

## Ergänzende sero-diagnostische Untersuchungen.

Von BRUNO SALTZMANN (Königsberg Pr.)

Bei den bisher durchgeführten sero-diagnostischen Untersuchungen über das System der höheren Pflanzen mussten notgedrungen eine ganze Anzahl von Lücken bleiben, deren allmähliche Ausfüllung notwendig ist. Schon die durch LEZ (1) gegebene Formulierung der Anforderungen an als beweiskräftig anzusehende Reaktionen, wonach "nur solche Ergebnisse der Sero-Diagnostik als gesichert anzusehen sind, die reziprok von beiden Seiten her durch Präzipitation und durch Konglutination gewonnen sind", lässt es dringend angezeigt erscheinen, in der Zeit nach den früheren Untersuchungen gewonnene Verbesserungen der Methode und Erlangung damals noch nicht zur Verfügung gewesenen Untersuchungsmaterials nun zu verwenden, um wieder auf früher bereits behandelte Formenkreise zurückzugreifen, noch mangelnde Reziprozitäten zu prüfen und damit zugleich die ganzen bereits veröffentlichten Untersuchungen von neuem zu kontrollieren.

Von Herrn Prof. Dr. MEZ wurde mir die Aufgabe gestellt, einige noch schwebende Fragen bezüglich der *Ranales* zu klären. Ganz besonders aber sollte ich wenn irgend möglich neue Daten über den Anschluss der *Gnetales* beizubringen versuchen.

### A. SERO-DIAGNOSTISCHE UNTERSUCHUNGEN INNERHALB DER REIHE DER RANALES.

#### I. ZUR METHODE DER UNTERSUCHUNG.

Die von mir untersuchten Formenkreise der *Ranales* umfassen die *Lauraceae*, *Myristicaceae*, *Menispermaceae* und *Trochodendraceae*.

Das systematische Gerippe der *Ranales* und ihr Anschluss an die andern Reihen der höheren Pflanzen war bereits durch LANGE (2) in befriedigender Weise dargestellt worden. Soweit heute schon Ergänzungen dieser Arbeit möglich sind, beziehen sie sich zunächst auf die *Lauraceae*, *Myristicaceae* und *Menispermaceae*. Zwar wurde die letztgenannte Familie bereits von mehreren Seiten her durch Reaktionen erreicht und dadurch ihre Stellung im System geklärt, aber bisher fehlte die Reziprozität dieser Untersuchungen, welche neuestens wegen der Frage des Anschlusses der Monokotylen an die *Ranales* eine ganz besondere Bedeutung erlangt hat; die beiden erstgenannten Familien konnten nach in neuerer Zeit erst gewonnener Ausbildung der Methoden von mir überhaupt zum ersten mal mit Erfolg einer Untersuchung unterworfen werden.

LANGE (3) hatte bei dem damaligen Stand der der Sero-Diagnostik die Immunisierung von Tieren mit den genannten Familien nicht durchführen können. Es erscheint mir angebracht, seine Schilderung hierüber zu zitieren: "Es ist bereits von LEZ und GOHLKE darauf hingewiesen worden, dass es für die serologischen Untersuchungen nicht auf den allgemeinen Eiweiss-Gehalt der zu extrahierenden Pflanzenteile ankommt, sondern auf deren Gehalt an löslichem Eiweiss. Gerade die zu meinem Untersuchungs-Gebiet gehörenden *Lauraceae* und *Myristicaceae* wurden dort als Beispiele dafür aufgeführt, dass es bisher in einzelnen Fällen noch nicht gelungen ist, mit (an sich eiweissreichem, Verf.) Samenmaterial Immunität von Tieren und Serum-Reaktionen zu erzielen. Weder aus den Samen von *Laurus nobilis*, noch aus denen von *Myristica fragrans* gelang es, irgend welche nach ESBACH konstatierbaren, für die Untersuchung brauchbaren Eiweiss-quantitäten mit physiologischer Kochsalz-Lösung auszuziehen. Im Hinblick darauf, dass nachgewiesenermaßen (4) das gesamte vegetative Eiweiss einer Pflanze reaktionsgleich ist, wurde versucht, das Samen-Eiweiss durch Extrakt resp. Press-Saft junger Triebspitzen

zu ersetzen. Von *Myristica* stand mir lebendes Material leider nicht zur Verfügung; von Lauraceen wurden Versuche gemacht mit *Laurus nobilis* und *Persea indica*. Ein Tier, das mit im Vacuum möglichst konzentriertem *Laurus*-Extrakt geimpft wurde, musste nach der 6. Impfung notgeschlachtet werden, Immunität war noch nicht eingetreten, denn bei der Zugabe des Serums zu dem Extrakt trat noch keine Fällung ein. Der überaus schleimige Press-Saft von *Persea indica* führte nicht zu besserem Ergebnis: das erste Versuchstier starb nach der dritten, das zweite nach der zweiten Injektion unter anaphylaktischen Erscheinungen. Weitere Versuche wurden angestellt, haben aber zu keinem Ergebnis geführt. - Von den *Menispermaceae* wurde *Menispermum dahuricum* als Versuchs-Pflanze gewählt, weil *Cocculus* sich als zu giftig erwies und von dem sehr viel weniger giftigen *Menispermum* Samen zur Verfügung standen. Aber auch ihr Extrakt wurde (sei es der Giftigkeit wegen, sei es aus anaphylaktischen Ursachen) trotz möglicher Reinigung durch Extrahieren mit Alkaloid-Lösungsmitteln und Dialyse von Kaninchen nicht vertragen, sodass auch von dieser Familie kein Immunserum erzielt werden könnte. Auch sie konnte deshalb noch nicht zum Gegenstand von Reaktionen gemacht werden (5). Dagegen reagierten Immunsera, die von anderen, verwandten Familien aus gewonnen wurden, sehr gut mit *Menispermum*-Extrakt. Wenn daher bei dieser Familie der Forderung der Reziprozität der Reaktionen noch nicht Genüge getan werden konnte, so ist doch ihr Verhalten zu den andern Familien wenigstens provisorisch durch die Reaktionen mit diesen genügend festgestellt\*.

Bezüglich der Familien, von denen LANGE kein Samen-Material zur Verfügung stand, sind auch meine Bemühungen mit Ausnahme der *Trochodendraceae* ergebnislos geblieben. LANGE benützte bei allen seinen Versuchen physiologische Kochsalz-Lösung zur Darstellung der Antigene. Inzwischen hatte PREUSS (6) jedoch festgestellt, dass 0,1% Natronlauge durchaus brauchbar zum Extrahieren des Samen-Materials und auch bei gewisser Vorsicht für Reaktions-Zwecke geeignet sei. Ihre Anwendung in Fällen, bei denen Kochsalz-Lösung kein Eiweiss nach ESBACH ergab, war im hiesigen Institut inzwischen allgemein üblich geworden. Auf Grund dieser neuen Erfahrungen in der sero-diagnostischen Methode wurde ich in die Lage versetzt, die missglückten Versuche LANGEs von neuem mit Aussicht auf Erfolg wieder in Angriff zu nehmen.

Ich möchte gleich vorausschicken, dass ich die Mehrzahl meiner Immunitäten mit Natronlauge-Extrakten durchgeführt und dabei die Erfahrung bestätigt habe, dass solche zum Impfen ohne Bedenken ebenso gut wie mit Kochsalz-Lösung hergestellte Antigene verwendet werden können. Dagegen scheint bei Reaktionen mit durch Natronlauge hergestellten Extrakten eine gewisse Skepsis am Platze zu sein. Auch GUTTMANN (7) und RAEDER (8) fällen ein ähnliches Urteil über die Brauchbarkeit der mit Natronlauge gewonnenen Reaktions-Extrakte. Sie sind stets mit Überlegung und Vorsicht zu verwenden. Nach meiner Erfahrung hängt die Brauchbarkeit ab vom Neutralisationsgrad des Natronlauge-Extraktes, den man vor der Anwendung durch Zusatz von Essigsäure erreicht hat; sie findet ihren Höhepunkt im Neutralpunkte selbst, da bei Abweichungen von diesem, sowohl nach der sauren wie besonders auch nach der alkalischen Seite Störungen im Verlauf der Reaktionen beobachtet wurden. Es kommt also bei der Verwendung von Natronlauge-Extrakten zu Reaktionen auf die Präzision der Neutralisation an und von diesem Gesichtspunkt aus müssen auch frühere Angaben bewertet werden.

