am Unterrand abgerundet. Die Oberfläche ist ganz glatt und zeigt rechts und links zuweilen eine kleine ovale Einbuchtung. Manchmal setzt es sich ohne deutliche Abgrenzung nach unten in einen Runzelstreifen fort. Die oft betonte Ähnlichkeit mit den Verhältnissen bei Subsigillarien ist auch bei unseren Exemplaren groß, vor allem was die Gestaltung des Blattpolsters betrifft.

Wir erhalten somit ein sehr charakteristisches Bild[3] der Narbenfelder und der Stammoberfläche, das von den bei WEISS & STERZEL beschriebenen Stücken und auch von dem bei GOLDENBERG (1857. t. 6. f. 1) nur insofern abweicht, als die einzelnen Narben seitlich nicht so stark ausgezogen sind. Das Narbenfeld macht also einen geschlossenen Eindruck. Unsere Specimina gleichen hierin dem von ZEILLER (1886. t. 88. f. 4—5) abgebildeten Stück aus dem Oberkarbon des Gebietes von Valenciennes.

REMY & REMY (1959: 108. Abb. 87a) bilden eines der Originale zu WEISS & STERZEL (1893. t. 4. f. 24) ab, und zwar gegenüber WEISS & STERZEL um 180° gedreht. Dies geschah offenbar aufgrund der „ansitzenden Blätter" (REMY & REMY l. c. in Abb.-Erklärung). Hierzu ist zu bemerken, daß WEISS & STERZEL in der Erklärung zu Taf. 4, Fig. 24, diesen Umstand folgendermaßen beschreiben: „ links Blätter, die bei Umkehrung des Stückes von den Blattnarben auszugehen scheinen, aber nur unter dem Stück liegen." Offenbar haben sich GOTHAN & WEYLAND (1964: 139. Abb. 76) dieser Deutung von REMY & REMY angeschlossen, indem sie die noch in der ersten Auflage (1954: 235. Abb. 223) nach WEISS & STERZEL (1893. t. 4. f. 22) orientierte Abbildung von *Asolanus camptotaenia* (ohne Blätter!) ebenfalls um 180° gedreht haben.

Hierdurch würde die eigentliche Blattnarbe am untersten Ende des Blattpolsters stehen. Dies ist aber doch wohl sehr unwahrscheinlich. Insbesondere dürfte auch die Lage der als Ligulargrube (?) gedeuteten Einsenkung für die bei WEISS & STERZEL und in den obigen Ausführungen gewählte Orientierung der Stammoberfläche sprechen.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Größe der Narbenfelder und Narben:

Höhe des Oberfeldes:	0,8 — **1,2** — 1,5 mm
Höhe der Narbe:	1,8 — **2,5** — 4 mm
Breite der Narbe:	3,8 — **4,8** — 6 mm
Höhe des Unterfeldes:	1 — **2,9** — 3,5 mm

Ein sehr gut erhaltenes Specimen (Abb. 2) stimmt im Bau der Narben und Narbenfelder gut mit den übrigen Stücken überein. Es handelt sich auch hier um einen Abdruck. Die Narben sind 4—6 mm breit und 2—2,5 mm hoch, die Unterfelder 3—4 mm hoch. Der wesentliche Unterschied zu den oben beschriebenen Exemplaren besteht jedoch darin, daß hier die einzelnen in Schrägzeilen angeordneten Narbenfelder sehr eng stehen (Entfernung nur 4—5 mm). Hierdurch ergibt sich der Eindruck einer clathrarischen (cancellaten) Subsigillarie, zumal auch die außerhalb der Narben liegende nur geringe Oberfläche kaum Runzelung zeigt. Der Bau der Narben weist aber ohne Zweifel auf *Asolanus* hin.

Abb. 2

Asolanus camptotaenia WOOD.

Clathrarische Form, im unteren Bereich zunehmende Entfernung der Narbenfelder. Abdruck.

Ca. 1,1mal.

Specimen PSV-K 63.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

An diesem Exemplar läßt sich nun deutlich feststellen, daß im unteren Teil des ca. 8 x 9 cm großen und etwa 90 Narbenfelder tragenden Stückes die Abstände zwischen den Narbenfeldern größer werden (cf. Abb. 2). Es dürfte sich bei dem engen Zusammentreten der Narbenfelder somit um ein im Laufe der Ontogenie auftretendes besonderes Stadium des Stammes handeln. Möglicherweise liegt eine Art „Wechselzone" vor, wie sie bei paläozoischen und mesozoischen Lycophyta und auch sonst beobachtet wurden (cf. MÄGDEFRAU 1956: 112, 209. Abb. 195 a). Auch die von GRAND'EURY (1890: 262. t. 9. f. 7, 10) beobachteten Verschiedenheiten in der Narbenanordnung bei seinen Exemplaren von *Asolanus camptotaenia* könnten auf ähnlichen Erscheinungen beruhen.

Auf einigen Stücken mit *Asolanus camptotaenia* wurden schmale, lineale, einnervige, mehrere cm lange Blätter beobachtet. Es ist wahrscheinlich, daß es sich teilweise um die Beblätterung von *Asolanus camptotaenia* handelt. An den Narben ansitzende Blätter konnten wir nicht feststellen (cf. Abschnitt 3, Abb. 5).

Vorkommen

Oberer Schieferton-Horizont.
Stellenweise ziemlich verbreitet.

Gesamtverbreitung

Mittleres und oberes Oberkarbon (etwa Westfal C bis Stefan, vor allem Westfal C und D).

2. *Sigillaria* BRONGNIART
nom. cons. prop.

1822: *Sigillaria* BRONGNIART. Mém. Mus. Hist. Nat. 8: 209.

