

Zur Kenntnis der Flachen Bärlappe in Bayern

von J. Damboldt, München

Die Verwandtschaft des Flachen Bärlapps, *Lycopodium complanatum* L. sensu lato, fand in den letzten Jahren reges Interesse von Systematikern, Zytologen und Floristen (vgl. ROTHMALER 1944, 1962; LÖVE und LÖVE 1958, 1961 a; LAVALRÉE 1957; WILCE 1961; WRABER 1962). Zum einen steht die Frage einer generischen Abtrennung der zweifellos gut umgrenzten Gruppe, zum anderen die Aufgliederung in kleinere systematische Einheiten im Vordergrund.

In neuerer Zeit hat ROTHMALER (1944, 1962) wieder eine generische Selbständigkeit der Gruppe vertreten und die entsprechenden Sippen als Gattung *Diphasium* Presl abgetrennt. Neuere zytologische Untersuchungen haben dieser Abgliederung recht gegeben, der wir uns — im Gegensatz zu unserer letzten Mitteilung (DAMBOLDT 1962) — anschließen.

Über die Bewertung der einzelnen Sippen herrscht zur Zeit immer noch große Unsicherheit, die ihren Grund hauptsächlich im Auftreten sogenannter „Zwischenformen“ zwischen den lange Zeit hindurch unterschiedenen Sippen *Diphasium complanatum* (L.) Rothm. (= *Lycopodium complanatum* L. ssp. *anceps* (Wallr.) Milde), *Diphasium tristachyum* (Pursh) Rothm. (= *Lycopodium complanatum* L. ssp. *chamaecyparissus* (A. Br.) Milde), und *Diphasium alpinum* (L.) Rothm. (= *Lycopodium alpinum* L.) haben. Das Auftreten von Zwischenformen zwischen den erstgenannten Sippen sah man als Beweis dafür an, daß beide keine guten Arten seien (z. B. MILDE 1865; LUERSSEN 1889) oder man betrachtete beide als selbständige Arten und bezweifelte so das Vorkommen echter Zwischenformen (z. B. BORNMÜLLER 1949). Zwischenformen zwischen *Diphasium complanatum* und *Diphasium tristachyum* wurden entweder als f. *sub-anceps* (JUNGE 1910) zu *D. tristachyum* gestellt oder als var. *zeileri* (ROUY 1913) *Diphasium complanatum* untergeordnet. LINDQUIST (1929) beschrieb unter dem Namen *Lycopodium complanatum* var. *intermedium* einen Bastard zwischen den beiden Sippen.

Eine sehr günstige Gelegenheit zur Beurteilung des systematischen Wertes der einzelnen hierher gestellten Sippen ergab sich durch eingehenden Vergleich an einem Fundort im Bayerischen Wald bei Ludwigsthal*), wo, mit Ausnahme von *D. alpinum*, die vier anderen in Mitteleuropa in Frage stehenden Formen unter gleichen Bedingungen zusammen wachsen: *D. complanatum*, *D. tristachyum*, *D. issleri* und *D. zeileri* (siehe weiter unten).

Jede der auf den ersten Blick auch morphologisch gut zu unterscheidenden Sippen bildete an dem Fundort eine ± geschlossene von den anderen Sippen räumlich getrennte Population aus. Neben den konstanten Unterschieden in der Wuchsform, die von aufrecht (*D. tristachyum*) bis zu kriechend (*D. complanatum*) wechselt, zeigten sich auch in der Ausbildung der zur systematischen Abtrennung der Sippen wichtigen Ventralblätter bei den einzelnen Populationen konstante Unterschiede. Die Versuche von GOEBEL, der die Ausbildung der Sprosse allein durch Lichteinwirkung erklären will, erweisen sich in ihrer Deutung durch diese Funde als unsicher. Ebenso sind die Ansichten von DÖLL (1857) und neuerdings von PORSILD (1935), die die Ausbildung sogenannter „Zwischenformen“ allein als Reaktion der Pflanze auf unterschiedliche Klima- und Lichtbedingungen zurückführen, einer Kritik zu unterziehen.

Weiterhin erwies sich die Form der Sporophylle bei den verschiedenen Sippen als konstant. Interessanterweise wurden bei den Populationen der vier Sippen klare Unterschiede in der zeitlichen Entwicklung der Sporangien gefunden. Die Entwicklung verlief über *D. issleri*, wo die Sporangien schon fast in ihrer endgültigen Größe ausgebildet waren, *D. complanatum* und *D. zeileri* zu *D. tristachyum*, dessen Sporangien gerade erst angedeutet waren.

