© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

27. H. Harms: Über die Blütenverhältnisse und die systematische Stellung der Gattung Cercidiphyllum Sieb. et Zucc.

(Mit Tafel V und einer Textfigur.)

(Eingegangen am 28. April 1916.)

Cercidiphyllum japonicum Sieb. et Zucc., ein schon seit längerer Zeit in den europäischen Gärten angebauter winterharter Baum aus Japan, scheint bisher nur sehr selten oder nie bei uns geblüht zu zu haben[1]). Anfang April d. J. machte mich Herr Prof. Dr. P. GRAEBNER darauf aufmerksam, daß einige Exemplare des Dahlemer Bot. Gartens zur Blüte gelangt seien; es waren dies zwei ♂ Exemplare im System, von denen das eine sehr reichlich, das andere ganz spärlich blühte, und außerdem drei reichlich blühende ♀ und ein spärlich blühendes ♂ Exemplar im Arboretum. Ich hatte so Gelegenheit, die Blüten im frischen Zustand untersuchen zu können, was mir um so willkommener war, als ich mich vor Jahren einmal mit der eigenartigen Gattung beschäftigt hatte (Bericht. Deutsch. Bot. Ges. XV. [1897] 350). In den wesentlichsten Zügen hat freilich bereits H. SOLEREDER (in Bericht. Deutsch. Bot. Ges. XVII [1899] 387) den Blütenbau wie den vegetativen Aufbau zutreffend und eingehend geschildert. Doch lieferte mir die Untersuchung der lebenden Blüte einige nicht unwesentliche Ergänzungen zu SOLEREDERs Angaben, der nur Herbarmaterial prüfen konnte, und zugleich gewann ich daraus eine andere Ansicht über die systematische Stellung der Gattung, als sie SOLEREDER vertreten hat.

Auf die ältere Literatur gehe ich hier nicht ein, da sie in SOLEREDERs Arbeit schon ausführlich behandelt ist. Aus neuerer Zeit will ich nur noch folgende Arbeiten nennen: H. MAYR (Fremdländische Wald- und Parkbäume [1906] 461) nennt den Baum „Kuchenbaum", weil die abgefallenen Blätter einen starken Geruch nach frischgebackenem Kuchen entwickeln; zugleich macht er Angaben über Wuchsverhältnisse und Kulturbedingungen bei uns. GRAF VON SCHWERIN (Mitteil. Deutsch. Dendrol. Ges. XIX. [1910] 239) bespricht die forstliche Bedeutung des Baumes und seine Vermehrungsweise; weitere Angaben über Anpflanzungsversuche

---

1) Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. KOEHNE haben ♂ Exemplare in den SPÄTH'schen Baumschulen geblüht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei uns machen SCHWAPPACH (ebenda [1911] 8), BEISSNER (ebenda [1911] 329), L. V. GNIEWOSZ (ebenda [1911] 393), VON BRONSART (ebenda [1913] 94, 95). Der Baum neigt bei uns wie offenbar auch in der Heimat oft zur Zwieselbildung und Entwicklung mehrerer Hauptstämme, so daß ein buschiger strauchartiger Wuchs entsteht, wie ihn auch das mir bekannte stärkste Exemplar zeigt, nämlich das im Park von Sanssouci-Potsdam am chinesischen Häuschen, auf das Herr Prof. Dr. GRAEBNER mich hinwies; es ist dies übrigens ein ♂, das am 21. April 1916 recht reichlich Blüten trug, deren Antheren allerdings schon verstäubt waren. Wie H. FORSTER (in Mitteil. Deutsch. Dendrolog. Ges. [1908] 46, 75) angibt, haben die Exemplare zu Klingenburg in Bayern einen schönen Wuchs wie Pyramidenpappeln, mit schlankem, einfachem Stamm. — Von größtem Interesse für die Kenntnis des Baumes sind die Mitteilungen des verdienten China-Reisenden E. H. WILSON, der den Baum in China (West-Szechuan, West-Hupeh, Shensi) wiederholt beobachtet hat und ihn als den größten Laubbaum des gemäßigten Ostasien schildert; den chinesischen Baum sieht er als eigene Varietät an (vergl. E. H. WILSON, A Naturalist in West. China I.]1913] 126, Abb. S. 50; ferner A. REHDER u. WILSON in CH. SPR. SARGENT, Pl. Wilsonianae III. [1913] 316). — Eine gute Abbildung blühender Zweige findet sich bei SHIRASAWA[1]), Icon. ess. For. Jap. I. (1900) t. 41; danach ist auch die Abbildung in C. K. SCHNEIDERs Illustr. Handb. Laubholzk. 3. Lief. (1904) 424 zusammengestellt. — Die zweite Art der Gattung, *C. ovale* Maxim. (Nippon), kenne ich nicht.