Meine ersten Versuche stellte ich mit den Samen von *Laurus nobilis* und *Myristica surinamensis* an. *Laurus* ergab mit Natronlauge extrahiert einen guten Eiweiss-Niederschlag nach ESBACH und wurde auch von den Tieren gut vertragen, jedoch das Ertragen der Einspritzungen allein verhilft nicht zur Erlangung der Immunität, wenn die Wirkungen ausbleiben. Dass sich manche Individuen völlig refraktär verhalten, ist bekannt; so war es auch in diesem Falle. Trotz Einspritzung von 180 ccm Extrakt gelang es mir bei den ersten beiden Tieren nicht, eine Immunität zu erzielen. Die Einspritzungen wurden teilweise intraperitoneal, teilweise intravenös ausgeführt, da ich mit diesem Wechsel der Behandlung mir nach mehrmaligen vergeblichen Probe-Blutabnahmen zu helfen versuchte. Der Erfolg blieb aus. - Derselbe Misserfolg zeigte sich bei 2 andern Tieren, die zu gleicher Zeit von

mir mit *Myristica surinamensis* behandelt wurden. Dieser Fall war umso sonderlicher, als der Natronlaugen-Extrakt der Samen von *Myristica surinamensis* ausserordentlich viel Eiweiss nach ESBACH enthielt. Ich trug jedoch zunächst Bedenken, das fortgesetzte Misslingen der Versuche allein der Individualität der Tiere zuzuschreiben und ging dazu über, den *Laurus*-Extrakt aus getrockneten und gepulverten Blättern herzustellen, einem Material, mit welchem anderwärts (8) ausgezeichnete Erfolge erzielt wurden. Das Blatt-Material ergab mit 0,5% Natronlauge extrahiert einen ausreichenden Eiweiss-Niederschlag. Das Versuchstier wurde wieder teils intravenös, teils intraperitoneal geimpft. Bei dieser abwechselnden Impfmethode war jedoch keine Immunität bei den Probe-Blutabnahmen festzustellen. Erst fortgesetzte intraperitoneale Einspritzungen führten zum Erfolge. Es ist dies ein sonderbarer Fall, da im allgemeinen der intravenösen Injektionsmethode eine viel intensivere Wirkung zukommt. Bei unserer geringen Kenntnis, die wir auf dem Gebiet der Antikörper und deren Erzeugung besitzen, ist es unmöglich, zu sagen, welchem Umstand das plötzliche Gelingen der Immunisation mit Blatt-Material bei den intraperitonealen Impfungen zuzuschreiben ist. Im Hinblick auf die nachgewiesene Reaktions-Gleichheit (3) des gesamten vegetativen Eiweiss einer Pflanze muss ich doch wohl das anfängliche Misslingen der Versuche der Individualität der betreffenden Tiere zuschreiben. Ich sehe meine hier angeführten Versuche als neuen und deutlichen Beweis für die bereits bekannte, bestimmende Wichtigkeit, welche mehrfach die Individualität der Versuchstiere für unsere Untersuchungen besitzt, an.

Diese Auffassung bestätigt mir auch das spätere gute Gelingen der Immunisation mit *Myristica surinamensis* beim vierten dazu verwendeten Tier. Da mir von dieser Familie grünes Material nicht zur Verfügung stand, musste ich trotz anfänglichen Misserfolgen hier mit Samen-Eiweiss weiter arbeiten; in meiner Hoffnung auf endliches Gelingen wurde ich durch die mit der nötigen Ausdauer glücklich erreichte Immunität von *Laurus nobilis* aus bestärkt.

Weit schwieriger, infolge der giftigen und schleimigen Samen, gestaltete sich die Immunisation mit *Menispermum*. Da LANGE mit *Menispermum dahuricum* als Versuchspflanze wegen der toxischen Wirkung keinen Erfolg gehabt hatte, benützte ich zunächst die weniger giftigen, sehr eiweissreichen Samen von *Menispermum canadense*. Auch dieser Versuch führte aber zu dem ergebnislosen Verbrauch von 4 Tieren. Geimpft wurde teils intraperitoneal, teils intravenös. Ich setzte die Versuche mit der abwechselnden Applikation fort, um auf diesem Wege vielleicht ein Verfahren zur schnelleren Erzielung von Immunitäten zu finden. Ich habe aber leider keine brauchbaren Ergebnisse erzielen können. Bei der intravenösen Injektion konnte man Tage hindurch den schleimigen *Menispermum*-Extrakt in der Ohrvene beobachten und ich glaube das Eingehen der Tiere nicht ausschliesslich auf toxisch wirkende Stoffe, sondern auch auf die soeben geschilderte Konsistenz des Antigens zurückführen zu müssen, die sicher die Blut-Zirkulation beeinträchtigte. Versuche, den Schleim gänzlich zu beseitigen, waren erfolglos geblieben. Ich mache daher an dieser Stelle darauf aufmerksam, dass selbst nur in geringem Masse schleimige Extrakte für intravenöse Injektionen gänzlich ungeeignet sind. Es ist ja auch bekannt, dass bei intraperitonealen Injektionen Schleim-Massen sehr lange Zeit ohne Absorption in der Bauchhöhle liegen bleiben (8).

Der inzwischen eingetretene Sommer ermöglichte es mir, auch von *Menispermum canadense* aus dem Königsberger botanischen Garten grünes Material zu erlangen. Die getrockneten Blätter gaben an 0,5% Natronlauge reichlich Eiweiss ab und die so hergestellten Extrakte führten zwar auch zu Tier-Verlusten, standen aber dem Samen-Material offenbar erheblich an Giftigkeit nach. Es gelang mir bald, damit eine Immunisation durchzuführen.

Ohne nennenswerte Schwierigkeiten wurde das mit *Cercidiphyllum japonicum* behandelte Tier immun. Die hierzu erforderlichen Extrakte waren gleichfalls aus frisch getrocknetem Blatt-Material hergestellt.

Im allgemeinen erzielte ich bei meinen Versuchen die Immunisation nach Einspritzung von ca. 10 - 100 ccm Antigen.

Da die sero-diagnostischen Versuche durch den Unterhalt der Versuchstiere mit nicht unwesentlichen Kosten verbunden sind, ist es vielleicht angebracht, auf eine

Erfahrung bezüglich der Fütterung aufmerksam zu machen. Es war im Königsberger Institut bisher üblich, die Tiere mit Hafer zu füttern, was jedoch nicht nötig ist. Ich habe meine Tiere nur mit gedämpften Kartoffelschalen, die in jedem Haushalt leicht zu beschaffen sind, und etwas Heu in gutem Futterzustand erhalten. Auch d. Anstrengungen der Behandlungs-Zeit wurden gut überstanden. - Den bei meinen Versuchen aufgetretenen ungewöhnlich hohen Tier-Verbrauch schiebe ich auf die zur Immunisation verwendeten Antigene und nicht auf die Fütterung.

Mit Nachdruck möchte ich auf die bereits seit langem bekannte (9) Tatsache hinweisen, dass es ganz unbedingt erforderlich ist, die Tiere mindestens 24 Stunden vor jedem Versuch hungern zu lassen. Die Ausserachtlassung dieser Vorschrift ist gerade bei im Anfang gemachten Versuchen die gewöhnliche Ursache trüber Kontrollen und eines damit verbundenen Fehlschlagens der Probe-Blutabnahmen. Eine konsequente Beachtung dieser Vorschrift spart viel Zeit und kostbares Tier-Material, denn nicht selten wird der Höhepunkt der Immunität durch ergebnislose Blutabnahmen überschritten und es bleibt nichts anderes übrig, als den Versuch von neuem mit einem andern Tier in Angriff zu nehmen.

Die Methode meiner Untersuchungen wich von der im Königsberger Institut üblichen nicht ab. Die Konglutination wurde als Haupt-Methode, die Präzipitation als Kontroll-Methode angewendet. Bei der Herstellung der Antigene habe ich grösstenteils die Verdünnung 1:15 gebraucht. Um Auto-Suggestionen zu vermeiden, wurden die Versuche alle blind angestellt. Die Versuchstiere waren ausschliesslich Kaninchen

Im Anschluss an diese Angaben sollen noch meine rein chemischen Versuche angemerkt werden, zu deren Ausführung mich die anfänglichen andauernden Misserfolge meiner Arbeit geführt haben. Wie oben bemerkt, hatte ich zunächst auch mit aus grünem Material hergestellten Extrakten keine Erfolge aufzuweisen. Da die ESBACH-Reaktion bekanntlich für Eiweiss-Stoffe nicht spezifisch ist, sondern auch Alkaloide und andere Stoffe fällt, kam ich auf den Gedanken, die aus den Antigenen ausgefallten Niederschläge qualitativ auf Eiweiss zu untersuchen. Ein Nachweis von Stickstoff und Schwefel in den durch Ansäuern zur Ausfällung gebrachten und darauf gewaschenen Niederschlägen der aus Blatt-Material hergestellten Extrakte musste das Vorhandensein von Eiweiss anzeigen. Die Analysen führte ich nach GATTERMANN (10) aus, der zur Prüfung organischer Substanzen auf Stickstoff die Berlinerblau-Reaktion und zur Prüfung auf Schwefel die Nitroprussid-Reaktion empfiehlt. Wie vorauszusehen war, konnte ich in allen von mir zur Immunisierung benützten Extrakten Eiweiss nachweisen. Wenn auch der Ausfall der Versuche im positiven Sinne immerhin als selbstverständlich gelten konnte, so sei doch die Ausführung dieser Reaktionen besonders mitgeteilt, zumal es bisher in unserm Institut nur üblich war, den qualitativen Nachweis von Eiweiss in den Extrakten durch die ESBACH-Reaktion zu erbringen.

