

Ueber *Cratopleura holsatica*, eine interglaciale
Nymphaeacee, und ihre Beziehungen zu *Holopleura*
Victoria CASP. sowie zu recenten Nymphaeaceen.

Von

Dr. C. Weber in Hohenwestedt (Holstein).

Hierzu Taf. IV, V.

Nachdem man bis vor Kurzem das Vorkommen interglacialer Pflanzenablagerungen in Norddeutschland glaubte bezweifeln zu müssen, da es an sicheren Anhaltspunkten für die Altersbestimmung der hierher gezählten Torflager, wie das von Lauenburg, fehlte, ist es mir gelungen, im Bette des Nord-Ostsee-Canales bei Beldorf und Grossen-Bornholt, unweit Grüenthal, zwei Torflager zu beobachten, bei welchen derartige Kennzeichen thatsächlich vorhanden sind¹.

Über den Aufbau dieser Torflager und die bisher in ihnen gemachten Pflanzenfunde habe ich an den angegebenen Orten ausführlich berichtet.

In beiden zeigen sich Kiefern und Fichten zusammen als herrschende Waldbäume, welche in der gegenwärtigen Periode nicht in Schleswig-Holstein heimisch, sondern nur angepflanzt sind². Daneben finden sich in grosser Zahl die

¹ Über zwei Torflager im Bette des Nord-Ostsee-Canales bei Grüenthal (dies. Jahrb. 1891. II. 62) und: Über das Diluvium bei Grüenthal (ebenda 228).

² Die Beobachtungen vom Sommer 1891 führten in Beldorf zur Aufindung von Kiefern- und Fichtenzapfen in der dritten Schicht des Interglacialtorfes (a. a. O. p. 66). Beide sind daher sicher nach dem Rückzuge

Zitterpappel, Weiden, die Weissbirke, die langfrüchtige Hasel, die Hainbuche, minder zahlreich dagegen die Stieleiche, der Wacholder und die Stechpalme. Das gleichzeitige Auftreten von *Ilex* und *Trapa natans* scheint auf ein Klima zu deuten, welches dem gegenwärtig im westlichen Mittelddeutschland herrschenden ähnlich war.

Unter den Pflanzenresten haben sich Samen gefunden, die anscheinend einer, wenigstens jetzt in Europa ausgestorbenen Art angehören. Ich habe sie als zugehörig zu einer, a. a. O. vorläufig als *Cratopleura holsatica* bezeichneten, Nymphaeacee erkannt. Es soll hier eine ausführliche Beschreibung derselben nebst einer Erörterung ihrer Beziehung zu anderen mir zugänglich gewordenen Nymphaeaceen folgen, in der Hoffnung, dass dadurch andere, über besseres und vollständigeres Vergleichsmaterial verfügende Forscher in die Lage gesetzt werden, eine genauere Bestimmung vorzunehmen.

a) *Cratopleura holsatica* WEBER aus dem interglacialen Torf von Grossen-Bornholt.

Von der Pflanze sind bisher nur die Samen beobachtet. Sie finden sich in den tieferen Theilen des Grossen-Bornholter Lagers überall, und zwar in dem Hangenden der zweiten Schicht (a. a. O. p. 79), die v. FISCHER-BENZON, dem ich Proben dieses Torfes einsandte, als einen sehr alten Lebertorf erkannt hat, und ferner in dem ca. 20 cm mächtigen Liegenden der darauf folgenden Sphagnumschicht.

Die weitere Untersuchung der ganzen Bildung, insbesondere die Pflanzengemeinschaft, in der sich *Cratopleura* zeigt¹, weist darauf hin, dass sich hier zur Zeit ihrer Vege-

des Interglacialmeeres in diesem Theile des Landes gleichzeitig aufgetreten. In derselben Schicht fanden sich auch Blätter und eine gestielte Cupula von *Quercus pedunculata*, deren sichere Bestimmung durch letzteren Fund ermöglicht wurde. Auch in Gr. Bornholt fanden sich geflügelte Fichtensamen.

¹ Als kennzeichnende Vertreter dieser Gemeinschaft sind zu nennen: *Scirpus lacustris* (die Bestimmung der reichlich vorhandenen Samen ist mir erst jetzt geglückt), *Potamogeton natans*, *Nymphaea alba* f. *microsperma* mihi, *Nuphar luteum* (im Anschluss daran *Cratopleura holsatica*, die nach der Menge der Samen zu urtheilen vielleicht dominirte) und *Trapa natans*. Umrahmt war der See von Kiefern, Fichten, Hainbuchen, Zitterpappeln, Stechpalmen nebst langfrüchtigen Haseln und Wacholder

tation ein im Beginn der Versumpfung stehender Waldsee befand. Mit der fortschreitenden Versumpfung verschwand unsere Pflanze, da sie in den hangenderen Torfschichten nicht mehr vorkommt. Man wird also annehmen dürfen, dass sie mehr ein Wasser- als ein Sumpfgewächs war.

Die Samen haben im Allgemeinen die Form eines durch Drehung um die grosse Achse entstandenen Ellipsoids (Taf. IV Fig. 1). An dem einen, gewöhnlich schwach eingesenkten Ende sind sie mit einem kleinen Deckelchen (*o*) verschlossen, welches den Nabel und die Mikropyle trägt. Auf der einen Seite des Samens findet sich eine seichte Längsfurche, welche die Rhaphe darstellt.

Die Farbe der Körner ist beim Herausnehmen aus frischem, anstehendem Torfe hell gelbroth, nach längerem Liegen an der Luft und im trockenen Zustande aber graubraun bis dunkelbraun. Die besterhaltenen Körner, welche sich im Moostorfe finden, werden stets graubraun und lassen bei der Betrachtung mit der Lupe häufig kleine, scharf abgegrenzte dunklere Flecke von unregelmässiger Form und Anordnung erkennen, so dass sie gesprenkelt erscheinen (Taf. IV Fig. 5 bei *a*), während ihr Deckel stets einfarbig dunkel ist.

Von der typischen Form weichen sehr viele Körner dadurch ab, dass sie eiförmig werden, indem sich entweder der Mikropylartheil oder der Chalazatheil ein wenig erweitert (Taf. IV Fig. 1 *a* u. *b*). Andere Körner werden durch Streckung ihres mittleren Theiles mehr cylindrisch, und noch andere nähern sich in etwas der Kugelform.

Die Länge schwankt zwischen 2,5—4,0 mm, der grösste Querdurchmesser zwischen 2,0—3,0 mm. Bei den meisten Körnern verhalten sich die beiden Dimensionen wie 3,3 : 2,6 mm.

Die Rhaphe (Taf. IV Fig. 2) ist bei vielen so schwach, dass man sie nur bemerkt, wenn das Licht von der Seite her (letztere erst in diesem Sommer hier gefunden), und den schmalen Ufer-saum bildeten versumpfte Mooswiesen, durchzogen mit Riedgräsern. — Die gleichzeitig auch in dieser Schicht noch vereinzelt auftretenden Körner, die ich vorläufig als *Sclerocarpus* bezeichnete, aber nicht wie v. FISCHER-BENZON irrthümlicher Weise annahm, den Nymphaeaceen beirechnete, hat G. ANDERSTROEM mit *Najas marina* identificirt. Ich habe mich aber von der Identität der Art nicht überzeugen können und werde sie als *Najas* sp. bis auf Weiteres bezeichnen.

auf sie einfällt. Einzelnen Körnern fehlt sie gänzlich. Meist beginnt sie in einiger Entfernung von dem Pole, welcher dem Deckelchen entgegengesetzt ist, sehr selten an diesem Pole selbst, um unterhalb des Deckelchens in einer seichten, histologisch nicht ausgezeichneten Grube zu verschwinden. Sie durchzieht daher nicht die ganze Länge des Kornes, sondern $\frac{1}{4}$ bis höchstens $\frac{2}{3}$ derselben. Ich vermochte bei succedaneen Querschnitten durch verschiedene Körner in dem Schalengewebe unterhalb der Furche keinen Gefässbündelstrang mehr aufzufinden. Derselbe hat wahrscheinlich sehr tief nach innen gelegen und ist entweder bei der Samenreife obliterirt oder — was indess wenig wahrscheinlich ist — durch den Vertorfungsvorgang zerstört worden. Nur ein einziges Mal fand ich unter vielen geöffneten Körnern auch auf der Innenseite der Schale eine der Rhaphe entsprechende Furche, jedoch ohne in ihr Reste des ursprünglich vorhanden gewesenen Fibrovasalgewebes zu bemerken. Sie verlief innerhalb der weiter unten zu erwähnenden Endothelschicht (Taf. IV Fig 4).