Den vegetativen Aufbau hat zuerst SOLEREDER auseinandergesetzt. Wir haben Kurzsprosse und Langsprosse zu unterscheiden. Die schlanken dünnen einjährigen Langsprosse tragen etwa 2—6, meist 3—4 Paare meist gegenständiger gestielter herzförmiger Primärblätter; wechselständige Stellung kommt seltener vor. In der Achsel jedes Primärblattes entwickelt sich eine Laubknospe; demnach findet man im nächsten Frühjahr oberhalb der Narbe des abgefallenen Primär-Laubblattes eine junge Knospe, und es trägt daher der Zweig dann ebensoviele Paare rötlicher junger Laubknospen wie Laubblattpaare des vorigen Jahres vorhanden waren. Diese jungen Laubknospen können nun entweder zu Langtrieben auswachsen oder zu Kurztrieben werden. Ihr Bau ist der folgende: Die Knospe besteht aus 3 Niederblättern (n_1, n_2, n_3) und einem neuen Laubblatt (l) in

1) Die von SHIRASAWA abgebildeten blühenden Zweige sind offenbar einjährige Langtriebe, welche in den Achseln der Primärblätter Knospen getrieben haben, die im nächsten Frühjahr sogleich zum Blühen kommen; der abgebildete fruchtende Zweig zeigt mehrjährige Kurztriebe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zweizeiliger Anordnung dieser Organe; dies gilt sowohl für vegetative wie für reproduktive Knospen. Das erste kürzeste der 3 Niederblätter ist der Achse des Langtriebes angedrückt, daher mehr oder minder zweikielig; es hat eine ziemlich derbe feste Konsistenz und rotbräunliche Farbe. Ihm gegenüber, also auf der der Langtriebachse abgewandten Seite, steht das nächste höhere, etwas längere Niederblatt, und diesem gegenüber das dritte längste der drei Niederblätter; die beiden letztgenannten Niederblätter sind häutig und rosa überhaucht. Dem letzten dritten Niederblatt gegenüber, also auf derselben Seite wie das abgefallene Laubblatt, in dessen Achsel die Knospe steht, kommt nun das erste junge Laubblatt der Knospe zur Entwicklung, das im jugendlichen Zustande rötlich gefärbt ist und erst allmählich beim Entfalten und Größerwerden ergrünt; die nach innen eingeschlagenen Ränder des jungen Laubblattes sondern an den Spitzen ihrer Kerbzähne je einen Sekrettropfen aus (Solereder, Syst. Anat. Dicotyl. [1899] 38: Schließlich sind noch die in den Kerbzähnen des Blattrandes sitzenden köpfchenartigen vielzelligen drüsigen Emergenzen zu erwähnen, die ein gummöses Sekret enthalten). Das Laubblatt, dessen Stiel oft rötlich gefärbt ist, wird begleitet von einem intrapetiolaren zarten häutigen rosa überhauchten abfälligen Nebenblatt, das in zwei Spitzen ausgeht; es ist diese Stipula aus gemeinsamem Grunde mehr oder minder bis zur Mitte oder kaum so weit oder tiefer zweispaltig, die Lappen laufen in eine haarfeine Spitze aus, sind ungeteilt, oder haben noch 1—2 Seitenzähne, öfter geht auch das Nebenblatt in der Mitte oder fast in der Mitte in eine haardünne Spitze aus.

Vermöge der eben geschilderten Stellungsverhältnisse kommt das neue Laubblatt stets auf dieselbe Seite, nämlich nach außen, zu liegen, wie das vorangehende, in dessen Achsel die junge Knospe gebildet wurde. Wenn nun der Vegetationspunkt der Laubknospe sich weiter entwickelt, so bildet er zuerst ein Paar gegenüberstehender Laubblätter, die zu der zweizeiligen Anordnung der vorangehenden Blattorgane (3 Niederblättern und 1 Laubblatt) gekreuzt stehen. In jungen Knospen ist dieses erste Paar junger Laubblätter (Abb. R, S, ll), an deren Spitzen meist ein Sekrettröpfchen steht, mit den begleitenden haarfeinen etwas rötlichen Nebenblattspitzen meist leicht erkennbar. Dem ersten Paar folgt ein zweites Laubblattpaar in gekreuzter Stellung usw. In der Achsel des ersten Laubblattes (l) der Knospe kommt gleichzeitig eine winzige Knospe (k) zweiter Ordnung zur Entwicklung, die in einer Nische des Blattstiels sitzt und der kurzen Achse des jungen Triebes angedrückt ist (Abb. S.). Die neue Achselknospe beginnt wieder mit einem auf

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Seite der Achse sitzenden auf dem Rücken schwach ausgefurchten bisweilen etwas zweispitzigen ersten Niederblatt (oder Vorblatt in adossierter Stellung), das oft schon in ganz jungen Stadien erkennbar ist. Wächst der Vegetationspunkt mit seinen jungen Blattpaaren aus, so tritt aus der Knospe ein junger Langtrieb heraus; stirbt der Vegetationspunkt ab, ohne neue Blattorgane zu entwickeln, so setzt die junge Achselknospe zweiter Ordnung den Sproß fort, und es entsteht ein sympodial gebauter Kurztrieb mit stark gestauchten Internodien. Es kann natürlich neben dem jungen Langtrieb auch die junge Achselknospe seines ersten Laubblattes sich weiter entwickeln. Der Kurztrieb bringt jährlich nur ein Laubblatt hervor, das von der Achse des Langtriebes, an dem der Kurztrieb steht, abgewandt ist; die Laubblätter eines Kurztriebpaares stehen sich daher gegenüber. Nach vorstehendem ist klar, das jeder Langtrieb am Grunde auf seiner Außenseite mit einem Laubblatt beginnt, nachdem die diesem vorangehenden drei Niederblätter abgefallen sind; erst oberhalb dieses ersten Laubblattes, das bisweilen durch ein kurzes Internodium hochgehoben wird, haben wir einige Paare gewöhnlich gegenständiger Laubblätter. Die in der Anlage decussierte Blattstellung verwischt sich später oft; besonders an fast horizontalen Trieben am Grunde des Stammes finden wir die Blätter später oft in nahezu einer Ebene ausgebreitet. Kurztriebe können dadurch, daß sich die Achselknospe des Laubblattes weiter entwickelt, an allen Knoten, wo ein primäres Laubblatt gesessen hat, zur Entwicklung kommen; es kann allerdings auch vorkommen, daß sie später absterben[1]).