Herrn Prof. Dr. MEZ bin ich für die Anregung und Anleitung, sowie für seine stete Anteilnahme an meiner Arbeit zu grösstem Dank verpflichtet. Desgleichen danke ich den Herren Dr. HOEFFGEN und GUTTMANN für die jederzeit bereitwillig geleistete Hilfe bei der Anstellung meiner Versuche.

## II. UNTERSUCHUNG VON FAMILIEN DER RANALES.

### 1. Lauraceae.

Diese Familie konnte, wie bereits vorausgeschickt ist, bisher noch nicht zum Gegenstand erfolgreicher serologischer Untersuchungen gemacht werden.

Ich will zunächst die Ansichten der einzelnen Autoren über ihre Verwandtschafts-Verhältnisse wiedergeben.

WETTSTEIN (11) fasst sich sehr kurz und hält nur die Verwandtschaft der Lauraceae mit den Hernandiaceae für sicher. Da über die Hernandiaceae serologisch noch gar nichts bekannt ist, kann ich mit dieser Angabe nicht viel anfangen

PAX (12) führt aus, dass die meisten neueren Systematiker die nächste Verwandtschaft der Lauraceae bei den Monimiaceae suchen, indem sie sich insbesondere

auf die mit Klappen aufspringenden Antheren berufen, die einem Teil dieser Familie ebenfalls zukommen. Wenn wir dagegen inbetracht ziehen, dass die Blüten der *Monimiaceae* fast durchweg azyklisch gebaut sind und eine grosse Zahl apokarper Fruchtknoten einschliessen, dass die Samen reichlich Nährgewebe enthalten, so bleiben unter Berücksichtigung der Tatsache, dass etwa nur die Hälfte der Gattungen jene den Lauraceen eigentümliche Antherenbildung aufweisen, als gemeinsame Charaktere beider Familien nur folgende Merkmale übrig: Das Vorhandensein von Ölzellen, die aber auch den *Calycanthaceae* zukommen, die einzige, hängende, anatrophe Samenanlage, ein Merkmal, das indes schon innerhalb der *Monimiaceae* nicht konstant auftritt, und der einfächerige Fruchtknoten. Es mag vollständig richtig sein, dass man die *Monimiaceae* zu den *Polycarpicaceae* rechnet, und BAILLON hat vollkommen Recht, wenn er sie als nächst verwandt mit den *Calycanthaceae* ansieht. Dagegen entfernen sich die *Lauraceae* durch den durchaus zyklischen Bau der Blüten und das synkarpe Gynöceum, in zweiter Reihe auch durch das Fehlen des Nährgewebes von den *Polycarpicaceae* und nähern sich dadurch den *Thymelaeaceae*, bei denen die älteren Systematiker die nähere Verwandtschaft suchen. - PAX schliesst mit dem Satz: Die Stellung der Lauraceen wird demnach vielleicht am richtigsten dadurch bezeichnet, dass man sie als Verbindungsglied der *Polycarpicaceae* und *Thymelaeaceae* auffasst. Auch HALLIER (13) schliesst sich dieser Meinung an.

LOTSY (14) scheint es am richtigsten, die *Lauraceae* als synkarpe Derivate der *Monimiaceae* zu betrachten. Er schreibt: "In Bezug auf die Zahl der Fruchtknoten sind dann die *Lauraceae* reduziert, sie sind aber vorgeschritten dadurch, dass die Blüte rein zyklisch und dass der Embryo gross geworden ist und das Endosperm aufzehrt. Der Fruchtknoten wird stets später von der Blütenaxe mehr oder weniger eingeschlossen, ist also auf dem Wege, ganz unterständig zu werden".

Gegen die hier überall behauptete Synkarpie der *Lauraceae* wendet sich MEZ (15) ausdrücklich, indem er darauf hinweist, dass, wenn bei den *Lauraceae* mehrere Karpelle als Abnormität auftreten, diese neben dem normalen Fruchtknoten als stielförmige Gebilde aus der Blütenaxe herauskommen. Dies sei der klarste Beweis für die Apokarpie der *Lauraceae*, mit andern Worten dafür, dass deren normaler Fruchtknoten ein einziges, in sich geschlossenes Karpellblatt ist. Die *Lauraceae* verhalten sich nach dieser Darstellung demnach zu den *Monimiaceae* genau ebenso, wie die Leguminosen zu den Rosaceen.

LANGE (16) äussert zu den Darstellungen der vorgenannten Autoren folgendes: "Bei meinen eigenen Untersuchungen stehe ich hier vor einem Fall, wo ich von einer der hier inbetracht kommenden Familien (*Monimiaceae*) kein Untersuchungs-Material hatte, sodass ich mich leider in dieser Beziehung nicht äussern kann. Ich nehme aber die communis opinio bezüglich des Anschlusses von *Calycanthaceae* und *Monimiaceae* gern an und gleichfalls die Weiterentwicklung dieser Deszendenzlinie zu den *Lauraceae*, die auch von dem Monographen dieser letzten Familie anerkannt wird. Zwischen die *Monimiaceae* und *Lauraceae* schiebe ich nach MEZ noch die *Gomortegaceae* ein; dagegen ist mir mit MEZ der Anschluss der *Hernandiaceae* an die *Lauraceae* überaus zweifelhaft, was auch die Näherung der *Hernandiaceae* an die *Thymelaeaceae* beweist. Von den *Gomortegaceae*, einer monotypischen, überaus seltenen Familie, hatte ich kein Untersuchungs-Material. Die Stellung dieser Familie aufzuklären wird Forschungen in Chile vorbehalten sein. Die *Lauraceae* haben bisher kein reaktionsfähiges Extrakt gegeben". - Auch mir stand leider kein Untersuchungsmaterial von den *Gomortegaceae* und *Monimiaceae* zur Verfügung; es liegt deshalb für mich keinerlei Grund vor, von der bisherigen Ansicht über ihre systematische Stellung abzuweichen.

Vom Standpunkt der nun von mir erhaltenen Immunisationen und Serum-Reaktionen kann ich nur die von LANGE angenommene Deszendenz-Linie von den *Calycanthaceae* zu den *Lauraceae* bestätigen. Durch KOHZ (17) ist auch inzwischen die systematische Position der *Thymelaeaceae* geklärt worden, sodass eine Verwandtschaft dieser Familie mit den *Lauraceae*, wie sie PAX annimmt, sich nicht bestätigt hat.

Das Immunserum der Lauraceen wurde von *Laurus nobilis* gewonnen und hatte den Titer 1:25600. Es ergab folgende Reaktionen:

Mit stark positiver Reaktion wurden erreicht die *Calycanthaceae* (*Calycanthus*

*praecox*), *Magnoliaceae* (*Magnolia Yulan* und *Liriodendron tulipifera*) und die *Menispermaceae* (*Menispermum canadense*). Die besonders starke Reaktion nach *Calycanthus* lässt sich einerseits durch die nahe Verwandtschaft, andererseits auch durch den grossen Eiweiss-Gehalt des *Calycanthus*-Extraktes in befriedigender Weise erklären. Letzterer Umstand ist bei der starken Reaktion mit den *Aristolochiaceae* (*Aristolochia bracteata*) zu berücksichtigen.

Nur schwach positiv war die Reaktion zu *Liriodendron tulipifera*, aber es handelt sich hier um einen mittels Natronlauge hergestellten Extrakt, dessen Neutralisation wohl nicht ganz präzise gelungen war. Es ist überhaupt erforderlich, die Reaktionen nicht blindlings nach ihrem jeweiligen Ausfallen zu verwerten, sondern alle in Betracht kommenden Momente stets zu erwägen, worauf neuestens MEZ (17) mit besonderem Nachdruck hinweist.