Das Deckelchen (Taf. IV Fig. 2 und Fig. 5—11) hat einen kreisrunden Umfang mit kleinen Unregelmässigkeiten der Kreisform. Es sitzt auch bei guterhaltenen Körnern, wenn sie trocken geworden sind, nur lose und fällt leicht bei der Präparation heraus. Sein Durchmesser schwankt zwischen 0,55—0,72 mm. Selten erreicht er 0,77 mm, gewöhnlich beträgt er 0,60 mm. Das Deckelchen ragt kegelförmig über seiner Umgebung hervor und trägt oben, etwas excentrisch nach der Seite des Nabelstranges hin, eine mehr oder minder tiefe Grube (*a*), welche von der Substanz des Deckelchens nach Art eines Ringwalles umgeben wird. Auf derjenigen Seite, welche der Rhaphe abgewendet ist, erhebt sich der Ringwall zu einem zitzenförmigen Fortsatze (*b*). Die Höhe des Deckelchens von der sonstigen Oberfläche des Kornes bis zur Spitze des zitzenförmigen Fortsatzes beträgt 0,26—0,30 mm, sehr selten mehr (Taf. IV Fig. 9). Bei typischer Ausbildung liegt in der Grube der kleine, nierenförmige Nabel (Taf. IV Fig. 6 bei *n*). Seine Ausbuchtung kehrt er dem zitzenförmigen Fortsatze zu; sie nimmt hier die sehr kleine, am Fusse des letztgenannten Gebildes gelegene Mikropyle (*m*) in sich auf, die von dem Nabel selbst nur durch eine schmale Erhöhung

getrennt ist. Seltener rückt die Mikropyle an dem zitzenförmigen Fortsatze höher hinauf oder öffnet sich gar an seiner Spitze (Taf. IV Fig. 8). Oft sind die Gewebe, welche den Nabel und die Mikropyle verschlossen, zerstört, und man bemerkt dann am Grunde der Grube eine unregelmässige Öffnung, welche in das Innere des Kornes führt. Anfänglich glaubte ich daher in der Grube nur den Nabel vor mir zu sehen und suchte die Mikropyle an der Spitze des Fortsatzes. Allein die histiologische Beschaffenheit dieser Spitze, die auf Quer- und Längsschnitten deutlich hervortrat (Taf. IV Fig. 10 u. 11) widersprach dieser Annahme durchaus, bis sich an einigen besonders gut erhaltenen Körnern der wahre Sachverhalt in der geschilderten Weise kund gab.

Löst man das Deckelchen aus der Samenschale heraus, so zeigt sich, dass es tief in dieselbe eingesenkt ist. Die Dicke des eingesenkten Theiles entspricht der Dicke der Samenschale selbst. Viele Körner besitzen bereits beim Herausnehmen aus dem Torflager kein Deckelchen mehr; man findet sie in solchem Falle mit Torfmasse ausgefüllt. Das Deckelchen war offenbar, ähnlich demjenigen mancher recenten Nymphaeaceen wie *Nuphar*, *Euryale*, *Victoria* etc., dazu bestimmt, bei der Keimung abzufallen und dem Keime durch die entstandene Öffnung den Austritt zu gestatten. Während aber bei den genannten Gattungen in Folge dieses Vorganges auch gewöhnlich die Samenschale selbst einreisst, scheint dies bei *Cratopleura* wegen der grösseren Festigkeit der Schale unterblieben zu sein, da ich niemals derartig eingerissene Schalen fand.

Diejenigen Körner, welche noch ihr Deckelchen besitzen, umschliessen in ihrem Innern ein zarthäutiges Säckchen, welches den Kern (Perisperm, Endosperm und Keim) der Samenanlage unmittelbar umgibt. Er selbst ist völlig zerstört.

Die eigentliche Samenschale der Grossen-Bornholter Pflanze (Taf. IV Fig. 4, 11 u. 12) ist ungemein hart und schwer zu schneiden¹. Ihre Dicke beträgt 0,32—0,41 mm und im Mittel aus zahlreichen Messungen 0,36 mm. Sie ist also im Vergleich zu den sonstigen Dimensionen der Körner sehr beträchtlich.

¹ Am Besten nach vorangegangener Durchtränkung mit Wasser.

Man erkennt an ihr eine innere und eine äussere Schicht, die ich als Epi- und Endothel bezeichnen werde.

Das Epithel (*Ep* in Fig. 12) hat eine Dicke von 0,27—0,33, durchschnittlich 0,29 mm. Es besteht aus einer einzigen Lage von Zellen, welche durch Streckung in radialer Richtung ein pallisadenartiges Aussehen haben. Von der Oberfläche des Kornes her betrachtet, zeigt die Wand dieser Zellen eine eigenthümlich geschwungenlinige Figur (Taf. V Fig. 1 u. 2). Ihr Prototyp ist bei nahezu kreisförmigem Umriss ein achtstrahliger Stern mit abwechselnd vier längeren und vier kürzeren Strahlen (Taf. V Fig. 5). Die längeren gabeln sich an ihren Enden; alle aus- und einspringenden Winkel sind stark gerundet. In Wirklichkeit wird die Figur mannigfaltig variirt, indem die einzelnen Strahlen verschiedene Ausbildung erfahren, oder der eine oder andere unterdrückt wird, während der Gesamtumriss (der umschriebene Kreis) sich mehr oder minder einer unregelmässigen Ellipsenform nähert.

Die Anordnung dieser Zellen in Längsreihen auf der Oberfläche der Samenschale ist zwar nicht sehr deutlich, aber doch meist bei schwacher Vergrösserung unverkennbar, zumal wenn man die Körner bei auffallendem, hellem Lichte betrachtet, nachdem die untere Linse von HARTNACK's Objectiv No. 4 abgeschraubt ist. Sie tritt bei einzelnen Körnern stärker hervor als bei anderen. Die grösste Breite einer Zelle schwankt an der Oberfläche des Samens zwischen 0,077 und 0,132 mm.

Isolirt man die Epithelzellen durch kurzes Erwärmen dicker Querschnitte der Schale mit Salpetersäure und chloresaurem Kalium, oder noch besser, indem man sie einige Tage in dieser Mischung auf dem Objectträger bei gewöhnlicher Temperatur liegen lässt, so erkennt man, dass die einzelne Zelle die allgemeine Form eines 4—5seitigen Obeliskens mit gerundeten Kanten hat, dessen grössere Grundfläche nach aussen (oben) gewendet ist (Taf. IV Fig. 13). Die Seiten des Körpers sind aber nur in dem nach der Innenseite des Kornes gekehrten Theile der Zelle ebene Flächen; in dem aussenseitigen Theile (oben) werden sie eingekrümmt und bekommen mehrere Falten, wodurch die buchtige Umgrenzung der Zellen bei der Betrachtung von der Oberfläche des Kornes bedingt ist, wogegen ein durch die Mitte der Zelle geführter Tangential-

schnitt an dem Korne einfachere Figuren ergibt und gleichzeitig die reihenartige Anordnung deutlich hervortreten lässt (Taf. V Fig. 3).

Die Wände sind mit Ausnahme derjenigen, welche die Epithelzelle von dem Endothel trennt, so stark verdickt, dass das Lumen in dem mittleren Theile meist nur als enger Canal erscheint (l_2 in Fig. 12 auf Taf. IV), der sich nach unten mässig erweitert (l_1), weniger nach oben (l_3), aber nach dieser Richtung in die einzelnen Ausbuchtungen der Zelle Seitencanäle absendet. Die Aussen- und die Seitenwände sind 6—8 mal dicker als die dem Endothel zugekehrte innere Wand der Epithelzellen. Die verdickten Wände sind sehr deutlich geschichtet und von zahlreichen, oft verzweigten Tüpfelcanälen durchzogen (Taf. V Fig. 4). Die Schichten laufen aber, wenn man Längsschnitte der Zelle betrachtet (Taf. IV Fig. 12), nicht mit der primären Wand parallel, sondern schneiden sie schiefwinkelig, derart, dass der spitze Winkel sich an der geschnittenen primären Membran nach oben öffnet. Diese Schichtung könnte dadurch entstanden sein, dass die ersten Verdickungsschichten ausschliesslich im oberen Theile der Zelle angesetzt wurden, die folgenden aber unter Freilassung des axillaren Lumencanals schräg an jene. Denkt man sich die Zelle cylindrisch, so würde die einzelne Verdickungslage die Form eines kegelförmigen Lampenschirmes annehmen, dessen kleinere Öffnung nach oben gewendet ist. Der äussere Theil des Lumencanals zeigt oft eine kleine Erweiterung.

Die Tüpfel sind im mittleren Theile der Zelle so zahlreich, dass der dem Lumen unmittelbar angrenzende Theil der Zellwand, wenn man das Mikroskop auf sie einstellt, gitterförmig erscheint. Auch bei Zellen, welche durch Maceration isolirt wurden, erscheint die Aussenseite der Wand in dieser Region, wenn man auf sie einstellt, gitterartig. Die Tüpfelcanäle verengen sich von innen nach aussen sehr rasch. Wegen der verschieden starken Lichtbrechung in den einzelnen Lagen der verdickten Wand sind sie nur mit Mühe als Canäle zu erkennen, zumal sie meist gekrümmt verlaufen. Eine grosse Zahl führt aus dem Inneren der Zellen an die Oberfläche des Kornes (Taf. V Fig. 1).

Das Endothel (Taf. IV Fig. 12 *En*) beträgt etwa $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$

der Dicke des Epithels. Zahlreiche Messungen ergaben eine absolute Dicke von 0,05—0,08 mm. Es besteht aus fünf bis sechs Zellenlagen mit mässig dicken Wänden. Die Zellen der vier äusseren Lagen erscheinen auf Längs- und Querschnitten des Samens mehr oder weniger deutlich spindelförmig, dagegen zeigen diejenigen, welche die Samenhöhle unmittelbar begrenzen, auf solchen Schnitten die Form länglicher Rechtecke. Von der Innenseite der Schale her auf Flächenschnitten betrachtet, haben letztere einen ähnlich geschwungenlinigen Umriss wie die Epithelzellen an der äusseren Oberfläche.