Zur Nomenklatur

Der Gattungsname *Sigillaria* BRONGNIART ist 1822 l. c. gültig veröffentlicht (mit Diagnose). Obwohl von den Autoren als Name einer „Untergruppe" bzw. eines „infragenerischen Taxon" verwendet, besitzt der Name *Rhytidolepis* STERNBERG (1822: 32) die Priorität als Gattungsname, da das zweite Heft des Werkes von STERNBERG (1822: 1—33. t. 14—26) vor der Arbeit BRONGNIARTS (1822 l. c.) erschienen ist (cf. VOGELLEHNER 1967 a: 128, 1967 b: 154). Es dürfte jedoch nicht zur Stabilisierung der paläobotanischen Nomenklatur beitragen, den Gattungsnamen *Rhytidolepis* STERNBERG mit der Typus-Art *R. ocellata* STERNBERG (l. c.: 32. t. 15) wieder einzusetzen. Vielmehr ist hier der Fall einer notwendigen Konservierung des Gattungsnamens *Sigillaria* BRONGNIART 1822 gegeben (VOGELLEHNER 1968 b).

Vorbemerkung zur Systematik

Die im Stefan vorkommenden Vertreter der Gattung *Sigillaria* werden zu der am besten als Untergattung (z. B. bei BOUREAU 1967: 615—616) zu charakterisierenden „Hauptgruppe" *Subsigillaria* WEISS (1889: 379) gezählt.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Hierzu gehören nach HIRMER (1927: 265) Bautypen, deren Blattpolster bzw. Blattnarben im allgemeinen nicht zu einheitlichen, mehr oder minder deutlich gegeneinander abgegrenzten Längszeilen zusammenhängen, und bei denen die Blattpolster zuweilen im Laufe der Ontogenie verschwinden. Die Gruppe *Clathraria* BRONGNIART (1822: 209, als Gattung) [= Cancellatae WEISS 1871: 158] umfaßt Formen mit noch deutlicher Polsterbildung, die Gruppe *Leiodermaria* GOLDENBERG (1857: 7, 19, als „Section") solche mit bald verlöschenden Blattpolstern. Doch sind bei der zweiten Gruppe große Blattpolster häufig, so daß ohne Vorliegen zahlreicher ontogenetischer Stadien die Unterscheidung der beiden Gruppen nicht einwandfrei erfolgen kann (cf. WEISS & STERZEL 1893: 12). Nach BOUREAU (1967: 616) handelt es sich hierbei „au mieux une expression de l'ontogénie réduite à une certaine partie d'une plante particulière" Somit kann allenfalls gesagt werden, daß „le type particulier de développement du coussinet foliaire qui prévaut pour une espèce est dans une certaine mesure caractéristique de cette espèce"

a) *Sigillaria brardii* (BRONGNIART) BRONGNIART (Abb. 3)

1828: *Sigillaria brardii* (BRONGNIART) BRONGNIART. Prodr. Hist. végét. foss.: 65.

Basionym

1822: *Clathraria brardii* BRONGNIART. Mém. Mus. Hist. Nat. 8: 222. t. 12 [1]. f. 5.

Synonym

1893: *Sigillaria mutans* WEISS f. *Brardi* BRONGN. sp. in WEISS & STERZEL l. c.: 131. t. 15. f. 60—61. t. 16. f. 63—65. t. 17. f. 66—67. t. 19. f. 73. t. 20. f. 77, 82 [mit zahlreichen „Varietäten"].

Zur Nomenklatur

Trotz Fehlens einer Diagnose bei BRONGNIART (1822. l. c.) ist der Name *Clathraria brardii* als gültig veröffentlicht zu betrachten, da eine „Abbildung . mit Analysen zur Darstellung wesentlicher Merkmale" (Code Art. 44, l. c.: 171) beigegeben und die Veröffentlichung vor dem 1. Januar 1908 erfolgt ist. Im übrigen sei auf JONGMANS (1932: 736—762) und CROOKALL (1966: 459—465) verwiesen.

Hohengeroldseck

1964: *Sigillaria ichthyolepis* v. STERNBG. bei CZYGAN l. c.: 93.
Nicht *Sigillaria brardi* BRONGN. bei CZYGAN l. c.: 93.

Originalmaterial: CZYGAN 1963/1964 (det. P. GUTHÖRL).

Die von GUTHÖRL bestimmten und zu *S. brardii* gestellten Specimina CZYGANS gehören zu *Asolanus camptotaenia* (cf. Abschnitt 1). In der Mitte der 3—4 mm hohen und 4—6 mm breiten Narben ist deutlich nur ein rundliches Närbchen zu erkennen. Auch die Runzelung der Oberfläche

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

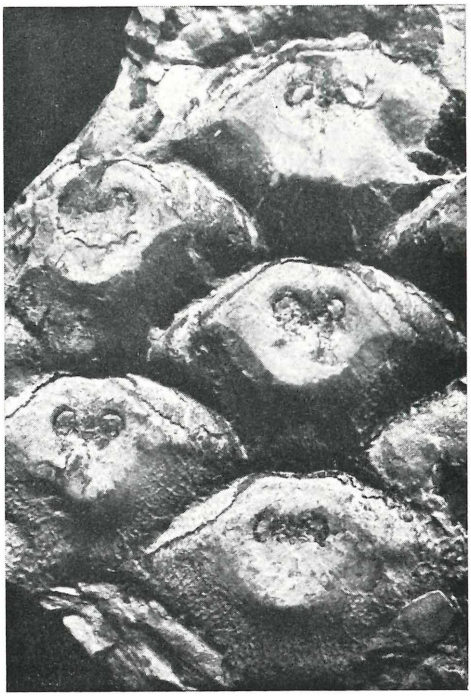

Abb. 3
Sigillaria brardii (Brongniart) Brongniart
Blattpolster mit Narben.
Original. — Ca. 2mal.
Specimen GIF-PS 107/048.

(107/038) sowie die Ausbildung des Unterfeldes (107/038) bzw. ein kleiner Einschnitt in der Mitte des Oberfeldes (107/031) weisen auf diese Gattung hin.

Im Gegensatz hierzu handelt es sich bei den als *S. ichthyolepis* determinierten Specimina GIF-PS 107/015, 107/042 und 107/059 um Formen aus der Gruppe von *S. brardii*. Hierher gehören auch das noch nicht determinierte Stück 107/041 sowie weitere noch nicht katalogisierte Exemplare aus den Aufsammlungen Czygans.