Als schwächer positive Reaktionen von *Laurus nobilis* aus sind weiter zu nennen die mit den *Nymphaeaceae* (*Nuphar luteum*), *Anonaceae* (*Anona Cheirimollia*), *Ranunculaceae* (*Thalictrum simplex*, *Nigella damascena*), *Berberidaceae* (*Berberis vulgaris*), *Lardizabalaceae* (*Akebia quinata*), *Resedaceae* (*Reseda odorata*) und *Trochodendraceae* (*Cercidiphyllum japonicum*).

Negativ fielen die Reaktionen zu den niederen Monokotylen aus, so zu den *Alismataceae* (*Alisma Plantago*), *Butomaceae* (*Butomus umbellatus*), *Potamogetonaceae* (*Potamogeton perfoliatus*) und *Juncaceae* (*Luzula nivea*). Daraus ist mit Sicherheit zu schliessen, dass die *Lauraceae* sich ein erhebliches Stück von der Basis ihres Abstammungs-Zweiges, den *Magnoliaceae*, fort entwickelt haben. Die Position am Ende der über die *Calycanthaceae* gehenden Entwicklungslinie wird für die *Lauraceae* durch dies Verhalten wahrscheinlich gemacht.

Weitere negative Reaktionen, welche sowohl die hier gefundene Stellung der *Lauraceae*, wie auch die allgemein bezüglich der *Ranales* bisher gewonnenen Resultate, wie auch die Ergebnisse bezüglich der anderen System-Zweige bestätigen, wurden erzielt bei den Reaktionen von *Laurus* zu den *Saxifragaceae* (*Saxifraga aizoides*), *Rosaceae* (*Potentilla rupestris*), *Nyctaginaceae* (*Mirabilis Jalapa*), *Phytolaccaceae* (*Phytolacca americana*), *Chenopodiaceae* (*Chenopodium album*), *Juglandaceae* (*Juglans nigra*), *Umbelliferae* (*Foeniculum vulgare*), *Cucurbitaceae* (*Melothria maderaspatana*), *Ginkgoaceae* (*Ginkgo biloba*) und zu den *Pinaceae* (*Picea excelsa*).

Endlich sind noch die negativen Reaktionen mit den *Myristicaceae* (*Myristica fragrans*) zu besprechen. Auch von *Myristica surinamensis* als Immunisations-Zentrum aus waren die Reaktionen mit den *Lauraceae* negativ, es ist also in dieser Beziehung Reziprozität vorhanden. Da die zwischenliegenden *Anonaceae* von beiden Seiten aus mit guten Reaktionen erreicht wurden, ist nicht daran zu zweifeln, dass die *Lauraceae* einerseits den Endpunkt des über die *Calycanthaceae* gehenden Zweiges, die *Myristicaceae* andererseits das Ende des über die *Anonaceae* verlaufenden andern Zweiges darstellen. Die durch Addition der beiden System-Zeige sich ergebende Entfernung könnte sehr wohl die Ursache für die Reaktionslosigkeit sein. - Andererseits mahnt die Tatsache, dass in beiden Fällen mit Natronlauge-Extrakten gearbeitet werden musste, zur Vorsicht und ich halte es für wahrscheinlich, dass bei Verwendung von Objekten, welche Kochsalz-Lösungen zur Anwendung kommen zu lassen erlauben, später bei genügend hoher Immunisation reziproke Reaktionen zwischen den *Lauraceae* und den *Myristicaceae* sich ergeben werden.

Von den beiden andern Immunisations-Zentren meiner Arbeit, *Menispermum canadense* und *Cercidiphyllum japonicum* aus, erhielt ich positive Reaktionen mit *Laurus nobilis* und bestätigte damit die vorher angegebenen Reaktionen reziprok.

Von Immunisations-Zentren anderer Autoren her liegen nur negative Reaktionen mit den *Lauraceae* vor, deren Bedeutung aber, weil nur Natronlauge-Auszüge von *Laurus* verwendbar sind, nicht ins Gewicht fällt. Es sind dies die Reaktionen ausgehend von den *Juglandaceae* (*Juglans regia*, GOHLKE, 24), *Cannabaceae* (*Cannabis sativa*, GOHLKE, 25), *Cannaceae* (*Canna indica*, WORSECK, 26). - Ferner sind noch die wegen Nicht-Verwendung von Natronlauge-Extrakten gleichfalls untauglichen Reaktionen von LANGE (27) zu erwähnen, ausgehend von den *Magnoliaceae* (*Magnolia Lannéana*), *Nymphaeaceae* (*Nymphaea alba*), *Calycanthaceae* (*Calycanthus praecox*), *Anonaceae* (*Anona triloba*), *Aristolochiaceae* (*Aristolochia Siphon*), *Lardizabalaceae*

(*Akebia quinata*). Darüber wurde vorhin bereits gehandelt und die Korrektur dieser Angaben ist ein ergeblicher Teil der Resultate meiner Arbeit. - Die negativen Reaktionen von den *Cannaceae* aus dürften wohl in Ordnung sein, umso mehr, als auch ich keinen Anschluss, nicht einmal an die niederen Monokotylen, gefunden habe. - Erwähnt sei noch, dass meine Versuche sowohl nach der Konglutinations- wie nach der Präzipitationsmethode ausgeführt wurden und auf beiden Wegen übereinstimmende Ergebnisse lieferten.

Namen und Bemerkungen.	E	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
Laurus nobilis. NaOH 0,1%	1	0,08	0,4	+	+	+	++	++	+++
	1	0,02	0,4	-	-	+	++	++	+++
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Laurus nobilis NaCl. Wenig Eiweiss.	1	0,08	0,4	-	+	+	++	+++	+++
	1	0,02	0,4	-	-	+	+	+++	+++
	1	0,01	0,4	-	-	+	+	+	++
	1	0,005	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Calycanthus praecox. Sehr viel Eiweiss NaCl.	1	0,08	0,4	-	+	++	+++	+++	+++
	1	0,02	0,4	-	+	++	+++	+++	+++
	1	0,01	0,4	-	+	+	+	++	++
	1	0,005	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Magnolia Yulan. Wenig Eiweiss.	1	0,08	0,4	-	-	+	+	+	++
	1	0,02	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Liriodendron tulipifera. NaOH. Sehr wenig Eiweiss.	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Aristolochia bracteata.	1	0,08	0,4	-	+	+	+	++	+++
	1	0,02	0,4	-	+	+	+	++	++
	1	0,01	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Nuphar luteum.	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Anona Cheirimollia.	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	+	+	++
	1	0,02	0,4	-	Tbg	Tbg	+	+	++
	1	0,01	0,4	-	Tbg	Tbg	+	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-

## Laurus nobilis, Conglutination, cont.

Name und Bemerkungen.	E.	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
<i>Myristica fragrans.</i> 0,1% NaOH.	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Menispermum canadense.</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	+	+	++
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	+	++
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Thalictrum simplex.</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Nigella damascena.</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	Tbg	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Berberis vulgaris.</i>	1	0,08	0,4	Tbg	Tbg	+	+	+	+
	1	0,02	0,4	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,01	0,4	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Akebia quinata.</i>	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,02	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album.</i> <i>Saxifraga aizoides.</i> <i>Jugans nigra.</i> <i>Luzula nivea.</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla rupestris.</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Hamamelis virginiana.</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-

## Laurus nobilis, Conglutination, cont.

Name und Bemerkungen.	E.	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
Mirabilis Jalappa.	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Phytolacca americana.	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Reseda odorata.	1	0,05	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Ginkgo biloba.	1	0,05	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Picea excelsa.	1	0,05	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Melothria madaraspatana.	1	0,05	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Lappa nemorosa.	1	0,05	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Cercidiphyllum japonicum. NaOH.	1	0,05	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-

Kontrolle (wie sämtliche Reaktionen) trüb bei Foeniculum vulgare.

Laurus nobilis. - Titer: 1:25600. - Präzipitation.

Namen.	1: 200	1: 400	1: 800	1: 1600	1: 3200	1: 6400	1: 12800	1: 25600	1: 50200
Laurus nobilis, NaCl.	++	++	++	++	+	+	+	+	-
Calycanthus praecox	++	++	+	+	+	+	-	-	-
Magnolia Yulan	++	+	+	+	+	-	-	-	-
Liriodendron tulipifera	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Aristolochia bracteata	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Nuphar luteum	++	+	-	-	-	-	-	-	-
Anona Cheirimollia	++	+	+	+	-	-	-	-	-
Myristica fragrans	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Menispermum canadense	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Thalictrum simplex	++	+	+	+	+	-	-	-	-
Berberis vulgaris	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla rupestris	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Akebia quinata	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Alisma Plantago	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picea excelsa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cercidiphyllum japonicum	++	++	+	-	-	-	-	-	-
Chenopodium album	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kontrollen: 1) NaCl + I.S.; 2) NaCl-Extr. + N.S.; 3) Extrakt alle klar und gut.