Neben den deutlichen morphologischen Differenzen zeigen sich auch ökologische und pflanzengeographische Unterschiede bei den einzelnen Sippen. So ist *D. issleri* mehr subalpin verbreitet, *D. complanatum* findet sich als Vertreter der holarktisch-borealen Flora (vgl. WILCE 1961) mehr in dichten Kiefernbeständen, während *D. tristachyum* als ausgesprochener Heliophyt sein Optimum in lichten Kiefernwäldern erreicht (vgl. WRABER 1962) und seine Hauptverbreitung mehr in den gemäßigten Breiten hat. *D. zeileri* steht ökologisch-pflanzengeographisch zwischen *D. complanatum* und *D. tristachyum*.

*) Verf. dankt besonders Herrn W. FREIBERG für den Hinweis.

Zur zytologischen Prüfung wurden von *D. issleri* und *D. zeilleri* im vergangenen Jahr einige Pflanzen an dem genannten Fundort im Bayerischen Wald lebend gesammelt und im Botanischen Garten München mit Erfolg weiterkultiviert, so daß in diesem Jahr genügend Wurzelspitzen zur Verfügung standen.

Methodik: Die Wurzelspitzen wurden ca. 4 Stunden in 0,0002 mol. Oxychinolin-Lösung vorbehandelt, dann mit Alkohol-Eisessig 3:1 fixiert und anschließend mit Karminessigsäure gefärbt.

D. issleri und *D. zeilleri* zeigten beide in den somatischen Zellen der Wurzelspitzen $2n = 46$ Chromosomen (vgl. Abb. 1). Die aufgefundenen Zahlen stimmen mit den neueren Ergebnissen von WILCE (in LÖVE und LÖVE 1961a) und LÖVE und LÖVE (1961a), die bei *D. alpinum*, *D. complanatum* und *D. tristachyum* gefunden wurden, überein. Allerdings sind noch weitere Untersuchungen besonders der Meiose nötig, um einmal die widersprüchlichen Zahlenangaben der verschiedenen Autoren (z. B. DUNLOP 1949; MANTON 1950; HADAC und HASKOVA 1956) zu klären, zum anderen die von manchen Autoren (z. B. LINDQUIST 1929, VICTORIN 1925) behauptete Bastardnatur der „Zwischenformen“ beweisen zu können. Außerdem fand SORSA (1963) in der Meiose von *D. complanatum* und *D. alpinum* 22—24 Chromosomenpaare, wobei seine Befunde vielleicht auf Zahleninstabilität oder B-Chromosomen hinweisen.

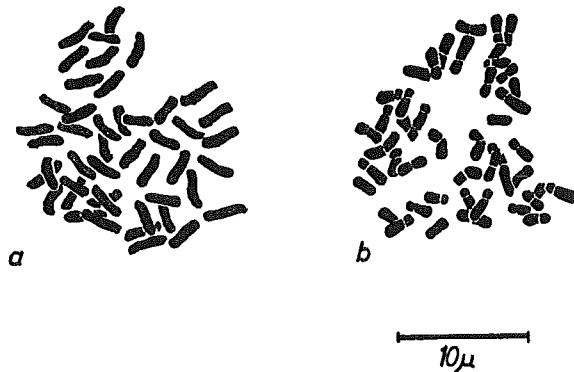


Abb. 1. a) *Diphasium issleri* (Rouy) Holub (Bayerischer Wald, Ludwigsthal), Prophase aus der Wurzelspitze $2n = 46$
 b) *Diphasium zeilleri* (Rouy) Damboldt (Bayerischer Wald, Ludwigsthal), Metaphase aus der Wurzelspitze $2n = 46$

Die im Gelände gefundenen konstanten morphologischen Merkmalsunterschiede lassen sich auch an gutgesammelten Herbarexemplaren nachweisen. Kümmer- und Schattenformen, sowie sterile Exemplare kann man allerdings kaum oder gar nicht einordnen. Auf Grund der im Gelände und im Herbar gefundenen konstanten morphologischen Unterschiede zwischen den einzelnen Sippen, den ökologisch-pflanzengeographischen Differenzen, ist es u. E. die beste Lösung, in konsequenter Abwandlung eines alten Rouyschen Vorschlags, der bei *Diphasium complanatum* s. ampl. 5 Varietäten unterschied (α *flabellatum* Döll, β *zeilleri* Rouy, γ *chamaecyparissus* Döll, δ *issleri* Rouy, ϵ *alpinum* Spring), 5 deutlich getrennte Arten zu unterscheiden, von denen seine var. *zeilleri* neu kombiniert werden muß.