Die vorliegenden Specimina sind stark clathrarisch (cancellat), d. h. sie besitzen sehr deutliche, erhabene (1—2,5 mm), nahe beieinander liegende Blattpolster (Abb. 3). Die Polster mit den Narben stehen in dichten Schrägzeilen und lassen zwischen sich keine Fläche frei. Sie sind an ihrem Oberrand durch eine in halbkreisförmigem Bogen und seitlich nach innen konvex verlaufende Furche, nach unten durch die Bogen der folgenden Polster gegeneinander abgegrenzt. Die Seitenecken der Polster sind nicht auffallend zugespitzt.

Die Blattnarben selbst zeigen abgerundet-trapezoidische Form. Der Oberrand ist meist auf wenige mm horizontal und verläuft dann leicht gerundet-geschwungen nach den nicht stark zugespitzten Seiten. Daran schließt sich

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

der meist gewölbte-geschweifte Unterrand an; am unteren Ende ist die Narbe abgerundet. Somit ergibt sich von Polster und Narbe ein Bild, wie es WEISS & STERZEL (1893. t. 15. f. 61 u. a.) für *S. brardii* gezeichnet haben.

Die drei Närbchen, die etwas oberhalb der Mitte oder auch ziemlich genau in der Mitte der Blattnarbe stehen, sind deutlich erkennbar. Die zentrale Leitbündelnarbe ist punktförmig oder etwas querverlängert-halbmondförmig. Die beiden Parichnosmale sind kommaförmig, nach innen konkav und stehen etwas schräg oberhalb der zentralen Narbe.

Die Größe der Narben und Polster stimmt mit den bekannten Werten gut überein:

Breite der Polster:	17 — **19** — 20 mm	
Höhe der Polster:	12 — **13** — 15 mm	
Höhe der Narben:	6 — 7 mm	(WEISS & STERZEL: 6 — 7,6 mm)
Breite der Narben:	11 — 12 mm	(WEISS & STERZEL: 8 — 9 mm)

Interessant und etwas abweichend von typischen Exemplaren von *S. brardii* ist die Lage der Blattnarbe auf dem Polster. Das Polster ist bei unseren Stücken nur im unteren und in den beiden seitlichen Teilen, im oberen Teil nur seitlich ausgebildet. Der horizontale Oberrand der Narbe (cf. Abb. 3) fällt somit mit dem Oberrand des Polsters zusammen. Damit ist eine Ligulargrube nicht zu beobachten. Indessen ist für *S. brardii* typisch, daß die Blattnarben meist etwas oberhalb der Mitte des Polsters stehen oder auch „ziemlich hoch gestellt" sind, beispielsweise bei der var. *subcancellata* WEISS & STERZEL (l. c.: 154. t. 19. f. 73), bzw. „ziemlich weit nach oben gerückt" (var. *sublaevis* STERZEL, l. c.: 142. t. 16. f. 63). Unseren Exemplaren sehr ähnliche Stücke mit hochgestellten Blattnarben bilden auch RENAULT (1893. t. 35. t. 36. f. 7) und BOUREAU (1967: 630. Fig. 435) als *S. brardii* ab. Es dürfte sich also kaum um ein diagnostisches Merkmal handeln.

Obwohl in bestimmten Zügen an die Bautypen aus dem Formenkreis von *S. defrancei* und *S. ichthyolepis* erinnernd, dürfte diese Gruppe für unsere Exemplare nicht in Frage kommen, da dort die Blattnarben meist viel breiter als hoch sind und in der Mitte der Polster stehen. Am ehesten könnte man mit *S. defrancei* f. *brardiformis* WEISS & STERZEL (l. c.: 183. t. 24. f. 92) vergleichen, doch sind hier die Polster symmetrischer und an beiden Seiten spitz ausgezogen. Sehr stark ist die Ähnlichkeit besonders auch mit *S. mcmurtriei* KIDSTON (cf. SEWARD 1910: 199. Fig. 194), bei der die Narben nahezu vollständig an den Oberrand des Polsters gerückt sind. Es dürfte sich hier um eine konvergent auftretende Erscheinung handeln (cf. auch CROOKALL 1966: 465. t. 96. f. 2—5. Textf. 139).

Vorkommen

Oberer Schieferton-Horizont.
Selten.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Gesamtverbreitung

Mittlerer Teil des Mittleren Oberkarbons bis Rotliegendes.

b) *Sigillaria* sp.

Hohengeroldseck

1964: *Sigillaria* sp. bei CZYGAN l. c.: 93.

Originalmaterial: CZYGAN 1963/1964 (det. P. GUTHÖRL).

Bei diesem von CZYGAN erwähnten Stück GIF-PS 248/001 handelt es sich um den Abdruck einiger Polster, die denen der übrigen beschriebenen Exemplare ähnlich sind. Da sich die Narben nicht mehr beobachten lassen, kann Näheres nicht festgestellt werden.

3. *Sigillariophyllum* GRAND'EURY nom. cons. prop.

1877: *Sigillariophyllum* GRAND'EURY. Mém. prés. div. sav. Acad. Sci. etc. **24** (1): 158.

Zur Nomenklatur

Obwohl isolierte Blätter von Sigillarien zu den häufigen Fossilien des Oberkarbons gehören und sowohl nicht strukturbietend wie auch strukturbietend erhalten beschrieben sind, hat sich eine binäre Benennung nicht oder nur zögernd durchgesetzt. Es ist hier nicht der Ort, das Problem der „Fragmentnomenklatur" fossiler Pflanzen eingehend zu diskutieren. Es soll jedoch betont werden, daß die isolierten Blätter vom *Sigillaria*-Typ einer klaren binären Benennung zugeführt werden müssen, wie es z. B. auch JONGMANS (1932: 985) versucht hat. Daß solche Blätter bei gemeinsamem, aber nicht organisch verbundenem Vorkommen mit Stammresten mit gewisser Wahrscheinlichkeit einer bestimmten für Stammreste geltenden „Art" zugewiesen werden können, ändert nichts an der Notwendigkeit einer separaten Benennung. Es gilt hier das gleiche, was früher für die nomenklatorische Behandlung fossiler Hölzer gesagt wurde (VOGELLEHNER 1965: 6—7).