Das Deckelchen zeigt dieselben Zellenlagen wie die übrige Samenschale. Doch sind die Epithelzellen ihrer ganzen Länge nach prismatisch und erscheinen daher bei der Betrachtung von der Aussenseite nicht mit geschwungenlinigem Umriss, sondern als Polygone mit gerundeten Ecken (Taf. IV Fig. 10). Sie ordnen sich sehr deutlich in Reihen, welche von dem oberen Rande des Ringwalles sich strahlenförmig nach dem Umfang des Deckelchens ausbreiten und dabei gleichzeitig an Grösse zunehmen.

Die innere Samenhülle, welche, wie bemerkt, als häutiges Säckchen meist lose in den geschlossen gebliebenen Körnern liegt, besteht aus einer einzigen Lage polygonaler Zellen, welche in der Richtung der zur Längsachse des Kornes senkrechten Tangenten sich strecken. Sie sind dünnwandig, im Mikropylartheile ziemlich klein, nach dem Chalazatheile hin aber nehmen sie an Grösse zu.

Die Wände aller Zellen der Samenschale erscheinen auf mässig dicken Schnitten bräunlich. Ob die Färbung nur von Humussubstanz herrührt oder der Zellwand wenigstens theilweise ursprünglich zukommt (wie den Wänden der Epithelzellen der recenten *Victoria regia*) ist nicht ganz sicher, da sie erst nach längerer Einwirkung von Salpetersäure und chlorsaurem Kalium verschwindet, wogegen die Humussubstanzen sonst schon durch kurze Einwirkung dieser Flüssigkeit oxydirt werden. Äusserst dünne Schnitte der Schale gut erhaltener Samen erscheinen auch ohne Einwirkung der genannten Reagentien farblos. Behandelt man solche mit schwefelsaurem Anilin oder mit Chlorzinkjod, so färben sich die Zellwände gelb. Erst nach längerer Einwirkung von

Salpetersäure mit chlorsaurem Kalium auf die Epithelzellen erzeugt Chlorzinkjod in ihnen violette Färbung. Danach haben die Zellwände die Eigenschaften stark verholzter Membranen recenter Pflanzen.

b) Vergleichung mit *Holopleura Victoria* CASP. aus der Braunkohle der Wetterau.

Nach dieser Beschreibung der Samen von *Cratopleura holsatica* wende ich mich dazu, ihre Beziehungen zu anderen, nahe stehenden Formen darzulegen.

Es wurde bereits in dem Aufsätze über die Torflager bei Grünenthal auf die Ähnlichkeit der Samen von *Cratopleura holsatica* mit den von CASPARY als *Holopleura Victoria* beschriebenen¹ hingewiesen. Er gibt von ihnen die nachstehende Diagnose (a. a. O. p. 216):

„Semen ovato-ellipticum, ad micropylen foveolatum et operculatum, operculum subcirculare micropylen mamilliformem et hilum subreniformem gerens; rhaps subnulla; testa crassa, cornea; cellulae strati extimi graciliter 6—8 sinuosae, pariete externo crassissimo, lumine subevanido; irregulariter dispositae.“

„*Holopleura Victoria* sp. unica. Char. speciei ut generis. Seminibus parvis $2\frac{7}{10}$ — $2\frac{9}{10}$ mm longis, $1\frac{7}{10}$ — $1\frac{9}{10}$ mm latis.“

„Semina tantum exstant in lignite [Braunkohle] ad Dorheim et Woelfersheim Wetteraviae a cl. R. LUDWIGIO collecta.“

Diese Diagnose wird durch eine ausführlichere, mit Abbildungen versehene Beschreibung näher erläutert. Ich hebe aus derselben nachstehende Punkte hervor, indem ich sie gleichzeitig mit meinen Beobachtungen an *Cratopleura holsatica* in Parallele stelle.

Die allgemeine Form der Körner beider Pflanzen stimmt überein, nicht aber die Grösse. Bei *Holopleura Victoria* sind die Dimensionen $2,7$ — $2,9 \times 1,7$ — $1,9$ mm, bei *Cratopleura holsatica* dagegen $2,5$ — $4,0 \times 2,0$ — $3,0$ mm, durchschnittlich $3,3 \times 2,6$ mm. Beide haben ein Deckelchen, welches den Nabel und die Mikropyle trägt, aber bei *Holopleura* liegt die letztere an der Spitze des zitzenförmigen Deckelfortsatzes, bei *Crato-*

¹ CASPARY: Les Nymphaeacées fossiles. (Ann. des Sc. Nat. 4ième Sér. Bot. T. VI. 1856.)

pleura meist an seinem Grunde. Bei beiden Pflanzen ist die Rhaphe undeutlich. Die Dicke der Samenschale ermittelte ich auf Grund der CASPARY'schen Angaben bei *Holopleura Victoria* zu 0,26 mm; bei *Cratopleura holsatica* beträgt sie 0,32—0,41 mm. Bei beiden Pflanzen lässt sie ein Epi- und ein Endothel erkennen; doch ist das Dickenverhältniss beider Schichten bei *Holopleura Victoria* wie 0,18 : 0,08 mm, bei *Cratopleura holsatica* wie 0,27—0,33 : 0,05—0,08 mm. Bei beiden Pflanzen besteht das Epithel aus radial gestreckten, pallisadenartigen, das Endothel aus tangential gestreckten Zellen. Bei beiden besitzen die Epithelzellen (*cellulae strati extimi*), wenn man sie von der Oberfläche des Samens betrachtet, einen geschwungenlinigen Umriss; derselbe ist aber bei *Cratopleura* stärker gebuchtet als bei *Holopleura*. Dort ist das Prototyp der Zellen ein achtstrahliger Stern, hier aber entspricht es nach der CASPARY'schen Fig. 18 (Taf. 12 a. a. O.) anscheinend mehr dem vierstrahligen Typus (vergl. meine Fig. 9 auf Taf. V). Sie sind bei *Cratopleura holsatica* ziemlich deutlich in Längsreihen angeordnet, bei *Holopleura Victoria* dagegen unregelmässig zerstreut. Der Länge nach durchschnittene Epithelzellen zeigen bei *Cratopleura* die Aussenwand und die Seitenwände stark verdickt; die Verdickung beträgt das 6—8fache der innersten Zellwand. Bei *Holopleura Victoria* ist nur die äusserste Wand verdickt, und zwar 33—42 Mal stärker als die innerste und die seitlichen (p. 217). Bei beiden Pflanzen sind die verdickten Zellwände von zahlreichen Tüpfelcanälen durchzogen und anscheinend in analoger Weise geschichtet, doch so, dass in Folge der Ansetzung der Verdickungsschichten bei *Holopleura* eine massive Aussenwand entstand, bei *Cratopleura* dagegen ein axillarer Lumencanal frei gelassen wurde.

Hier ist ganz besonders auf die abweichende Verdickungsform der Epithelzellen der Samenschalen Gewicht zu legen. Eine solche deutet nämlich, wie CASPARY in der genannten Arbeit ausführt und wie ich mich selbst überzeugt habe¹, innerhalb der Familie der Nymphaeaceen verschiedene Gat-

¹ Ich bin Herrn Geheimen Rath v. SACHS in Würzburg für die Überlassung des nöthigen Untersuchungsmaterials, besonders der Samen exotischer Nymphaeen und Nelumbonen zu lebhaftem Danke verpflichtet. Cabomben habe ich leider nicht erhalten können.

tungen an. Ich war also genöthigt, die Samen der Grossen-Bornholter Pflanze einer anderen Gattung zuzuschreiben, weshalb ich sie eben als *Cratopleura holsatica* bezeichnet habe. Die anderen oben bemerkten Unterschiede würden innerhalb derselben Gattung nur verschiedene Arten bezeichnen.

Alles dies setzt selbstredend die Richtigkeit der Beobachtungen CASPARY'S voraus. Da dieser Forscher aber ein Beobachter von anerkannter Zuverlässigkeit war, so hat man um so weniger Grund, an der Richtigkeit seiner Wahrnehmungen zu zweifeln, als er für seine Untersuchung ausreichendes und gut erhaltenes Material von LUDWIG bekommen hatte. Überdies würden selbst einem minder geübten Beobachter Verhältnisse, wie ich sie an den Epithelzellen von *Cratopleura* feststellte, schwerlich entgangen sein, wenn sie bei den Samen aus der Wetterau vorhanden wären. In dem Glauben an die Zuverlässigkeit der CASPARY'SCHEN Beobachtungen bestärkt mich aber noch folgender Versuch. Macht man nämlich dicke Tangentialschnitte durch die Samenschale von *Cratopleura holsatica*, welche etwa $\frac{3}{4}$ der Epithelzellen mit sammt der äussersten Wand abtragen, und erhitzt sie in Salpetersäure und chlorsaurem Kalium, so ergaben sich stets Figuren, ähnlich derjenigen, welche meine Fig. 3 auf Taf. V darstellt: es werden in den Zellen die axillaren Lumencanäle sehr deutlich sichtbar. CASPARY konnte hingegen bei dem gleichen Versuche mit den Wetterauer Samen keine Lumenöffnungen sehen, wie seine Fig. 19 (auf Taf. 12 a. a. O.) beweist.

