

Während dieser Zeit wird die Rechnung offen gelegt, die Herren *Gothe* und *Kneiff* prüfen dieselbe und auf ihren Antrag wurde der Geschäftsführer entlastet. Auf Antrag des Herrn Ökonomierat *Späth*-Berlin wird der bisherige Vorstand durch Zuruf wiedergewählt, die anwesenden Herren nehmen die Neuwahl an.

Wie bereits im Vorjahre vorgeschlagen, wird als Versammlungsort für das nächste Jahr Karlsruhe i. B. einstimmig gewählt.

Herr Gartendirektor *Graebener*-Karlsruhe giebt seiner Freude über diese Wahl Ausdruck und erinnert daran, daß vor sieben Jahren die Begründung der Gesellschaft dort stattgefunden habe. Den Mitgliedern sei bekannt, daß Karlsruhe vieles Dendrologisch-Interessante biete, den großen Hofgarten mit dem botanischen Garten, den botanischen Garten der technischen Hochschule, die Stadtgärtnerei u. s. w. Da im Vorjahre auch noch andere Städte in Baden für die Versammlung genannt seien, so überließ man Sr. Königlichen Hoheit dem *Großherzog von Baden*, dem Protektor der Gesellschaft, die Entscheidung, und derselbe entschied sich für Karlsruhe.

Der Ortsausschuß in Karlsruhe werde alles aufbieten, um der Gesellschaft eine gastliche Stätte zu bereiten und derselben alles Sehenswerte zugänglich zu machen.

Alsdann hält Herr Professor Dr. *Köhne*-Friedenau-Berlin folgenden Vortrag:

### Über das Vorkommen von Papillen und oberseitigen Spaltöffnungen auf Blättern von Laubholzgewächsen.<sup>1)</sup>

Von E. Köhne.

Vorliegende Arbeit trägt mehr den Charakter einer vorläufigen Mitteilung als den eines in sich abgeschlossenen Ganzen, weil der Zeitraum, innerhalb dessen sie wegen der möglichst raschen Drucklegung der Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft für 1899 fertig gestellt werden mußte, im Vergleich zu dem Umfange des Gegenstandes nur sehr kurz war. Aus dem gleichen Grunde konnte auch die Litteratur nicht berücksichtigt werden.

Den Ausgangspunkt meiner Untersuchungen über das Vorkommen von Papillen und von oberseitigen Spaltöffnungen auf den Blättern von solchen Laubholzgewächsen, die bei uns kultiviert werden, bildete die Gattung *Berberis*, die von allen den Dendrologen angehenden vielleicht die schwierigste ist. In der Hoffnung, durch einige anatomische Merkmale die Unterscheidung mancher *Berberitzen*-Arten möglicherweise zu erleichtern und sicherer zu begründen, unternahm ich zunächst die Untersuchung ihrer Blätter. Von den gewonnenen Ergebnissen habe ich die wichtigsten schon in der Gartenflora 1899, S. 19 ff. veröffentlicht. Fernere Mitteilungen über einen Teil der *Berberitzen* haben wir voraussichtlich von Herrn *A. Usteri* in Zürich zu erwarten.

Durch einige wichtige Befunde ermutigt, begab ich mich demnächst an die Untersuchung der Blattoberhaut bei *Fraxinus* (vergl. Gartenflora 1899, S. 282 ff.), da man bei unseren kultivierten Eschen in der großen Mehrzahl der Fälle Blüten und Früchte nicht erlangen kann und darauf angewiesen bleibt, die Arten nur nach Zweigen mit Blättern zu bestimmen. Dabei beschränkte ich mich auf solche Merkmale, deren Aufindung auch ein im Mikroskopieren wenig oder selbst gar nicht Geübter leicht und schnell erlernen kann, wenn ihm nur ein gutes Mikroskop zugänglich ist, denn ich behielt immer das Ziel im Auge, daß die mikroskopischen Unterschiede auch praktisch und allgemein anwendbar und nicht bloß geübteren Mikroskopikern zugänglich seien. In der That sind die Merkmale, über die hier berichtet werden

<sup>1)</sup> Ich habe jedoch auch einige krautige Gewächse gelegentlich untersucht und in der nachfolgenden Darstellung mit berücksichtigt. Die spätere Kontrolle aller Angaben ist für mich dadurch gewährleistet, daß ich sämtliche untersuchten Nummern meines Herbars aufgezeichnet, auch bei jedem untersuchten Exemplare einen entsprechenden Vermerk gemacht habe.

soll, mit nicht größerem Zeitaufwand festzustellen, als sie etwa für die Zerlegung von Blüten oder Früchten erforderlich sein würden. Zum Nachweis der Papillen sowie der Spaltöffnungen reicht ein mit dem Rasiermesser von der Blattfläche möglichst dünn abgehobenes Stück der Oberhaut aus. Von der Blattunterseite kann man vielfach die Oberhaut ohne weiteres abziehen. In der Regel genügt es, ein Oberhautstückchen von 1 oder 2 qmm Flächeninhalt unter das Mikroskop zu legen. Hat man Herbarmaterial zu prüfen, so ist das zu untersuchende Blattstück zuvor einige Minuten in kochendem Wasser zu erweichen und von der in den Zellen und Zwischenzellräumen eingeschlossenen Luft zu befreien.

Die Größe und die Form der Oberhautzellen, sowie die Ausstattung des sie überziehenden verkorkten Häutchens (Cuticula) mit feinen mehr oder weniger parallelen oder netzbildenden Runzeln oder mit feinen Körnchen fand ich mehrfach so veränderlich und so wenig scharf definierbar, daß ich die nähere Erörterung derartiger Erscheinungen von vorliegender Arbeit ausgeschlossen habe.

Die Papillen treten meist auf der Unterseite, seltener auf der Oberseite oder gleichzeitig auf beiden Flächen, und zwar gewöhnlich auf jeder einzelnen Zelle, selten nur um die Spaltöffnungsapparate herum auf. Jede Papille zeichnet sich gewöhnlich inmitten der Flächenansicht einer Oberhautzelle als ein Ring mit doppelter Begrenzungslinie ab. Durch veränderte Einstellung des Mikroskops überzeugt man sich leicht, daß der Ring die Basis einer Vorwölbung begrenzt, die sich mehr oder weniger über die Blattfläche erhebt. Zuweilen, wenn nämlich die Papille mehr allmählich sich aus der Zelle erhebt, ist die ringförmige Begrenzung ihrer Basis weniger deutlich; es kommt auch vor, daß fast die ganze Außenfläche der Zelle sich papillenartig vorwölbt. Man könnte meinen, daß die Papillen vielleicht als unvollkommen entwickelte oder sehr kurze Haare zu betrachten seien. Im allgemeinen scheint aber zwischen beiden Bildungen ein wesentlicher Unterschied zu bestehen. Ein einfaches Haar pflügt aus einer besonderen, von den übrigen verschiedenen Oberhautzelle zu entspringen, um welche die Nachbarzellen sich strahlenförmig anordnen. Besonders auffällig ist der Unterschied, wenn Haare und Papillen vergesellschaftet vorkommen. Indessen ist nicht ausgeschlossen, daß wirklich ein Teil der Papillen sich haarähnlich verlängert, wie es z. B. bei den dem unterwärts eingerollten Blattrande genäherten Papillen der *Berberis empetrifolia*<sup>1)</sup> der Fall ist.

Eine sehr eigentümliche Abänderung der übrigens sehr häufig rauhen oder etwas strahlgrunzeligen Papillenbildungen habe ich für einige Eschenarten bereits in der Gartenflora 1899, S. 282 ff. erörtert. Sie besteht darin, daß vom Scheitel jeder Papille starke, strahlig angeordnete Runzeln nach den Nachbar-Papillen hinüberlaufen, und daß einzelne Runzeln sich zu hohen Leisten verstärken, welche die Mittelpunkte je zweier Papillen mit einander verbinden. Es entsteht dadurch ein Netz stark erhabener Leisten, dessen Knotenpunkte eben durch die Papillen bezeichnet werden. Da nun die Papillen inmitten je einer Oberhautzelle stehen, so gehen die verbindenden Leisten sowie auch die schwächeren Runzeln quer über die Trennungswände der Zellen hinweg, und die Umrisse der letzteren sind, von der Außenseite betrachtet, schwer oder gar nicht zu erkennen, weil sie durch Leisten und Runzeln ganz verdeckt werden. Ich habe diese Bildung, die stets mit grauer oder weißlicher Färbung der Blattunterseite verbunden ist, kurz als netzleistig-papillös bezeichnet.

Über Bau und Bedeutung der Spaltöffnungen giebt jedes Lehrbuch Aufschluß. Auch daß sie, statt auf der Unterseite allein, auf beiden Blattflächen oder nur auf der Oberseite allein auftreten können, ist längst bekannt. Weniger bekannt scheint

<sup>1)</sup> Um nicht überall Autoren citieren zu müssen, befolge ich die in meiner Dendrologie angewendete Nomenclatur, ausgenommen wo Verbesserungen des Namens unumgänglich nötig waren, oder wo es sich um Pflanzen handelt, die in meiner Dendrologie nicht vorkommen.

es dagegen zu sein, daß die oberseitigen Spaltöffnungen bei verhältnismäßig so zahlreichen Arten vorkommen, wie es sich aus meinen Untersuchungen zu ergeben scheint.

Letztere erstrecken sich auf etwa 1359 Arten, wovon etwa 222, also ungefähr 16 Hundertstel, mit oberseitigen Spaltöffnungen ausgerüstet waren. Da letztere in den Vordergrund der nachfolgenden Darstellung rücken, die Papillen aber erst in zweiter Linie berücksichtigt werden sollen, so gebe ich zunächst eine Übersicht der bisher untersuchten Gattungen mit Angabe der Anzahl der sämtlichen untersuchten Arten in der ersten, sowie der oberseits Spaltöffnungen führenden Arten in der zweiten senkrechten Zahlenreihe.

## Anzahl der untersuchten Arten:

Insgesamt		Insgesamt		Insgesamt				
etwa	Mit ob. Sp.	etwa	Mit ob. Sp.	etwa	Mit ob. Sp.			
<i>Platycarya</i>	1	Übertrag:	339	Übertrag:	709			
<i>Hicoria</i>	7	<i>Whipplea</i>	1	<i>Gleditschia</i>	6			
<i>Pterocarya</i>	2	<i>Hydrangea</i>	13	<i>Cereis</i>	4			
<i>Juglans</i>	7	<i>Schizophragma</i>	1	<i>Cladrastis</i>	2			
<i>Myrica</i>	4	<i>Decumaria</i>	1	<i>Sophora</i>	6			
<i>Populus</i>	19	11	<i>Itea</i>	1	<i>Lupinus</i>	1		
<i>Salix</i>	66	25	<i>Escallonia</i>	4	<i>Laburnum</i>	2		
<i>Betula</i>	22	<i>Hamamelis</i>	44	6	<i>Petteria</i>	1		
<i>Alnus</i>	12	<i>Disanthes</i>	2	<i>Genista</i>	10	10		
<i>Quercus</i>	15	<i>Corylopsis</i>	1	<i>Spartium</i>	1	1		
<i>Atraphaxis</i>	3	3	<i>Fothergilla</i>	2	<i>Ulex</i>	2	2	
<i>Polygonum</i>	4	3	<i>Parrotia</i>	1	<i>Cytisus</i>	14	14	
<i>Eriogonum</i>	4	4	<i>Liquidambar</i>	1	<i>Ononis</i>	6	6	
<i>Mühlenbeckia</i>	1	<i>Suaeda</i>	2	2	<i>Medicago</i>	1	1	
<i>Sarcobatus</i>	1	1	<i>Platanus</i>	4	1	<i>Dorygenium</i>	1	1
<i>Atriplex</i>	4	4	<i>Physocarpus</i>	5	2	<i>Amorpha</i>	3	
<i>Eurotia</i>	1	1	<i>Neillia</i>	1		<i>Indigofera</i>	3	1
<i>Grayia</i>	1	1	<i>Stephanandra</i>	2		<i>Wistaria</i>	3	
<i>Telephium</i>	1	1	<i>Spiraea</i>	40	3	<i>Robinia</i>	4	
<i>Magnolia</i>	11	<i>Sibiraea</i>	1	1	<i>Sphaerophysa</i>	1	1	
<i>Liriodendron</i>	1	<i>Basilima (Sorbaria)</i>	3		<i>Colutea</i>	5	3	
<i>Schizandra</i>	1	<i>Ezochorda</i>	2		<i>Calophaea</i>	1	1	
<i>Kadsura</i>	1	<i>Cotoneaster</i>	16		<i>Caragana</i>	9	3	
<i>Asimina</i>	1	<i>Pyraecantha</i>	2		<i>Halimodendron</i>	1	1	
<i>Calycanthus</i>	5	<i>Osteomeles</i>	1		<i>Coronilla</i>	1	1	
<i>Cercidiphyllum</i>	1	<i>Crataegus</i>	50	1	<i>Hedysarum</i>	1	1	
<i>Clematis</i>	44	12	<i>Mespilus</i>	1	<i>Desmodium</i>	2		
<i>Cebatha (Coeculus)</i>	2	<i>Pyrus</i>	12	1	<i>Lespedeza</i>	4	1	
<i>Menispermum</i>	2	<i>Cydonia</i>	1		<i>Pueraria</i>	1		
<i>Akebia</i>	1	<i>Sorbus</i>	6		<i>Cneorion</i>	1	1	
<i>Nandina</i>	1	<i>Aria</i>	9		<i>Ruta</i>	1		
<i>Berberis</i>	50	7	<i>Photinia</i>	1	<i>Xanthoxylon</i>	4		
<i>Umbellularia</i>	1	<i>Micromeles</i>	1		<i>Orixa</i>	1		
<i>Sassafras</i>	1	<i>Aronia</i>	1		<i>Choisya</i>	1		
<i>Laurus</i>	1	<i>Amelanchier</i>	8		<i>Ptelea</i>	1		
<i>Benzoin</i>	2	<i>Peraphyllum</i>	1		<i>Phellodendron</i>	2		
<i>Capparis</i>	1	1	<i>Malus</i>	14	<i>Skimmia</i>	1		
<i>Fibigia</i>	1	<i>Chaenomeles</i>	3		<i>Citrus</i>	1		
<i>Alyssum</i>	4	4	<i>Poterium</i>	1	<i>Ailantus</i>	1		
<i>Iberis</i>	2	2	<i>Purshia</i>	1	<i>Cedrela</i>	1		
<i>Sedum</i>	1	1	<i>Cercocarpus</i>	1	<i>Melia</i>	1		
<i>Carpenteria</i>	1	<i>Chamaebatia</i>	1	1	<i>Polygala</i>	1		
<i>Philadelphus</i>	15	<i>Rosa</i>	38	1	<i>Securinaga</i>	2		
<i>Deutzia</i>	9	<i>Nuttallia</i>	1		<i>Pachysandra</i>	1		
<i>Fendlera</i>	1	<i>Prunus</i>	66	3	<i>Buxus</i>	6		
<i>Jamesia</i>	1	<i>Caesalpinia</i>	1		<i>Empetrum</i>	2		
		<i>Gymnocladus</i>	1		<i>Coriaria</i>	3	3	
zu übertragen:	339	84	zu übertragen:	709	105	zu übertragen:	836	158