Die Nomenklatur der hierher zu rechnenden Fossilien ist außerordentlich verwickelt. In Frage kommen die Gattungsnamen *Poacites, Cyperites, Lepidophyllum, Lepidophylloides, Sigillariopsis, Distrigophyllum* u. a. Für die nicht strukturbietenden Reste wählen wir den Gattungsnamen *Sigillariophyllum* GRAND'EURY als Name für ein Formtaxon im Sinne des Code (Art. 3). Diese Gattung umfaßt Beblätterungen von verschiedenen baumförmigen Lycophyta, insbesondere von Sigillariaceae und Lepidodendraceae.

Eine ausführliche Darstellung der Gesamtproblematik und ein Versuch zur Lösung wird an anderer Stelle gegeben (VOGELLEHNER 1968 a).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Sigillariophyllum carinatum (BRONGNIART) nov. comb.
(Abb. 4 und 5)

Basionym:

1822: *Poacites carinata* BRONGNIART. Mém. Mus. Hist. Nat. 8: 238. t. 14 [3]. f. 2.

Synonym:

1828: *Lepidophyllum lineare* BRONGNIART. Prodr. Hist. végét. foss.: 87.

Blätter dieses Typs sind in einzelnen Schichten unseres Fundortes ziemlich verbreitet. Meist liegen sie als Bruchstücke vor. Sie erreichen eine Breite von 9—18 mm und lassen meist deutlich einen kräftigen Mittelnerv erkennen (Abb. 4). Neben solchen verhältnismäßig breiten Blättern kommen auch Blätter vor, die eine Breite von nur 3—6 mm erreichen (Abb. 5). Da sie sonst morphologisch kaum unterscheidbar sind, sollen sie hier zunächst unter der gleichen Art geführt werden.

Es liegt nahe, die breiten Blätter als zu *Sigillaria brardii,* die schmalen als zu *Asolanus camptotaenia* gehörig anzusehen, da die Breite der Blätter der Breite der jeweiligen Blattnarben ziemlich genau entspricht. Eine eindeutige Zuordnung dieser Blätter zu einer der Arten ist jedoch nicht möglich, zumal die schmalen Blätter zum Teil auch zu *Sigillariostrobus,* d. h. zur Beblätterung des Zapfenstieles gehören können (cf. Abschnitt 4).

Die öfter für *Sigillaria brardii* beschriebenen Blätter (z. B. bei GOLDENBERG 1855: 26, 1857. t. 7. f. 9) zeigen ähnlichen Bau wie unsere Exemplare. Für die Blätter von *Asolanus camptotaenia* geben REMY & REMY (1959: 110)

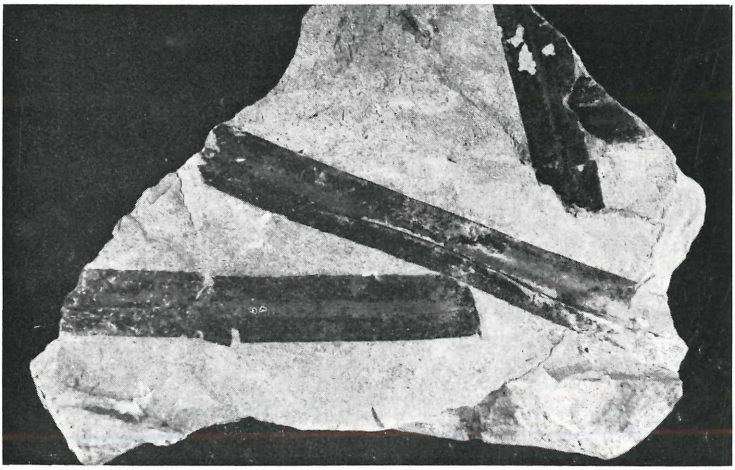

Abb. 4. *Sigillariophyllum carinatum* (BRONGNIART) nov. comb.
Bruchstücke breiter Blätter. — Ca. 1,4 mal. — Specimen PSV-SH 7/67.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

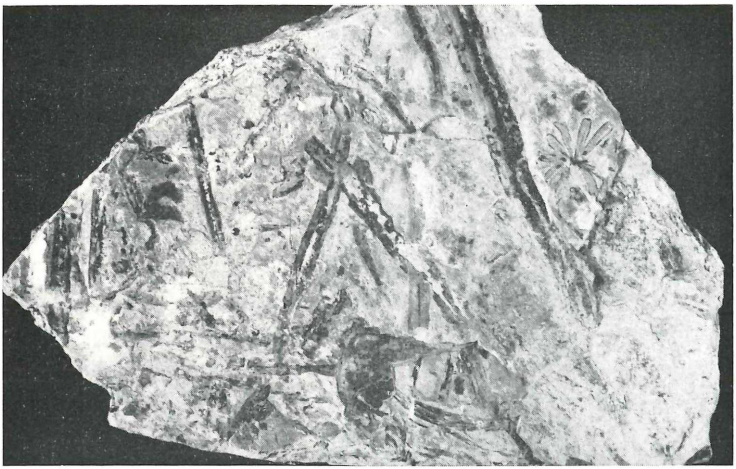

Abb. 5. *Sigillariophyllum carinatum* (BRONGNIART) nov. comb.
Bruchstücke schmaler linealer Blättchen. — Ca. 1,3 mal. — Specimen PSV-SH 7/79.

eine Länge von etwa 4 cm an. Diese Länge scheint auch bei den auf unseren Stücken neben Blattnarben von *Asolanus* vorkommenden, oben genannten 3—6 mm breiten Blättern nicht überschritten zu werden.

Vorkommen:

Oberer Schieferton-Horizont.
Stellenweise ziemlich verbreitet.

4. *Sigillariostrobus* SCHIMPER

1870: *Sigillariostrobus* SCHIMPER. Trait. Pal. végét. 2 (1870—1872) (1): 105.
Zur Nomenklatur der Gattung cf. BOUREAU (1967: 642—643) und VOGELLEHNER (1968 b).

