Tafeln eine besondere Sorgfalt zugewendet werden. — Die „Flora“ wird fortan nicht mehr in Nummern, sondern in zwanglosen Heften erscheinen, welche zusammen Jahrgänge von dem Umfange der bisherigen bilden, aber in Folge der Vergrösserung mehr Inhalt haben werden. Der jährliche Abonnementspreis beträgt 18 Mark, der Bezug kann durch Buchhandlungen, die Post oder direkt von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung geschehen. Von dem ersten Hefte des neuen Jahrganges wird eine Anzahl Exemplare zur Ansicht versendet werden. — Die Mitarbeiter erhalten 30 Separatabdrücke gratis.

Marburg, December 1888.

N. G. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung.

Zur Deutung der Fruchtschuppe der Abietineen.

Von Dr. J. Velenovský.

(Mit Tafel XI.)

Durch die Güte des H. PhC. Al. Mrázek bekam ich in der letzten Zeit eine volle Centurie abnorm entwickelter Lerchenzapfen, wodurch sich mir die gewünschte Gelegenheit bot die deformirten Fruchtschuppen einer *Abietinee* genau untersuchen zu können.

Normal entwickelte Lerchenzapfen, die oben in einen beblätterten Zweig auswachsen, sind wohl keine Seltenheit. Es sind auch derartige Zapfen längst bekannt und stellenweise in Büchern abgebildet (Engler's Pflanzenfamilien u. a.). Solche Zapfen untersuchte ich schon mehrmals, in keinem Falle gelang es mir aber einen solchen zu finden, wo die oben stehenden Fruchtschuppen auf irgend welche Art deformirt wären. Der Zapfen trägt überall vollkommen entwickelte und zugleich samentragende Schuppen, nur oben verlängert er sich und besitzt gewöhnliche Nadelblätter, hinter welchen sich stellenweise Winterknospen befinden. Die einzige Belehrung können wir da in den Bracteen finden, welche an dem Zapfenende allmälig in die höher stehenden Nadelblätter übergehen und somit einen gleichen morphologischen Wert mit den letzteren haben. Auch diesmal waren die meisten Zapfen auf diese Art und Weise ausgebildet. Eine Abbildung derselben ist bei Fig. 1 dargestellt.

Zur morphologischen Untersuchung waren aber jene Zapfen besser geeignet, deren Fruchtschuppen nur in dem untersten Zapfentheile entwickelt sind, oben aber locker stehen und längs des ganzen Zweiges allmälig in die Achselknospen (Fig. 2 b) übergehen. Der Zapfen ist dabei stets dünn und einem normalen Lerchenzapfen ziemlich unähnlich. Alle Bracteen sind hier in grüne Nadelblätter verwandelt.

Hier finden wir nun eine ganze Reihe allmäliger Transformirung der unteren Fruchtschuppen in die oben stehenden normalen Winterknospen (Fig. 2).

Gleich hier müssen wir bemerken, dass unser Material alle Beobachtungen und Deductionen, welche seinerzeit Caspary, Mohl, Stenzel, Willkomm und später ausführlich Čelakovský (Zur Kritik der Ansicht von der Frchtsch. der Abiet. Prag 1882) auf den Fichtenzapfen durchgeführt haben, in allen Detailen bestätigt und die Anschauungen Eichler's ausgesprochen widerlegt.

Wie die Fruchtschuppe eines normalen Lerchenzapfens ausgebildet ist, ist allgemein bekannt. Dieselbe ist bei unseren Zapfen dort, wo sich der Zapfen verlängert, von einer elliptischen, ausgewölbten Form und trägt unten beiderseits zwei umgekehrte, gut entwickelte Samen (Fig. 9). Einige von diesen Fruchtschuppen zeigen auf der Spitze eine schwache Ausrandung, so dass sie hier zweizähnig aussehen. Etwas höher stehende Fruchtschuppen theilen sich allmälig durch die obere Ausrandung mehr und mehr in zwei Schuppen (Fig. 8, 7), so dass man endlich hinter einer blattartigen Bractee zwei vollkommen getrennte, innen ausgewölbte und mit je einem Samen versehene Schuppen sieht (Fig. 10).