Diphasium zeilleri (Rouy) Damboldt [Basionym *Lycopodium complanatum* (L.) Schk. Race I.-L. *Zeilleri* Rouy in Flor. France 14:491 (1913)].

Die wesentlichsten Merkmale, die für eine Bestimmung der drei Sippen: *D. tristachyum*, *D. complanatum* und *D. zeilleri* wichtig sind, seien hier kurz geschlüsselt (Abbildungen bei DAMBOLDT p. 21).

1. \pm Niederliegende, flache Kriechsprosse, Ventralblätter sehr klein, angedrückt, Seitentriebe meist fertil, Mitteltrieb meist steril, Sporophyll breit oval, plötzlich in eine kurze Spitze zusammengezogen
Diphasium complanatum
- \pm aufrechte Sprosse, Ventralblätter größer, nicht oder kaum angedrückt, Seitentriebe meist steril, Mitteltrieb meist fertil, Sporophyll oval, mit längerer Spitze

2. Sprosse dicht büschelig, Ventralblätter gleich den anderen, Äste im Querschnitt tetragonal, Sporophyll mit langer Spitze *Diphasium tristachyum*
— Sprosse lockerer, länger, Ventralblätter kürzer als die anderen Blätter, Sporophyll mit kürzerer Spitze *Diphasium zeileri*

Exemplare, die sich zu *Diphasium zeileri* stellen lassen, wurden bis jetzt aus Amerika (VICTORIN), Grönland?, (PORSILD), Skandinavien (LINDQUIST, HYLANDER) und Mitteleuropa (MILDE, ROUY, JUNGE, KLOOS) angegeben.

In Deutschland machte in der letzten Zeit LUDWIG (1960) auf die Sippe aufmerksam und gab für Hessen (1962) eine Reihe von Fundorten bekannt.

Für Bayern konnten neuerdings durch die Überprüfung des in der Botanischen Staatssammlung in München liegenden Materials von *D. complanatum* und *D. tristachyum*, sowie durch die freundliche Hilfe einiger Sammler, zahlreiche Fundorte nachgewiesen werden.

Die Hauptverbreitung der drei *Diphasium*-Arten liegt in Nordbayern in der Oberpfalz. Während *D. tristachyum* in Südbayern völlig fehlt, treten *D. complanatum* und *D. zeileri* in Südbayern etwa gleich häufig auf. Die Belege von *D. zeileri* aus Bayern werden anschließend zitiert. Bis auf eine Ausnahme (siehe weiter unten) befinden sie sich in der Botanischen Staatssammlung München.

Fundorte:

Oberbayern: Ebenhausen (ARNOLD 1850); Berg am Starnberger See (BRENNER 1898, ARNOLD 1886, DINGLER 1888); Grünwald bei München (KUMMER); Stockdorf bei Planegg (METTENLEITER); Ausgelaugter Moränenhang südlich Pöcking (H. PAUL und J. POELT); Wälder bei Deixelfurt (SCHNABL 1886); Linkes Isarufer zwischen Ebenhausen und Schäftlarn (STEINHEIL 1850); Hartmannsberg-Eggstätt (SCHMIDT 1909); Uferland des Einbessees (?) (K. F. ARNOLD 1910); Bei Glonn Bez. Ebersberg (HOLLER 1862); Erding: Taufkirchen an der Vils (SCHMELCHER 1924).

Niederbayern: Wiesenfelden (ORTING); Bayerischer Wald, Ludwigsthal (PODLECH und DAMBOLDT).

Mittelfranken: Im Rüttelsdorfer Wald, Cadolzburg (SCHMIDT 1852); Kiefernwald bei Dornheim (1807).

Oberfranken: Weißenstein im Fichtelgebirge (LANZ 1897); Föhrenwald zwischen Trockau und Lindenhart (F. ARNOLD 1866); Föhrenwald bei Muthmannsreuth (WALTHER 1865, ARNOLD 1884); Markt Leugast (HANEMAN 1891).