Sigillariostrobus cochlearis n. sp.
(Abb. 6—8)

Diagnose:

Zapfen (fertiler Teil) bis ca. 12 cm lang, 1,5 bis 1,8 cm breit, basaler (Stiel-) Teil unbekannt, vermutlich mit schmalen, 4 bis 5 cm langen Blättern besetzt. Sporophylle quirlig, zu 4 bis 6 (?), oder auch in leicht verschobener Spiralstellung, im ausgebreiteten Zustand 4 bis 8 mm lang, mit bis 3 mm langem und 1 bis 1,8 mm breitem, etwas rinnigem Stiel, der sich zu einem löffelförmigen Teil verbreitert. Löffelförmiger (distaler) Teil des Sporophylls „ausgehöhlt" und durch zwei zentripetal zur Mittelrippe verlaufende transversale Falten gegen den Stiel abgegrenzt, distal abgerundet, eigentliche „Lamina" daher kurz, ganzrandig. Dieser Teil zuweilen „aufgerichtet". Sporangium (?) in dieser Einbuchtung, nur der eigentlichen Blattfläche, nicht dem Stiel aufsitzend. Megasporen vom Typ des *Triletes (Laevigatisporites) glabratus*.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Derivatio nominis:

Von cochlearis (lat.), löffelförmig; nach der Form der Sporophylle.

Holotypus:

PSV-SH 7/93.
Oberer Schieferton-Horizont.

Vorkommen:

Oberes limnisches Oberkarbon (Stefan A/B).
Hohengeroldseck bei Lahr (Mittlerer Schwarzwald).

In einer Schicht im Bereich des Oberen Schieferton-Horizontes kommen Specimina in verschiedenen Erhaltungszuständen vor, die in allen wesentlichen Merkmalen mit den als *Sigillariostrobus* bzw. *Lepidostrobus* beschrie-

Abb. 6

Sigillariostrobus cochlearis n. sp.

Übersicht, oben mit „aufgerichteten" Sporophyllen, im unteren Teil Achse mit quirligen Abgängen und Reste „ausgebreiteter "Sporophylle. — Ca. 1,7mal.

Specimen PSV-SH 7/93. (Holotypus)

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Abb. 7

Sigillariostrobus cochlearis n. sp. Zapfenstück (1/2) mit mehr oder minder stark ausgebreiteten Sporophyllen. Stiel und „löffelförmiger Teil" deutlich unterscheidbar. Die konkaven Stellen zwischen den Sporophyllen sind nicht die ehemaligen Stellen der Sporangien. Ca. 5mal. Specimen PSV-SH 0/09.

benen Zapfen von *Sigillaria* bzw. *Lepidodendron* übereinstimmen (Abb. 6). Es handelt sich bei den von uns bisher gefundenen Exemplaren um 6 Bruchstücke solcher Zapfen, davon 2 mit Gegendruck. Hierher gehören auch die bei CZYGAN (1963: 84, GIF-PS 107/020 und 107/046) als „Calamitenfruktifikation" gekennzeichneten Stücke (nicht GIF-PS 107/053 und 107/064, die zu *Palaeostachya zeilleri* VOG. gehören dürften, cf. VOGELLEHNER 1967 b: 160. Abb. 15).

Die gesamte erhaltene Länge beträgt bei den einzelnen Exemplaren 4—12 cm, die Breite der Zapfen erreicht ziemlich einheitlich 1,5—1,8 cm. Die einzelnen Sporophylle stehen in Quirlen zu 4 (bis mehr?), doch scheint auch leicht verschobene Spiralstellung vorzukommen. Die Achse ist 1,5—3,5 mm stark. Leider sind nur die fertilen Teile der Zapfen vorhanden, doch ähneln nadelartige, lange Blättchen in der Umgebung einzelner Specimina den Verhältnissen der Stielbeblätterung bei anderen *Sigillariostrobus*-Arten.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Die Form der Sporophylle ist sehr charakteristisch und weicht in einzelnen Merkmalen von anderen Arten der Gattung erheblich ab (z. B. von *S. goldenbergii,* cf. SCHIMPER 1870: 105. t. 67. f. 13—24). Die Sporophylle liegen offenbar in zwei Erhaltungszuständen vor. Bei einem Teil der aufgebrochenen Zapfen (Abb. 7) zeigen sie einen verhältnismäßig langen Stielteil (bis 3 mm), der mehr oder minder horizontal und leicht S-förmig geschwungen von der Achse abgeht. Die Insertionsnarbe ist leicht halbmondförmig, da der Stiel öfter eine rinnige Ausbildung zeigt. Dieser Stiel verbreitert sich allmählich distal und geht in einen löffelförmigen Teil über. Der löffelförmige Teil des Sporophylls ist teils ausgebreitet, teils etwas zusammengefaltet in Seitenansicht erhalten. Man erkennt deutlich, daß dieser Teil proximal durch zwei etwas geschwungene Falten, die an den wenig sichtbaren Mittelnerv anschließen, gegen den Stiel abgegrenzt wird. Dieser Teil bildet einen deutlichen Hohlraum.

Die hier geschilderten Verhältnisse sind denen bei *Sigillariostrobus tieghemi* ZEILLER sehr ähnlich (ZEILLER 1884: 266. t. 11. f. 4 a). „On distingue la jonction de l'onglet en coin avec le limbe proprement dit, marquée par deux plis transversaux, obliques sur la nervure médiane, et faisant entre eux un angle obtus . . " (ZEILLER 1888: 595, 1886. t. 89. f. 2 A). Noch größer ist die Ähnlichkeit mit den als *Lepidostrobophyllum fimbriatum* (KIDSTON) ALLEN beschriebenen isolierten Sporophyllen aus dem Unterkarbon (Visé) von Schottland und N-Wales. Die bei LACEY (1962: 137. Textf. 7 A—E) zu dieser Art gestellten Specimina zeigen ebenfalls eine solche von Falten begrenzte, dreieckförmige Vertiefung. Ähnlich gebaut ist auch *Lepidostrobus bohdanowiczii* BOCHENSKI (1936: 211. Textf. 4; bei BOUREAU 1967: 606 zu *Lepidocarpon).*

Im Gegensatz zu diesen Typen ist bei unseren Exemplaren im Anschluß an diese „coin", d. h. den eigentlichen löffelförmigen Teil, keine längere Lamina ausgebildet. Vielmehr ist das Sporophyll distal am Ende des löffelförmigen Teils abgerundet.