Ich ermangle nicht, dies hervorzuheben, da CASPARY in einigen anderen, gleich zu erwähnenden Fällen offenbar Irrthümer begegnet sind.

Ich habe mich nämlich bemüht, die Samen von *Holopleura Victoria* CASP. aus der Wetterauer Braunkohle zu erhalten, um sie selber nochmals zu untersuchen, leider bisher erfolglos. Dagegen verdanke ich Herrn Professor SCHRÖTER in Zürich einen ganzen und zwei nicht zusammengehörige Bruchstücke von der bisher gleichfalls als *Holopleura Victoria* bezeichneten Pflanze aus der Schieferkohle von Dürnten und Herrn HENNING in Berlin einige Bruchstücke eines Samens der ebenso benannten Pflanze aus der Braunkohle von Biarritz bei Bayonne,

welche sich in dem Nachlasse CASPARY'S fanden. Ich lasse hier die Beobachtungen folgen, welche ich an diesen beiden Proben anstellen konnte.

c) *Cratopleura helvetica* WEBER (*Holopleura Victoria* CASP.)
aus der interglacialen Schieferkohle von Dürnten.

Die aus der interglacialen Schieferkohle von Dürnten stammenden Samen sind von HEER gefunden und wurden von CASPARY als solche von *Holopleura Victoria* bestimmt¹. Auf Taf. V Fig. 6 findet man den ganzen der mir überlassenen Samen in zweimaliger Vergrösserung. In Gestalt und Farbe² stimmt er mit den Samen von *Cratopleura holsatica* überein, doch ist er kleiner als diese; nach HEER a. a. O. sind die Dürntener Samen $2\frac{1}{2}$ —3 mm lang. Die Dicke der Samenschale beträgt an meinen Exemplaren 0,25—0,27 mm. Die Dicke des Epithels schwankt zwischen 0,23 und 0,24 mm. In den Dimensionen steht also die schweizer Pflanze der holsteiner nach. Die grösste Breite der Epithelzellen, an der Oberfläche der Samenschale gemessen, schwankt zwischen 0,080 und 0,133 mm. Eine reihenartige Anordnung ist nicht erkennbar. Die aus 4—5 Zellenlagen bestehende Endothelschicht ist bis 0,06 mm dick.

Stellt man einen dünnen Querschnitt der Samenschale her, so zeigen die Epithelzellen in der Art der Verdickung ihrer Wände und in der Form des Lumens eine völlige Übereinstimmung mit denen von *Cratopleura holsatica*. Sie entsprechen in keiner Weise der von CASPARY gegebenen Darstellung dieser Zellen von den Wetterauer Samen. Dass dies einem Beobachter wie CASPARY entgehen konnte, vermag ich mir bei der leichten Erkennbarkeit dieser Verhältnisse nur dadurch zu erklären, dass er die Bestimmung der Samen allein nach äusseren Merkmalen vornahm. In dieser Annahme bestärkt mich das Bild, welches die Epithelzellen zeigen, wenn man von ihrer äusseren Oberfläche eine dünne Schicht durch einen Tangentialschnitt abträgt, wie es in Taf. V Fig. 7 geschehen ist. Hätte CASPARY auch nur derartige Schnitte her-

¹ O. HEER: *Urwelt der Schweiz*. II. Aufl. p. 526. Fussnote.

² Die Farbe sämtlicher Stücke ist ein einfarbiges Schwarzbraun.

gestellt, so würde er auf Grund derselben die Dürntener Pflanze wahrscheinlich wenigstens einer anderen Art derselben Gattung zugeschrieben haben. Ich würde sie zu *Cratopleura holsatica* ziehen, wenn nicht eben die Gestalt der Zellen des letzteren Schnittes mich nöthigte, eine andere Art anzunehmen, die ich als *Cratopleura helvetica* bezeichne. Das Prototyp dieser Zellen ist nämlich meist ein einfacher, vierstrahliger Stern (Taf. V Fig. 9), seltener ein dreistrahliger. Im Umfang der Zellen zeigt sich ein ringförmiger Lumen-canal (Taf. V Fig. 8 bei l_3), und die einzelnen Zellen wölben sich stark aus dem Niveau der Samenschale hervor, so dass sie bei sehr dünnen, dicht unter der Oberfläche der Schale entlang geführten Tangentialschnitten sehr leicht auseinander fallen. Ich habe nicht die Überzeugung gewinnen können, dass diese Eigenthümlichkeiten auf Veränderungen zurückzuführen wären, welche die Samen im fossilen Zustande erlitten hätten.

Leider fehlt an dem in meinem Besitz befindlichen Samen das Deckelchen, so dass ich mich nicht über die Lage der Mikropyle unterrichten konnte.

d) *Holopleura intermedia* WEBER (*Holopleura Victoria* CASP.)
aus der Braunkohle von Biarritz.

Die Samen aus der Braunkohle von Biarritz hat CASPARY laut der Etikettirung im Jahre 1860 von HEER dedicirt erhalten. Ob die Bestimmung von ihm selber oder von dem letztgenannten Forscher herrührt, ist ungewiss.

Die allgemeine Form der Samen stimmt, soweit die Fragmente ein Urtheil zulassen, mit denen der *Cratopleura holsatica* überein; die Farbe ist schwarzbraun. Die Samenschale ist nur 0,25 mm dick, doch ist das Endothel nicht vollständig erhalten. Vervollständigt gedacht, würde die Dicke aber wohl höchstens 0,28 mm betragen haben. Auf Querschnitten der Schale zeigt sich, dass die Epithelzellen zum Theil deutlich von einem axillaren Längscanal des Lumens durchzogen sind, dass ihnen aber ebenso häufig ein solcher fehlt. Besonders deutlich wird dies auf tangentialen Schnitten durch die Epithelschicht (Taf. V Fig. 11). Zuweilen erblickt man Zellen, wie in Taf. V Fig. 12 eine solche abgebildet ist. Der axillare

Lumencanal ist hier nur streckenweise sichtbar (bei l_1), streckenweise aber überhaupt nicht angelegt. Dass in diesem Falle keine Verquellungserscheinung vorliegt, bedingt durch die in Braunkohlen häufig sich bildende freie Schwefelsäure¹, beweist der Umstand, dass die Schichten der verdickten Zellwand sich continuirlich über den Rest des Lumencanals fortsetzen², wie aus der Figur deutlich wird. Von der Oberfläche des Samens betrachtet, schliessen sich die Epithelzellen wie bei *Cratopleura holsatica* eng aneinander und finden sich damit in Übereinstimmung mit der von CASPARY in Fig. 18 (Taf. 12 a. a. O.) mitgetheilten Flächenansicht derselben Zellen von der Wetterauer Pflanze.

Nach diesen Befunden ist es zweifelhaft, ob man die Biarritzer Pflanze zu *Cratopleura* oder *Holopleura* rechnen soll. Wenn ich dem letzteren den Vorzug gebe, so bestimmt mich dazu lediglich der Umstand, dass sie dem gleichen geologischen Zeitalter angehört, wie die Wetterauer Pflanze. Doch scheint es mir geboten, sie von der letzteren als besondere Art abzutrennen, für welche ich wegen ihrer vermittelnden Stellung zwischen beiden in Rede stehenden Gattungen den Namen *Holopleura intermedia* vorschlage.

Die Messungsergebnisse findet man in der unten folgenden Diagnose dieser Samen zusammengestellt.

e) Diagnostik und Vergleichung mit *Victoria regia* LINDL.

Bevor ich eine Vergleichung der in Rede stehenden fossilen Arten mit der unter meinem Vergleichsmateriale einzig in Betracht kommenden recenten, ausführe, halte ich es für zweckmässig, sie, soweit eben das mir vorliegende fossile Material es gestattet und unter Benutzung der oben angeführten Diagnose CASPARY's, zu diagnostiren.

¹ Beiläufig enthält auch die *Cratopleura*-Bank in Grosse-Bornholt beträchtliche Mengen Markasit, durch dessen Oxydation Schwefelsäure entstanden ist.

² Diese Erscheinung widerspricht, wie es scheint, der Ansicht, dass das Verdickungswachsthum der Zellwände durch Intussusception vor sich gegangen ist.

Holopleura CASPARY.

Semen ovato-ellipsoideum, ad micropylum foveolatum et operculatum, operculum subcirculare, micropylum et hilum subreniformem gerens; micropyle in apice processus mamilliformis operculi sita (num semper?); rhaphe subnulla; testa crassa, cornea, in epi- et endothelium divisa; cellulae epithelii irregulariter dispositae, sinuosae, pariete externo crassissimo, solido, rarius canali axillari luminis perforato.

H. Victoria CASPARY. Seminibus 2,7—2,9 mm longis, 1,7—1,9 mm latis. Testa 0,26 mm crassa. Cellulis epithelii 0,18 mm longis (0,09 mm latis?), prototypum 3—4 radiatum exhibentibus, omnibus pariete externo solido, canali, axillari luminis non perforato, 33—42 \times crassiore pariete interno.

In lignite ad Dorheim et Woelfersheim Wetteraviae. Locus, quo conservantur, mihi ignotus.

H. intermedia WEBER. Longitudine et latitudine seminum mihi ignota. Testa ca. 0,28 mm crassa. Cellulis epithelii 0,23 mm longis, 0,080—0,137 mm latis, prototypum 3—4 radiatum exhibentibus, pariete externo partim solido partim canali axillari luminis plus minusve perforato, 18 \times crassiore pariete interno.