## 2. Myristicaceae.

Auch diese Familie konnte bisher aus bereits angegebenen Gründen nicht mit Erfolg in den Bereich der serologischen Untersuchungen gezogen werden.

Die Kombinationen der einzelnen Autoren über die systematische Stellung der *Myristicaceae* sollen zunächst im Folgenden dargestellt werden.

WETTSTEIN (18) schreibt: "Verwandtschaft mit den Anonaceen trotz stark abweichendem Blütenbau zweifellos". PRANTL (19) gibt an: "Die von den neueren Autoren wohl allgemein anerkannte Verwandtschaft mit den Anonaceen, welche in dem monomeren Fruchtknoten, dem Bau des Samens, der wechselnden Zahl der Staubblätter, dem Öl-Gehalt, sowie dem vegetativen Habitus sich ausspricht, scheint uns so nahe, dass die Gattung *Myristica* ebenso gut oder noch eher als *Eupomatia* dieser Familie einverleibt werden dürfte; der einzige Kreis der Blütenhülle und die Verwachsung der Staubblätter sind die einzigen Charaktere, die sich bei keiner andern Anonacee wiederfinden". - Auch HALLIER (20) leitete die *Myristicaceae* ursprünglich von den *Anonaceae* her, betrachtet sie aber jetzt als eine aus den *Magnoliaceae* entstandene Schwester der *Anonaceae*, "da sie im Gegensatz zu letzteren neben einfachen auch noch leiterförmige Gefäß-Durchbrechungen besitzen und auch im Bau ihrer Filzhaare mehr mit den *Magnoliaceae* und *Platanaceae* als mit den *Anonaceae* übereinstimmen". - LOTSY (21) sagt: Mit den Anonaceen wird vielfach die Familie der Myristicaceen in Verbindung gebracht, und schreibt weiter, die Ansicht HALLIERS berücksichtigend: "Wenn ich es vorziehe, die Myristicaceen hier von den Anonaceen und nicht von den Magnoliaceen herzuleiten, so geschieht dies, weil ich dann besser den Unterschied zwischen den Anonaceen und Myristicaceen einerseits mit ihrem ruminierten Endosperm und den ebenfalls den Magnoliaceen entspringenden Calycanthaceen andererseits, bei welchen das Endosperm nicht ruminiert ist, zum Ausdruck bringen kann". - Wie man sieht, sind sich die Autoren über die systematische Stellung so ziemlich einig.

LANGE (22), der schon zu den einzelnen Ansichten Stellung genommen hat, sagt: "Mit der hier geschehenen nächsten Annäherung der *Anonaceae* an die *Magnoliaceae* und *Calycanthaceae* kann ich mich auch vom Standpunkt der Serum-Reaktionen aus nur

einverstanden erklären. Da soeben dargestellt wurde, weshalb eine gemeinsame Abzweigung der Calycanthaceen und Anonaceen bei den Magnoliaceen nicht anzunehmen ist, muss ein gesonderter Ast des Stammbaums an der bezeichneten Stelle angesetzt angenommen werden. Dieser Ast dürfte sich, wie mit höchster Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, zu den *Myristicaceae* entwickelt haben. Der Umstand, dass von den *Myristicaceae* kein Eiweiss-Extrakt zu bekommen war, liess es aber leider nicht zu, auch die experimentelle Prüfung eintreten zu lassen. - Nach dem Ausfall meiner serologischen Versuche muss ich mich völlig der Ansicht LANGES anschliessen. Diese Ergebnisse liefern wieder einen neuen, sicherer Beweis für die Präzision, mit der die Sero-Diagnostik arbeitet. Wenn es sich hier auch nur um eine Bestätigung der von allen Autoren für wahrscheinlich gehaltenen Verwandtschaft handelt, so wird, über die Ergebnisse der früheren Autoren hinaus, durch meine Ergebnisse gerade auch bezüglich der genaueren Verzweigung des Stammbaums bei den *Magnoliaceae* die Ansicht LANGES völlig bestätigt.

Im Anschluss will ich die von mir gewonnenen Reaktionen einer kurzen Erläuterung unterziehen.

Das Immuserum wurde von *Myristica surinamensis* mit dem Titer 1:12800 gewonnen. Auf die technischen Schwierigkeiten, welche die Fertigstellung dieses Tieres machten, bin ich oben bereits eingegangen. Gearbeitet wurde mit Konglutination und Präzipitation, in allen Fällen mit übereinstimmenden Resultaten.

Positive Reaktionen erhielt ich, ausgehend von *Myristica surinamensis*, mit den *Anonaceae* (*Anona Cheirimollia*), *Magnoliaceae* (*Magnolia grandifolia*), *Aristolochiaceae* (*Aristolochia bracteata*), *Nymphaeaceae* (*Nuphar luteum*), *Calycanthaceae* (*Calycanthus praecox*), *Ranunculaceae* (*Nigella damascena*), *Berberidaceae* (*Berberis vulgaris*).

Negativ fielen aus die Reaktionen zu den: *Lauraceae* (*Laurus nobilis*). - Eine Erklärung hierfür habe ich oben bereits versucht. - Ferner waren negativ die Reaktionen zu den: *Alismataceae* (*Alisma Plantago*); *Potamogetonaceae* (*Potamogeton perfoliatus*), *Juncaceae* (*Juncus glaucus*), *Lardizabalaceae* (*Akebia quinata*), *Saxifragaceae* (*Saxifraga aizoides*), *Rosaceae* (*Pirus communis*), *Phytolaccaceae* (*Phytolacca americana*), *Rosaceae* (*Potentilla rupestris*), *Resedaceae* (*Reseda odorata*), *Cucurbitaceae* (*Melothria madaraspatana*), *Malvaceae* (*Malva neglecta*), *Papilionaceae* (*Phaseolus multiflorus*), *Pinaceae* (*Abies Nordmanniana*), *Hamamelidaceae* (*Hamamelis virginiana*), *Caprifoliaceae* (*Sambucus glauca*).

Besonders stark positiv war die Reaktion mit *Anona Cheirimollia*. Wenn die *Lardizabalaceae* und *Resedaceae* nicht mehr erreicht wurden, wie von *Laurus nobilis* aus, so ist dabei der schwächere Titer des *Myristica*-Serums zu berücksichtigen. - Von andern Immunisations-Zentren meiner Arbeit aus reagierte ich von *Cercidiphyllum japonicum* und von *Menispermum canadense* aus mit positivem Erfolg nach *Myristica*. Leider hatte ich es verschäumt, diese Familien bei der Durchführung der *Myristica*-Reaktionen in den Kreis der Untersuchungen einzubeziehen, sodass in diesen beiden Fällen leider die reziproke Bestätigung noch nicht vorliegt. Wegen der sehr geringen Ausbeute an Serum hatte ich die Zahl der zu Reaktionen verwendeten Familien sehr herabgesetzt, da es mir in der Hauptsache darauf ankam, den Anschluss der *Myristicaceae* zu klären.

Bei der Präzipitations-Methode fällt der Versuch mit *Phaseolus multiflorus* völlig aus, weil die gesamten Kontrollen trübe wurden. - Der negative Ausfall der Reaktionen zu den niederen Monokotylen dürfte wohl auch den negativ verlaufener Versuch WORSECKs (28) von den *Cannaceae* aus vollauf bestätigen, wenn man die bedeutend höhere systematische Stellung der *Cannaceae* inbetracht zieht.

Schon GOHLKE (29) hatte von *Cannabis sativa* mit negativem Erfolg reagiert; desgleichen von *Juglans regia* aus. - Schliesslich sei der Vollständigkeit wegen noch der negativen Ergebnisse LANGES (30) Erwähnung getan. Weshalb bei ihm die Reaktionen von den *Magnoliaceae*, *Nymphaeaceae*, *Calycanthaceae*, *Anonaceae*, *Aristolochiaceae* und *Lardizabalaceae* aus ergebnislos waren, wurde oben ausgeführt.

## Myristica surinamensis. - Conglutination. - Titer 1:12800.

Namen und Bemerkungen.	E.	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
Myristica surinamensis. NaOH.	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Anona Cheirimollia.	1	0,08	0,4	-	+	+	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Magnolia grandifolia.	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	Tbg	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	Tbg	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Aristolochia bracteata.	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,02	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,01	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Nuphar luteum. Geringer Eiweiss-Gehalt.	1	0,08	0,4	-	-	-	-	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Calycanthus praecox.	1	0,08	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Laurus nobilis. NaOH.	1	0,08	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Nigella damascena.	1	0,08	0,4	-	-	-	Tbg	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	Tbg	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Berberis vulgaris.	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-



## Myristica surinamensis. - Präzipitation, cont.

Namen.	1: 200	1: 400	1: 800	1: 1600	1: 3200	1: 6400	1: 12800	1: 25600	1: 51200
<i>Saxifraga aizoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pirus communis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla rupestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phytolacca americana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Reseda odorata</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melothria madaraspatana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Malva neglecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Abies Nordmanniana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hamamelis virginiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sambucus glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kontrollen: NaCl + I.S.; NaCl resp. NaOH + N.S.; Extrakt allein überall klar und gut bis auf *Phaseolus multiflorus*.