Bei einem anderen (kleineren) Teil der Specimina ist dieser distale Teil des Sporophylls aufgerichtet (Abb. 8), so daß sich ein Bild ergibt, wie es KIDSTON (1897: 50. t. 1. f. 1—7 t. 2. f. 10—11) für *Sigillariostrobus rhombibracteatus* angegeben hat (cf. auch BOUREAU 1967: 644. Fig. 445). Die beiden „Falten" sind auch hier deutlich sichtbar, ebenso der mehr oder minder abgerundete distale Sporophyllteil. Dieser Teil kann, wie Abb. 8 zeigt, etwas laminar verlängert sein, erreicht jedoch im Verhältnis zum Gesamtsporophyll nicht die Länge der oben genannten Arten. Außerdem ist die „Lamina" völlig ganzrandig.

Die Erscheinung, daß die Sporophylle in den oben geschilderten Erhaltungszuständen zu finden sind, ist auch von ZEILLER für *Sigillariostrobus tieghemi* beschrieben worden: „Bractées, tantôt étalées-dressées, tantôt tout à fait étalées à la base, puis se redressant dans leur région limbaire . et

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

parfois même comme pliées ... Quelquefois elles sont tout à fait étalées ..." (ZEILLER 1888: 595). Es läßt sich an unserem Material nicht einwandfrei feststellen, ob diese beiden Erhaltungsformen auch zwei verschiedenen „natürlichen Zuständen" entsprechen. Es spricht aber sehr viel dafür, daß es sich um bereits im „Lebendzustand" geöffnete bzw. geschlossene Zapfenteile handelt. Man könnte hierbei an eine hygroskopische Öffnung und Schließung analog etwa *Picea* denken oder auch vor allem an eine „Öffnung" des Zapfens von unten nach oben im Laufe der Reife. Zu dieser letzteren Annahme würde eines unserer Exemplare (Abb. 6) passen. In gleicher Weise deutet ABBOTT (1963: 95) die Verhältnisse bei dem sehr ähnlichen *S. leiosporous* ABBOTT (Oberes Allegheny, Westfal D): „laminae erect, when immature, to spreading then breaking away from pedicel when spores are being shed".

Die Lage des Sporangiums auf dem Sporophyll ist für mehrere Arten der Gattung *Sigillariostrobus* festgestellt worden. Bei dem im allgemeinen als typisch abgebildeten *S. ciliatus* KIDSTON [= *S. rhombibracteatus*, cf.

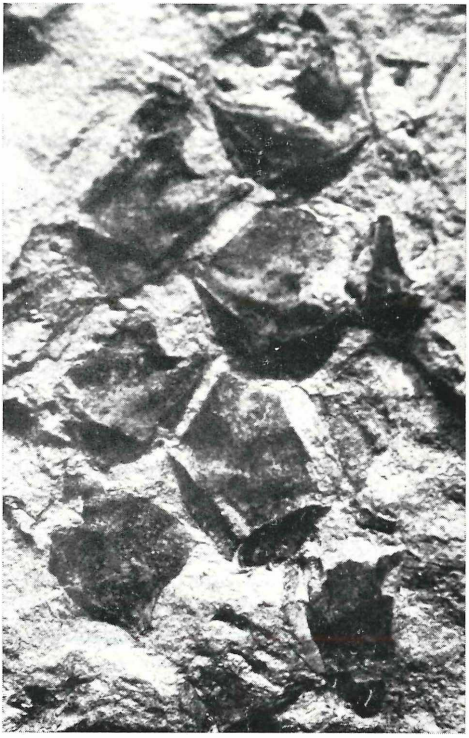

Abb. 8.
Sigillariostrobus cochlearis n. sp.
Zapfenstück mit „aufgerichteten" Sporophyllen. Die beiden „Falten" sind deutlich sichtbar. Eigentliche Lamina im Vergleich zum Gesamtsporophyll klein, abgerundet, ganzrandig. — Ca. 4mal.
Specimen PSV-SH 7/93 (cf. Abb. 6).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

BOUREAU 1967: 644] scheint das Sporangium mit radialer Längsachse auf dem gesamten proximalen (Stiel-) Teil aufzusitzen (cf. KIDSTON 1897: 54. t. 2. f. 3). Es liegen also ähnliche Verhältnisse wie bei *Lepidostrobus* bzw. *Lepidostrobophyllum* vor. Dieses Bild muß nach der Darstellung bei ABBOTT (1963, insbes. Textf. 1—6) jedoch etwas korrigiert werden, als hier, sowohl bei *Sigillariostrobus*- wie bei *Lepidostrobus*-Arten, Teile des Stiels, und zwar die der Achse zunächst liegenden, frei sind, das Sporangium also nur den distalen Teil des Sporophyllstiels und den löffelförmigen Teil einnimmt.

Im unmittelbaren Anschluß an diese Verhältnisse sollen an unseren Specimina gemachte Beobachtungen diskutiert werden, die zu folgendem Deutungsversuch Anlaß geben.

In der „coin", d. h. im löffelförmigen distalen Teil, des Sporophylls läßt sich ein mehr oder minder deutlich ovaler oder etwas nierenförmiger Teil feststellen, der auf dem eigentlichen Sporophyll aufsitzt, eine andere Oberflächenstruktur zeigt und sich leicht abpräparieren läßt. Bereits ZEILLER (1884. t. 11. f. 4 a) hat an der gleichen Stelle bei einem Sporophyll von *S. tieghemi* ein solches „Gewebe" abgebildet, aber nicht näher gedeutet. Er schreibt aber von den Sporen bei *S. tieghemi,* daß „souvent aussi on les trouve groupées sur la portion basilaire des bractées, qui présente la forme d'un coin" (l. c.: 284). Außerdem könnte eine halbmondförmige Linie am Ende dieser „coin", die ZEILLER (l. c. t. 11. f. 4 a) abbildet, der Ansatz einer die Sporen bedeckenden Membran sein: „ . mais sur quelques-unes de ces bractées on discerne, au-dessus de la ligne qui sépare le limbe de l'onglet, une ligne légèrement arquée qui pourrait bien correspondre à l'attache d'une membrane ayant originairement recouvert les corps en question [= Sporen]" (1884: 265).