	Insgesamt etwa	Mit ob. Sp.		Insgesamt etwa	Mit ob. Sp.		Insgesamt etwa	Mit ob. Sp.
Übertrag:	836	158	Übertrag:	1009	168	Übertrag:	1176	186
<i>Cotinus</i>	2		<i>Quinaria</i>	5		<i>Arctous</i>	1	
<i>Rhus</i>	10		<i>Ampelopsis</i>	8		<i>Ligustrum</i>	19	
<i>Pistacia</i>	5		<i>Vitis</i>	15		<i>Fraxinus</i>	35	6
<i>Schinus</i>	1	1	<i>Tilia</i>	9		<i>Lycium</i>	10	10
<i>Celastrus</i>	3		<i>Actinidia</i>	3		<i>Sambucus</i>	8	2
<i>Econymus</i>	18	6	<i>Hypericum</i>	17	1	<i>Viburnum</i>	27	
<i>Pachystima</i>	2		<i>Myricaria</i>	3	3	<i>Lonicera</i>	58	3
<i>Staphylea</i>	5		<i>Helianthemum</i>	3	3	<i>Symphoricarpus</i>	9	
<i>Ilex</i>	15		<i>Cistus</i>	4	3	<i>Aster</i>	1	
<i>Acer</i>	56		<i>Dirca</i>	1		<i>Eupatorium</i>	1	1
<i>Aesculus</i>	9		<i>Daphne</i>	12	2	<i>Brickellia</i>	2	2
<i>Xanthoceras</i>	1		<i>Edgeworthia</i>	1		<i>Gutierrezia</i>	1	1
<i>Ungnadia</i>	1		<i>Elaeagnus</i>	9		<i>Bigelovia</i>	3	3
<i>Koeleuteria</i>	1		<i>Hippophaë</i>	2		<i>Haplopappus</i>	2	2
<i>Rhamnus</i>	27	2	<i>Lepargyrea</i>	2		<i>Baccharis</i>	3	3
<i>Hovenia</i>	1		<i>Cornus</i>	23		<i>Santolina</i>	1	1
<i>Ceanothus</i>	13	1	<i>Rhododendron</i>	36		<i>Artemisia</i>	2	2
<i>Paliurus</i>	1		<i>Andromeda</i>	8				
<i>Berchemia</i>	2		<i>Arctostaphylos</i>	6	5	Summa:	1359	222
zu übertragen:	1009	168	zu übertragen:	1176	186			

Demnächst soll im einzelnen auf den systematischen Wert der Papillen und der oberseitigen Spaltöffnungen eingegangen werden, zum Schluß auf ihren Wert für pflanzengeographische Erörterungen, der in der That nicht gering zu sein scheint. Von der pflanzengeographischen Betrachtungsweise läßt sich die physiologische nicht sondern, da beide an die klimatischen und an die Standortsverhältnisse, insbesondere an die Bedingungen der Besonnung oder der Lufttrockenheit und der Wasserzufuhr anknüpfen müssen.

#### A. Wert der Papillen und der oberseitigen Spaltöffnungen für die Erkennung und Unterscheidung der Arten.

Sollen sowohl die Papillen wie die oberseitigen Spaltöffnungen als Erkennungsmerkmale der Arten brauchbar sein, so müssen sie eine möglichst unveränderliche Bildung darstellen. Bei *Fraxinus* und *Berberis* habe ich nach Untersuchung möglichst reichlichen Materials von jeder einzelnen Art den Eindruck gewonnen, daß namentlich die Papillen, in den bei weitem meisten Fällen auch die oberseitigen Spaltöffnungen ein ganz beständiges Merkmal abgeben, welches auch durch die Kultur nicht beeinflusst wird. Ein bereits in der Gartenflora erwähntes Beispiel möge hier hervorgehoben werden, nämlich *Fraxinus Willdenowiana*, eine Art, die seit mehr als hundert Jahren bei uns kultiviert wird und ihre oberseitigen Spaltöffnungen ganz unverändert beibehalten hat.

Bei den übrigen seither untersuchten Gattungen habe ich mich auf die Prüfung nur eines oder nur weniger Exemplare beschränkt, in der Absicht, zunächst eine Art von systematischer und pflanzengeographischer Statistik des Vorkommens der Papillen und der oberseitigen Spaltöffnungen bei möglichst vielen Gattungen zu gewinnen. Aber fast überall blieb der Eindruck bestehen, daß man es mit wenig oder gar nicht veränderlichen Merkmalen zu thun hat. Namentlich die Papillen scheinen ganz unveränderlich zu sein, die Spaltöffnungen aber vielleicht nur dann, wenn sie in größerer Zahl auf der Blattoberseite vorkommen und schon beim ersten Blick durchs Mikroskop ins Auge fallen. Ein weniger zuverlässiges Merkmal dürften die Spaltöffnungen dann darbieten, wenn sie nur ganz vereinzelt auf der Oberseite vertreten sind, mühsam aufgesucht werden müssen und leicht übersehen werden, gelegentlich selbst ganz fehlen können, wie ich es z. B. für *Fraxinus*

Regeli und potamophila (Gartenfl. 1899, S. 286) erwähnt habe. In solchen Fällen findet man sie am sichersten in nächster Nähe der Nerven und Adern. Ich halte es nicht für unmöglich, ja sogar für wahrscheinlich, daß einzelne Arten, denen ich in Folgendem eine spaltöffnungsfreie Oberseite zuschreibe, dennoch zu den oben Spaltöffnungen führenden Arten gehören. Es giebt aber sehr viele Fälle, wo ganze Gattungen oder Artengruppen ihrem ganzen Blattcharakter nach das Vorkommen oberseitiger Spaltöffnungen als ganz ausgeschlossen erscheinen lassen.

Das Vorkommen der Papillen scheint sich in vielen Fällen nach der Verwandtschaft zu richten, da sie sich häufig bei einer gröfseren oder geringeren Anzahl nahe verwandter Arten in gleicher Ausbildung finden. Auch bei den oberseitigen Spaltöffnungen ist es gar nicht so selten, daß sie bei ganzen Gruppen oder ganzen Gattungen (soweit untersucht) auftreten, andererseits sind die Fälle aber sehr zahlreich, wo zwischen Arten mit spaltöffnungsfreier ganz vereinzelt solche mit spaltöffnungsführender Oberseite sich einschieben, oder wo zwei ganz nahe Verwandte, von vielen Autoren sogar nur als Varietäten einer Art betrachtete Pflanzen sich verschieden verhalten. In solchen Fällen können die oberseitigen Spaltöffnungen von Bedeutung für die Beurteilung des Artenweits nicht immer hinreichend gewürdigter Formen werden.

In anderen Fällen, wenn nämlich Arten mit oberseitigen Spaltöffnungen oder mit Papillen und Arten ohne solche zur Bastardbildung schreiten, wird vielleicht die richtige Deutung der Mischlinge durch die mikroskopische Prüfung der Blattoberhaut unterstützt werden können. Weiter unten sollen jedoch einige hierher gehörige Vorkommnisse hervorgehoben werden, die ein auffälliges und unerwartetes Verhalten mancher Bastarde zu beweisen scheinen. Für die Ausbildung dieser Seite unseres Gegenstandes zu einem brauchbaren systematischen Hilfsmittel werden aber noch viele umfassende Untersuchungen vonnöten sein.

Um in der nachfolgenden Übersicht dieselbe, an *Engler-Prantl's* Natürliche Pflanzenfamilien sich anschließende, systematische Reihenfolge beobachten zu können, wie in meiner „Dendrologie“, gleichzeitig aber eine schnelle und leichte Übersicht über das verschiedene Verhalten der Gattungen und Arten zu ermöglichen, habe ich für die Pflanzen mit oberseitigen Spaltöffnungen gewöhnlichen, für diejenigen ohne solche kleineren Druck anwenden lassen. Besonders vorangestellt habe ich nur diejenigen Arten, welche ausschliesslich oder doch ganz überwiegend oberseits Spaltöffnungen führen.

I. Pflanzen, bei denen die Blattoberseite zahlreiche, die Unterseite gar keine oder doch weniger zahlreiche Spaltöffnungen führt.

Hier erscheinen die Funktionen der beiden Blattflächen gänzlich vertauscht, oder die Vertauschung ist mehr oder weniger wenigstens angebahnt, man kann vielleicht sagen, in Vorbereitung.

Spaltöffnungen nur auf der oberen Seite führen *Myricaria armena* Boiss. et Huet, *germanica*, *alopecuroides* Schrenk (alle bestimmt von Prof. Niedenzu), *Genista hispanica*, *G. sericea* Wulf., *Lespedeza sericea*. Bei den drei ersten ist das Blatt kahl, bei den drei letzten ist es oberseits kahl, unterseits anliegend behaart, ebenso bei *Cytisus Kitaibeli*, der aber auf der Unterseite sehr vereinzelt, und *Dorycnium rectum*, das daselbst sehr zerstreute Spaltöffnungen besitzt. Bei *Cytisus scoparius* waren die Spaltöffnungen oberseits zahlreicher als unterseits.

II. Pflanzen, die oberseits ebenso zahlreiche oder weniger zahlreiche Spaltöffnungen führen als unterseits (gewöhnlicher Druck), oder deren Oberseite spaltöffnungsfrei ist (kleinerer Druck). Wo über Papillen nichts Besonderes bemerkt ist, sind dergleichen nicht gefunden worden.

**Platycarya strobilacea.**

**Hicoria glabra, ovata, acuminata, alba, minima, aquatica, Pecan.**

**Pterocarya fraxinifolia, stenoptera.**

**Juglans nigra, regia, rupestris, californica, cinerea, mandschurica, cordiformis.**

**Myrica Gale, cerifera, californica, asplenifolia.**

**Populus.**

1. **Leuce:** *alba* nebst var. *eroatica*, *alba* × *tremula*, *heterophylla*, *rotundifolia*, *Atheniensis*, *tremula*.

2. **Aigeiros:** sämtliche Arten beiderseits mit gleich vielen Spaltöffnungen: *euphratica*, *nigra* nebst var. *italica*, *canadensis*, *monilifera*, *Fremonti*, *angulata*. Hierbei ist bemerkenswert, daß sich die von mir vorgenommene Unterbringung der *P. euphratica* bei der Sect. *Aigeiros*, und nicht (Wesmaël, Dippel) bei *Leuce*, sich durch den Spaltöffnungsbefund vollkommen rechtfertigt.

3. **Tacamahaca.** Die Arten dieser Sektion verhalten sich verschieden, jedoch sind die meisten mit ob. Sp. versehen: *angustifolia* (sehr zahlreich), *caudicans* (sehr vereinzelt), *suaveolens* (ziemlich vereinzelt), *laurifolia* (ziemlich zahlreich), *Simoni* (zahlreich), × *Rasumowskyana* (ziemlich zahlreich), × *Petrowskyana* (desgl.), × *Wobsti*<sup>1)</sup> (desgl.), *italica* × *laurifolia* (etwas zerstreut).

Ob. Sp. fehlen bei *tristis*, *balsamifera*, *trichocarpa*.

Bei dieser Sektion wird es noch zahlreicher Untersuchungen bedürfen, um die Zuverlässigkeit der ob. Sp. als Artmerkmal genau festzustellen. Sehr interessant wäre es, wenn man die drei letztgenannten Arten wirklich stets von den vorhergehenden durch den Mangel der oberen Sp. unterscheiden könnte.

**Salix.** In dieser Gattung ist betreffs der oberseitigen Spaltöffnungen noch vieles aufzuklären. Die dazu nötigen, umfassenden Arbeiten waren mir bisher nicht möglich, so daß gerade die folgende Zusammenstellung der *Salix*-Arten ganz besonders nur als eine vorläufige gelten darf.