Oberpfalz: Trockene Wälder, Regensburg (LORITZ 1883); Föhrenwald zwischen Kemnath und Köglitz (POEVERLEIN 1918); Zwischen dem Flötz- und dem Schilmbachtal (Kemnath) (POEVERLEIN 1918); Kiefernwald auf dem Ochsen-schlag bei Hahnbach (NÜBLER 1907); Nittenau (LORITZ ca. 1880); Kiefernwälder bei Schmierhütte (RUBNER 1910); Mitterteich (HOFMANN); Föhrenwald im Manteler Forst bei Parksteinhütten (PAUL 1935); Zwischen Bodenwöhr und Fronau, Föhrenwald (SENDTNER 1855); Im Wald zwischen Gassenhof und Bernricht, Sulzbach (SCHWARZ 1894); Lichter Kiefernwald am Südufer des Hammersees, Bodenwöhr-Blechhammer (ADE und KORNECK 1956, Herbar Korneck).

Mein Dank gilt Herrn Dozenten Dr. J. POELT, sowie Herrn KORNECK für vielfache Hilfe.

Literatur

- BORNMÜLLER, A.: Beiträge zur Kenntnis der Pteridophytenflora Thüringens. Mitt. Thür. Bot. Ges., 1 (1), 64—72 (1949). — DAMBOLDT, J.: Lycopodium issleri in Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 35, 20—22 (1962). — DÖLL, J. CH.: Flora des Großherzogthums Baden. Bd. 1 (1857). — DUNLOP, D. W.: Notes on the cytology of some Lycopsids. Bull. Torr. Club 76, 266—277 (1949). — GOEBEL, K. v.: Organographie der Pflanzen. Jena (1898—1901). — HADAC, E. u. HASKOVA, V.: Taxonomické posnamky o tatranských rostlinách ve vztahu cytologické. Biologia 11, 717—723 (1956). — HYLANDER, N.: Nordisk Kärlväxtflora. I. (1953). — JUNGE, P.: Die Pteridophyten Schleswig-Holsteins. Jahrb. Hamb. Wiss. Anstalten 27 (1909), Beih. 3, 49—245 (1910). — KLOOS, A. W. JR.: Lycopodiinae. In: Flora Neerlandica. Pteridophyta, Gymnospermae 7—12 (1948). — LAWALREE, A.: Un lycopode ardennais méconnu, Lycopodium Issleri. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 90, 109—120 (1957). — LINDQUIST, B.: Lycopodium Chamaecyparissus A. BR. och dess förhållande till Lycopodium complanatum L. Bot. Not. 2, 89—98 (1929). — LÖVE, A. u. LÖVE, D.: Chromosome numbers of Northern plant species. Icel. Univ. Inst. Appl. Sci., Dept. Agric. Rep. B, 3, 1—131 (1948). — LÖVE, A. u. LÖVE, D.: Cytotaxonomy and classification of Lycopods. Nucleus 2 (1), 1—10 (1958). — LÖVE, A. u. LÖVE, D.: Some nomenclatural changes in the European Flora. I. Species and supraspecific categories. Bot. Not. 114, fasc. 1, 33—47 (1961a). — LUDWIG, W.: Über Lycopodium complanatum L. var. zeileri Rouy. Hess. Flor. Briefe 9 (106), 37—39 (1960). — LUDWIG, W.: Neues Fundortverzeichnis zu Flora von Hessen. Jahrb. Nass. Ver. Naturk. 96, 6—45 (1962). — LUERSSEN, CHR.: Die Farnepflanzen in Rabenhorsts Kryptogamen-Flora, 2. Aufl., 3 (1889). — MANTON, I.: Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta. Cambridge (1950). — MILDE, J.: Die Höheren Sporenpflanzen Deutschlands und der Schweiz. Leipzig (1865). — PORSILD, M. P.: Stray contributions to the flora of Greenland VI—XIII (= Meddelelser om Grönland, 93, 3), København 1935. — ROTHMALER, W.: Pteridophyten-Studien. I. Feddes Repert. 54, 55—82 (1944). — ROTHMALER, W.: Über einige Diphasium-Arten (Lycopodiaceae). Feddes Repert. 66 (3), 234—236 (1962). —

ROUY, G.: Flore de France, Bd. 14, Paris 1913. — SORSA, V.: Chromosome studies on Finnish Pteridophyta III. *Hereditas* 49 (3), 337—348 (1963). — VICTORIN (Frère): Les Lycopodiées du Québec et leurs formes mineures. *Contr. Labor. Bot. Univ. Montréal*, 3, 121 p. (1925). — WILCE, J. H.: *Lycopodium complanatum* L. and four new allied species of the Old World. *Nova Hedw.* 3 (1), 93—117 (1961). — WRABER, T.: Vrste reda Lycopodiales v Sloveniji. *Bioloski Vestnik* X, 11—25 (1962).