### 3. Trochodendraceae.

Das Immunsorum wurde von *Cercidiphyllum japonicum* gewonnen. Da man die Ansichten der Autoren über die Zugehörigkeit von *Cercidiphyllum* zu den *Trochodendraceae* keineswegs übereinstimmen, ergaben sich zunächst zwei Fragen, die der Klärung bedurften:

1. Gehört *Cercidiphyllum* überhaupt zu den *Trochodendraceae*?
2. Wo ist der Anschluss von *Cercidiphyllum*, und damit bei Bejahung von Frage 1 der Anschluss der *Trochodendraceae* zu suchen?

Beide Fragen konnten von uns durch positive Reaktionen des *Cercidiphyllum*-Serums mit den niederen *Ranales* gelöst werden.

Zunächst mögen die Ansichten der Autoren über die Stellung von *Cercidiphyllum* erörtert werden. WETTSTEIN (31) stellt die Gattung in die Nähe der *Hamamelidaceae* und drückt sich vorsichtig aus, indem er schreibt: "Mit den *Hamamelidaceae* sind wahrscheinlich verwandt die *Cercidiphyllaceae*". HALLIER (32) vertritt eine ähnlich Ansicht und reiht ausser den *Cercidiphyllaceae* noch die *Trochodendraceae* und *Casuarinaceae* den *Hamamelidaceae* an, doch sei dies nur der Vollständigkeit u. nicht deswegen zitiert, weil ich etwa den Ansichten HALLIERS einen erheblicheren Wert beilegte.

Wichtig ist dagegen die Arbeit von SOLEREDER (33), welcher schreibt: "Die Gattung *Cercidiphyllum* ist in neuester Zeit ganz allgemein zu den *Trochodendraceae* verbracht worden. Es fragt sich nun, ob durch die im ersten Abschnitt dieser Mitteilung dargelegte Änderung in der Auffassung der Blütenverhältnisse die Stellung der Gattung bei den *Trochodendraceae* erschüttert wird oder nicht. Die Entscheidung dieser Frage ist aus zwei Gründen sehr schwierig, einmal deshalb, weil sich ein direkter Anschluss von *Cercidiphyllum* an eine bestimmte Gattung nicht finden lässt, und dann deswegen, weil eine Pflanze mit so einfacher Blütenorganisation wie *Cercidiphyllum* zuletzt hier und dort mit entsprechender Begründung angeschlossen werden kann. Bei gründlicher Erwägung unter Heranziehung aller Charaktere, der exomorphen wie der endomorphen, wird man indessen mit mir zum Schluss gelangen, dass *Cercidiphyllum* und ebenso die bisher gleichfalls den *Trochodendraceae* zugezählte Gattung *Eucommia*, welche noch in die in Rede stehende Frage hineinspielt, sehr viele Berührungspunkte mit den *Hamamelidaceae* eigen und besser zu diesen gestellt werden". - SOLEREDER bringt in der Fortsetzung seiner Arbeit den Nachweis dafür, dass die für Blüten gehaltenen Sprosse von *Cercidiphyllum* Blütenstände sind und schreibt dann zusammenfassend weiter: "Durch den von mir geführten Nachweis, dass die für Blüten gehaltenen Sprosse von *Cercidiphyllum* Blütenstände sind und die einzelnen weiblichen Blüten lediglich von ei-

nen monokarpischen Pistill gebildet werden, wird zweifellos die Existenz sehr naher verwandtschaftlicher Beziehungen zwischen *Cercidiphyllum* einerseits u. *Euptelea* und *Trochodendron* andererseits infrage gestellt werden; wenn auch zugegeben werden muss, dass das monokarpische Pistill allein hierbei nicht von ausschlaggebendem Wert ist, da dasselbe durch Reduktion eines apokarpen Gynöceums hervorgegangen sein kann. Aber was als Blüte von *Cercidiphyllum* angesehen worden war, ist eine köpfchenartige Infloreszenz und köpfchenartige Blütenstände sind bei den andern Trochodendraceen nicht vorhanden\*. SOLEREDER meint, dass unter diesem neuen Gesichtspunkt auch zwei andere Merkmale von *Cercidiphyllum* erhöhte systematische Bedeutung bekämen; einmal der relativ grosse Embryo, während der Keimling bei *Euptelea* und *Trochodendron* und überhaupt bei fast allen Polycarpicaerativ klein sei (hier muss aber an die überaus grossen Keimlinge z.B. der Lauraceae erinnert werden!), und dann das Auftreten von Stipeln, welche man allerdings mitunter bei polykarpischen Familien, jedoch nicht bei *Euptelea* und *Trochodendron*, antrifft.

Aber schon HARMS (34) nimmt gegen diese Ausführungen Stellung. Die Annäherung der Gattung *Cercidiphyllum* an *Trochodendron* und *Euptelea* war in erster Linie bedingt durch die grosse Ähnlichkeit ihrer für männliche bzw. weibliche Blüten gehaltenen Blütenstände mit den Blüten jener beiden Gattungen und zwar insbesondere mit denen von *Euptelea*. HARMS legt sich die Frage vor: "Ist SOLEREDER berechtigt zu behaupten, er habe nachgewiesen, dass die für Blüten gehaltenen Sprosse von *Cercidiphyllum* Blütenstände seien?" Nach der Ansicht von HARMS sind die Gründe, welche SOLEREDER aufführt, keineswegs überzeugend. Die Stellung der Karpelle in den Blüten entspricht nicht dem normalen Verhalten; aber ebenso wenig würde die Stellung eine normale sein, wollte man den Spross als Blütenstand auffassen. Mit der neuen Deutung SOLEREDERS ist demnach wenig oder nichts gewonnen; auch diese Auffassung ist nicht imstande, die Blütenverhältnisse mit dem für normal angesehenen Bau in Einklang zu bringen. HARMS schliesst seine Betrachtungen mit den Worten: "Demnach sehe ich vorläufig keinen Grund, von der alten Ansicht abzuweichen; es ist eine weibliche Blüte, bei der die Karpelle in ihrer Stellung von d. Norm abweichen. SOLEREDER gründet auf seine Deutung die Abtrennung der Gattung von den Trochodendraceae und ihre Einreihung unter die Hamamelidaceae. In dieser Familie würde *Cercidiphyllum* aufgrund einer Reihe bedeutsamer Merkmale eine selbständige Stellung einnehmen und eine eigene Tribus bilden. Ein sehr wesentlicher Unterschied gegenüber den Hamamelidaceae bildet die Einfächerigkeit des Fruchtknotens, während dieser bei den Hamamelidaceae fast immer aus 2 Karpellen besteht und zweifächerig ist. Wer sich SOLEREDERS Deutung nicht unbedingt anschliesst, wird wohl auch kaum eine nähere Beziehung der Gattung zu den Hamamelidaceae zugeben können".

HARMS vertritt also vollkommen die Ansicht PRANTLS (35) bezüglich der systematischen Einreihung der *Cercidiphyllaceae*, der sie als eine Gattung der Trochodendraceae betrachtet.

Die Streitfrage wird durch unsere Reaktionen zugunsten von HARMS entschieden. *Cercidiphyllum* hat Anschluss an die niederen Ranales, nicht aber an die Hamamelidaceae, ergeben. Damit steht fest, dass, bei der gleich zu besprechenden sicher gestellten Abgeleitetheit der Hamamelidaceae von den Rosales, die Gattung *Cercidiphyllum*, welche unter den Trochodendraceae in erster Linie verdächtigt worden war, zu den Hamamelidaceae zu gehören, sicherlich in die Nähe der Magnoliaceae zu stellen ist, also an den Platz, welcher nach allgemeiner Ansicht den normalen Trochodendraceae zukommt.

Besonders stark war der positive Ausfall der Versuche mit den Magnoliaceae, und damit dürfte auch der Beweis erbracht sein, dass *Cercidiphyllum* den Trochodendraceae einzureihen ist.