In lignite ad Biarritz (Bayonne) Aquitaniae. Conservantur in Museo botanico Berlin cum relictis cl. CASPARY.

Cratopleura WEBER.

Semen ellipsoideum vel ovatum, ad micropylum foveolatum et operculatum, operculum circulare, micropylum et hilum subreniforme gerens; micropyle semper fere in basi processus mamilliformis operculi sita (num in omnibus spec.?); rhaphe subnulla; testa crassa, cornea, in epi- et endothelium divisa; cellulae epithelii sinuosae, irregulariter vel in series longitudinales dispositae, parietibus externis lateralibusque crassis, canalem axillarem luminis cingentibus.

C. holsatica WEBER. Seminibus 2,5—4,0 mm longis, 2,0—3,0 mm latis. Testa 0,32—0,41 mm crassa. Cellulis epithelii in series longitudinales dispositis, 0,27—0,33 mm longis, 0,077—0,133 mm latis, prototypum 8 radiatum exhibentibus, nec canali annuloso luminis instructis nec conspicue e super-

ficie testae prominentibus, parietibus externis lateralibusque 6—8 \times crassiores pariete interno.

In turfoso interglaciali ad Grossen-Bornholt Holsatiae. Conservantur in locis infra nominatis.

C. helvetica WEBER. Seminibus 2,5—3,0 mm longis, ca. 2 mm latis¹. Testa 0,25—0,27 mm crassa. Cellulis epithelii irregulariter dispositis, 0,23—0,24 mm longis, 0,080—0,133 mm latis, prototypum 3—4 radiatum exhibentibus, canali annuloso luminis instructis, e superficie testae conspicue prominentibus, parietibus externis lateralibusque 6—8 \times crassioribus pariete interno.

In turfoso carbonefacto interglaciali ad Dürnten Helvetiae. Conservantur in Museo palaeontologico Zürich.

CASPARY hat seine *Holopleura Victoria* aus der Wetterau mit der recenten Gattung *Victoria* in Beziehung gesetzt und zwar insbesondere mit *Victoria regia* LINDL. Unter dem mir zur Verfügung stehenden recenten Vergleichsmateriale scheint auch mir die Vergleichung mit dieser Pflanze am passendsten, wie die nachfolgende kurze Beschreibung ihrer Samen lehren dürfte.

Die Samen der Gattung *Victoria* sind eiförmig bis ellipsoidisch (Taf. V Fig. 13). Der etwas gestutzte Mikropylartheil trägt ein Deckelchen von eiförmigem bis elliptischem Umriss, auf welchem sich der grosse, kreisrunde Nabel und die kleine Mikropyle befinden. Letztere liegt bei *Victoria regia* an der Spitze einer kleinen, zitzenförmigen Erhebung des Deckelchens (Taf. V Fig. 14)². Die Rhaphe fehlt oder ist undeutlich. Die Samenschale ist bei dieser Pflanze 0,28—0,30 mm dick und hart, sie lässt ein Epi- und Endothel unterscheiden (Taf. V Fig. 17). Das Epithel ist einschichtig, 15 μ m dick, seine Zellen lassen keine Anordnung in Reihen erkennen; sie haben einen geschwungenlinigen Umriss (Taf. V Fig. 15), dessen Prototyp 2—3 mit einander verbundene vierstrahlige Sterne darstellt (Taf. V Fig. 16). Die Wände der Epithel-

¹ Die Breite nach dem in meinem Besitz befindlichen Exemplar angegeben.

² Bei *Victoria Cruziana* liegt bei dem einzigen mir zu Gebote stehenden Samen dieser Pflanze die Mikropyle im Grunde einer flachen Vertiefung des Deckelchens vor dem etwas erhabenen Nabel.

zellen sind sämmtlich verdickt, die äussere Zellwand ist $1\frac{1}{2}$ —2 Mal so dick wie die innere. Die verdickte Wand ist geschichtet und von zahlreichen, geschlängelten und verzweigten Tüpfeln durchzogen. Die Samen von *Victoria regia* sind bis 8,0 mm lang und 6,5 mm breit.

Aus dieser Darstellung ergibt sich eine Übereinstimmung der Samen von *Victoria regia* mit den oben geschilderten fossilen in der allgemeinen Gestalt, in dem Vorhandensein eines Deckelchens, welches den Nabel und die Mikropyle trägt, in der buchtigen Gestalt der Epithelzellen, und damit ist zunächst die Zugehörigkeit zu der Familie der Nymphaeaceen gesichert, was auch mit dem Vorkommen dieser Pflanzen, insbesondere der *Cratopleura holsatica* (vergl. S. 115 die Note) im besten Einklange steht. Ob man, wie CASPARY mit Bezug auf die Wetterauer Samen bemerkt, sämmtliche hier besprochene fossile Samen der Gattung *Victoria* anreihen könnte, auch wenn nicht die Art der Verdickung der Epithelzellen dem entschieden widerspräche, ist mir jedoch zweifelhaft.

Wenn es nicht sehr gewagt erschiene, aus den blossen Befunden an Samen weitgehende Schlüsse zu ziehen, so könnte man vielleicht aber annehmen, dass alle diese Formen auf eine gemeinsame Urform zurückweisen, von welcher zwei divergente Entwicklungsreihen ausgingen. Die eine über *Holopleura* im Tertiär gehend, endete bereits in der Interglacialperiode mit *Cratopleura*. Die andere dagegen, deren Zwischenglieder noch nicht aufgefunden sind, reicht mit der Gattung *Victoria* bis in das gegenwärtige Zeitalter.

Ich bemerke zum Schlusse, dass ich Samen von *Cratopleura holsatica* folgenden Instituten zur Aufbewahrung übergeben habe: Dem Museum der Kaiserlichen Canalcommission in Kiel, dem naturhistorischen Museum (Abtheilung für Mineralogie) in Hamburg, der palaeontologischen Sammlung des Polytechnikums in Zürich, dem palaeontologischen Museum in Berlin. Ich bin bereit, soweit der zur Abgabe bestimmte Vorrath reicht, auch anderen öffentlichen Sammlungen davon zu überlassen.

f) *Cratopleura helvetica* f. *Nehringi* WEBER von Klinge.

Nachdem der vorstehende Theil des Aufsatzes der Druckerei übergeben war, erhielt ich von Hrn. Prof. NEHRING zur näheren Untersuchung Torfproben aus der vierten Schicht, der von ihm bei Klinge im Südosten der Provinz Brandenburg beobachteten und im Sitzungsbericht der naturforschenden Freunde

zu Berlin am 20. October 1891 auf S. 160 kurz beschriebenen Diluvialschichten¹. Ich entdeckte darinnen Samen einer *Cratopleura*, deren Beschreibung hier folgt².

Die in meinen Händen befindlichen 12 Samen stimmen in der Grösse, Form und Farbe im Allgemeinen mit *Cratopleura holstatica* überein. Ihre Länge schwankt zwischen 2,8—3,5 mm, ihre Dicke zwischen 2,1—2,7 mm. Im Durchschnitt aus neun Messungen beträgt das Verhältniss der beiden Dimensionen 3,1 : 2,4. Der Verlauf und die Form der Rraphe stimmt ebenfalls mit den Grossen-Bornholter Samen überein, wie dort fand ich auch hier bei einem Korne ihre Spur auf der Innenseite der Schale. Der Durchmesser des kreisrunden Deckelchens liegt zwischen 0,57 und 0,74 mm, durchschnittlich ist er etwas grösser als bei *Cratopleura holstatica*, nämlich gleich 0,66 mm. Die kegelförmige Erhebung des Deckelchens beträgt aber weniger als bei dieser. Nabel und Mikropyle liegen auch bei den Klinger Samen in einem Grübchen, und zwar die Mikropyle am Grunde des wenig ausgeprägten zitzenförmigen Fortsatzes (immer?). Schon bei fünfmaliger Lupenvergrößerung erkennt man bei den meisten Körnern deutlich, dass die Zellen der äussersten Schicht der Schale in Längsreihen angeordnet sind. Der geschwungenlinige Umriss dieser Zellen trägt den drei- bis vierstrahligen Typus wie bei *Cratopleura helvetica* zur Schau.

Die sehr harte Schale ist 0,26—0,32 mm dick. Querschnitte lassen ein Epi- und Endothel erkennen. Die Zellen des ersteren zeigen in der Art und Stärke ihrer Verdickung vollständig den Charakter der *Cratopleura*. Sie wölben sich nicht so auffallend aus der Oberfläche der Samenschale hervor, wie bei *Cratopleura helvetica*, auch fehlt ihnen der ringförmige Lumencanal dieser. Ihre Länge beträgt 0,26—0,30 mm. Bei

¹ NEHRING: Über eine besondere Riesenhirsch-Rasse aus der Gegend von Kottbus, sowie über die Fundverhältnisse der betreffenden Reste.

² Es sei hier beiläufig darauf hingewiesen, dass ich in dem Vorkommen von *Cratopleura*, sowie in der allgemeinen Übereinstimmung der Vegetation von Klinge mit derjenigen von Grossen-Bornholt (bezw. von Beldorf) einen Beweis für die gleiche Altersstufe der betreffenden Torflager finde. Wahrscheinlich gehören auch die Schieferkohlen von Dürnten derselben Stufe an. Vergl. NEHRING: Eine diluviale Flora der Prov. Brandenburg in Naturw. Wochenschrift (POTONIE) 1892. No. 4.

einem Korne fand ich den binnenständigen Theil des Lumens stark erweitert, so dass er fast ein Drittel der Zellenlänge einnahm, bevor er sich in den axillaren Canal verengte.