1. **Albae** nebst Bastarden: *bullata* h. (ob. Sp. zahlreich), *lasiandra* (ziemlich zahlreich), *lucida* (zerstreut), *fragilis* (zahlreich), *alba* × *fragilis* (zahlreich), *alba* nebst var. *vitellina* (zahlreich), *longifolia* nebst var. *argyrophylla* (äußerst zahlreich).

Ob. Sp. fehlen bei *nigra*, *laneifolia*, *pentandra*, *fragilis* × *pentandra*, *amygdalina* × *fragilis*, *nigra latifolia* Dieck, die wahrscheinlich von der weiter unten erwähnten *Nicholsoni* nicht verschieden ist, *Caprea* × *pentandra* dem Verhalten der Stammarten entsprechend.

2. **Amygdalinae** nebst Bastarden: *elegantissima* (ob. Sp. ziemlich zerstreut) nebst der wenig verschiedenen *blanda* And. (ziemlich zahlreich), *japonica Lavallei* arb. Späth (sehr zerstreut), *alba* × *amygdalina* (ziemlich zerstreut, also zwischen den beiden Stammarten die Mitte haltend), *babylonica* (sehr vereinzelt), *japonica* (sehr vereinzelt).

Ob. Sp. fehlen bei *amygdalina* var. *discolor* und var. *lurida*, *amygdalina* × *viminalis* in den beiden Formen *hippophæifolia* und *mollissima*, also dem Verhalten der Stammarten entsprechend.

3. **Glaciales:** *herbacea*, *retusa*, *serpyllifolia* (bei allen dreien ob. Sp. so zahlreich wie unten).

Ob. Sp. fehlen bei *reticulata*.

4. **Sericeae** und Bastarde: *glauca* (ob. Sp. sehr zerstreut), *glauca* × *Myrsinites* (zahlreich, also der zweiten Stammart entsprechend, vgl. unten), *glauca* × *hastata* (zahlreich).

Ob. Sp. fehlen bei *pyrenaica*, *desertorum* And., *glauca* × *spadicea*, *bicolor* × *glauca*.

5. **Lanatae** und Bastarde: *lanata latifolia* (ob. Sp. zerstreut, bei einem Exemplar aus dem Späth'schen Arboret, bezogen von Thüer).

Ob. Sp. fehlen bei *lanata*, Exemplar aus dem Berliner Botanischen Garten 1866, gesammelt von Reimann, *Lapponum* nebst var. *Daphnicola*, *Lapponum* × *spadicea*, *hastata* × *helvetica*, *Caprea* × *Lapponum*, *cinerea* × *Lapponum*?, *Lapponum* × *myrtilloides*, bei allen Bastarden dem Verhalten der Stammarten entsprechend.

6. **Incanæ** und Bastarde: Ob. Sp. fehlen bei *candida* und bei *Elaeagnos* nebst var. *la. vandulifolia*, ferner, stets dem Verhalten der Stammarten entsprechend, bei *Elaeagnos* × *grandifolia*, *aurita* × *Elaeagnos*, *Caprea* × *Elaeagnos*.

<sup>1)</sup> Von diesen drei noch nicht sicher gedeuteten Bastarden, die ich früher noch nicht hinreichend kannte, besitze ich jetzt gutes Material.

7. **Myrtosalix** und Bastarde: *Myrsinites* (ob. Sp. zahlreich), *Myrsinites*  $\times$  *spadicea* (sehr vereinzelt, wie es durch das Fehlen der ob. Sp. bei *spadicea* bedingt wird).

8. **Phylicifoliae** und Bastarde: *arbuscula* var. *foetida* (ob. Sp. zahlreich).

Ob. Sp. fehlen bei *spadicea*<sup>1)</sup>, wovon ich 5 Formen untersuchte, *chlorophylla*, *bicolor*  $\times$  *spadicea*, *bicolor*, *arbuscula*?. *Caprea*  $\times$  *spadicea*, *cinerea*  $\times$  *spadicea*, *bicolor*  $\times$  *Caprea*, *bicolor*  $\times$  *cinerea*, bei den Bastarden stets dem Verhalten der Stammarten entsprechend.

9. **Hastatae**: *adenophylla* (ob. Sp. zahlreich), *Barclayi* (desgl., bei einer unter diesem Namen erhaltenen mir noch zweifelhaften, aber noch nicht genau bestimm- baren Form jedoch sehr vereinzelt).

Ob. Sp. fehlen bei *pirolifolia* nebst var. *Hoyeriana*, *balsamifera*, *myricoides* var. *cordata*, var. *rigida* und var. *angustata*, *hastata* var. *surculosa* Wallr., *glabra*, einem sehr zweifelhaften Exemplar von *Barclayi* des Späth'schen Arborets, *Hookeriana* des Zoeschener Arborets, viel- leicht *Barclayi*?

10. **Pruinosae** und Bastarde: *daphnoides* (ob. Sp. zerstreut bis zahlreich) nebst var. *pomeranica* (ebenso), *acutifolia* (äußerst vereinzelt bis zerstreut), *candicans* h., eine nach Anderson nicht bestimmbare, bei Späth von Dippel bezogene, aus den Parson'schen Baumschulen stammende, bereifte Weide, die von *daphnoides* und *acutifolia* sehr verschiedenes ist (zahlreich), *Caprea*  $\times$  *daphnoides* (ziemlich zahl- reich, also durch *daphnoides*, wie es scheint, mehr beeinflusst als durch *Caprea*).

Ob. Sp. fehlen bei *cinerea*  $\times$  *daphnoides*, *acutifolia*  $\times$  *cinerea*, *daphnoides*  $\times$  *repens*.

11. **Viminalis** und Bastarde: Ob. Sp. fehlen bei *viminalis*, *dasyclados*  $\times$  *viminalis*, *dasyclados* Wimm., welche letztere wohl sicher eine gute Art ist, *caprea*  $\times$  *viminalis*, *caprea*  $\times$  *dasyclados*?, *aurita*  $\times$  *viminalis*, *cinerea*  $\times$  *viminalis*, *repens*  $\times$  *viminalis*, *purpurea*  $\times$  *viminalis*, *aurita*  $\times$  *purpurea*  $\times$  *viminalis*, bei allen Bastarden dem Verhalten der Stammarten entsprechend.

12. **Capreae** und Bastarde: Ob. Sp. sehr zerstreut bei einer Form von *Caprea*  $\times$  *purpurea*.

Ob. Sp. fehlen bei *appendiculata*, *bicolor*, *silesiaca*, *Caprea*  $\times$  *silesiaca*, *livida*, *aurita*  $\times$  *livida*, *aurita*, *aurita*  $\times$  *cinerea*, *Caprea*, *Caprea*  $\times$  *cinerea*, *Medemi*, *cinerea*, *aurita*  $\times$  *repens*, *aurita*  $\times$  *cinerea*  $\times$  *repens*, *Caprea*  $\times$  *repens*, *cinerea*  $\times$  *repens*, *livida*  $\times$  *myrtilloides*, *aurita*  $\times$  *myrtilloides*, *appendiculata*  $\times$  *purpurea*, *purpurea*  $\times$  *silesiaca*, *aurita*  $\times$  *purpurea*, *Caprea*  $\times$  *purpurea*, *cinerea*  $\times$  *purpurea*, *cinerea*  $\times$  *purpurea*  $\times$  *repens*, bei allen Bastarden dem Verhalten der Stammarten entsprechend, wobei zu berücksichtigen, daß *purpurea* ein wechselndes Verhalten zu zeigen scheint.

13. **Repentes** und Bastarde. Ob. Sp. fehlen bei *humilis*?, *petiolaris*, *sericea*, *repens*, *purpurea*  $\times$  *repens*, bei dem Bastard dem Verhalten der Stammarten entsprechend.

14. **Myrtilloides**. Ob. Sp. fehlen bei *myrtilloides*.

15. **Purpureae**: *purpurea* var. *angustifolia* Kern. (obere Sp. äußerst vereinzelt), var. *sericea* W. Koch (desgl.), var. *Lambertiana* W. Koch (zerstreut), *microstachya* (massenhaft), *angustifolia* (zahlreich).

Ob. Sp. fehlen bei der typischen *purpurea*, bei *chinensis*? und *sitchensis*.

**Betula**. Mit unterseitigen Papillen nur *nigra*. Ohne Papillen: *Maximowicziana* Regel, *lenta*, *lutea*, *utilis*, *Ermani*, *ulmifolia*, *excelsa*, *alba*, *urticifolia*, *latifolia* Tausch, *pendula*, *populifolia*, *papyracea*, *Lyalliana*, *occidentalis*, *resinifera*? (*alba* var. *resinifera* Regel), *Fetisowi* h., *thianschanica* h., *dahurica*, *fruticosa*, *humilis*, *pumila*,  $\times$  *intermedia*, *nana*.

**Alnus**. Mit unterseitigen Papillen nur *incana*, *sibirica*, *rubra*.

Ohne Papillen: *Alnobetula*, *cordata*, *subcordata*, *orientalis*, *japonica*, *oblongata*?, *rugosa*, *serrulata*, *glutinosa*  $\times$  *subcordata*? (= *barbata*), *glutinosa*.

**Quercus**. Bisher nur untersucht: *densiflora* Hook. et Arn., *serrata*, *macedonica*, *pontica*, *Libani*, *Cerris* var. *Tourneforti* Dppl.,  $\times$  *Lucombeana*, *Ehrenbergi*, *Pseudosuber*, *coccifera* L., *Gambeli* Nutt., *Douglasi*, *Garryana*, *lobata*, *Toxa*, *Hartwissiana* Stev. Das Vorkommen der ob. Sp. bei dieser Gattung halte ich zwar für unwahrscheinlich, aber doch nicht für ganz unmöglich, in Anbetracht des Umstandes, daß auch in anderen großen Gattungen oft in unerwarteter Weise ganz vereinzelt Arten mit ob. Sp. auftreten.

**Eriogonum**. *E. umbellatum* Torr., *ovalifolium* Torr., *stellatum* Benth. var. *bahiaeforme* T. et Gr., spec. ignota von C. A. Purpus am Surface Creek in Colorado 1892 gesammelt (in allen Fällen Spaltöffnungen beiderseits gleich zahlreich).

<sup>1)</sup> Unter diesem Namen besitze ich ein Exemplar aus Dorpat von P. Gebler, das aber oberseits ziemlich zahlreiche Spaltöffnungen zeigt und jedenfalls falsch bestimmt ist. Die richtige Bestimmung war nur noch nicht möglich.

*Atraphaxis spinosa* (ob. Sp. zahlreich), *frutescens* (ziemlich zahlreich), *latifolia* m. (= *lanceolata* var. *latifolia* Reg., zahlreich).

**Polygonum.** Ob. Sp. vorhanden bei *alpinum* All. 1. Form, im Arb. Späth aus Potsdam bezogen (äußerst vereinzelt), *alpinum* 2. Form, im Arb. Späth aus Petersburg bezogen, viel früher blühend (etwas weniger zahlreich als unterseits), *romanum* Jacq. (sehr zahlreich).

Ob. Sp. fehlen bei *baldschuanicum*.

**Mühlenbeckia rotundifolia** h.

**Suaeda fruticosa** (ob. Sp. so viele wie unt.), *Torreyana* Wats. (desgl.).

**Sarcobatus vermiculatus** (ob. Sp. zahlreich).

**Atriplex** (überall riesige Blasenhaare, mehrere Stockwerke übereinander bildend)  
*Halimus*, *canescens*, *confertifolium* S. Wats., *corrugatum* S. Wats. (bei allen ob. Sp. zahlreich).

**Eurotia lanata** Moq. (ob. Sp. sehr zerstreut).

**Grayia polygaloides** (ob. Sp. zahlreich).

**Telephium Imperati** L. (ob. Sp. zahlreich).

**Magnolia Kobus**, *obovata* nebst mehreren Bastarden, *Yulan*, *stellata*, *hypoleuca*, *Watsoni* Hook., *tripetalata*, *acuminata*, *cordata*, *macrophylla*, *glauca*.

**Liriodendron tulipifera**.

**Schizandra chinensis**.

**Kadsura japonica**.

**Asimina triloba**.

**Calycanthus floridus**, *fertilis*, *glauca*, *occidentalis*, *praecox*.

**Cercidiphyllum japonicum**.

**Clematis**

1. **Flammula**: *cordata* (ob. Sp. äußerst vereinzelt), *ligusticifolia* (ziemlich zahlreich), *mendocina* (ziemlich zahlreich), *fragrans* (sehr zerstreut), *maritima* (sehr zahlreich), *songarica* (desgl.), *glauca* (ziemlich zerstreut), *eriopoda*? (zahlreich), *orientalis* (zerstreut), *graveolens* (zahlreich). Die Reihe der *Orientalis*, die 4 letztgenannten Arten umfassend, ist demnach durchaus mit ob. Sp. vertreten.

Ob. Sp. fehlen bei *apifolia*, *lasiantha*, *virginiana*, *Vitalba*, *brevicaudata*. × *grata* h. nec Wall. *paniculata*, *Flammula*, *recta*, *lathyrifolia*.

2. **Viticella**. Ob. Sp. fehlen stets. Untersucht: *cirrhusa*, *montana*, *florida*, *patens*, *lanuginosa*, *Viticella*, *revoluta*, *campaniflora*.

3. **Viorna**: *Fremonti* (ob. Sp. zerstreut), *Douglasi* (sehr zahlreich).