Es spricht also viel dafür, daß die Gebilde im löffelförmigen Teil der Sporophylle Sporangien bzw. das Insertionsgewebe der Sporangien darstellen. Ähnliche Insertion des Sporangiums („free from the pedicel") wurde auch für *Sigillariostrobus crepini* ZEILLER (1886. t. 77. f. 2—3, 1888: 605) sowie insbesondere für *Spencerites insignis* (WILLIAMSON) SCOTT angegeben (cf. BERRIDGE 1905: 275—276. Fig. 3—4, SCOTT 1920: 169—173).

Leider gelang es nicht, aus diesen Gebilden bei *S. cochlearis* n. sp. Sporen zu isolieren. Dies würde, zusammen mit der Annahme des bereits reifen Zustandes der Zapfen mit „ausgebreiteten Sporophyllen", an denen diese Beobachtungen gemacht wurden, eben eher für Verhältnisse wie bei *Spencerites* sprechen. Ist unsere Deutung der Lage bzw. Insertion des Sporangiums im distalen Teil des Sporophylls zutreffend, könnte man hier an den Rest einer cantheliphoriden Struktur der Sporophylle denken (BASSLER 1919, cf. ZIMMERMANN 1959: 147 Abb. 60 C). Dies würde bedeuten, daß hier ein Typ vorliegt, bei dem noch ein gemeinsamer Stiel (Sporangiophor) für Sporangium und Tragblatt ausgebildet ist. Das Tragblatt wäre hierbei allerdings ähnlich wie bei *Sigillariostrobus quadrangularis* (WOOD 1957) stark

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

reduziert. Weitere Angaben zu dieser für die Evolution des Lepidophyten-Sporophylls wichtigen Frage könnten wohl nur anhand strukturbietend erhaltenen Materials gemacht werden. Immerhin wäre eine Reihe unter fortlaufender Reduktion des freien Sporangiophors von *S. cochlearis* über Typen wie *S. leiosporous* (Abbott 1963: 95, insbes. Textf. 1) zu Arten wie *S. ciliatus/rhombibracteatus* möglich.

Im Bereich des Zapfens bzw. in nächster Umgebung fanden wir wenige Megasporen. Sie sind rund bis leicht eiförmig und 1—1,6 mm lang bzw. breit. Die Oberfläche ist völlig glatt, an einem Specimen läßt sich die Tetraedermarke deutlich feststellen. Im gesamten gleichen die Megasporen den für *Sigillariostrobus* als typisch angesehenen Formen aus der Gruppe von *Triletes (Laevigatisporites) glabratus* Zerndt (cf. Felix 1954: 380, Wood 1957: 149—151. Fig. 14—15). Es ist wahrscheinlich, daß die von Czygan l. c. angegebenen dispersen Megasporen (GIF-PS 248/002) hierher gehören (cf. auch Bochenski 1939. t. 5. f. 30).

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß die Zugehörigkeit der hier beschriebenen Zapfen zu *Sigillariostrobus* keineswegs völlig sicher erscheint, da der typische beblätterte Zapfenstiel fehlt. Aus dem oben Gesagten geht ja hervor, daß die Gruppe *Lepidostrobus* ebenfalls in Frage kommt. Dagegen sprechen jedoch die Megasporen.

Literaturverzeichnis

Abbott, M. L. (1963): Lycopod fructifications from the Upper Freeport (No. 7) coal in Southeastern Ohio. — Palaeontogr. **112** (B): 93—118. t. 25—32. Textf. 1—8.

Allen, K. C. (1961): Lepidostrobophyllum fimbriatum (Kidston 1883) from the Drybrook Sandstone (Lower Carboniferous). — Geol. Mag. **98**: 225—229. t. 13. Textf. 1—5.

Andrews, H. N. (1955): Index of generic namens of fossil plants, 1820—1950. — Bull. U. S. Geol. Surv. **1013**: 1—262.

Bassler, H. (1919): A sporangiophoric Lepidophyte from the Carboniferous. — Bot. Gaz. **68**: 73—108. t. 9—11.

Berridge, E. M. (1905): On two new specimens of Spencerites insignis. — Ann. Bot. **19**: 274—279. t. 11—12. Textf. 1—3.

Bochenski, T. (1936): Über Sporophyllstände [Blüten] einiger Lepidophyten aus dem produktiven Karbon Polens. — Rocznik Polsk. Towarzystwa geol. **12**: 193—240. t. 2—7. Textf. 1—5.

— (1939): On the structure of sigillarian cones and the mode of their association with their stems. — Prace geologiczne (Polska Akad. Umiej. Wydawn. Slaskie) 7: 1—16. t. 1—11.

Boureau, É. [ed.] (1967): Traité de Paléobotanique. Tome II: Bryophyta, Psilophyta, Lycophyta. Paris.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

BRONGNIART, A. (1822): Sur la classification et la distribution des végétaux fossiles en général, et sur ceux des terrains de sédiment supérieur en particulier. — Mém. Mus. Hist. Nat. **8**: 203—240. t. 12—15 [1—4]; 297—348. t. 16—17 [5—6].

— (1828): Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles. Paris.

Code, cf. LANJOUW 1966.

CROOKALL, R. (1966): Fossil Plants of the Carboniferous Rocks of Great Britain [Second Edition]. — Mem. Geol. Surv. Great Brit. Palaeontol. **4** (4): XIII—XX. 355—572. t. 82—106.

CZYGAN, W. W. (1963): Geologie des Gebietes um die Hohengeroldseck östlich Lahr. — Dipl.-Arb. Freiburg. 93 S. [maschinenschr.].

— (1964): Das Jung-Paläozoikum an der Hohengeroldseck östlich Lahr im mittleren Schwarzwald. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg **54** (1): 87—106.

FEISTMANTEL, O. (1876): Versteinerungen der boehmischen Kohlen-Ablagerungen. III. Abtheilung und Schluß. — Palaeontogr. **23** (7—9): I—XII. 233—316. t. 50—67.

FELIX, C. J. (1954): Some American arborescent Lycopod fructifications. — Ann. Mo. Bot. Gard. **41** (4): 351—394. t. 13—19. Textf. 1—6.