In weiteren Stadien finden wir die beiden getrennten Fruchtschuppen rechts und links vor einer Achselknospe stehen (Fig. 5, 6, α, β). In diesem Falle behalten sie noch die Form und Farbe der Schuppen (Fig. 7—9), sie sind aber merkwürdiger Weise so gewölbt, dass die ausgewölbte Seite nach innen fällt und der schlecht entwickelte Same in der tutenförmigen Höhlung nach aussen sitzt (Fig. 11). Diesmal ist die Achselknospe verschieden stark entwickelt; entweder hat sie die gewöhnliche Form der normalen oben stehenden Winterknospen, deren Bracteenspirale ($^2/_5$) die zwei deformirten Fruchtschuppen α, β eröffnen, oder ist diese Knospe verkümmert.

Bei einer solchen Verkümmerung der Achselknospe werden

die beiden Fruchtschuppen noch grösser und fleischiger und drehen sich mit den hinteren Rändern (x) so, dass sie mit diesen Rändern endlich vollständig in eine zweizähnige, nach innen ausgewölbte Fruchtschuppe verwachsen.

Einen höchst interessanten Fall stellt uns die Fig. 5 dar, wo alle Bracteen der Achselknospe fleischig geworden sind, sich rosettenartig auseinander breiten und alle auf der Unterseite einen rudimentären Samen tragen.

Die Deutung aller bereits beschriebenen Erscheinungen in der Transformation einer Fruchtschuppe des Lerchenzapfens ist sehr leicht. Die Fruchtschuppe eines normalen Zapfens repräsentirt die zwei ersten zusammengewachsenen Bracteen einer Knospe, welche in der Achsel der Zapfenbractee zuletzt vollkommen verkümmert. Wir haben da alle Uebergänge in eine solche normale Achselknospe im oberen deformirten Zapfentheile. Eine derartige normale Knospe (Fig. 3, 4) beginnt mit zwei ersten transversalen Bracteen (α, β), oder mit zwei kleinen Nadelblättern (Fig. 4). Die weiteren Bracteen (a, b) folgen in der Spirale $^2/_5$. Die Bracteen (resp. Blätter) α, β entsprechen also einer zusammengewachsenen Fruchtschuppe.

Bei der Fig. 5 haben wir eigentlich eine ganz fruchttragende Aehre, welche an die Fruchtbildung einer *Cycas* lebhaft erinnert. Hier werden alle Phyllome fruchtbar. Das Eichen sitzt auf der Bracteenunterseite und zwar einem Rande näher, wodurch die Analogie mit der Fruchtschuppe einer *Cycas* noch mehr hervortritt.

Die Drehung der Fruchtschuppen geschieht regelmässig nur dann, wenn die übrige Knospe stark unterdrückt ist. Dies ist auch ganz natürlich, denn in einem umgekehrten Falle wäre dazu kein Platz. Diese Drehung lässt sich sehr leicht durch die biologischen Beziehungen in einem normalen Zapfen erklären.

Die beiden Fruchtschuppen sind nur dann zur Mediane transversal orientirt, wenn die Achselknospe entwickelt ist, weil die ersteren zur Achse der letzteren gehören und diese Achse hier wirklich existirt. Verschwindet aber die Achselknospe, so nehmen die zurückgebliebenen Fruchtschuppen eine solche Stellung ein, dass sie sich zur fremden Achse, nämlich zur Zapfenachse orientiren. Die Fruchtschuppe ist jetzt nach der Aussenseite des Zapfens ausgewölbt und deckt, versteckt und schützt auf diese Weise das junge Eichen, indem sie die Funktion eines

Fruchtblattes übernimmt. Wenn die beiden Fruchtbracteen so zusammenwüchsen, dass die ausgewölbte Seite zur Zapfenachse zu stehen käme, so wären die jungen Eichen sehr schlecht gedeckt.

Wenn also die Fruchtschuppe auf diese Weise aus zwei Bracteen entsteht, so ist die morphologische Oberseite der Fruchtschuppe zur Oberseite der Zapfenbractee orientirt.