Ob. Sp. fehlen bei *crispa*, *Simsi*, *Pitcheri*, *Viorna*, *coccinea*, *ianthina*, *aromatica*, *eriosomon*, *integrifolia*, *ochroleuca*, *tubulosa*, *Davidiana*, *stans*, *Kousabotan*, *occidentalis* DC., *alpina*, *sibirica*.

**Cebatha (Cocculus) carolina**, *orbiculata* O. Ktze. (= *Cocculus Thunbergi* DC.).

**Menispermum canadense**, *dahuricum*.

**Akebia quinata**.

**Nandina domestica**.

**Berberis** (vgl. Gartenflora 1899, S. 19 ff., wo auch die Autorennamen zu vergleichen sind).

I. **Mahonia**. Ob. Sp. fehlen stets. Mit unterseitigen Papillen: *B. repens*. Mit beiderseitigen Papillen: *Fremonti*, *trifoliolata*. Ohne Papillen: *pinnata*?, *Aquifolium*, *Fortunei*, *nervosa*, *nepalensis*, *japonica*, *Aquifolium* × *vulgaris*.

II. **Euberberis**.

1. Reihe. Ob. Sp. fehlen stets. Mit Papillen unterseits: *empetrifolia*, *Darwini* × *empetrifolia*, *concinna*, *asiatica*. Ohne Papillen: *Darwini*, *actinacantha*, *pygmaea* (= *microphylla*?), *buxifolia*, *ilicifolia*, *Wallichiana*.

2. Reihe: Mit ob. Sp. und mit unterseitigen Papillen: *densiflora*, *pyrocarpa*, spec. Taschkent arb. Späth, ohne Papillen: *macrobotrys*, *crataegina*, *cretica*. Ob. Sp. fehlen bei den übrigen Arten. Mit unterseitigen Papillen: *Lycium*. Ohne Papillen: *heteropoda*, *calliobotrys* Bienert Original, *aristata*.

3. Reihe: Ob. Sp. fehlen stets. Mit unterseitigen Papillen: *virescens*, *diaphana*, *umbellata*, *papillifera*. Ohne Papillen: *angulosa*, *Thunbergi*, *Sieboldi*, *sibirica*.

4. Reihe: Ob. Sp. sowie Papillen fehlen stets: *pachyacantha*, *integerrima*, *umbellata*, *serrata*, *serotina*, *floribunda*, *sinensis*, *Guimpeli*, *Fendleri*.



5. Reihe: Ob. Sp. bei *aetnensis*, die wahrscheinlich in eine ganz andere Reihe gehört.

Ob. Sp. sowie Papillen fehlen stets bei *emarginata*, *canadensis*, *vulgaris*, *amurensis*.

**Umbellularia californica** Nutt.

**Sassafras officinale**.

**Laurus nobilis** L.

**Benzoin aestivale, obtusilobum** O. Kuntze.

**Capparis spinosa** (ob Sp. so zahlreich wie untere).

**Fibigia eriocarpa** Boiss. (ob Sp. so zahlr. wie untere).

**Alyssum**. Ob Sp. so zahlreich wie untere: *saxatile*, spec. ignota vom Libanon, *medium*, *argenteum*.

**Iberis**. Ob Sp. so zahlreich wie untere: *semperflorens*, *sempervirens*.

**Sedum**. *S. populifolium* (ob. Sp. zahlreich).

**Carpenteria californica**.

**Philadelphus Coulteri** S. Wats. *mexicanus* Schlecht., *hirsutus*, *microphyllus*, *laxus*, *Billardi* Koehne, *Levisi*, *Columbianus* Koehne, *Gordonianus*, *pubescens*, *latifolius*, *Satsumi*, *tomentosus*, *Schrenki*, *tenuifolius* (die übrigen Arten nicht mehr untersucht.)

**Deutzia scabra**, *Sieboldiana*, *erenata*, *gracilis*, *angustifolia* Dppl., *staminea*, *corymbosa*, *discolor* Hemsley, *parriflora*.

**Fendlera rupicola**.

**Jamesia americana**.

**Whipplea modesta** (ob. Sp. ziemlich zahlreich).

**Hydrangea opuloides** nebst var. *cyanoclada* Dppl., *hirta* S. et. Z., *paniculata*, *quercifolia*, *arborescens* var. *laevigata* und var. *cordata*, *canescens*, *radiata*, *scerrata*, *pubescens*, *vestita*, *involverata*, *altissima*, *petiolaris*.

**Schizophragma hydrangeoides**.

**Decumaria barbara**.

**Itea virginica**.

**Escallonia rubra** Pers., *macrantha* Hook. et. Arn. nebst *sanguinea* Veitch, *floribunda* H. B. K., *Philippiana* Engl.?

**Ribes**.

1. **Siphocalyx**: *leibotrys* (ob. Sp. zahlreich), *aureum* (überaus vereinzelt), *tenuiflorum* (ziemlich zahlreich).

2. **Ribesia**: *cereum* (ob. Sp. fast so zahlreich wie untere), *Späthianum* Koehne (ziemlich zerstreut).

Ob. Sp. fehlen bei *integrifolium*, *punctatum*, *trilobum*, *bracteosum*, *americanum*, *nigrum*, *viscosissimum*, *sanguineum*, *malaceum*, *aureum* × *sanguineum*, *orientale*, *fasciculatum*, *glaciale*, *diacanthum*, *alpinum* nebst var. *humile*. *laeustre*, *mesostemon* n. sp., *laxiflorum* Pursh non Koehne *prostratum*, *inerme* n. sp. (= *prostratum* var. *inerme* F. Kurtz), *rubrum*, *holosericeum*, *caucasicum* (beide zu trennen!) *petraeum*, *multiflorum*.

3. **Grossularia**: *leptanthum* Gray (ob. Sp. äußerst vereinzelt).

Ob. Sp. fehlen bei *Cynosbati*, *Menziesi*, *Lobbi*, *californicum* Hook. et Arn. *amictum* Greene, *speciosum*, *stenocarpum*, *hirtellum* nebst var. *nova Purpusi* Koehne, *Grossularia* var. *glandulosetosum* und var. *Uva crispa*, *villosum* Nutt. (= *divaricatum a. pubiflorum* Koehne), *divaricatum*, *rotundifolium*, *irriguum*, *niveum*.

**Hamamelis virginiana**, *japonica* nebst var. *Zuccariniana*.

**Disanthes cercidifolia** Max.

**Corylopsis spicata**, *pauciflora*.

**Fothergilla Gardeni**.

**Parrotia persica**.

**Liquidambar** *Styraciflua*, *orientale*.

**Platanus**. Ob Sp. äußerst vereinzelt bei *cuneata*.

Ob Sp. fehlen bei *acerifolia*, *occidentalis*, *racemosa*.

**Physocarpus**. Ob. Sp. äußerst vereinzelt bei *Torreyi*, *monogyna* (beide vielleicht verschieden).

Ob Sp. fehlen bei *amurensis*, *opulifolia*, *capitata*.

**Neillia thyrsiflora**.

**Stephanandra ineisa**, *Tanakae* Fr. et. Sav.

**Spiraea**.

1. **Chamaedryon**: *hypericifolia* (ob. Sp. ziemlich zahlreich, wenigstens stellenweise), *crenata* (so zahlreich wie untere).

Ob. Sp. fehlen, Papillen unterseits vorhanden: *alpina* Pall., *bracteata*. Keine Papillen: *prunifolia*, *Thunbergi*, *acutifolia*, *micropetala*, spec. aus Hochsuanetien im Bot. Gart. zu Darmstadt, *multiflora*, *geminata* Zabel (= *mongolica* Koehne), *Blumei*, *trilobata*, *Lauchiana* n. sp., *Cantonensis*, *chinensis*, *cana*, *media*, *flexuosa*, *chamaedryfolia*, *ubnifolia* (beide verschieden).

**2. Calospira:** *rosea* (ob. Sp. zahlreich).

Ob. Sp. fehlen, unterseitige Papillen vorhanden bei: *canescens*, *tristis* Zabel, *expansa*, *bella*. Papillen fehlen bei: *lanceifolia*, *decumbens*, *longigenmis*, *albiflora*, *laxissima*, *japonica* nebst var. *macrophylla*, *bullata*, *corymbosa*.

**3. Spiraria.** Ob. Sp. und Papillen stets fehlend: *latifolia*, *alba*, *salicifolia*, *Menxiesi*, *Douglasi*, *tomentosa*.

**Sibiraea.** *S. laevigata* (ob. Sp. so zahlreich wie untere).

**Basilima** *Lindleyana*, *alpina*, *sorbifolia*.

**Exochorda** *grandiflora*, *Alberti*.

**Cotoneaster.** Mit unterseitigen Papillen nur *buxifolia*, *microphylla*, *thymifolia*.

Ohne Papillen: *nigra*, *laxiflora*, Spec. aus Turkestan im Arb. Späth (vielleicht die echte *nummularifolia* Lindl. non Fisch. et. Mey.), *Pekinensis* Zab., *acutifolia*, *Simonsi*, *horizontalis* Decne., *disticha*, *tomentosa*, *integerrima*, *bacillaris*, *arborescens* Zab. (= *nummularia* Koehne non Lindl.), *frigida*, *affinis*, *multiflora*, *racemiflora* nebst var. *nummularia*.

**Pyracantha** *coccinea*, *crenulata*.

**Crataegus** ob. Sp. vereinzelt bei *tanacetifolia* Pers.

Ob. Sp. fehlen bei: *grandiflora*, *mexicana*?, *berberifolia* T. et. Gr. (von Sargent erhalten), *collina* Chapm., *euneata*, *Vailiae* N. L. Britt, *uniflora*, *flava*, *elliptica*, *pruinosa*, *intricata* Lange, *rotundifolia*, *flabellata*, *coccinea*, *mollis*, *tiliifolia*, *Crus galli*, *prunifolia*, *Lavallei* Héringq, *Carrierei*, *hiemalis*, *spathulata*, *viridis*, *sorbifolia*, *punctata*, *tomentosa*, *succulenta* Schrad. (= *glandulosa* Koehne non Moench), *macracantha*, *sanguinea*, *chlorosarca*, *altaica* Ledeb. in J. Lange, *dsungarica* Zab., *Douglasi*, *rivularis*, *saligna* Greene, *Lambertiana*, *pinnatiloba*, *Oxyacantha*, *monogyna*, *cordata*, *Celsiana*, *nigra*, *pentagyna*, *pinnatifida*, *Korolkowi*, *Azarolus*, *orientalis*, *Heldreichi*, *polyacantha* Jan.

**Osteomeles** *anthyllidifolia*.

**Mespilus** *germanica* nebst var. *minor* Lange.

**Pyrus** *heterophylla* (ob. Sp. sehr zerstreut).

Ob. Sp. fehlen, Papillen unterseits vorhanden bei *amygdaliformis*, auch Papillen fehlen bei *salicifolia*, *elaegrifolia*, *Michauxi*, *persica*, *nivalis*, *syriaca*, *communis* var. *Achras*, *sinensis*, *Pashia*, *betulifolia*.

**Cydonia** *vulgaris*.

**Aria** *nivea* × *Pyrus communis*.

**Sorbus.** Blattunterseite netzleistig-papillös bei *sambucifolia*, glatt bei *aucuparia*, *discolor* Max., *thianschanica*, *japonica*, *americana*.

**Aria** *kumaonensis*?, *Decaisneana* h., *succica*, *Mougeoti*, *nivea* nebst var. *glabrata*, *graeca*, *flabellifolia*, *Hosti*, *Chamaemespilus*.

**Photinia** *villosa*.

**Micromeles** *alnifolia*.

**Aronia** *nigra*.

**Amelanchier.** Blattunterseite papillös bei *rotundifolia*, glatt bei *parviflora*, *asiatica*, *oligocarpa*, *spicata*, *canadensis* nebst var. *oblongifolia* und var. *obovatis*, *alnifolia*, *utahensis* Koehne.

**Peraphyllum** *ramosissimum*.

**Malus** *erataegifolia*, *coronaria*, *angustifolia*, *silvestris*, *Niedzwetzkyana*, *paradisica*, *spectabilis*, *Ringo*, *prunifolia*, *baccata*, *Halliana*, *floribunda*, *Toringo*, *rivularis*.

**Chaenomeles** *chinensis*, *japonica*, *alpina*.

**Poterium** *spinosum*.

**Purshia** *tridentata*.

**Cercocarpus** *parvifolius*.

**Chamaebatia** *foliolosa* (ob. Sp. zahlreich).

**Rosa** *persica* (ob. Sp. ziemlich zahlreich).

Ob. Sp. fehlen bei *multiflora*, *Wichuraiana*, *setigera*, *phoenicia*, *moschata*, *sempervirens*, *arvensis*, *Watsoniana*, *chinensis*, *Banksiae*, *gallica*, *Jundzilli*, *villosa*, *tomentosa*, *omissa*, *glutinosa*, *rubiginosa*, *elliptica*, *micrantha*, *agrestis*, *caryophyllacea*, *tomentella*, *canina*, *dumetorum*, *foetida*, *coriifolia*, *glauca*, *ferruginea*, *carolina*, *humilis*, *nitida*, *foliolosa*, *Beggeriana*, *laxa*, *pisocarpa*, *californica*, *nutkana*.