GOLDENBERG, F. (1855): Flora Saraepontana fossilis. Die Pflanzenversteinerungen des Steinkohlengebirges von Saarbrücken. Erstes Heft (Die Selagineen der Vorwelt). S. 1—38. t. A, B, 1—4. Saarbrücken.

— (1857): Flora Saraepontana fossilis. Die Pflanzenversteinerungen des Steinkohlengebirges von Saarbrücken mit Berücksichtigung der Kohlenpflanzen anderer Localitäten. Zweites Heft. Die Sigillarien des Kohlengebirges, in analytischer, beschreibender und bildlicher Darstellung. S. 1—60. t. 5—10. Saarbrücken.

GOTHAN, W., & H. WEYLAND (1954): Lehrbuch der Paläobotanik [ed. 1]. Berlin.

— (1964): Lehrbuch der Paläobotanik. ed. 2. Berlin.

GRAND'EURY, C. (1877): Mémoire sur la flore carbonifère du département de la Loire et du Centre de la France. — Mém. prés. div. sav. Acad. Sci. Inst. France. Sci. math. phys. **24** (1): 1—624. t. 1—34. A—D.

— (1890): Géologie et paléontologie du Bassin houiller du Gard. Saint Étienne.

HEER, O. (1876): Flora fossilis Helvetiae. Die Vorweltliche Flora der Schweiz. Teil I: 1—60. t. 1—22. Zürich.

HIRMER, M. (1927): Handbuch der Paläobotanik. Band I: Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta. München und Berlin.

JONGMANS, W. (1913): Lycopodiales I. — Foss. Catal. II. Plantae. **1**: 1—52. Berlin.

— (1930): Lycopodiales III. — Ibid. **16**: 329—650. Berlin.

— (1932): Lycopodiales IV. — Ibid. **18**: 651—996. Berlin.

KIDSTON, R. (1897): On the fossil flora of the Yorkshire Coalfields. II. — Trans. Roy. Soc. Edinb. **39** (1): 33—62. t. 1—3.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Lacey, W. S. (1962): Welsh Lower Carboniferous plants. I. The flora of the Lower Brown Limestone in the vale of Clwyd, North Wales. — Palaeontogr. **111** (B): 126—160. t. 24—28. Textf. 1—14.

Lanjouw, J. [ed.] (1966): Internationaler Code der Botanischen Nomenklatur [„Edinburgh-Code"]. Utrecht.

Mägdefrau, K. (1956): Paläobiologie der Pflanzen. ed. 3. Jena.

Remy, W., & R. Remy (1959): Pflanzenfossilien. Berlin.

Renault, B. (1893/1896): Bassin houiller et permien d'Autun et d'Épinac. Fasc. IV Flore fossile. Deuxième Partie. — Études des gîtes minéraux de la France. Atlas 1893, Texte 1896. Paris.

Roemer, F. A. (1862): Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges. — Palaeontogr. **9** (1862—64) (1): 1—46. t. 1—12. [S. A. 1860?].

Schimper, W. P. (1870): Traité de Paléontologie végétale ou la Flore du Monde primitif. **2** (1): 1—522. t. 57—84. Atlas: 21—28. Paris.

Scott, D. H. (1920): Studies in Fossil Botany. ed. 3. Vol. I. London.

Seward, A. C. (1910): Fossil Plants. Vol. 2. Cambridge.

Sternberg, K. (1822): Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. **1** (2): 1—33. t. 14—26.

Vogellehner, D. (1965): Untersuchungen zur Anatomie und Systematik der verkieselten Hölzer aus dem fränkischen und südthüringischen Keuper. — Erlanger geol. Abh. **59**: 1—76. t. 1—14.

— (1967 a): Möglichkeiten einer regelgemäßen Stabilisierung der Nomenklatur karbonischer Pflanzen I. — Taxon **16** (2): 124—129.

— (1967 b): Die Flora des Stefans an der Hohengeroldseck bei Lahr (Mittlerer Schwarzwald). I. Sphenophyta (Sphenophyllales und Equisetales). — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. **57** (1): 133—168. Abb. 1—15.

— (1968 a): Möglichkeiten einer regelgemäßen Stabilisierung der Nomenklatur karbonischer Pflanzen II. — Taxon [im Druck].

— (1968 b): Möglichkeiten einer regelgemäßen Stabilisierung der Nomenklatur karbonischer Pflanzen III [Manuskript].

Weiss, C. E. (1871): Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. Heft **2** (2): 141—212. t. 15—17, 19, 20. Bonn.

— (1889): Beobachtungen an Sigillarien von Wettin und Umgegend etc. [Protokoll der Sitzung v. 1. Mai 1889]. — Z. Deut. geol. Ges. **41** (2): 376—379.

Weiss, C. E., & J. T. Sterzel (1893): Die Sigillarien der preußischen Steinkohlen- und Rothliegenden-Gebiete. II. Die Gruppe der Subsigillarien. Beiträge zur fossilen Flora, V. — Abh. Kön. Preuß. geol. Landesanst. N. F. **2**: 1—255. t. 1—28. Textf. 1—13.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

WOOD, H. C. (1860 a): Contributions to the Carboniferous flora of the United States. — Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. 1860: 236—240. t. 4—6.

— (1860 b): Catalogue of Carboniferous plants in the Museum of the Academy of Natural Sciences, with corrections in synonymy, descriptions of new species, etc. — Ibid.: 436—443.

WOOD, J. M. (1957): The morphology and relationships of Sigillarian fructifications from the Lower Pennsylvanian of Indiana. — Amer. Midl. Nat. **58** (1): 141—154. Textf. 1—15.

ZEILLER, R. (1884): Cônes de fructifications des Sigillaires. — Ann. Sci. Nat. Sér. 6. Botan. **19**: 256—280. t. 11—12.

— (1886/1888): Description de la Flore fossile. Bassin houiller de Valenciennes. — Études des gîtes minéraux de la France. Atlas 1886, Texte 1888. Paris.

ZIMMERMANN, W. (1959): Die Phylogenie der Pflanzen. ed. 2. Stuttgart.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: 57

Autor(en)/Author(s): Vogellehner Dieter

Artikel/Article: Die Flora des Stefans an der Hohengeroldseck bei Lahr (Mittlerer Schwarzwald) II. Lycophyta (Lepidophytales) 245-266