Die sympodial gebauten vegetativen Kurztriebe, die natürlich jedes Jahr nur je ein Laubblatt hervorbringen, können dadurch, daß die weitere Verzweigung regelmäßig aus der Achsel des Laubblattes erfolgt und der Vegetationspunkt erlischt, mehrjährig werden. Aus der Zahl der Narben der abgefallenen Laubblätter läßt sich das Alter des Kurztriebs ermitteln. Indessen ist dieses, wenn es 3 Jahre übersteigt, oft kaum noch sicher auszumachen, besonders da die Narben der Laubblätter sich später verwischen und die Kurztriebe höheren Alters oft der Achse des Langtriebs angedrückt sind. An dicken Ästen und am Stamm sind die Kurztriebe fast ganz in die Achse eingesenkt, und es ragt nur der Teil des Kurztriebes

1) SOLEREDER's Behauptung (S. 394), daß Kurztriebe nur da fehlen, wo sich die Axillarknospe des Primärblattes zu einem Langtrieb entwickelt hat, verstehe ich nicht; tatsächlich sind Kurztriebe fast stets auch am Grunde der Langtriebe vorhanden, wo dann neben dem Langtrieb eben auch die Axillarknospe des ersten Laubblattes weiterwächst und den Kurztrieb fortsetzt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

heraus, der sich im letzten Jahr gebildet hat, wie SOLEREDER hervorhebt (S. 393).

Sehr häufig beobachtet man eine gabelige Verzweigung der jungen Zweige, wie sie SOLEREDER abgebildet hat (seine Abb. 3). Die beiden gegenständigen einjährigen Langtriebe gehen in einem solchen Falle von einem zweijährigen Langtriebe aus. Diese gabelartige Verzweigung kommt dadurch zustande, daß von den 2—6 Knospenpaaren eines einjährigen Langtriebes sich nur die beiden Knospen des obersten Paares zu neuen Langtrieben entwickeln. Ebensogut können sich aber auch (allerdings selten) alle Knospen oder wenigstens einige Knospenpaare eines bestimmten Langtriebes wieder zu Langtrieben ausbilden, oder es kann von einem Paare nur die eine Knospe auswachsen; im letzteren Falle entstehen, indem sich der neue Langtrieb schließlich in die Richtung des vorjährigen stellt, scheinbar einheitlich gebaute längere Zweige mit zahlreichen Internodien. Auf diese Weise kommen verschiedenartige Verzweigungsformen zustande; indessen herrscht im allgemeinen eine gabelige Verzweigungsform aus den Endknospen der Langtriebe vor, besonders an oberen, weiter herausragenden Zweigen. Bisweilen ist zwischen den beiden Gabelzweigen noch ein kurzes, oft verschrumpftes Achsenende des vorjährigen Langtriebes zu sehen; es ist dann wohl meistens das eigentliche Endknospenpaar mangelhaft entwickelt gewesen oder es hat die Verzweigung aus einem unteren Knospenpaar stattgefunden und alle Säfte an sich gezogen, so daß das Endstück des vorjährigen Langtriebes dem Absterben verfällt. Entwickelt sich von jedem Knospenpaar immer nur die eine Knospe zum Langtrieb, so kommen später scheinbar einheitliche längere dünne Zweige zustande, die aber aus ungleichen Stücken verschiedenen Alters bestehen, wie man oft deutlich noch an der ungleichen Länge und Dicke der an ihren Knoten stehenden Kurztriebpaare sehen kann; diese längeren Zweige bestehen aus Stockwerken ungleichen Alters und jedes Stockwerk hat etwa 2—6, selten mehr Paare von Kurztrieben gleichen Alters. Von den beiden Endknospen eines Langtriebes ist dann nur eine zum neuen Langtrieb ausgewachsen. In älteren Zuständen scheinbar einfacher Zweige ist natürlich oft die Zusammensetzung schwer zu erkennen. Längere Äste von mehr als 6 Internodien haben daher sympodialen Aufbau, da die Jahresproduktion eines Langtriebes selten mehr als 6 oder 7 Paare von Laubblättern beträgt; doch scheinen auch Langtriebe mit 8—10 Blattpaaren vorzukommen, besonders in der unteren Region des Baumes, wenn es sich um senkrecht aufstrebende Sprosse handelt. Übrigens können auch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die dem Stamme eingesenkten Kurztriebe bisweilen noch Langtriebe bilden. Eigentümlich ist das Vorkommen ganz kurzer nur aus einem Internodium bestehender Langtriebe in der Achsel eines Kurztriebes. Solche gestauchten verkürzten Langtriebe von etwa 0,5—1 cm Länge tragen an ihrer Spitze nur ein Paar von Kurztrieben, deren Blätter in gekreuzter Stellung zu den Blattorganen des Kurztriebes stehen, in dessen Achsel der Langtrieb sitzt. Natürlich liegt die Sache so, daß einmal die Knospe des stützenden Kurztriebes zu einem verkürzten Langtrieb mit nur einem Blattpaar ausgewachsen ist, während auch der Kurztrieb weiter wuchs. Stirbt in einem solchen Falle, was öfter vorkommt, der stützende Kurztrieb ab, so haben wir an der Achse des ursprünglichen Langtriebes seitlich nur einen kleinen verkümmerten Langtrieb mit nur einem Internodium