**Nuttalla** *cerasiformis*.

**Prunus** *emarginata* (ob. Sp. zahlreich), *fasciculata* (zahlreich), *orientalis* (ziemlich zahlreich).

Ob Sp. fehlen, Papillen unterseits gefunden bei *P. Padus*. Auch Papillen fehlen bei *Laurocerasus* nebst var. *Schiphkaënsis*, *lusitanica* L., *Maackii*, *Maximoviczi* Rupr., *Grayana*, *Padus* var. *commutata* Dppl., *cornuta*, *virginiana*, *demissa*, *serotina*, *Capuli mollis*, *Mahaleb*, *pennsylvanica*, *pendula*, *Pseudocerasus*, *serrulata*, *fruticosa*, *acida* nebst var. *Marasca*. *Cerasus*, *arion*, *pumila*, *japonica*, *humilis*, *Simoni*, *tomentosa*, *nigra*, *orthosepala*, *maritima*, *americana*, *alleganiensis*, *acuminata*, *angustifolia*, *Watsoni* Sarg., *incana*, *bifrons* Fritsch, *prostrata* nebst var. *concolor* Boiss., *Jaquemonti*, *nana*, *triloba*, *Petzoldi*, *pedunculata*, *Davidiana*, *lanceifolia* h., *persica*, *Amygdalus*, *Fenzliana* Fritsch, *Utahensis*. *Cocumilio*, *subcordata*, *spinosa*, *insiticia*, *italica*, *oconomica*, *Kurdica* Fritsch, *cerasifera*, *monticola*, *Brigantiaca*, *dasycarpa*, *sibirica*, *Armeniaca*, *Mume*, *ursina* Kotschy in Boiss.

**Caesalpinia japonica** S. et Z.

**Gymnocladus canadensis**.

**Gleditschia triacanthos**, *macracantha* Desf., *japonica*, *caspiaca*, *sinensis?*, *inermis* (= *monosperma*).

**Cercis chinensis**, *canadensis*, *californica*, *Siliquastrum*.

**Cladrastis amurensis**, *lutea*.

**Sophora japonica**, *Korolkowii* Cornu. *affinis*, *chinensis* h., *violacea* h., Spec. e Mongolia.

**Lupinus arboreus** (ob. Sp. so zahlreich wie untere).

**Laburnum alpinum**, *vulgare*.

**Petteria ramentacea**.

**Genista**. Betreffs *hispanica* und *sericea* Wulf. mit spaltöffnungsfreier Unterseite vgl. oben S. 51. Ob. Sp. so zahlreich wie untere, Papillen unterseits vorhanden bei *pilosa*, Papillen fehlen bei *tinctoria*, *ovata*, *depressa* M. B., *sagittalis*, *germanica*, *anglica*, *aetnensis* D C.

**Spartium junceum** (ob. Sp. so zahlreich wie untere).

**Ulex europaeus**, *nanus* (wie vor.)

**Cytisus**. Aufser den schon oben S. 51 erwähnten Arten wurden noch untersucht *decumbens* (ob. Sp. zahlreich), *Linki* (desgl.), *glabrescens* (desgl.), *nigricans* (desgl.), *sessilifolius* (desgl.), *hirsutus* (sehr zerstreut), *Ratisbonensis* (ziemlich zahlreich), *purpureus* (zahlreich), *prostratus* Scop. (sehr vereinzelt), *austriacus* (zahlreich), *capitatus* (ziemlich zahlreich), *albus* (ziemlich zahlreich).

**Ononis natrix** Lam., *rotundifolia* L., *spinosa*, *repens*, *arvensis*, *fruticosa* (überall ob. Sp. so zahlreich wie untere).

**Medicago arborea** (ob. Sp. so zahlreich wie untere).

**Amorpha canescens**, *fruticosa*, *microphylla*.

**Indigofera**. *Gerardiana* (ob. Sp. zahlreich, Blattunterseite papillös).

Ob Sp. und Papillen fehlen bei *reticulata*, *decora*.

**Wistaria polystachya**, *multijuga* h., *frutescens*.

**Robinia**. Blattunterseite papillös bei *glutinosa*, *neomexicana*, nicht papillös bei *Pseudacacia*, *hispidula*.

**Sphaerophysa**. *S. Salsula* (ob. Sp. so zahlreich wie untere).

**Colutea**. Ob. Sp. so zahlreich wie untere, Papillen beiderseits vorhanden: *arborescens*, Papillen fehlen: *longialata* Koehne, *media*.

Ob Sp. fehlen, Papillen beiderseits: *orientalis*; auch Papillen fehlen: *brerialata*.

Das Verhalten dieser Gattung, sofern es sich bei Prüfung umfassenden Materials bestätigt, ist besonders interessant und würde die sichere Bestimmung fast aller Arten nur nach den Blättern ermöglichen.

**Calophaea wolgarica** (ob Sp. sehr zerstreut).

**Caragana microphylla**, *pygmaea*, *aurantiaca* (ob Sp. so zahlreich wie untere).

Ob Sp. fehlen bei *arborescens*, *cuneifolia* Dppl. (= *Redowskii* Koehne non DC.), *Frutex*, *jubata*, *spinosa*, *Chamlagu*.

**Halimodendron argenteum** (ob. Sp. so zahlreich wie untere).

**Coronilla Emerus** (ob Sp. überaus vereinzelt).

**Hedysarum multijugum** (ob. Sp. zahlreich).

**Desmodium canadense**, *tiliifolium*.

**Lespedeza**. Über *sericea* mit Spaltöffnungen nur oberseits vgl. oben S. 51.

Ob. Sp. fehlen bei *bicolor*, *cyrtobotrya* Miq., *formosa*.

**Pueraria Thunbergiana** Benth.

**Cneorum tricocum** L. (ob Sp. sehr zerstreut).

- Ruta graveolens* L.  
**Xanthoxylon.** Um jede Spaltöffnung eine Gruppe strahlig-runziger Erhabenheiten bei *americanum*. Keine solche Erhabenheiten bei *Bungei*, *piperitum*, *planispinum*.  
**Orixa japonica.**  
**Choisya ternata.**  
**Ptelea trifoliata** nebst var. *pubescens*.  
**Phellodendron amurense, japonicum.**  
**Skimmia japonica.**  
**Citrus trifoliata.**  
**Ailantus glandulosa.**  
**Cedrela sinensis.**  
**Melia Azedarach.**  
**Polygala Chamacubus.**  
**Securinega ramiflora, japonica** Miq.  
**Pachysandra terminalis.**  
**Buxus balearica, Fortunei longifolia** h., *japonica* Müll. Arg., *microphylla, sempervirens* nebst var. *suffruticosa*.  
**Empetrum nigrum, rubrum.**  
**Coriaria myrtifolia** (ob Sp. zahlreich), *japonica* A. Gr. (ziemlich zahlreich), *nepalensis* (desgl.)  
**Cotinus Coccinea, americana.**  
**Rhus.** Blattunterseite mit sehr rauen Papillen sehr dicht besetzt bei *Osbecki*. Keine Papillen bei *typhina, glabra, copallina, erenata, trilobata, Toxicodendron, diversiloba, vernicifera, Vernix*.  
**Pistacia vera, Terebinthus, atlantica, mutica** Fisch. et Mey?, *Lentiscus*.  
**Schinus Molle** L. (ob Sp. fast so zahlreich wie untere).  
**Celastrus scandens, orbiculata, punctata.**  
**Evonymus:** spec. e Japonia, von Sargent (ob Sp. sehr zerstreut), spec. e Japonia „*europaea Hamiltoniana*“ (desgl.), *europaea* fr. atropurp. (sehr vereinzelt), *atropurpurea* (vereinzelt), *Bungeana* (ziemlich zahlreich), *Hamiltoniana* (äußerst vereinzelt).  
 Ob Sp. fehlen bei *japonica* nebst var. *gracilis, nana, verrucosa, nipponica* h., *latifolia, europaea, alata, americana angustifolia* h., *americana, obovata, occidentalis* Nutt.  
**Pachystima Canbyi, Myrsinites.**  
**Saphylea Bumalda, Emodi, trifolia, colehiea, pinnata.**  
**Ilex Aquifolium, cornuta, integra, dipyrrena, latifolia, opaca, Cassine** nebst var. *angustifolia, glabra, caroliniana, erenata, decidua, verticillata, Sieboldi* Miq., *mitis* h., *canariensis* Poir.  
**Acer.** Blattunterseite um jede Spaltöffnung mit Papillenkranz, dazwischen meist nicht papillös bei *insigne, Trautvetteri, Heldreichi, Pseudoplatanus*. Keine Papillen bei *dasyacarpum, rubrum, Drummondii, tomentosum* Desf., *trifidum, trinerve, spicatum, tataricum, Semenovi, Ginnala, Duretti* Pax., *trilobatum* Lam., *coriaceum* Tausch., *hybridum, Campbelli* Hook. f. et Thoms. in Pax, *ukurunduense* Max., *acuminatum, macrophyllum, japonicum, palmatum, circinatum, eissifolium, nikoense, oblongum, Schererini* Pax, *Negundo, californicum, carpiniifolium, Hookeri?*, *Veithei* Schwerin, *erataegifolium, glabrum, Douglasi, campestre, rotundilobum* Schwerin, *obtusatum, italum, hyrcanum* Fisch. et. Mey., *Monspessulanum, truncatum, pictum, lactum, Lobeli, platanoides, diabolicum, grandidentatum, nigrum* nebst var. *glaucum* Pax, *barbatum, pennsylvanicum, rufinerve, argutum, barbimerve*.  
**Aesculus.** Spaltöffnungen von zusammenneigenden, strahlig-streifigen Papillen umgeben bei *californica*. Keine Papillen bei *turbinata, Hippocastanum, glabra, octandra, discolor, Pawia, humilis, parviflora*.  
**Xanthoeras sorbifolia.**  
**Ungnadia speciosa.**  
**Koelreuteria panniculata.**  
**Rhamnus:** *pumila* (ob Sp. zahlreich), *Erythroxyton* (vereinzelt).  
 Ob. Sp. fehlen bei *Frangula, caroliniana, sempervirens, Purpusi* n. sp., *tomentella* Benth., *californica* Eschsch., *rupestris, intermedia* n. sp., *Purshiana, Alaternus* L., *Billardi, crocea* Nutt. in Torr. et Gr., *alifolia, lanceolata, alpina, imeretina, chlorophora, saxatilis* nebst var. *dunosa* h., *prunifolia?*, *infectoria, erenata* S. et Z., *utilis, japonica* h., *dahurica, cathartica*.  
**Hovenia dulcis.**  
**Ceanothus:** *ovalis* (ob. Sp. zahlreich).  
 Ob Sp. fehlen bei *sanguineus, americanus* var. *laetevirens* Lange und var. *opaeus* Lange, *velutinus, roseus, azureus, integerrimus, Fendleri, cordulatus* Kellogg, *divaricatus* Nutt., *diversifolius* Kellogg, *dentatus* Torr. et Gr., *cuneatus* Nutt.  
**Paliurus australis.**  
**Berchemia scandens, racemosa.**

**Quinaria** *tricuspidata*, *Veitchi*, *hirsuta*, *radicantissima*, *quinquefolia*.

**Ampelopsis** *cordata*, *Gilgitsensis*, *brevipedunculata*, *heterophylla*, *aconitifolia*, *serjanii-folia*, *arborca*, *orientalis*.

**Vitis** *Labrusca*, *Thunbergi*, *Coignetiae*, *acstivalis?*, *californica*, *Berlandieri*, *cinerca*, *rupestris?*, *riparia* nebst var. *palmata*, *rubra*, *amurensis*, *cordifolia*, *vinifera*, *Pagnuccii*, *Pechleri* h., *rotundifolia*.

**Tilia** *mandschurica*, *alba*, *tomentosa*, *heterophylla*, *pubescens*, *americana*, *platyphyllus*, *euchlora*, *cordata* nebst var. *japonica*.

**Actinidia** *arguta* Fr. et Sav.<sup>1)</sup>, *polygama* Fr. et Sav., *Kolomikta*.

**Hypericum** *olympicum* (ob. Sp. sehr zahlreich).

[Ob Sp. fehlen bei *calycinum*, *Hookerianum* Wight et Arn., *patulum*, *Ascyron* L., *chinense*, *Kalmianum*, *densiflorum* Pursh, *prolificum*, *aureum* Bartr., *galioides* Pursh, *cistifolium*, *Androsacmum*, *clatum*, *hircinum*, *erectum* Thunb., *inodorum*.

**Cistus**: ob. Sp. zahlreich bei *Monspeliciensis* L., *villosus* L., *salviifolius* L.

Ob. Sp. fehlen bei *laurifolius* L.

**Helianthemum** *Chamaecistus* (ob. Sp. ziemlich zahlreich), *polifolium* (sehr zahlreich), *oclandicum* (desgl.).

**Dirca** *palustris*.

**Edgeworthia** *papyrifera* S. et Z.

**Daphne** *Blagayana* (ob. Sp. sehr vereinzelt), *striata* (sehr zerstreut).

Ob. Sp. fehlen bei *Mezerium*, *altaica*, *caucasica*, *Sophia*, *alpina*, *sericea*, *sinensis* Lam., *Cnecorum* var. *major*, *odora*, *Laureola*.

**Elaeagnus** *argentea* (ob. Sp. sehr zahlreich).

Ob. Sp. fehlen bei *angustifolia*, *orientalis*, *parvifolia*, *crispa* Thunb., *longipes*, *pungens*, *ferruginea*, *macrophylla*.