Das Endothel ist höchstens 0,045 mm dick, seine 4—5 Zellschichten sind in radialer Richtung meist sehr zusammengedrückt. — In gut erhaltenen Körnern trifft man das innere Integument als loses Säckchen, aus einer einzigen Schicht polygonaler Zellen gebildet und genau so, wie es bei *Cratopleura holsatica* beschrieben wurde.

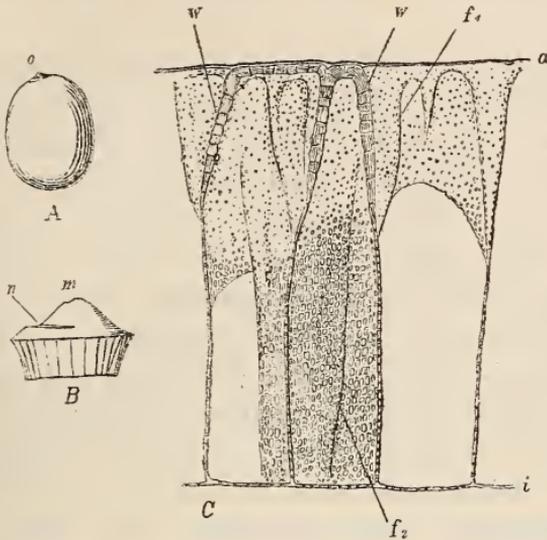
Die vierstrahlige Form der Epithelzellen spricht für eine Verwandtschaft der Klinger Pflanze mit *Cratopleura helvetica*. Sie weicht von dieser darin ab, dass die Epithelzellen meist sehr deutliche Längsreihen bilden, dass sie sich nicht auffällig aus der Oberfläche des Samens hervorwölben und dass ihnen der Ringcanal des Lumens fehlt. Ich bin nicht geneigt, diese Unterschiede als specifische anzusehen, sondern lege das Hauptgewicht auf die Gestalt der Epithelzellen. Daher schlage ich vor, die Klinger Pflanze als *Cratopleura helvetica* f. *Nehringi* zu bezeichnen, indem ich es weiteren Untersuchungen überlasse, zu entscheiden, ob diese Form gänzlich mit der Art zu vereinen oder nicht doch als eigene Art abzutrennen ist.

g) Vergleichung mit *Brasenia purpurea* (MICH.) CASP.

Die Auffindung der *Cratopleura Nehringi* veranlasste Herrn Geheimrath WITTMACK in Berlin, der sich ebenfalls mit der Untersuchung des Klinger Torfes beschäftigt, die von mir bestimmten Samen mit den Nymphaeaceen des Berliner Botanischen Museums zu vergleichen. Er machte dabei die Entdeckung, dass *Cratopleura* in naher verwandtschaftlicher Beziehung zu *Brasenia purpurea* (MICH.) CASP. aus Nordamerika stehe. Ich bin Herrn Geheimrath WITTMACK für die Mittheilung dieser interessanten Beobachtung, sowie für die Erlaubniss, sie noch für diese Arbeit zu benutzen, zu grossem Danke verpflichtet.

WITTMACK hat gleichzeitig die Güte gehabt, mir zwei und einen halben Samen der *Brasenia purpurea* aus dem Botanischen Museum aus Berlin zu übersenden. HENNING'S Vermittelung verdanke ich zwei weitere Samen aus derselben Sammlung. Leider sind dies die einzigen Samen von Cabomben, über welche die Sammlung verfügt.

In der That ist die äussere Ähnlichkeit dieser Körner mit denen von *Cratopleura* bezw. *Holopleura* überraschend. Sie sind ellipsoidisch bis eiförmig, mit einem Deckelchen versehen, welches Nabel und Mikropyle trägt (vergl. *A* in der



Brasenia purpurea (MICH.) CASP. aus Nordamerika. — *A* ein Same, von der Seite betrachtet, links die Rhaphe, *o* das Deckelchen. Vergr. $\frac{4}{1}$. — *B* das Deckelchen stärker vergrössert, *n* der Nabel, *m* die Mikropyle. — *C* Querschnitt durch die Testa, gezeichnet bei $\frac{340}{1}$. *w* der verdickte Theil der Zellwand, *f*₁ und *f*₂ Falten der Wand. *a* der nach aussen, *i* der nach innen gewendete Theil der Schale. Der verdickte Theil der Wand ist gelb-braun gefärbt und erscheint daher dunkler als die anderen Wandtheile, zumal da, wo er gefaltet ist.

beistehenden Figur). Ihre Farbe ist braun bis graubraun mit einzelnen dunkleren Flecken, die Rhaphe wenig deutlich. Die Länge meiner Körner beträgt 2,9—3,5 mm, ihre Dicke 2,2—2,9 mm. Das Deckelchen bezw. die Öffnung, welche es verschliesst, sitzt nicht genau an dem Pole des Mikropylartheiles, sondern bei allen vier Körnern mehr oder weniger weit nach der Seite der Rhaphe hin, ein Verhalten, welches ich unter mehr als zweihundert Samen der *Cratopleura holsatica* nur zweimal beobachtet habe. Die Einsenkung des Mikropylartheiles, welche man bei der Grossen-Bornholter Pflanze leicht bemerken kann, ist bei meinen Samen von *Brasenia purpurea* sehr undeutlich. Der Durchmesser der Öffnung schwankt zwischen 0,59 und 0,68 mm. Nur eines der Körner ist noch mit dem Deckelchen verschlossen. Dasselbe zeigt keine umwallte Grube wie bei *Cratopleura holsatica*,

sondern in seiner Mitte erhebt sich ein kegelförmiger Zapfen, an dessen Spitze, etwas schief nach der Nabelseite hin geneigt, die Mikropyle sich findet, während der halbmondförmige Nabel den Grund des Kegels umfasst (s. die Fig. bei *B*). Wie weit hier ein normales Verhalten vorliegt, vermag ich nicht zu entscheiden.

Die Schale dieser Körner ist weit leichter zu zerschneiden oder zu zerbrechen als bei *Cratopleura*. Bei hinreichender Vergrößerung zeigen ihre Zellen, wenn man die Schale von der Oberseite betrachtet, eine ähnliche Form wie bei *Cratopleura helvetica*, ohne Längsreihen erkennen zu lassen. Ich fand die Schale 0,27—0,29 mm dick. Sie besteht nur aus einer einzigen Schicht pallisadenförmiger Zellen, welche offenbar dem Epithel bei *Cratopleura* entspricht (s. Fig. *C*). Auf Querschnitten der Schale zeigen die Zellen sich nur in ihrem äussersten Drittel verdickt. Seltener erreicht die Verdickung fast die Mitte der Zelle. Sie ist bedeutend schwächer als bei *Cratopleura*, daher rücken die verdickten Seitenwände selten so eng zusammen, dass von einem sehr kurzen axillaren Lumencanal die Rede sein kann, der aber immer verhältnissmässig weit bleibt. Schichtung und Tüpfelung der verdickten Membrantheile stimmt mit *Cratopleura* überein, auch ihre gelbbraune Farbe. Der übrige Theil der Zellwand erhält durch engstehende Tüpfel ein gitterartiges Aussehen.

An dieser Schicht liegt binnenwärts ein leicht ablösbares Häutchen. Es besteht aus zwei Zellenlagen. Die Zellen der nach aussen gewendeten Lage sind stark zerdrückt, ihr Umriss ist geschwungenlinig. Sie entsprechen offenbar der innersten Lage des Endothels bei *Cratopleura*. Die zweite, nach der Innenseite des Kornes gekehrte Lage besteht aus polygonalen, tangential und senkrecht zur Längsachse des Kornes gestreckten Zellen, welche auf den ersten Blick als dem inneren Integument zugehörig erkannt werden.

Aus dieser Darstellung ergibt sich auch im inneren Bau der Schale eine hinreichende Übereinstimmung zwischen den Samen von *Brasenia* und *Cratopleura*, um sie als nahestehende Verwandte zu erkennen. Nichtsdestoweniger verbieten auch hier die Abweichungen im Bau der Samenschale, auf Grund des für die Nymphaeaceen geltenden Princip, dass dieselben

generelle Verschiedenheiten andeuten, eine Vereinigung von *Cratopleura* mit der Gattung *Brasenia*, bis etwa weitere Untersuchungen die Unhaltbarkeit jenes Principis erweisen sollten.

Überblickt man aber die von *Holopleura*, *Cratopleura* und *Brasenia* gebildete Reihe, so hält es schwer, sich des Gedankens zu erwehren, dass hier eine von der Tertiärzeit bis in die Gegenwart reichende Entwicklungsreihe vorliegt, in welcher die nachfolgenden Glieder sich aus den vorhergehenden herausgebildet haben.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IV.

Cratopleura holsatica WEBER.