Die systematische Stellung der Hamamelidaceae, welche nach den eben besprochenen morphologischen Merkmalen für die Verwandtschaft von *Cercidiphyllum* infrage kam, ist serologisch durch KOHZ (36) als bei den Rosales sicher gestellt geklärt worden. Auch wird durch die Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Ovale von Spiraeoideae, Platanaceae und Hamamelidaceae, wie sie neuestens durch BRETZLER (37)

teils neu aufgefunden, teils zusammenfassend dargestellt wurden, dies Ergebnis der Sero-Diagnostik wesentlich gestützt. Angesichts der wenig kritikvollen Verwendung der *Trochodendraceae*, *Hamamelidaceae*, *Platanaceae*, zu denen, wie oben angeführt, sogar noch die *Casuarinaceae* hinzukommen, ist dies Ergebnis nicht ohne Bedeutung.

WETTSTEIN (38) bringt die *Trochodendraceae* in die nächste Nähe der *Magnoliaceae*, nachdem schon ENDLICHER (39) sie als "genus *Illicium* affine" bezeichnet hatte. EICHLER (40) schreibt 1864 in seinen "Bemerkungen über die Struktur des Holzes von *Drimys* und *Trochodendron*, sowie über die systematische Stellung der letzten Gattung" folgendes: "Hieraus geht aber zugleich hervor, dass mit Rücksicht auf die Zahl der absoluten Unterschiede ... *Trochodendron* von den *Magnoliaceen* und *Schizandraceen* weiter entfernt ist als von den *Winteranaceen*. Ob aber in der Tat *Trochodendron* den *Winteranaceen* beizugesellen sei, wage ich nicht zu entscheiden". Diese Ansicht erfuhr in dem dazu erschienenen Nachtrag EICHLERS (41) keine Änderung und in seinen "Blütendiagrammen" stellt EICHLER (42) die *Trochodendraceae* zu den *Magnoliaceae*, wo er sie zwischen die *Winteraceae* (*Illiciaceae*) und *Schizandraceae* einreihet. - BAILLON (43) stellt *Trochodendron* provisorisch neben *Saptelea*. - PRANTL (44) behandelt die *Trochodendraceae* als eigene Familie und bemerkt über ihre verwandtschaftlichen Beziehungen: "Die *Trochodendraceae* werden in neuerer Zeit gewöhnlich mit mehr oder weniger Bedenken den *Magnoliaceae* angeschlossen oder zugezählt, mit welchen sie im spiraligen Bau der Blüten, den getrennten Fruchtknoten, im Bau der Samen übereinstimmen; der Bau des Holzes von *Trochodendron* kehrt dort bei *Drimys* wieder; Nebenblätter können in beiden Familien vorhanden sein oder fehlen. Andererseits ist aber hervorzuheben, dass den *Trochodendraceae* die Ölbehälter fehlen und die Pollenkörner einem andern Typus angehören. Ob die Familie, wie BENTHAM neuerdings vermutet, dem Verwandtschaftskreise der *Saxifragaceae* näher steht, in welchem die getrennten Fruchtknoten, die perigyne Insertion, der kleine Embryo wiederkehren, muss einstweilen dahingestellt bleiben".

Nach dem Ausfall der Gesamt-Reaktionen möchte ich für die *Trochodendraceae* einen kurzen Seitenzweig dicht oberhalb der *Magnoliaceae* von der Hauptlinie des Stammbaums ausgehend vorschlagen, wie dies in meiner späteren Figur dargestellt ist. Die einzelnen Reaktionen waren folgende:

Stark positiv fielen die Reaktionen, von *Cercidiphyllum* ausgehend, zu den *Magnoliaceae* (*Magnolia grandifolia*); schwächer positiv waren die Reaktionen zu den *Calycanthaceae* (*Calycanthus praecox*), *Aristolochiaceae* (*Aristolochia bracteata*), *Aronaceae* (*Anona cheirimolia*), *Myristicaceae* (*Myristica surinamensis*), *Menispermaceae* (*Menispermum canadense*), *Ranunculaceae* (*Thalictrum simplex*, *Nigella damascena*), *Berberidaceae* (*Berberis vulgaris*), *Lardizabalaceae* (*Akebia quinata*), *Alismataceae* (*Alisma plantago*), *Potamogetonaceae* (*Potamogeton perfoliatus*), *Lauraceae* (*Laurus nobilis*) und den *Juncaginaceae* (*Triglochin maritimum*).

Negativ fielen die Reaktionen aus zu den *Chenopodiaceae* (*Chenopodium album*), *Juncaceae* (*Juncus glaucus*), *Saxifragaceae* (*Saxifraga aizoides*), *Rosaceae* (*Potentilla rupestris*), *Hamamelidaceae* (*Hamamelis virginiana*), *Nyctaginaceae* (*Mirabilis jalapa*), *Juglandaceae* (*Juglans nigra*), *Resedaceae* (*Reseda odorata*), *Cucurbitaceae* (*Melothria madaraspatana*), *Compositae* (*Lappa nemorosa*), *Malvaceae* (*Malva neglecta*), *Pinaceae* (*Abies nordmanniana*), *Papilionaceae* (*Phaseolus multiflorus*).

Besonders erwähnen möchte ich die negative Reaktion zu den *Nymphaeaceae* (*Nymphaea luteum*), was aber mit dem schon lange bekannten geringen Eiweiß-Gehalt der Samen zusammenhängt - Gearbeitet wurde verdeckt nach beiden Methoden mit übereinstimmenden Resultaten.

## Cercidiphyllum japonicum. - Titer: 1:12600. - Conglutination.

Namen und Bemerkungen,	E	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
Cercidiphyllum japonicum NaOH	1	0,08	0,4	+	+	++	++	++	++
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Magnolia grandifolia	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	+	+	++
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	Tbg	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Nuphar luteum (nach ESBACH kein Eiweiss nachweisbar.)	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Calycanthus praecox	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Aristolochia bracteata	1	0,08	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Anona Cheirimollia	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	++
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Myristica surinamensis	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,02	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Menispermum canadense	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Thalictrum simplex	1	0,08	0,4	-	-	-	-	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-

## Cercidiphyllum japonicum. - Conglutination, cont.

Namen.	N.	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
<i>Nigella damascena</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Berberis vulgaris</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Akebia quinata</i>	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Alisma Plantago</i>	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus glaucus</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla rupestris</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Mirabilis Jalappa</i>	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
<i>Reseda odorata</i>	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
<i>Phaseolus multiflorus</i>	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Saxifraga aizoides</i>	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Hamamelis virginiana</i>	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Melothria madaraspatana</i>	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-



#### 4. Menispermaceae.

Die Familie war bisher schon von mehreren meiner Vorgänger zum Gegenstand von Reaktionen gemacht worden, sodass ihre Position im Stammbaum kaum mehr zweifelhaft sein konnte. Trotzdem lag die dringende Notwendigkeit vor, die Forderung reziproker Bestätigung der bisherigen Ergebnisse zu erfüllen. Besonderes Interesse hatten Versuche von WORSACK (45), der durch seine stark positiven Reaktionen von *Alisma Plantago* (46) zu den Menispermaceen die Frage nach der genaueren Ursprungs-Stelle des Monokotylen-Astes ein gutes Stück weiter in ihrer präzisen Beantwortung geführt hat. - Zunächst will ich diese Frage beiseite lassen und allein die Stellung der *Menispermaceae* innerhalb der *Ranales* einer Erörterung unterziehen.

WETTSTEIN (47) fasst sich über die Verwandtschafts-Verhältnisse dieser Familie sehr kurz und meint, dass sie zwar Beziehungen zu mehreren Familien der *Polycarpicae* aufweisen und zwar durch das Vorhandensein von Sekretzellen (sich den *Magnoliaceae*, *Myristicaceae*, *Anonaceae*, *Lauraceae*, *Trochodendraceae* etc.) sich anfüge, aber auch in vielen Merkmalen den *Lardizabalaceae* und *Berberidaceae* näher stehe. Er lässt der Einreihung der *Menispermaceae* innerhalb der *Ranales* jedenfalls grossen Spielraum.

LOTSY (48) behandelt die *Menispermaceae* in unmittelbarem Anschluss an die *Lardizabalaceae* und dokumentiert dadurch gleichzeitig seine Ansicht über die engste Zusammengehörigkeit dieser Formkreise. Er schreibt: "Die typischen Menispermaceen, z.B. *Cocculus*, lassen sich aber direkt vom Blütenbau von *Lardizabalaceae* ableiten". Andererseits äussert er sich weiter: "Trotz dieser Grösse brauchen wir die Familie hier nicht weiter zu besprechen, da sie offenbar keinen Anschluss nach oben hat".