**Hippophaë** *rhamnoides*, *sabicefolia*.

**Lepargyrea** (*Shepherdia*) *canadensis*, *argentea*.

**Cornus**. Blätter unten netzleistig-papillös bei *alternifolia*, *macrophylla* Wall., *circinata*, *Purpusi* Koehne, *brachypoda* C. A. Mey., *asperifolia*, *tatarica*, *alba*, *pubescens*, *candidissima*, *Hessei* Koehne. Unterseite mit glatten Papillen ohne Netzleisten und Runzeln: *pumila* h., wie es scheint, nicht immer. Blätter unten ohne Papillen und Runzeln: *Amomum*, *sanguinea*, *australis* C. A. Mey., *femina*, *glabrata*, *Bretschneideri* Henry, *mas*, *officinalis*, *Kousa* Bürg. in Miq. (= *japonica* Koehne nec. Thunb.) *florida*, *Nuttalli*.

**Rhododendron**. Blätter unten netzleistig-papillös: *parvifolium*; einfach papillös: *ciliatum*, *ferrugineum*, *Dalhousiae* Hook. fil. Ohne Papillen: *dahuricum*, *micronulatum* Turcz., *racemosum* Franch., *punctatum*, *hirsutum*, *californicum*, *Catawbiense*, *Fortunei*, *ponticum*, *Cunninghami*, *maximum*, *Smirnowi*, *brachycarpum*, *Ungerni*, *Falconeri*, *albiflorum*, *Tschonoskii* Max., *linearifolium*, *amoenum*, *indicum* Sweet, *canadense*, *dilatatum* Miq., *Vaseji*, *Menziesi* h., *sinense*, *Daviesi*, *flacum*, *calendulaceum*, *viscosum*, *nudiflorum*, *arborescens*, *occidentale*.

**Andromeda** *paniculata*, *Mariana*, *cassinifolia* Vent., *pulverulenta*, *polifolia*, *formosa*, *japonica*, *floribunda*.

**Arctostaphylos** n. sp.? *Purpus* Hb. n. 344 (ob. Sp. zahlreich), *pungens* (desgl.), *Sanfordiana* Parry (desgl.), *Menziesi* affin. *Purpus* Herb. n. 1050 (desgl.), *glauca* (desgl.).

Ob. Sp. fehlen bei *A. Uva ursi*.

**Arctous** *alpina*.

**Ligustrum** *Ibota*, *medium?*, *obtusifolium*, *Regelianum* Lemoine, *obovatum* Decne?, *ovalifolium*, *Massalonganum* Vis., *vulgare* nebst var. *chlorocarpum*, *laurifolium* h., *atrovirens* h., *insulare?*, *Quihoui*, *brachystachyum?*, *sinense*, *Stantonii*, *compactum* Hook f. et Thoms.?, *japonicum*, *coriaceum* Noiss. in DC., *lucidum*.

**Fraxinus** (vgl. Gartenflora 1899, S. 282 ff.) *anomala* (ob. Sp. zahlreich), *syriaca* (sehr zahlreich), *persica* (desgl.), *Willdenowiana* (desgl.), *Regeli* (sehr vereinzelt oder ganz fehlend), *potamophila* (desgl.).

Ob. Sp. fehlen, Blätter unten netzleistig-papillös: *americana*, *juglandifolia*, *texana*; auch Papillen fehlen: *Sieboldiana*, *longicauspis*, *raibocarpa*, *rotundifolia*, *Ornus*, *Mariesi*, *Bungeana*, *dipetala*, *xanthoxyloides*, *dimorpha*, *caroliniana*, *oregona*, *pennsylvanica*, *viridis*, *mandschurica*, *nigra*, *quadrangulata*, *excelsior*, *Elonxa*, *tamariscifolia*, *oxycarpa*, *angustifolia*, *Sogdiana*, *parvifolia*, *australis* Dipp. non Gay, *numidica*.

<sup>1)</sup> Bei *Actinidia arguta* sei auf ein Merkmal aufmerksam gemacht, wodurch sich die Art von den übrigen mit größter Leichtigkeit unterscheiden läßt. Sie hat nämlich gefächertes Mark, während es bei den anderen gleichmäßig dicht ist.

**Lycium.** Ob. Sp. sehr vereinzelt: *chinense*; ganz ebenso zahlreich wie unten bei allen übrigen Arten: *chilense*, *rhombifolium*, *europaeum*, *halimifolium*, *afrum*, *subglobosum*, *turcomanicum*, *ruthenicum*, *barbarum*? Es wäre immerhin nicht ohne Wert, wenn sich die Möglichkeit, *chinense* durch die geringe Anzahl der ob. Sp. von den anderen Arten zu unterscheiden, als durchweg vorliegend erweise.

**Sambucus mexicana** (ob. Sp. sehr zahlreich), *glauca* (desgl.).

Ob. Sp. fehlen bei *pubens*, *racemosa*, *arborescens*, *rosiflora*, *melanocarpa*, *canadensis*, *nigra*.

**Viburnum** *Tinus* L., *nudum*, *cassinoides*, *japonicum* Spr., *prunifolium*, *Lentago*, *urceolatum* S. et Z., *burejaticum*, *dahuricum*, *Sandankwa* Hafsk., *cotinifolium*, *macrocephalum*, *Lantana*, *furcatum* Bl., *Wrighti* Miq., *phlebotrichum* S. et Z., *tomentosum*, *plicatum* Thunb., *Sieboldi*, *molle*, *dentatum* nebst var. *longifolium*, *pubescens*, *erosum* Thunb., *acerifolium*, *Opulus*, *americanum*, *Sargenti* Koehne.

**Lonicera:** *pyrenaica* (ob. Sp. zahlreich), *microphylla*? (zerstreut), *floribunda* (desgl. oder fehlen).

Ob. Sp. fehlen, Papillen beiderseits vorhanden: *syringantha*, *tomentella*; nur oben: *Standishi*, *arborea*; nur unten: *rupicola*, *floribunda* Zabeli; Papillen fehlen: *Myrtillus*, *tangutica*, *spinosa*, *Ledebouri*, *involucrata*, *flavescens*, *hispida*, *gracilipes*, *ciliata*, *coerulea* nebst var. *villosa*, *fragrantissima*, *oblongifolia*, *Webbiana*, *alpigena*, *nigra*, *Maximowixi*, *conjugalis*, *Kesselringi*, *nervosa* Max., *orientalis*, *discolor*, *micrantha*, *parvifolia*, *tatarica*, *Morrowi*, *Ruprechtiana*, *chrysantha*, *Xylosteum*, *Maacki*, *diversifolia*, *quinquelocularis*, *iberica*, *confusa*, *canescens*, *japonica*, *flexuosa*, *hispidula*, *hirsuta*, *glauca*, *Douglasi*, *Sullivanti*, *sempervirens*, *ciliosa*, *Periclymenum*, *Caprifolium*, *implexa*, *americana*, *etrusca*, *splendida*?

**Symphoricarpos:** Um die Spaltöffnungen dicke Kegelpapillen: *Heyeri*, *occidentalis*; unten schwache Papillen: *orbiculatus*; oben schwache Papillen: *mollis*?; Papillen fehlen: *acutus*, *racemosus* nebst var. *pauciflorus*, *montanus*, *rotundifolius*, *oreophilus*.

**Eupatorium occidentale** Hook. (ob. Sp. so zahlreich wie untere.)

**Brickellia californica** A. Gr. und *Greenei* A. Gr.? (desgl.).

**Aster albescens.**

**Bigelovia arborescens** A. Gr., *graveolens* A. Gr., *Douglasi* A. Gr. nebst var. *serrulata* A. Gr. (ob. Sp. so zahlreich wie untere).

**Gutierrezia Euthamiae** Torr. et Gr. (desgl.).

**Haplopappus** n. sp.? *Purpus* Herb. n. 1213, *Greenei* A. Gr.? (desgl.).

**Baccharis halimifolia**, *salicina*, *pilularis* DC. (desgl.).

**Santolina Chamaecyparissus** (desgl.).

**Artemisia tridentata** u. eine ihr ähnliche noch unbeschriebene Species (desgl.).

Aus vorstehender Übersicht mögen noch besonders hervorgehoben werden:

a) Pflanzen, die oft nur als Varietäten anderer aufgefaßt werden, sich aber durch den Besitz von ob. Sp. als gut begründete, selbständige Arten zu erweisen scheinen.

*Populus suaveolens* mit vereinzelt ob. Sp., *P. balsamifera* ohne solche.

Ob. Sp. bei *Salix lasiandra* reichlich, bei *lancifolia* fehlend; bei *S. glauca* sehr zerstreut, bei *S. desertorum* fehlend; bei *S. arbuscula* fehlend, bei var. *foetida*, soweit ich sie besitze und richtig bestimmt zu haben glaube, zahlreich. Bei typischer *S. purpurea* fand ich keine, bei mehreren Varietäten sehr zerstreute bis zahlreiche ob. Sp. Die Art bedarf also genaueren Studiums, um über ihr Verhalten ganz ins klare zu kommen, event. über Abtrennbarkeit einzelner Varietäten als Arten zu entscheiden.

**Clematis:** vergl. den sehr weit gefassten Artbegriff in O. Kuntze's Monographie dieser Gattung. Ob. Sp. bei *virginiana* fehlend, bei *cordata* äußerst vereinzelt, bei *ligusticifolia* und *mendocina* ziemlich zahlreich (alle von O. Kuntze unter *C. dioica* L. erw. aufgeführt); bei *C. panniculata*, *Flammula*, *recta*, *lathyrifolia* fehlend, bei *fragrans* sehr zerstreut, bei *maritima* sehr zahlreich (alle von O. Kuntze unter *recta* L. erw. aufgeführt; bei *C. integrifolia* und *ochroleuca* fehlend, bei *Fremonti* zerstreut (alle 3 von O. Kuntze unter *integrifolia* L. aufgeführt).

**Berberis.** Ob. Sp. bei *B. emarginata* fehlend, bei *aetnensis* reichlich (beide von mir früher für identisch gehalten.)

*Spiraea*. Ob. Sp. bei *betulifolia* fehlend, bei *rosea* zahlreich.

*Crataegus*. Ob. Sp. bei *orientalis* fehlend, bei *tanacetifolia* vereinzelt.

*Prunus*. Ob. Sp. bei *mollis* fehlend, bei *emarginata* zahlreich. (Hier sei auch auf *P. Padus* var. *commutata* hingewiesen, die keine unterseitigen Papillen zeigt und sich somit vielleicht von *P. Padus*, die mit solchen versehen ist, spezifisch wird abtrennen lassen.)

*Evonymus*. Ob. Sp. bei *europaea* fehlend, bei „*europaea* fr. *atropurpureo*“ h. sehr vereinzelt; ob beide dadurch beständig unterscheidbar?

*Rhamnus*. Ob. Sp. bei *R. alpina* fehlend, bei *pumila* zahlreich.

*Fraxinus*. Ob. Sp. bei *Sogdiana* fehlend, bei *syriaca* und *persica* reichlich.

*Lonicera*. Von *L. floribunda* besitze ich eine spitz- und eine stumpfblättrige Form, die eine mit, die andere ohne ob. Sp. Ob beide spezifisch verschieden?

b) Bastarde, bei denen das Verhalten der ob. Sp. auffällig ist. Die Erscheinung ist bei Bastarden überhaupt noch sorgfältig zu prüfen. Dafs sie bei der Deutung mancher Bastarde wesentliche Dienste leisten kann, scheint mir aufser Zweifel.

*Salix*. Ob. Sp. bei *fragilis* vorhanden, bei *pentandra* und *amygdalina*, aber auch bei *fragilis* × *pentandra* und *amygdalina* × *fragilis* fehlend. Ob. Sp. bei *S. glauca* sehr zerstreut, bei *hastata* fehlend, bei *glauca* × *hastata* (aus Lappland, gesammelt von C. Håkansson) zahlreich. Ob. Sp. bei *S. spadicea* und *S. bicolor*, ebenso auch bei *glauca* × *spadicea* und *bicolor* × *glauca* fehlend. Ob. Sp. bei *S. daphnoides* und *acutifolia* vorhanden, bei *cinerea* und *repens*, ebenso auch bei *cinerea* × *daphnoides*, *acutifolia* × *cinerea* und *daphnoides* × *repens* fehlend. Ob. Sp. bei *S. myrtilloides* und *repens* fehlend, bei einem Exemplar von *myrtilloides* × *repens* (aus Piteå, von C. Håkansson gesammelt) vorhanden; das Exemplar ist demnach wahrscheinlich falsch gedeutet, zweifelhaft war es mir schon vorher gewesen, weil es für einen Bastard zweier kurzgriffeliger Arten einen auffallend langen Griffel besitzt.

*Ribes*. Ob. Sp. bei *aureum* sehr vereinzelt, bei *sanguineum* und bei *aureum* × *sanguineum* fehlend.

*Colutea*. Ob. Sp. und beiderseitige Papillen bei *C. arborescens*, nur letztere bei *orientalis* vorhanden, beides bei *media* fehlend. Die gewöhnliche Ansicht, dafs *media* als *arborescens* × *orientalis* zu deuten sei, ist demnach, wie es scheint, unbegründet, oder es ist auf Karl Koch's Ansicht zurückzugreifen, nach welcher zu *media* teils Bastardformen genannten Ursprungs, teils aber auch Formen einer selbständigen Art gerechnet werden. Die Frage bedarf weiterer Prüfung.