- Fig. 1. Drei Körner von *C. holsatica* von Grossen-Bornholt, die drei Hauptformen zeigend, *a* eiförmig mit erweitertem Chalazatheile, *b* eiförmig mit erweitertem Mikropylartheile, *c* ellipsoidisch. Alle drei mit deutlicher Rhaphe. *o* das Deckelchen. — *b* eines der grössten, *c* eines der kleinsten unter ca. 200 beobachteten Körnern. Vergr. $\frac{2}{1}$.
- „ 2. Einzelnes Korn, schief liegend gezeichnet. *r* die Rhaphe, *o* das Deckelchen. Vergr. $\frac{7}{1}$.
- „ 3. Ein Korn nach Verlust des Deckelchens bei *ö*. Vergr. $\frac{7}{1}$.
- „ 4. Ein unsymmetrisch halbirtes Korn von der Innenseite betrachtet. *r* die Rhaphe, *ö* Öffnung, welche das Deckelchen verschloss. Vergr. $\frac{4}{1}$.
- „ 5. Mikropylarende eines Kornes aus dem Moostorf mit dem Deckelchen *o*. Bei *a* dunklere Flecke der Schale. Vergr. $\frac{4}{1}$.
- „ 6. Isolirtes Deckelchen eines Kornes aus dem Moostorfe von oben. *n* der Nabel, *m* die Mikropyle. Vergr. $\frac{3}{1}$.
- „ 7. Isolirtes Deckelchen von der Seite. *a* die Grube, in welcher der Nabel und die Mikropyle liegen, *b* der zitzenförmige Fortsatz, *c* der in die Samenschale eingesenkte Theil. Vergr. $\frac{3}{1}$.
- „ 8. Ein Deckelchen, bei welchem die Mikropyle *m* an die Spitze des zitzenförmigen Fortsatzes gerückt ist. *n* der Nabel. Vergr. $\frac{3}{1}$.
- „ 9. Ein Deckelchen mit auffallend verlängertem, zitzenförmigem Fortsatz. *a* die Grube für den Nabel und die Mikropyle. Vergr. $\frac{2}{1}$.
- „ 10. Ringwall der Grube eines Deckelchens, welcher durch einen Tangentialschnitt abgetragen ist. *a* die Grube, aus welcher die zarteren Gewebe herausgefallen sind; *b* der Gipfel des zitzenförmigen Fortsatzes. Das Präparat hatte zum Zweck der Aufhellung zwei Tage in einer mässig starken Lösung von chlor-saurem Kalium in Salpetersäure gelegen. Gez. bei $\frac{2}{1}$.

- Fig. 11. Mikropylarende eines mit dem Deckelchen noch versehenen Kornes, welches längs seiner Symmetrieebene halbirt wurde. *oo* das Deckelchen, *k* der Canal, welcher aus der Mikropylar-Nabelgrube in das Innere führt. Die ihn füllenden Gewebe sind beim Schneiden herausgefallen, *b* der zitzenförmige Fortsatz. *En* das Endothel, *Ep* das Epithel der Samenschale. Vergr. $\frac{2.5}{1}$.
- „ 12. Querschnitt durch die Samenschale. *Ep* das Epithel, *En* das Endothel. *l*₁ eine binnenseitige Erweiterung des Zelllumens, *l*₃ eine aussenseitige, *l*₂ der axillare Längscanal des Lumens. Die Ziffern 1—5 geben die einzelnen Zellen des Schnittes von links nach rechts an. *a* ist der nach aussen ein wenig vorspringende Theil der Mitte der zweiten Epithelzelle. *b* und *c* sind zwei Ausbuchtungen derselben Zelle, deren Mediane der Schnitt nicht getroffen hat. Die 5. Zelle hat das Messer nur gestreift. *kk* die Cuticula. Gez. bei $\frac{3.4.0}{1}$.
- „ 13. Eine Epithelzelle, welche durch kurzes Erwärmen eines dicken Schnittes der Samenschale in HNO_3 und KClO_3 isolirt wurde. *a* der aussenseitige, *b* der binnenseitige Theil. Das unterste Ende des letzteren ist durch die Maceration völlig zerstört worden. Die gitterförmige Streifung rührt von der Tüpfelung her. Gez. bei $\frac{3.4.0}{1}$.
- „ 14. Eine halbirt Epithelzelle von innen. *w* die geschichtete Wandverdickung, *t* die Tüpfel, *a* der aussenseitige, *b* der binnenseitige Theil der Zelle. Der mittlere Theil erscheint in Folge der Tüpfelung gitterartig. Gez. bei $\frac{4.5.0}{1}$.

Tafel V.

Cratopleura holsatica WEBER. Fig. 1—5.

- Fig. 1. Eine Gruppe von Epithelzellen, von oben betrachtet, die Tüpfel zeigend. Bei oberflächlicher Einstellung des Tubus. Gez. bei $\frac{3.4.0}{1}$.
- „ 2. Epithel bei tieferer Einstellung des Tubus. *l* das Zelllumen. Der Pfeil gibt die Richtung der Längsachse des Kornes an. Gez. bei $\frac{2.0}{1}$.
- „ 3. Tangentialer Schnitt durch die Epithelzellen, nach dem Erwärmen in HNO_3 und KClO_3 . — *l* das Lumen. Gez. bei $\frac{2.0}{1}$.
- „ 4. Ein Theil des vorigen stärker vergrößert. *a* die perlchnurartig verdickte primäre Membran, *w* die geschichtete Verdickungslage der Zellwand, *l* das Lumen, *t* Tüpfelcanal. Gez. bei $\frac{3.4.0}{1}$.
- „ 5. Prototyp und Schema einer von oben betrachteten Epithelzelle.

Cratopleura helvetica WEBER. Fig. 6—9.

- Fig. 6. Ein Korn von *C. helvetica*. *ö* die Öffnung, welche durch das Deckelchen verschlossen war. Vergr. $\frac{2}{1}$.
- „ 7. Eine Gruppe von Epithelzellen, von oben betrachtet, bei tieferer Einstellung der Mikroskopröhre. Gez. bei $\frac{2.4.0}{1}$.
- „ 8. Eine einzelne Epithelzelle, in derselben Weise bei stärkerer Vergrößerung betrachtet. *l*₁ der axillare Lumencanal, *l*₂ Lumen-

canal im Centrum einer Ausbuchtung, l_3 peripherischer Lumencanal. Gez. bei $\frac{4.5.0}{1}$. Versehentlich ist bei dieser Figur $\frac{3.5.0}{1}$ angegeben.

Fig. 9. Prototyp und Schema einer Epithelzelle.

Holopleura intermedia WEBER. Fig. 10—12.

Fig. 10. Epithelzellen von oben betrachtet, bei tiefer Einstellung der Mikroskopröhre. l das Lumen. Gez. bei $\frac{3.4.0}{1}$.

„ 11. Tangentialschnitt durch die Mitte der Epithelzellen. l Lumen; den anderen Zellen fehlt das Lumen. Gez. bei $\frac{3.4.0}{1}$. In dieser Figur ist durch die Reproduction die Schichtung nicht deutlich genug wiedergegeben.

„ 12. Eine unversehrt gebliebene Zelle eines dicken Querschnittes der Samenschale, welcher durch mehrtägiges Liegen in HNO_3 und KClO_3 aufgehellte war, bei Einstellung der Mikroskopröhre auf die Mediane der Zelle. l die binnenseitige Erweiterung des Lumens; l_1 Reste des axillaren Lumencanals. En ein Theil des Endothels. Gez. bei $\frac{4.5.0}{1}$.

Victoria regia LINDL. Fig. 13—17.

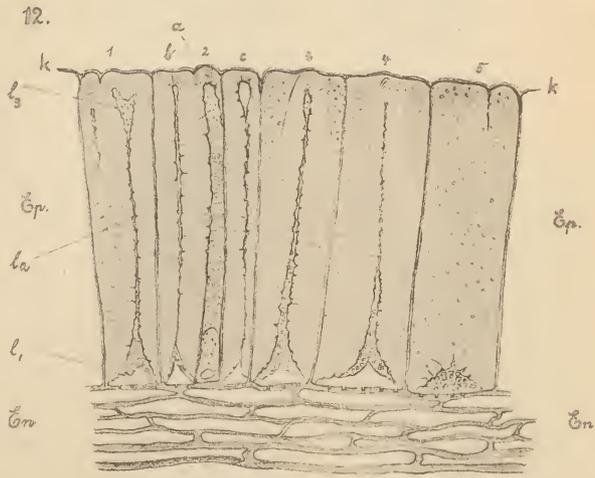
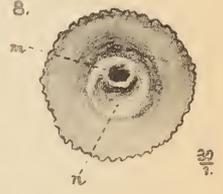
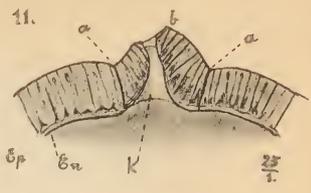
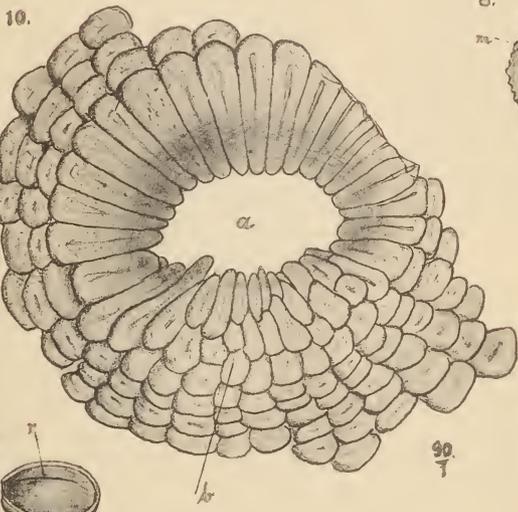
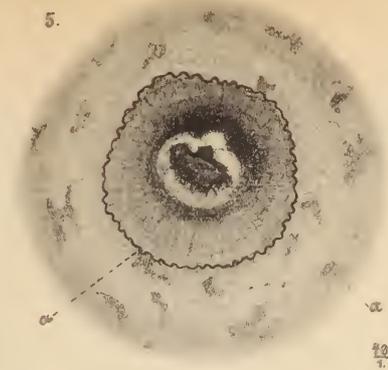
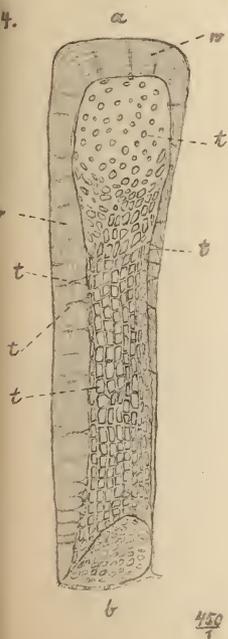
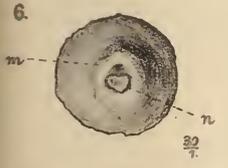
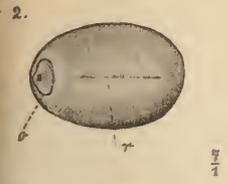
Fig. 13. Ein Korn in natürlicher Grösse. o das Deckelchen.