Der blühende ♂ Baum (Abb. A) gewährt, wenn die vollgefüllten roten Staubbeutelbüschel eben herausgekommen sind, einen recht hübschen Anblick; doch verstäuben die Antheren bei warmer Witterung sehr bald und hängen dann schlaff und gelbgrün herab. Das jugendliche Laubblatt, an seinen eingerollten Rändern mit den glänzenden Perlen der Sekrettröpfchen behangen, ragt aus den ♂ Kurztrieben eben heraus oder ist noch etwas eingeschlossen zwischen den rötlichen Niederblättern, wenn das rote Staubblattbündel daneben heraushängt. Aus den ♀ Kurztrieben ragen die ebenfalls roten schmalen etwas gewundenen fast aufrecht stehenden Narben in der Zahl von 2—4, seltener 5—6 heraus (Abb. K, L, M).

Die blühenden Knospen haben wie die vegetativen 3 Niederblätter (Abb. C, D, E) und ein Laubblatt (Abb. F); die Blüte oder genauer gesagt, Inflorescenz, stellt die Endigung der Knospe oder des Kurztriebes dar, dessen weiteres Wachstum durch die in der Achsel des Laubblattes stehende Knospe fortgesetzt wird. Solche blühenden Kurztriebe können eine erhebliche Länge erreichen, wie man an Herbarmaterial sehen kann: SOLEREDER fand solche mit 13 Internodien von 8 mm Länge und 3 mm Dicke.

Die Verteilung der blühenden Kurztriebe an den Langtrieben ist an keine Regel gebunden. Es können alle Kurztriebe eines Langtriebes blühen, es kann aber auch an demselben Langtrieb blühende und nicht blühende Paare geben, oder es kann von einem Paar der eine Trieb blühen, der andere nicht. Allerdings scheint gerade öfter das obere Paar Knospen eines Langtriebes nicht zu blühen, wohl weil es zum vegetativen Auswachsen bestimmt ist. Es können offenbar Kurztriebe jeden Alters blühen. Man beobachtet blühende Kurztriebe sowohl an den einjährigen, d. h. im vorigen Jahre gebildeten Langtrieben,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wie an zwei- oder mehrjährigen Langtrieben. Im ersteren Falle ist natürlich die Axillarknospe des primären Laubblattes des vorjährigen Langtriebes schon im Beginn des 2. Jahres, d. h. in diesem Frühjahr, zum Blühen geschritten. An dickeren Ästen und am Stamme habe ich keine Blüten gesehen[1]).

Äußerlich sind vegetative und reproduktive Kurztriebe kaum zu unterscheiden; allenfalls sind letztere ein wenig dicker.

Das Staubblattbüschel (Abb. B) erhebt sich auf kurzem grünen Stiel von etwa 1—2 mm Länge, der an der Spitze zwei transversal gestellte kleine breite häutige am Rande unregelmäßig zerschlitzte leicht abfällige Hochblätter trägt; nur selten findet man daneben noch ein oder zwei ganz schmale winzige Zipfel in medianer Stellung vorn und hinten. Die Staubblätter (Abb. H) haben dünne farblose freie Staubfäden; ihre Zahl ist unbestimmt und schwankt zwischen 16 und 35, gewöhnlich sind es 18—26. Die schmalen Antheren laufen in ein kurzes Spitzchen aus. Der Pollen (schon von Solereder untersucht) ist klein, fast kugelig, mit fast glatter oder schwach gekörnelter Außenhaut; neben solchen Körnern beobachtet man in ziemlich großer Zahl schwach 3-lappige oder 4-lappige, die offenbar nicht zerfallene Pollentetraden sind.

Die ♀ Kurztriebe (Abb. K, L) zeigen neben dem Laubblatt einen grünen schmalen Stiel von etwa 2—5 mm Länge (später wird er 5—7 mm lang), der an der Spitze 2—4 kleine häutige meist zerschlitzte farblose Hochblätter trägt. Sind deren 4 entwickelt, so beobachtet man in jüngeren Stadien deutlich, daß die transversalen etwas tiefer stehen als die medianen, die von jenen am Rande gedeckt werden; dann haben wir gewöhnlich 4 Carpelle. Sind nur 2 Carpelle vorhanden, so haben wir nur 2 transversale Hochblätter, oder es sind auch die medianen in verkümmerter schmaler Form entwickelt. Beim Vorhandensein von 3 Carpellen stehen fast stets 2 deutlich transversal, das 3. dagegen auf der Hinterseite des Sprosses, d. h. auf der vom Laubblatt abgewandten Seite, wo das 1. Niederblatt steht; dann haben wir gewöhnlich 3 Hochblättchen, 2 transversale unterste und 1 medianes hinteres, doch kann auch noch