## B. Geographische Verbreitung der Arten mit oberseitigen Spaltöffnungen.

Von den etwa 222 hierher gehörigen Pflanzen findet sich, wie sofort ins Auge fällt, der bei weitem größte Teil einerseits im Mittelmeer- oder im Steppengebiet bis tief nach Asien hinein, andererseits in den Vereinigten Staaten westlich vom Mississippi, insbesondere in Kalifornien und den Felsengebirgen, oder es gehen die betreffenden Arten wenigstens nicht weit über die Grenzen dieser Gebiete hinaus, so dafs man sie im wesentlichen als eigentliche Bürger derselben betrachten kann, die nur zum Teil und nur hier und da die ihnen durch das Klima gesetzten engeren Grenzen überschritten haben. Im Mittelmeer- und Steppengebiet zählen wir nämlich nicht weniger als 86, in dem zweiten oben genannten Gebiet (mit Anschluß dreier central- und südamerikanischer Formen) 55, zusammen also 141, d. h. etwa 63,5 v. H., unserer Arten.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Die genauere Verbreitung vieler Arten, bei denen die Angaben nur ganz allgemein „Sibirien“ oder „China“ u. dergl. lauten, zu ermitteln, fehlte es mir bis zur Drucklegung an Zeit. Einige dadurch etwa nötigen Abänderungen können aber die Hauptergebnisse nicht wesentlich ändern.

An diese beiden Artengruppen schließt sich aber noch eine gröfsere Anzahl solcher an, die zwar über die Grenzen der beiden oben bezeichneten Hauptgebiete oft weit hinausgehen, aber auch innerhalb derselben noch stark vertreten sind. Als solche vermutliche Auswanderer aus dem Mittelmeer- und Steppengebiet, oder doch als Erzeugnisse von Örtlichkeiten steppenartigen Charakters zähle ich vorläufig 36, als solche, die in ähnlichem Verhältnis zur Westhälfte der Vereinigten Staaten stehen, 6. Rechnet man diese 42 Pflanzen zu obigen 141 hinzu, so erhält man 183 Arten, d. h. 82,4 Hundertstel der Gesamtzahl 222.

a) Formen, die wesentlich dem Mittelmeer- und asiatischen Steppengebiet angehören oder doch nur in geringer Entfernung davon heimisch sind.

1. *Populus euphratica* N.-Afr. bis Sibir. u. Himal.
2. — *laurifolia* S.-Sibir., besonders Altaigebiet.
3. *Salix acutifolia* O.-Rufsl., Or., Sibir.
4. — *angustifolia* Kaukas., bis Pers., Tibet, Songarei und südl. Ural.
5. *Atraphaxis spinosa* S.-Rufsl., Or., Sibir.
6. — *frutescens* SO.-Rufsl., Kauk., Turkest., S.-Sibir.
7. — *latifolia* Turkest.
8. *Polygonum romanum* S.-Eur.
9. *Suaeda fruticosa* Küsten des Mittelmeers.
10. *Atriplex Halimus* ebenda.
11. *Telephium Imperati* Mittelmeergebiet.
12. *Clematis fragrans* S.-Eu., N.-Afr., Or.
13. — *maritima* Mittelmeergebiet.
14. — *songarica* Turkest., S.-Sibir., Mongolei.
15. — *glauca* Sibir.
16. — *orientalis* Or. bis Himal.
17. — *graccolens* Afghan., Himal.
18. *Berberis densiflora* Or.
19. — *pyrocarpa* Steppengebiet.
20. — *macrobotrys* Or.
21. — *cretica* S.-Eur., Vorderas.
22. — spec. Taschkent, Turkest.
23. — *aetnensis* Mittelmeergebiet.
24. *Capparis spinosa* ebenda.
25. *Fibigia eriocarpa*, Libanon, Antilibanon.
26. *Alyssum* spec. vom Libanon.
27. *Iberis semperflorens* Sicil.
28. — *sempervirens* Pyren. Halbins. bis Kreta, Kleinas.
29. *Sedum populifolium* Sibir.
30. *Spiraea hypericifolia* Kl.-As. u. S.-Rufsl. bis N.-Pers. u. Dahur.
31. — *crenata* Siebenbürg. bis Bulgar., Kauk. u. Altai.
32. *Sibiraea laevigata* Altai, Thianschan.
33. *Crataegus tanacetifolia* S.-Eur., Or., Kauk.
34. *Pyrus heterophylla* Turkest.
35. *Rosa persica* Pers., Turkest., Sibir., Tatarei.
36. *Prunus orientalis* Kleinas., Syr.
37. *Genista hispanica* Pyren. Halbins.
38. — *sericea* Istrien, Littoral, Österr.
39. — *depressa* S.-Eur.
40. — *ovata* Schweiz, Ungarn, Kroatien, Or.
41. — *aetnensis* Aetna.
42. *Spartium junceum* S.-Eur., N.-Afr., Or.
43. *Cytisus decumbens* Untersteiermark, Krain, Tirol.
44. — *Kitaibeli* Schweiz bis Mähren, Siebenbürg.
45. — *Linki* Pyren. Halbins., Montenegro, N.-Alban.
46. — *glabrescens* Lombardei, Tessin.
47. *Ononis fruticosa* SO.-Frankr.
48. — *natrix* Österr. Alp., Mittelmeergeb. bis Kanar. Inseln.
49. — *rotundifolia* Span., S.-Frankr., Alp.
50. *Medicago arborea* Kl.-As., S.-Eur., Kanar. Ins.
51. *Doryenium rectum* S.-Eur.



52. *Sphaerophysa Salsula* Songarei, Turkest., China.
53. *Colutea arborescens* S.-Eur., N.-Afr., Or.
54. — *longialata* Kl.-As. (Balkanhalbinsel?)
55. — *media* wahrsch. Or.
56. *Calophaca wolyarica* S.-Rufsl.
57. *Caragana microphylla* Sibir., Dahur., Mongolei.
58. — *pygmaea* Kauk.länder bis Sibir. u. Tibet.
59. — *aurantiaca* wahrscheinlich Thianschan.
60. *Halimodendron argenteum* Sibir. bis Pers.
61. *Coronilla Emerus* S.-Eur.
62. *Hedysarum multijugum* S.-Sibir., Mongolei, China.
63. *Cneorum tricoecum* Span., S.-Frankr.
64. *Coriaria myrtifolia* Mittelmeergeb.
65. *Rhamnus Erythroxylon* Kauk., Sibir., Mongolei.
66. *Hypericum olympicum* Griechenl., Kl.-As., Armen.
67. *Myricaria armena* Armen.
68. — *alopeuroides* Kauk. über SW.-Sibir. u. Himal. bis China.
69. *Helianthemum polifolium* S.-Eur. u. nördl. angrenz. Gebirge.
70. *Cistus monspeliensis* Mittelmeergebiet.
71. — *villosus* ebenda.
72. — *salvifolius* ebenda.
73. *Fraxinus syriaca* Syr. bis Turkest u. Afghan.
74. — *persica* S.-Pers.
75. — *Willdenowiana* wahrsch. Or.
76. — *Regeli* Turkest.
77. — *potamophila* O.-Turkest., Songarei.
78. *Lycium europaeum* Mittelmeergeb.
79. — *afrum* N.-Afr., Palästina, Kap.
80. — *subglobosum* S.-Eur.?
81. — *turcomanicum* Turkest., N.-China.
82. — *ruthenicum* O.-Rufsl., S.-Sibir. bis Pers.
83. — *barbarum* N.-Afr., Mesopot., Pers.
84. *Lonicera pyrenaica* Pyrenäen.
85. — *microphylla* Altäisch. Sibir. bis Afghan., Tibet, O.-Mongolei.
86. — *floribunda* Transkaukas., N.-Pers.

b) Formen, die größtenteils aus dem unter a genannten Gebiet stammen dürften, dessen heutige Grenzen aber auf gröfsere Entfernungen überschritten, zuweilen sich sogar nur aufserhalb dieser Grenzen erhalten haben.

1. *Populus nigra* Eur. bis N.- und M.-As.
2. *Salix fragilis* Eur. bis Sibir., Pers.
3. — *alba* Eur. bis N.-Afr., W.- und N.-As.
4. — *daphnoides* N.-Ital. bis S.-Skandinav. und M.-Rufsl. bis Amurgebiet.
5. — *purpurea* Eur. bis Or., Kauk., Baikalsee.
6. — *microstachya* Baikalggeb.
7. *Alyssum saxatile* Schles. u. Bayern bis SO.-Eur.
8. — *medium* Österr. Alp. u. Oberital.
9. — *argenteum* Belgien, S.-Eur.
10. *Genista pilosa* Eur., Or.
11. — *tinctoria* Eur., Sibir., Or.
12. — *sagittalis* Eur., Or.
13. — *germanica* M. und S.-Eur.
14. — *anglica* M.-Eur.
15. *Ulex europaeus* SW. und NW.-Eur.
16. — *nanus* W.-Eur.
17. *Cytisus scoparius* Eur.
18. — *nigricans* M.- u. S.-Deutschl. bis Schweiz, Oberital., Ungarn.
19. — *sessilifolius* S.-Eur., Österr., Schweiz.
20. — *hirsutus* M.- u. S.-Eur., Or.
21. — *Ratisbonensis* M.-Eur., Or.
22. — *purpureus* Österr., N.-Ital.
23. — *prostratus* Krain, S.-Tirol.
24. — *austriacus* Donaugeb., Rufsl., Kauk.
25. — *capitatus* von Schles. bis ans adriat. Meer.
26. — *albus* Hacq., Mähren bis Balkan.

27. *Ononis spinosa* Eur.
28. — *repens* Eur.
29. — *arvensis* Eur. bis Kaschmir.
30. *Eronymus europaea* fructu atropurpureo. Die Hauptart ist von Eur. angebl. bis O.-As. verbreitet.
31. *Myricaria germanica* Kauk. durch südeur. Hochgebirge bis Span. und üb. W.-Eur. bis Engl. u. Skandinav.
32. *Helianthemum Chamaecistus* Eur., N.-Afr., Or.
33. — *oelandicum* M.- u. S.-Eur., Or.
34. *Daphne Blagayana* Krain, Steiermark.
35. — *striata* Karpaten, Alpen, Capri.
36. *Santolina Chamaecyparissus* S.- u. M.-Eur.

c) Formen Nordamerikas westlich vom Mississippi und nördlich des Saskatschewan.

1. *Populus Fremonti* Saskatschewan bis Kalifornien, Neumexiko, Mexiko, Texas.
2. — *angustifolia* Dakotah bis Oregon, Utah, Neumexiko.
3. *Salix lasiandra* Vancouver bis Kalif., Colorado.
4. *Eriogonum umbellatum* N.-Kalif. u. Oreg. bis Felsengeb.
5. — *ovalifolium* zwischen Sierra Nev. u. Felsengeb. von Kalif. bis Brit.-Kolumb.
6. — *stellatum* var. *bahiaeforme* Oregon bis Südkalif., Arizona, Süd-Utah.
7. — spec. ignota Felsengebirge oder Kalif.
8. *Snacda Torreyana* NW.-Amer.
9. *Sarcobatus vermiculatus* Sierra Nevada bis zum oberen Missouri, Colorado, Neumex., NW.-Texas.
10. *Atriplex canescens* Saskatschewan bis Kalif., Neumex.
11. — *confertifolium* Nord-Nevada bis Utah, Süd-Colorado u. Nordmexiko.
12. — *corrugatum* Felsengebirge.
13. *Eurotia lanata* Saskatsch. bis Oreg., Nevada, Neumex., W.-Tex.
14. *Grayia polygaloides* Kolumbiaflufs bis SO.-Kalif., Utah, Wyoming, Colorado.
15. *Clematis ligusticifolia* Oreg. bis Kalif.
16. — *Fremonti* Kansas.
17. — *Douglasi* Felsengebirge.
18. *Whipplea modesta* Kalifornien.
19. *Ribes leiobotrys* westl. Verein. Staaten.
20. — *aureum* Kalif. bis Felsengebirge.
21. — *tenuiflorum* westl. N.-Amer.
22. — *cereum* Washingtongeb. bis Kalif., Neumex., Dakota.
23. — *Spaethianum* Colorado.
24. — *leptanthum* Colorado u. s. w.
25. *Physocarpus monogygia*
26. — *Torreyi* viell. davon verschieden } Oregon bis Color. u. Neumex.
27. *Spiraea rosea* Washingtongeb. bis Oreg. u. Kalif.
28. *Chamaebatia foliolosa* Kaliforn.
29. *Prunus emarginata* Vancouv. bis Kalif., Nevada u. Montana.
30. — *fasciculata* Kalif. bis Arizona u. Utah.
31. *Lupinus arboreus* Kalif.
32. *Aretostaphylos Menziesi* affin., Kalif.
33. — n. sp.? Purpus Hb. n. 344, Kalif.
34. — *Sanfordiana* Kalif.
35. — *pungens* Mex. bis Utah u. Kalif.
36. — *glauca* Kalif.
37. *Fraxinus anomala* S. Utah, Colorado.
38. *Sambucus mexicana* Kalif. bis Neumex. u. Mex.
39. — *glauca* Oreg. bis Kalif., Idaho, Nevada.
40. *Eupatorium occidentale* Washington-Gebiet u. Oregon östl. des Cascadegebirges, N.-Nevada, kalif. Sierra Nevada.
41. *Brickellia californica* Kalif. von Mendocino Co. bis Nevada, Arizona, Utah?
42. — *Greenei*? Kalif.
43. *Gutierrezia Euthamiae* NW.-Amer.
44. *Haplopappus* n. sp., Purpus Herb. n. 1213, Kalif.
45. — *Greenei* Kalif.
46. *Bigeloria arborescens* Kalif.
47. — *graveolens* Dakota bis Brit. Columb., S.-Kalif. u. Neumex.
48. — *Douglasi* Kalif. bis Washingtongebiet u. Felsengebirge.