Zu diesen zwei letzteren Erscheinungen an der Fruchtschuppe der *Abietineen* kann ich auch Analogien bei anderen Pflanzenarten anführen. Bei einigen kletternden tropischen *Aristolochia*-Arten findet man hinter jedem Blatte ein ochreenartiges grosses Blättchen, welches den Stengel umfasst und scheinbar das Nebenblatt (wie bei den *Polygoneen*) vorstellt. Dieses Blättchen wurde auch lange für ein solches gehalten. Es ist aber nichts anderes als die erste adossirte Bractee der Achselknospe. Wenn es noch jung ist, so hüllt es wirklich die junge Knospe ein und ist daher zu dieser durch seine Lage orientirt. Später wächst es aber sehr rasch, während die Knospe gering bleibt oder sogar verkümmert; ist es gross geworden, so beginnt es sich zu wenden, umfasst die Achse und verändert sich theilweise auch in der Farbe der Ober- und Unterseite, so dass es in der That eine blattartige Ochrea vorstellt.

Ganz dieselbe Erscheinung fand ich auf den grossen Bracteen eines abnormalen Blütenstandes der *Tilia grandifolia*. Hier fand ich auf allen Blütenästen entwickelte Bracteen, welche transversal zur Mediane orientirt waren (wie überall). Auf einigen Blütenständen fand ich aber Bracteen, in deren Achsel die Tochterachse vollkommen verkümmert war; ihre transversale Bractee ist aber gut entwickelt und sitzt jetzt in der Achsel der Stützbractee. Sie ist hier auch ganz normal entwickelt, nimmt aber die Stellung zur Hauptachse wie die Stützbractee ein, zu welcher sie mit ihrer Oberseite zugekehrt ist, indem sie sich in die Mediane gestellt hatte.

Die ganze Umdrehung der beiden Fruchtschuppen auf den deformirten Lerchenzapfen geschieht in den einzelnen Achselknospen recht allmälig und ist leicht erklärbar, weil die Schuppenränder x, wo das Verwachsen stattfinden soll, sich stark verdicken, so dass sie beinahe eine dreiseitige Form erhalten, während die anderen Schuppenränder dünnhäutig verbleiben. In demselben Grade, wie die Verdickung der Schuppenränder fortschreitet, wird der Achselknospe weniger Platz zu Theil, die letztere

verkümmert, bis sie zwischen den fleischigen starken Fruchtschuppen zuletzt verschwindet (Fig. 6).

Ich glaube, dass die Fruchtschuppe der *Abietineen* überall aus zwei Blattschuppen entstanden ist, weil die Form der Fruchtschuppe aller Gattungen dieser Gruppe darauf hinweist. Ob dieselbe in den übrigen Coniferengruppen auch aus zwei Blattschuppen oder nur aus einer einzigen oder sogar auf eine andere Weise entsteht, ist freilich durch weitere Beobachtungen noch nachzuweisen.

In der Doppelschuppe eines Fruchtzapfens der *Abietineen* sehen wir nur eine Art der Brachyblasten, welche bei den Gymnospermen so häufig vorkommen. Eine Doppelnadel der *Sciadopitys* ist dieselbe morphologische Erscheinung wie unsere *Abietineen*-Fruchtschuppe. Wir haben daher bei einer solchen Deutung unserer Fruchtschuppe nichts sonderbares, nichts neues für diesen Pflanzentypus.

Die deformirten Zapfen unserer *Larix* und ebenfalls die Fichtenzapfen Caspary's, Stenzel's, Willkomm's und Čelakovsky's sind keine solche Monstrosität, auf welcher einzelne Theile gesetzlos und unregelmässig entwickelt wären. Wir finden in allen Stadien der Schuppenumwandlung ein gewisses Gesetz und die höchste Regelmässigkeit der Entwickelung, so dass man bei richtiger Auffassung des Entwickelungsprozesses die einzelnen Entwickelungsformen an der Fruchtschuppe a priori erwarten und dann in der That vorfinden kann. Eine solche Regelmässigkeit, welche in jeder normalen Blüte vorkommt, kann niemals eine zweideutige, krankhafte und zufällige Erscheinung sein.

Tafel-Erklärung.

Fig. 1. Ein ausgewachsener Fruchtzapfen ohne umgebildete Fruchtschuppen. Bei b die normalen Achselknospen.