1) Solereder stellt die Frage (l c. 395): In welchem Alter blüht der Baum? Darauf kann ich keine bestimmte Antwort geben, zumal ich nicht weiß, ob nicht die Bäume des Dahlemer Gartens schon früher einmal geblüht haben. Herr Oberinspektor Peters schätzt das Alter des größten, übrigens strauchigen ♂ Baumes von etwa 4—5 m Höhe auf etwas über 20 Jahre, die ebenfalls strauchigen ♀ Exemplare von 2,5—5 m Höhe sind nach ihm gegen 20 Jahre alt oder wenige Jahre jünger; sie gehören vielleicht zu denen, die er vor Jahren aus Samen gezogen hat.

ein schmales vorderes medianes Blättchen da sein; übrigens findet man gerade oft die hintere mediane Braktee größer und zweispaltig, die vordere ist oft sehr klein, die Hinterseite des Blütensprosses ist also gefördert, was wohl mit der Stellung des großen Laubblattes nach vorn zusammenhängt. — Zuerst fand ich an den ♀ Bäumen nur Kurzsprosse mit 2—4 Carpellen. Etwa 8 Tage später gelangte dann ein drittes Bäumchen zur Blüte, das seine roten Narben herausstreckte, als die beiden andern schon ergrünende Laubblätter trugen. Bei diesem Exemplar wog die 3- oder 4-Zahl der Carpelle vor; daneben aber glückte es mir, auch einige wenige Kurzsprosse mit 5 und 6 Carpellen zu finden. In diesen ist nun die Anordnung der Hochblättchen von besonderem Interesse. Sind nämlich 6 Carpelle entwickelt, so läßt sich meist recht deutlich nachweisen (vergl. die Textabb.), daß die Hochblätter (b_1, b_2, b_3) sowohl wie die Carpelle (c) in 3 gekreuzt gegenständigen Paaren dicht übereinander

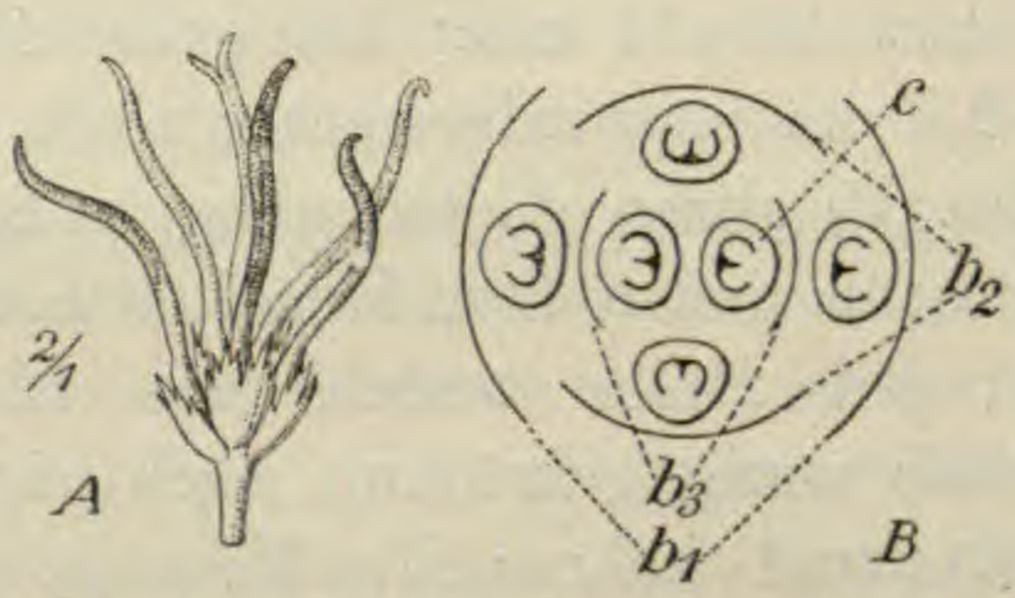


Abb. 1. *Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc. A ein Blütenstand mit 6 Fruchtblättern. B Diagramm desselben; b_1, b_2, b_3 die drei annähernd gekreuzt gegenständigen Brakteen, in deren Achseln je ein Carpell c steht.

stehen; es entspringen dann die Hochblätter des 3. Paares (b_3) innerhalb der Carpelle des ersten transversalen Paares. Das dritte Paar ist oft aus der genau decussierten Stellung ein wenig verschoben, doch läßt sich das Anordnungsprinzip noch erkennen. Bei 5 Carpellen kann man auch beobachten, daß die fünfte Braktee etwas schief innerhalb der transversalen Carpelle steht. Diese Anordnungsweise fordert den Schluß, daß die Hochblätter kein einheitliches, alle Carpelle umfassendes und gemeinsam einschließendes Gebilde darstellen, das etwa als Perigon aufzufassen sei; vielmehr muß man danach annehmen, daß es sich um einen Blütenstand aus 2—6 nackten weiblichen Blüten handelt, deren jede in der Achsel eines kleinen Hochblattes steht. Ich kann also meine frühere Ansicht von der Blütennatur des fraglichen Gebildes nicht mehr aufrecht erhalten (vergl. H. HARMS in ENGLER-PRANTL, Nat. Pflanzenfam. Nachtr. III. [1906] 110) und muß jetzt SOLEREDER beistimmen, der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zuerst die Blütenstandsnatur der sogenannten Blüte von *Cercidiphyllum* behauptet hat. Allerdings wurde er zu dieser Ansicht durch die anomale Stellung des die Plazenta nach außen kehrenden Fruchtblattes geführt. Dieses Stellungsverhältnis der Fruchtblätter würde mich nicht bestimmen, einen Blütenstand anzunehmen, um so weniger, als, wie auch SOLEREDER betont, die Stellung der Fruchtblätter keine normale dadurch wird, daß man das Gebilde als Blütenstand deutet; nur die Annahme etwa eines abortierten medianen vorderen Carpells könnte die Stellung auf die Norm zurückführen, wofür ich jedoch keine Anhaltspunkte gefunden habe.