49. *Baccharis salicina* Kolor. bis W.-Texas.  
 50. — *pilularis* Kalif.  
 51. *Artemisia tridentata* Washingtonegebiet bis Kalif., Kolor., Montana.  
 52. — *tridentatae* affin., Kalif.

Hieran lassen sich wohl unmittelbar angliedern 3 Formen Central- und Südamerikas.

53. *Clematis Mendocina* Chile.  
 54. *Lycium chilense* Chile.  
 55. *Schinus Molle* Mex. bis Chile, S.-Bras., Entrerios, Uruguay.

d) Formen, die dem unter c bezeichneten (ob früher zeitweise weiter ausgedehnten?) Gebiet entstammen dürften, aber dessen Grenzen auf gröfsere Entfernungen hin überschritten haben.

1. *Populus monilifera* von Kanada bis zum Saskatschewan, den Felsengebirg., Neumex., Virgin.
2. *Salix longifolia* Saskatsch. bis Mexico, u. westl. bis östl. Verein. Staat.
3. — *Barclayi* Alaska bis Montana.
4. *Clematis cordata* Kanada bis Virgin. u. Felsengeb.
5. *Evonymus atropurpurea* New-York bis Nebraska, Montana, Ind. Terr., Arkans., Florida.
6. *Elaeagnus argentea* engl. N.-Amer. bis NW.-Minnes., Utah, Montana.

Bei Vergleichung der Pflanzen unter b und d kommt man zu der Anschauung dafs für viele von ihnen die Möglichkeit, für einige sogar die Wahrscheinlichkeit vorliegt, dafs sie ursprünglich in dem einen der unter a und c genannten Gebiete entstanden, aber die europäischen wenigstens — vermutlich zur Zeit, als auch in verschiedenen Teilen Europas, wie bekannt, zwischen- oder nacheiszeitliches Steppenklima herrschte, — weit darüber hinaus gewandert sind und sich später bei Ersatz der Steppen- durch eine Waldflora in Mitteleuropa erhalten haben. Erinnert man sich hierbei an die zur Tertiärzeit so weit verbreitete, mit der heutigen *Populus euphratica* so überaus nahe verwandte *P. mutabilis* Heer, so wird man sich des Gedankens nicht erwehren können, dafs es sogar schon in einer so weit zurückliegenden Periode, wie die Tertiärzeit es war, Landstriche steppenähnlichen Charakters in Europa gegeben haben müsse, welche bereits von einem Teil der hier in Rede stehenden Pflanzen bewohnt wurden. Ich wäre geneigt, z. B. die Entstehung auch der *Populus nigra* auf solche Verhältnisse zurückzuführen, also anzunehmen, dafs sie damals an Örtlichkeiten gebunden war, deren klimatische Bedingungen mehr oder weniger den in einer Steppe — speziell an den eine Steppe durchquerenden Wasserläufen entlang — herrschenden entsprachen. Jedenfalls dürfte zu hoffen sein, dafs das Vorkommen oberseitiger Spaltöffnungen zur Beurteilung der Pflanzenverbreitung und der Pflanzenwanderungen in früheren Epochen, sowie der Ursachen der heutigen Verbreitungsverhältnisse einst eine nicht zu verachtende Beihilfe wird liefern können.

Es bleibt nun noch eine Anzahl von Formen übrig, deren Verbreitung sich nicht ohne weiteres auf Auswanderung aus einem Gebiet mit steppenähnlichem Klima, wie ich mich der Kürze halber allgemein ausdrücken will, zurückführen läfst. Hierher gehören zunächst 13 Pflanzen des östlichen Asien und eine des Kaukasus, ferner 7 des östlichen Nordamerika. Bei einigen könnte man es vielleicht noch wagen, Herkunft aus Gebieten mit Steppencharakter anzunehmen und so die betreffenden Pflanzen den oben schon angeführten anzugliedern. So bei *Populus suaveolens*, *P. Simoni*, *Clematis eriopoda*, *Evonymus Bungeana*, *Lycium rhombifolium*, *halimifolium* und *chinense*, *Platanus cuneata*?, *Populus canadensis*, *angulata* und *candicans*, *Ceanothus ovalis*, *Baccharis halimifolia*. Es würden dann von den 14 + 7 nachstehend aufgezählten Pflanzen nur noch 7 übrig bleiben, bei denen durch Vergleich ihrer natürlichen Standorte mit denen der oben aufgezählten gröfseren Artgruppen sich vielleicht auch noch ähnliche Anpassungen an die Besonnung, die Wasserversorgung und die Wasserverdunstung ermitteln liessen.

## e) Formen Ostasiens, nebst einer des Kaukasus.

1. *Populus suaveolens* Peking bis Kamtschatka.
2. — *Simoni* China.
3. *Salix japonica*? (zweifelhafte Bestimmung) Japan.
4. *Clematis eriopoda*? Japan, Mandschurei, Mongolei?
5. *Lespedeza sericea* Japan, China, auch angegeben von O.-Ind., Java, Austral., Mauritius (ob überall dieselbe Art?)
6. *Coriaria japonica* Japan.
7. *Evonymus* spec. e Japonia (Sargent) Japan.
8. — „*europaea Hamiltoniana*“ von Sargent (scheint von *Hamilt.* verschieden) Japan.
9. — *Bungeana* Mandschurei, Mongolei, China.
10. — *Hamiltoniana*, Himal. bis Mandschurei, Sachalin u. Japan.
11. *Lycium rhombifolium* China.
12. — *halimifolium* ebenda.
13. — *chinense* ebenda.
14. *Platanus cuneata*? (unsichere Bestimmung) Kauk.

## f) Formen des östlichen Nordamerika.

1. *Populus canadensis* NO.-Am.
2. — *angulata* mittl. u. südl. Ver. St.
3. — *candicans* Kanada u. nördl. Ver. Staat.
4. *Salix lucida* mittl. u. nördl. Ver. St., nw. bis Saskatschewan.
5. — *adenophylla* Labrador bis z. d. Großen Seen.
6. *Ceanothus ovalis* Kanada u. Seengebiet bis Texas.
7. *Baccharis halimifolia* Neu-Engl. bis Florida und Texas.

Endlich bleibt noch ein Rest von 11 Arten, von denen 2 dem Himalaya, 9 dem hohen Norden oder der alpinen Flora angehören. Bei diesen allen ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch ihre besonderen Standorte in der Hauptvegetationszeit ein ähnliches Verhältnis zum Wasserbedarf und zur Wasserabgabe mit sich bringen wie in allen oben behandelten Fällen.

## g) Nordische und alpine Formen.

1. *Salix herbacea* Sibir., N.-Eur., eur. Hochgeb., östl. N.-Am.
2. — *retusa* eur. Hochgeb.
3. — *serpyllifolia* desgl.
4. — *glauca* Alpen, Geb. v. N.-Eur., As., N.-Am.
5. — *lanata* Sibir. üb. N.-Eur. bis Schottland.
6. — *Myrsinites* Hochgeb. v. Eur., hoh. Nord. v. Eur., As., N.-Am.
7. — *arbuscula foetida* Hochgeb. v. Eur., N.-Rusl., N.-As., Kauk.
8. *Polygonum alpinum* Alp. (2 verschiedene Formen).
9. *Rhamnus punila* Gebirge von M.- und S.-Eur.

## h) Formen des Himalaya.

1. *Indigofera Gerardiana* Himal.
2. *Coriaria nepalensis* (oder *terminalis*?) Himal.

Um über die Gesamtheit der vermutlich mehr oder weniger gleichartigen physikalischen Bedingungen, die dem Auftreten der oberseitigen Spaltöffnungen zu Grunde liegen dürften, ins klare zu kommen, müßte man einerseits die Stellung der Blattoberseiten gegen den Zenith, andererseits die Standorts-, insbesondere die Bewässerungs- und Besonnungsverhältnisse der sämtlichen Arten genau ermitteln, eine zeitraubende Arbeit, zu der ich bis zur Drucklegung dieser vorläufigen Zusammenstellung die Zeit nicht erübrigen konnte.

Verschiedene der angeführten Beispiele scheinen darauf zu deuten, daß die betreffenden Pflanzen an ihren natürlichen Standorten unter starker Besonnung oder wenigstens in trockner Luft leben, dabei aber in der Lage sind, aus dem Erdboden beträchtliche und nie versiegende Wassermengen zu beziehen. Sie scheinen also in die Lage versetzt zu sein, unter Umständen ihre Verdunstung ohne Gefahr des Welkens bedeutend zu steigern. Bei näherer Betrachtung einzelner Fälle stößt man aber doch auf vieles, was bis auf weiteres noch rätselhaft und widerspruchsvoll erscheint.

Zunächst ist das Auftreten sehr vereinzelter oberseitiger Spaltöffnungen schwer zu deuten, da die so erzielte Steigerung der Verdunstung wohl kaum in Rechnung zu ziehen ist. Nur bei gleicher Zahl der Spaltöffnungen auf der Ober- wie auf der Unterseite kann man von der Möglichkeit sprechen, die Verdunstung bei unverändertem Flächeninhalt des Blattes auf das Doppelte zu steigern. Es darf aber nicht außer acht gelassen werden, daß die Zahl der Spaltöffnungen, wie bekannt, auch auf der Unterseite allein ungemein wechselt und auf je 1 qcm Oberfläche in sehr weiten Grenzen schwankt. Es würde erforderlich sein, auch Pflanzen mit ungewöhnlich zahlreichen unterseitigen Spaltöffnungen in Betracht zu ziehen und nach ihrer geographischen Verbreitung, sowie nach ihren Verdunstungsbedingungen zu prüfen. Hierbei würde sich vielleicht manches Interessante ergeben.

Im Einklang mit der Möglichkeit, die Verdunstung zu steigern, stehen die großen Blattflächen eines Teiles unserer Arten, z. B. bei *Populus*, *Fraxinus*, *Sambucus*; desgleichen die Leichtigkeit, mit der manche ihren Wassergehalt abgeben, z. B. die *Salix*-Arten<sup>1)</sup>, endlich der bei der großen Mehrzahl der in Betracht kommenden Arten zu beobachtende Mangel unmittelbarer Schutzvorrichtungen der Spaltöffnungen: letztere liegen in den weitaus meisten Fällen ganz frei an der Oberfläche, in einer Ebene mit den Oberhautzellen oder doch nur sehr wenig eingesenkt.

Dagegen befinden sich im Widerspruch mit der in Rede stehenden Einrichtung verschiedene Vorkommnisse, die die Wirkung der Spaltöffnungsvermehrung wieder aufzuheben scheinen. Solcher Art sind

1. die oft bedeutende Verkleinerung der Blattflächen, wofür aus der vorhergehenden Aufzählung der einzelnen Arten mit Leichtigkeit zahlreiche Beispiele zu entnehmen sind.

2. das allerdings nicht häufige Auftreten unmittelbaren Schutzes der Spaltöffnungen gegen Verdunstung. Beispiele: die wasserstrotzenden, in mehreren Stockwerken übereinander aufgebauten Blasenhaare auf beiden Blattflächen der untersuchten *Atriplex*-Arten; die dichte Behaarung beider Blattflächen bei *Fibigia eriocarpa* u. s. w.

Als besonders rätselhaft ist hier hervorzuheben die Erscheinung, daß bei *Cistus Monspelienensis*, *villosus* und *salvifolius* die Spaltöffnungen oberseits völlig frei und ungeschützt auf den Erhabenheiten der stark runzeligen und oben zuletzt kahlen Blätter sich befinden, wogegen die unterseitigen Spaltöffnungen nicht nur in den Gruben des engmaschigen Adernetzes tief eingesenkt liegen, sondern auch von überaus dichtem Haarfilz bedeckt werden, so daß die beiderseitigen Spaltöffnungen in ihrem Verhalten einander geradezu widersprechen.

3. Das Vorhandensein anderweitiger Schutzmittel gegen Verdunstung, wie es sich in der Schwierigkeit des Trocknens der Blätter bei manchen unserer Arten sehr entschieden ausspricht; z. B. *Cytisus*, wo die Blätter ziemlich schwer, *Populus*, *Sambucus*, wo sie sehr schwer, *Lycium*, wo sie ganz besonders schwer trocknen.

Vorstehende Andeutungen mögen genügen, um die reiche Fülle von Fragen zu veranschaulichen, die das nähere Studium der beregten Erscheinung aufzuwerfen zwingt, die in einwandsfreier Weise zu beantworten aber wohl der Mühe wert sein möchte.

---

Herr Professor Dr. *Pfitzer*-Heidelberg bemerkt hierzu, daß es angebracht erscheine, bei weiteren Forschungen die Zahl der Spaltöffnungen festzustellen.

Jetzt erhält Herr Baumschulenbesitzer *W. Weise* - Kamen z das Wort:

---

<sup>1)</sup> Beim Trocknen der Pflanzen für das Herbar treten erhebliche Unterschiede zu Tage, von denen ich oben nach meinen Erfahrungen Gebrauch mache.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Köhne E.

Artikel/Article: [Über das Vorkommen von Papillen und oberseitigen Spaltöffnungen auf Blättern von Laubholzgewächsen. 47-67](#)