Fig. 2. Ein Fruchtzapfen, auf welchem die oberen Fruchtschuppen hoch auf den beblätterten Zweig gerückt und in die Achselknospen allmälig umgebildet sind. Bei b die deformirten Achselknospen.

Fig. 3. Normale Achselknospe (vergr.). Bei A das Stützblatt, α, β die ersten transversalen Schuppenblätter, welche sich in die Fruchtbfätter umbilden.

Fig. 4. Eine ähnliche Achselknospe, an welcher die ersten Schuppenblätter α, β in Blattnadeln umgebildet sind.
Fig. 5. Eine Achselknospe, an welcher nicht nur die seitlichen sondern auch die übrigen Schuppenblätter fleischig und fruchttragend sind. Bei $\varkappa$ die weiteren Stadien der Zusammenwachsung. Die Bezeichnung entspricht den vorhergehenden und folgenden Abbildungen.
Fig. 6. Die seitlichen Fruchtschuppen sind stark ausgebildet, während die übrige Knospe verkümmert.
Fig. 7. Die Fruchtschuppen sind schon einander genähert. Die übrige Knospe ist abortirt.
Fig. 8. Die Fruchtschuppen sind in der halben Länge verwachsen.
Fig. 9. Die beiden Fruchtschuppen vollkommen verwachsen und eine beinahe normale Lerchenfruchtschuppe darstellend.
Fig. 10. Eine theilweise getheilte Fruchtschuppe mit gut entwickelten Samen am Grunde.
Fig. 11. Eine getheilte Fruchtschuppe von der Unterseite (aus dem Stadium Fig. 5).

Revisio Lichenum Eschweilerianorum

e novo studio speciminum originalium in herbario Regio Monacensi asservatorum,

Series II.

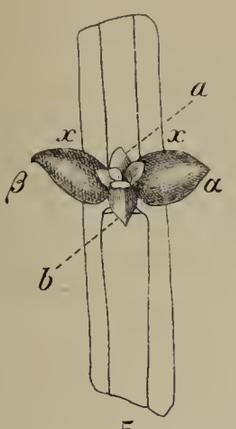
auctore Dr. J. Müller.

(Schluss.)

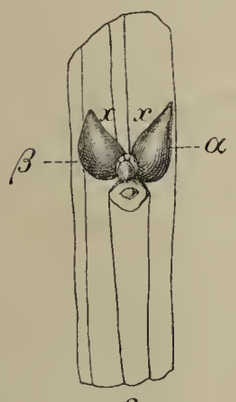
27. *Leiogramma tartareum* Eschw. in Mart. Icon. sel. p. 11 t. 6 fig. 3, et Bras. p. 95, inter Villam do Rio das Contas et Maracàs lecta, sit *Opegrapha* (s. *Pleurothecium*) *tartarea* Müll. Arg. — Thallus tenuiter tartareus; lirellae elongatae, varie curvatae, subsimplices, longe acuminatae, innatae, clausae, demum halone thallino destitutae et latiuscule apertae; labia haud emersa; discus demum planus; perithecium laterale, crassum (in icon. Eschw. male delin.), basi hyalinum; sporae



2.



5.



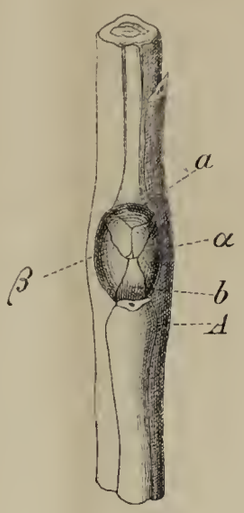
6.



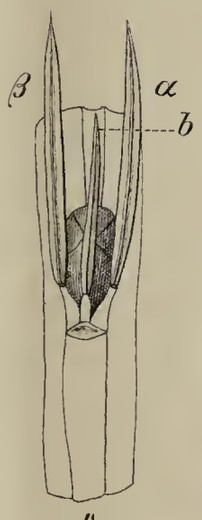
7.



8.



3.



4.



9.



1.



10.



11.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: 71

Autor(en)/Author(s): Velenovsky Josef

Artikel/Article: Zur Deutung der Fruchtschuppe der Abietineen 516-521