Die ganz kurz gestielten Carpelle (Abb. M, N, O) sind schmal, haben ein bläulich grünbereiftes, außen etwas gewölbtes, innenseits meist etwas eingekrümmtes Ovarium von 3,5—4 mm Länge, das sich in den sehr langen, dünnen, spitz auslaufenden, oft etwas gedrehten Griffel verlängert, der fast in seiner ganzen Länge auf der Außenseite mit roten Narbenpapillen bedeckt ist (Länge des papillösen Teiles etwa 10—11 mm; der ganze ♀ Blütenstand nebst Stiel ist etwa 2—2,5 cm lang oder später noch etwas länger). Die Samenanlagen (Abb. P) sitzen dachziegelig in 2 Reihen an dünnen Plazenten auf der nach außen, dem Hochblatte zugekehrten Bauchseite der Carpelle; jede Reihe besteht aus 10—12 Ovula. Diese sind fast gerade oder wenig gekrümmt, nach unten in einen kurzen Flügel verschmälert, und kehren die Mikropyle nach oben, nach der Spitze des Carpells, sind also epitrop; sie haben zwei Integumente, aus deren innerem der Kern hervorragt.

H. SOLEREDER[1]) schließt die Gattung den Hamamelidaceen an. Darin stimme ich ihm nicht bei. Gegen die Zugehörigkeit zu den Hamamelidaceen spricht die Einzahl des Carpells, seine abnorme Stellung und die Balgfrucht. Man wird die Gattung mit VAN TIEGHEM (Journ. de bot. XIV [1900] 262) am besten als Vertreter einer eigenen Familie, Cercidiphyllaceae, ansehen (A. ENGLER, Syllabus 7. Aufl. [1912] 187). Es ist offenbar ein isolierter Typus; eigentümlich genug wachsen auf den chinesischen Gebirgen solche nächsten Anschlusses entbehrenden Gattungen wie *Euptelea, Tetracentron* und *Cercidiphyllum* nebeneinander, alte Typen, deren nächste Verwandte nicht mehr leben. Will man indessen diese Gattung an einer bestimmten Stelle des Systems einreihen, so paßt sie nur in die Reihe der Ranales, wo sie auch schon früher stand, als man sie noch zu den Trochodendraceen rechnete. Die Balgfrucht spricht durchaus für diese Verwandtschaft. Dazu kommt

1) Ebenso H. HALLIER in Beiheft. Bot. Centralbl. XIV. Heft 2. (1903) 247; Tokyo Bot. Magaz. XVIII. (1904) 55.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aber noch ein wichtiges Merkmal. *Cercidiphyllum* besitzt wie viele Monocotyledonen ein adossiertes Vorblatt in der vegetativen Region. Dieses Merkmal hat R. E. FRIES für die Anonaceen nachgewiesen, die in die Reihe der Ranales gehören (Bericht. Deutsch. Bot. Ges. XXIX. (1911) 292); dasselbe Merkmal haben auch gewisse Vertreter der ebenfalls zu den Ranales gehörenden Nymphaeaceen und Arten der mit den Anonaceen bisweilen in Beziehung gebrachten Aristolochiaceen. Es liegt kein Grund vor, im Falle von *Cercidiphyllum* eine Verwachsung des Vorblattes aus zwei ursprünglich getrennten Blattorganen anzunehmen; solche nur scheinbar einfachen adossierten Vorblätter kommen gelegentlich bei Dicotylen vor (vergl. R. WAGNER in C. K. SCHNEIDER, Handwörterb. [1905] 653), während man für die meisten Monocotylen ein ursprünglich einfaches Organ annimmt. Das Vorhandensein eines adossierten Vorblattes scheint mir demnach auch für die Einreihung der Cercidiphyllaceen in die Ranales zu sprechen.