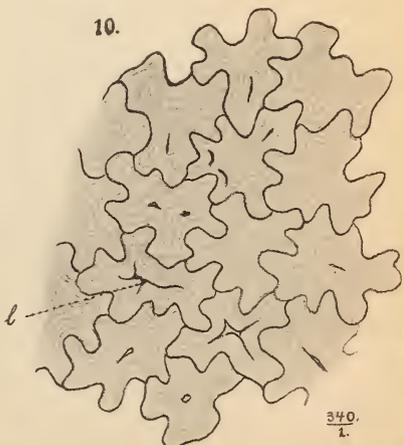
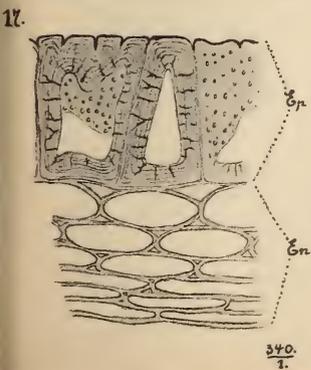
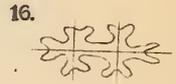
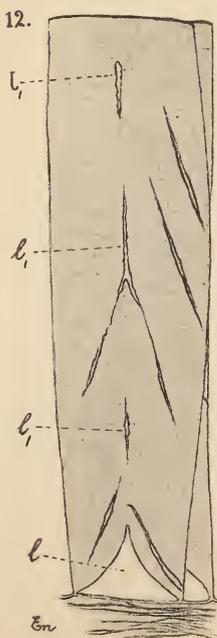
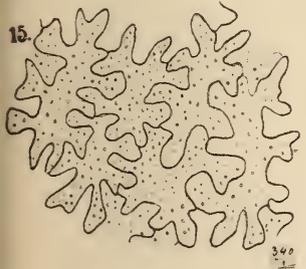
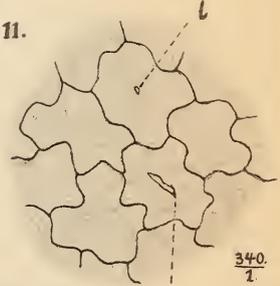
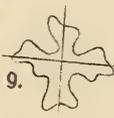
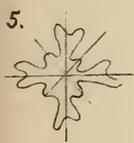
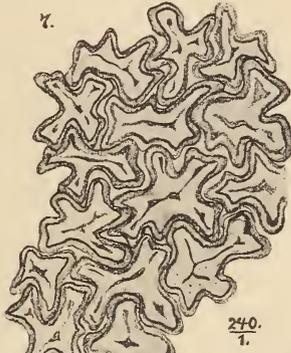
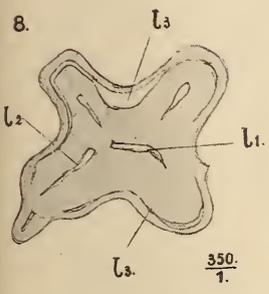
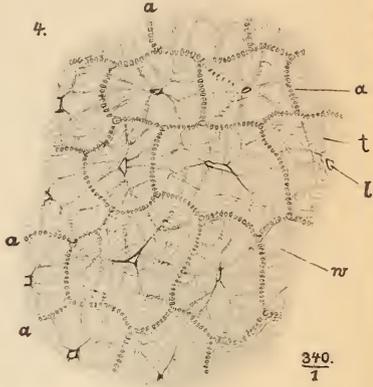
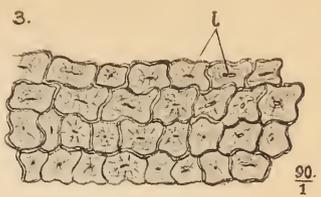
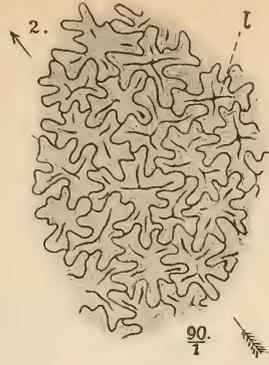
„ 14. Der Mikropylartheil eines Kornes mit dem Deckelchen. n der Nabel, m die Mikropyle. Vergr. $\frac{5}{1}$.

„ 15. Epithelzellen von oben betrachtet, bei oberflächlicher Einstellung der Mikroskopröhre. Gez. bei $\frac{3.4.0}{1}$.

„ 16. Prototyp und Schema einer Epithelzelle.

„ 17. Querschnitt durch die Samenschale. Ep das Epithel, En das Endothel. Gez. bei $\frac{3.4.0}{1}$.





No. 4. — M. M. OGILVIE: The Upper Trias of St. Cassian, Tyrol. 145. — O. NOVÁK: On a new Form of Discinocaris from Bohemia. 148. — F. H. HATCH: A New British Phonolite. 149. — W. BULMAN: Drift Coal in Sandstone. 150. — M. HUTCHINGS: On the Ash-Slates of the Lake-District. 154. — W. T. BLANFORD: The Age of the Himalayas. 161. — J. F. BLAKE: Reply to Various Criticisms. 168.

14) The American Journal of Science. Editors J. D. and E. S. DANA. 8°. New Haven, Conn., U. St. [Jb. 1892. I. -490-.]

Vol. XLIII. No. 254. February 1892. — T. C. MENDENHALL: Use of a Free Pendulum as a Time Standard. 85. — C. A. WHITE: Bear River Formation, a Series of Strata hitherto Known as the Bear River Laramie. 95. — W. STANTON: Stratigraphic Position of the Bear River Formation. 98. — VAN HILSE: Iron Ores of the Marquette District of Michigan. 116. A. WINSLOW: Illustration of the Flexibility of Limestone. 133. — R. B. RIGGS: Separation of Iron, Manganese and Calcium by the Acetate and Bromine Methods. 135. — R. S. TARR: Central Massachusetts Moraine. 141. — B. K. EMERSON: Proofs that the Holyoke and Deerfield Trap Sheets are Contemporaneous Flows and no later intrusions. 146.

Vol. XLIII. No. 255. March 1892. — J. C. RUSSELL: Mt. St. Elias and its Glaciers. 169. — A. M. EDWARDS: Hudson River „Fiord“. 182. — F. A. GENTH: Contributions to Mineralogy N. 52. With Crystallographic Notes by S. L. PENFIELD. 184. — F. W. CLARKE: TSCHERMAK'S Theorie of the Chlorite Group and its Alternative. 190. — W. UPHAM: Recent Fossils near Boston. 201. — F. B. TAYLOR: The Highest Old Shore Line on Mackinac Island. 210. — C. E. LINEBARGER: Nature of Colloid Solutions. 218. — R. PUMPELLY and C. R. VAN HISE: Observations upon the Structural Relations of the Upper Huronian, Lower Huronian and Basement Complex on the North Shore of Lake Huron. 224. — J. THROWBRIDGE: A Phasemeter. 232. — W. HALLOCK: Preliminary Report of Observations of Deep Well Wheeling, West Virginia. 234. — T. W. HARRIS: Mount Bob, Mount Ida, or Snake Hill. 236. — O. C. MARSH: Discovery of Cretaceous Mammalia, Part III. 249.

15) Proceedings of the American Philosophical Society, held at Philadelphia. 8°. Philadelphia. [Jb. 1892. I. -477-.]

Vol. XXIX. July—Dec. 1891. No. 136. — A. HEILPRIN: Observations on the Flora of Northern Yucatan. 137.

Berichtigung.

S. 116 Z. 3 v. u. statt ANDERSTRÖM — ANDERSSON.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [1892](#)

Autor(en)/Author(s): Weber Carl Albert

Artikel/Article: [Ueber Cratopleura holsatica, eine interglaciale Nymphaeacee, und ihre Beziehungen zu Holopleura Victoria CASP. sowie zu recenten Nymphaeaceen 114-137](#)