Vergleicht man den Bau einer vegetativen Knospe (vergl. Diagramme Q und R) mit dem eines blühenden ♀ Kurztriebes, so wird einem die Stellungsanomalie der Carpelle einigermaßen verständlich; denn es ergibt sich dann, daß das Carpell dieselbe Stellung einnimmt wie das adossierte Vorblatt einer in der Achsel eines Hochblattes stehenden Knospe, und ein solches Vorblatt steht mit dem Rücken nach der Achse zu, mit den freien Rändern nach dem stützenden Hochblatt zu. Es ist also das Carpell gewissermaßen ein fruchtbar gewordenes adossiertes Vorblatt. Denken wir uns an Stelle eines terminalen Langsprosses einen ♀ Blütenstand entwickelt, so entsprechen die gekreuzt gegenständigen Hochblättchen den Laubblättern oder vielmehr dem Basalteil ihrer Nebenblätter, denen sie ja auch äußerlich durch häutige Beschaffenheit und zerschlitzten Rand ähneln (nicht selten sind die Hochblätter zweispaltig). Nun hat aber jedes primäre Laubblatt in seiner Achsel eine Knospe, die mit einem adossierten Vorblatt beginnt; stellt man sich vor, es entwickelt sich von der Knospe nur das Vorblatt und dieses wird zum Fruchtblatt, so ergiebt sich der Blütenstand mit seinen Brakteen und seinen die Bauchseite nach außen richtenden Fruchtblättern[1]).

---

1) Nach SOLEREDER (l c. 391) kehrt das Fruchtblatt von *Typha* ebenfalls den Rücken nach hinten, die Commissur und die papillöse Fläche der Narbe nach vorn; also unter den Monocotylen ein Parallelfall zu *Cercidiphyllum*, das im adossierten Vorblatt ein Monocotylenmerkmal hat! — Wie die Stellung des Fruchtblattes bei *Sparganium* ist, scheint noch nicht klar zu sein; nach P. GRAEBNER (Pflanzenreich Heft 2. (1900) 6) hat es dieselbe Stellung wie bei *Typha*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aus Analogie müssen wir (mit SOLEREDER, l. c. S. 389) auch das Staubblattbüschel als Blütenstand auffassen; hier konnte ich aber bisher nähere Hinweise auf die Inflorescenznatur nicht feststellen.

Die Gattungsdiagnose ist jetzt so zu fassen: Blüten dioecisch, in köpfchenartigen, auf seitenständigen Kurztrieben befindlichen endständigen Blütenständen. ♂ Blütenstand sehr kurz gestielt, mit meist nur zwei transversalen kleinen Hochblättern (seltener 4, dann zwei transversal, zwei median), aus zahlreichen freien (15—35) Staubblättern bestehend; Antheren vierfächerig, mit Längsspalten aufspringend, bespitzt; einzelne Blüten nicht erkennbar. ♀ Blütenstand etwas länger gestielt als der ♂, aus 1, 2 oder 3 (bisweilen unvollständigen) Paaren gekreuzt gegenständiger nackter Blüten bestehend, die einander stark genähert sind und scheinbar in einem Kreise stehen; jede Blüte in der Achsel eines kleinen, häutigen meist zerschlitzten oder zweispaltigen Hochblattes, nur aus einem sehr kurz gestielten schmalen Fruchtblatt bestehend, das in einen langen dünnen außen mit Narbenpapillen besetzten Griffel ausgeht und auf seiner nach außen gekehrten Bauchseite die Samenanlagen trägt; diese hängen in 2 Reihen zu je 10—12 dachziegelig übereinander, sind wenig gekrümmt und epitrop, nach unten mit einem kurzen Flügel versehen, haben zwei Integumente. Balgfrucht nach außen aufspringend; Samen geflügelt mit großem Embryo. — Bäume mit meist gegenständigen decussierten gestielten, herzförmigen, gekerbten, kahlen Blättern, mit intrapetiolarem zweispaltigem, häutigem abfälligen Nebenblatt. Vegetative wie reproduktive Knospen mit 3 Niederblättern und 1 Laubblatt in zweizeiliger Anordnung, erstes Niederblatt auf der Achsenseite (adossiertes zweikieliges Vorblatt). Wächst der Vegetationspunkt aus, so entsteht ein aus mehreren Laubblattpaaren bestehender Langtrieb oder ein Blütenstand; stirbt er ab, so bildet sich aus der Achselknospe des ersten Laubblattes ein sympodial gebauter Kurztrieb [1]).

Meinen Kollegen, den Herren Prof. GRAEBNER und DIELS danke ich für Hinweise auf Material und Literatur, Herrn J. POHL für die Ausführung der Abbildungen.

---

1) Die Diagnose von MAXIMOWICZ (Melang. biolog. Acad. St. Pétersbourg VIII [1871] 367) enthält mehrere Unrichtigkeiten; das adossierte Vorblatt wird schon von SIEBOLD und ZUCCARINI richtig beschrieben, deren Diagnose überhaupt zu rühmen ist (Abh. bayer. Akad. Wiss. München XIX. [1846] 238).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

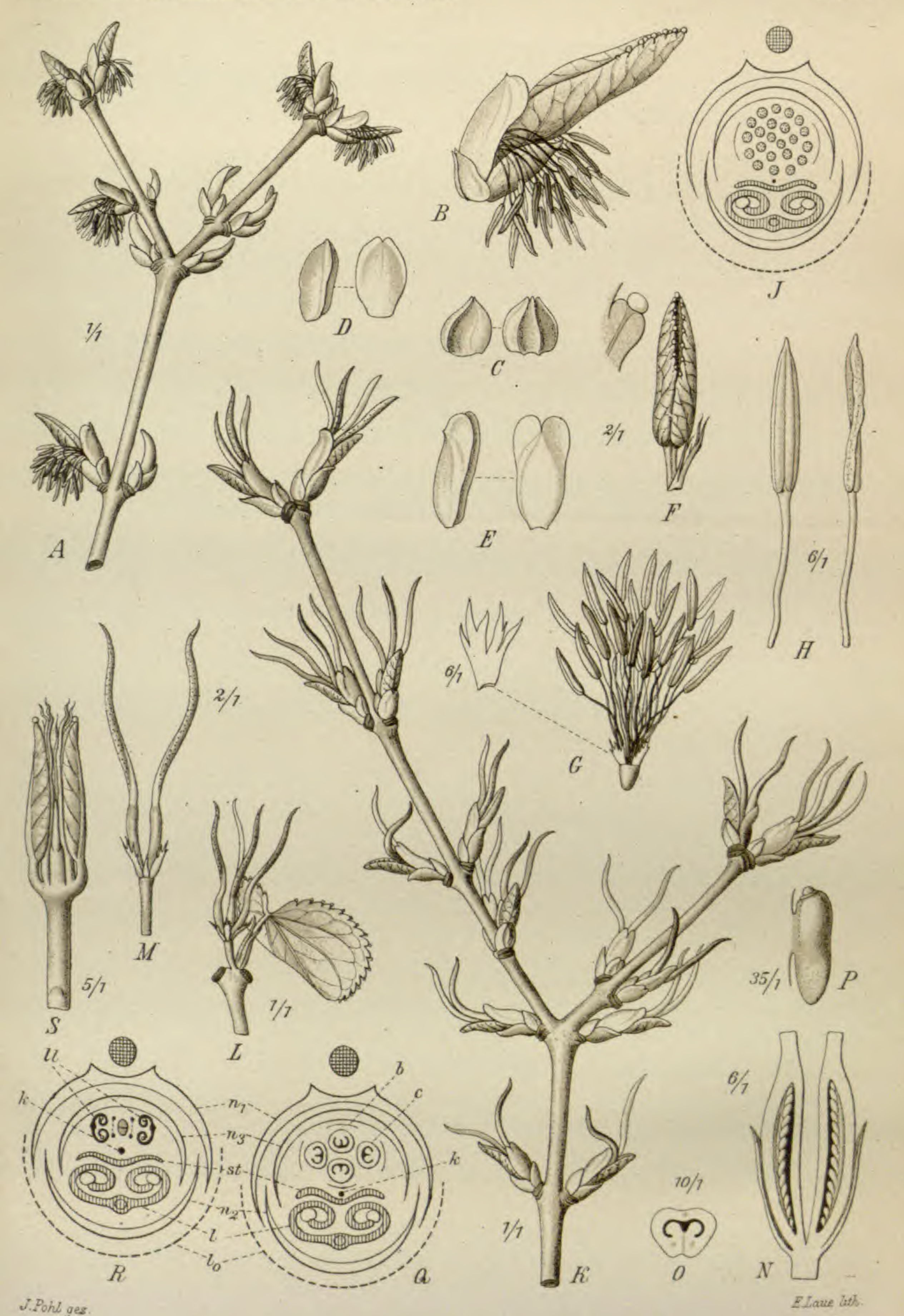
Erklärung der Tafel V.

Cercidiphyllum japonicum Sieb. et Zucc.

(Sämtliche Abbildungen sind nach frischem Material gezeichnet).

A ♂ Zweig, von einem dreijährigen Zweige gehen zwei zweijährige ab. — B ♂ Kurztrieb. — C, D, E Niederblätter des Kurztriebes, davon C das adossierte Vorblatt. — F junges Laubblatt mit seinem Nebenblatt; daneben eine Blattkerbe mit Sekrettröpfchen. — G ♂ Köpfchen, daneben ein Hochblatt vergrößert. — H Staubblätter. — I Diagramm des ♂ Kurztriebes (die punktierte Linie bedeutet die Narbe des abgefallenen vorjährigen Laubblattes, in dessen Achsel sich die ♂ Inflorescenz mit den ihr vorangehenden drei Niederblättern und einem diesjährigen Laubblatt entwickelt).

K ♀ Zweig, dreijährig mit zweijährigen Gabelzweigen. — L ♀ Blütenstand mit 4 Carpellen (die Niederblätter sind abgefallen). — M ♀ Blütenstand mit 2 Carpellen. — N Längsschnitt durch 2 Carpelle mit ihren Hochblättern. — O Querschnitt durch das Carpell. — P Samenanlage. — Q Diagramm des ♀ Kurztriebs. — R Diagramm einer zum Langtrieb auswachsenden Knospe. — S junger Langtrieb, an seinem Grunde die Knospe zweiten Grades k. — l_0 Narbe des abgefallenen vorjährigen Laubblattes, in dessen Achsel der ♀ Blütenstand bzw. der Langtrieb sich entwickelt hat; n_1, n_2, n_3 die drei Niederblätter der Knospe, *l* das Laubblatt mit seinem Nebenblatt *st*; *k* die junge Axillarknospe in der Achsel von *l*; *b* Brakteen der nur aus einem nackten Fruchtblatt *c* bestehenden ♀ Blüte; *ll* das erste Laubblattpaar des Langtriebs, dazwischen seine Nebenblätter angedeutet und der Vegetationspunkt.



J. Pohl ges.

F. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Harms Hermann August Theodor

Artikel/Article: Über die Blütenverhaltnisse und die systematische Stellung der Gattung Cercidiphyllum Sieb. et Zucc. 272-283