FRANZL (49) charakterisiert die verwandtschaftlichen Beziehungen folgendermassen: Am nächsten sind die *Menispermaceae* mit den *Lardizabalaceae* verwandt, mit denen sie den Blütenbau, die Diklinie, die Apokarpie, den vorherrschend schlingenden Wuchs teilen, von denen sie aber durch die einzelnen Samenanlagen und die Ausbildung der Früchte, sowie die fast stets ungeteilten Blätter verschieden sind. Mit den *Lardizabalaceae* schliessen sie sich durch den Blütenbau und die anatomischen Verhältnisse an die *Berberidaceae* an, von denen sie sich durch die vorherrschende Mehrzahl der Fruchtblätter, die einzelnen wandständigen Samenanlagen und die Ausbildung der Früchte unterscheiden. Von einigen habituell und im Blütenbau ähnlichen Gattungen der *Anonaceae* und *Magnoliaceae* sind sie durch den Mangel der Ölschläuche und den Bau des Pollens weit entfernt.

LANGE sagt über die *Menispermaceae* sehr wenig und verweist auf die einzelnen Reaktionen, die er von andern Familien her erhalten hat. Er stellt die *Menispermaceae* an die Spitze der *Ranales*, wobei für ihn in erster Linie die negativen Reaktionen von den *Nymphaeaceae* und *Aristolochiaceae* her bestimmend waren.

Mit Ausnahme von LOTSY, der sich für die nahe Verwandtschaft mit den *Lardizabalaceae* klar ausspricht, muss man die grosse Unschlüssigkeit der Autoren in dieser Frage hervorheben. Ihre morphologisch-anatomischen Kriterien verschaffen ihnen auch wenig Grundlagen für eine grössere Bestimmtheit ihrer Vermutungen. Ich kann ENGLER nicht beipflichten, wenn er den Mangel an Ölschläuchen als Begründung für die grössere Entfernung der *Magnoliaceae* von den *Menispermaceae* anführt. Über diese Frage hat sich LANGE (50) so eingehend geäussert, dass ich seinen Ausführungen nicht hinzusetzen habe.

Nach dem Ausfall meiner Reaktionen muss ich mich unbedingt für eine nähere Stellung der *Menispermaceae* zu den *Magnoliaceae* aussprechen und es frägt sich nur, wo wohl die *Menispermaceae* am folgerichtigsten in unsern Stammbaum einzuzichnen sind. LANGE (51) gibt zwar an, dass er von seinen Immunisations-Zentren aus gute Reaktionen erhalten hat, und ich zweifle in keiner Weise daran, aber wir haben im Verlauf der sich immer weiter vervollkommenden Auswertung der sero-diagnostischen Ergebnisse gelernt, dass es nicht sosehr auf die schematische Anwendung der Intensitäts-Abschätzungen als auf die Würdigung der Gesamtheit der zu einem Formkreis gehörigen Reaktionen ankommt. MEZ (51) schreibt darüber: "Erwägt man

die ungeheuerere Grösse der in Betracht kommenden Eiweiss-Micellen (die sich ja auch in der oben angedeuteten starken Adsorptionsfähigkeit ausspricht), so wird man solche kombinierte Fällungen nicht für unwahrscheinlich halten können. Fehlt die Fällung, so ist die Verwandtschafts-Reaktion eben negativ; tritt sie ein, so wird die Nähe der dadurch bewiesenen Verwandtschaft mehr durch die Gegen- und Parallel-Reaktionen als durch die Intensität der Fällungen bestimmt."

Die Ergebnisse LANGEs bezüglich der *Nymphaeaceae* und *Aristolochiaceae* kann ich von *Menispermum* als Immunisations-Zentrum aus nicht reziprok bestätigen; im Gegenteil, ich habe in beiden Fällen positive Ergebnisse zu verzeichnen. Es ist bei d. grossen Empfindlichkeit der Methode und unsern geringen Kenntnissen über die sich dabei abspielenden Vorgänge natürlich unmöglich, auszusagen, worin der Grund für diese abweichenden Ergebnisse zu suchen ist. In Anbetracht dessen, dass meine übrigen Reaktionen mit denen LANGEs jede nur wünschenswerte Übereinstimmung zeigen, wird der Unterschied vielleicht im Titer der verwendeten Sera begründet sein. Jedenfalls sehe ich mich durch die Abweichungen von den Befunden LANGEs nicht genötigt, meine Ergebnisse in Zweifel zu ziehen.

Für die Richtigkeit meiner Reaktionen sprechen ferner noch die Ergebnisse von WORSECK (52), der von den niederen Monokotylen einerseits zu den *Nymphaeaceae* und *Aristolochiaceae*, andererseits zu den *Menispermaceae* positive Reaktionen erhalten hat. Schon der Stammbaum von MEZ (53) hat gegenüber LANGE bezüglich der genaueren Stellung der *Menispermaceae* eine Korrektur gebracht, indem die *Ranunculaceae* an die Spitze der *Ranales* gestellt und die *Menispermaceae* näher an die *Magnoliaceae* herangezogen sind. Auch WORSECK konnte dieser Änderung beipflichten; für ihn war ein wichtiges Kriterium in unserer Frage der negative Ausfall der Reaktionen von den niederen Monokotylen zu den *Ranunculaceae*, was deren weitere Entfernung von der Basis der im unteren Teil des *Ranales*-Stammbaums ansetzenden Monokotylen und damit zugleich die weitere Entfernung von den *Magnoliaceae* beweist.

Nach dem Ausfall meiner Reaktionen bestätigt sich diese Ansicht von MEZ und WORSECK durchaus, wie auch die Reaktionen WORSECKs zu den *Ranales* von den *Monokotylen* aus von mir grösstenteils reziproke Bestätigung erfahren haben. - Ein weiterer Anhaltspunkt für die Richtigkeit der neueren Position der *Menispermaceae* wird mir ferner gegeben durch die Reaktionen von *Cercidiphyllum* aus. Nach ihnen muss gleichfalls auf eine Stellung der *Menispermaceae* unterhalb der *Ranunculaceae* geschlossen werden.

Wenn wir nun die phylogenetische Einreihung der *Menispermaceae* auf dem Hauptstamm der Dikotylen etwas oberhalb der *Magnoliaceae*, aber unterhalb der *Ranunculaceae* gefunden haben (siehe die folgende Stammbaum-Figur), so ist mit dieser Frage diejenige nach dem Anschluss der Monokotylen an die *Ranales* enge verbunden und muss nun abgehandelt werden.

Auf diesem viel umstrittenen gewesenen Gebiet sind wir nun so weit, dass es sich nicht mehr darum handelt, ob überhaupt die Monokotylen von den Dikotylen abzuleiten sind, sondern allein noch, wo genau der Monokotylen-Ast sich abgezweigt hat.

Die von WORSECK nach den Dikotylen hin ausgeführten Reaktionen liefern in dieser Frage bereits entscheidende Hinweise. WORSECK (54) schreibt: "Werden daher die zu oberhalb der Monokotylen stehenden Familien ausgeführten Serum-Reaktionen für den Ausbau des Stammbaums und die Entscheidung der Frage, wo der Anschluss der Monokotylen zu suchen sei, ausgewertet, so kann die Antwort nicht zweifelhaft sein. Soweit positive Reaktionen erzielt wurden, gehen sie ohne Ausnahme zu den Familien der niedersten *Ranales*, nämlich vor allem zu den *Magnoliaceae*, dann zu den *Menispermaceae*, schliesslich schwach zu den *Nymphaeaceae* und *Aristolochiaceae*. Die nach den Serum-Reaktionen den Anschluss in erster Linie vermittelnde Familie ist die der *Alismataceae*; ihr relativ nahe scheint in dieser Hinsicht die Familie der *Typhaceae* zu stehen. Durch meine positiven Reaktionen von *Alisma* zu *Magnolia* werden die in umgekehrter Richtung bereits von LANGE gewonnenen Ergebnisse (55) reziprok bestätigt und gewinnen dadurch die Sicherheit, welche zur Begründung definitiver Schlüsse gefördert werden muss. Auch auf die Frage, wo unter den *Ranales* der Anschluss der Monokotylen zu suchen ist, geben meine Untersuchungen Auskunft. Die neben den *Magnoliaceae*-Reaktionen gefundenen Anschlüsse insbesonde-

re zu den *Menispermaceae*, aber auch zu den *Nymphaeaceae* und *Aristolochiaceae*, scheinen mir zu beweisen, dass die Abzweigung des Monokotylen-Astes von den *Ranales* nicht unterhalb der *Magnoliaceae*, sondern oberhalb derselben, zwischen den *Magnoliaceae* und den *Menispermaceae* stattgefunden hat. Die Stammbaum-Figur ist auch nach diesen Ergebnissen bereits richtig bezüglich des Ursprunges des Monokotylen-Astes gezeichnet.

Eine kleine Korrektur erscheint WORSECK wünschenswert, nämlich eine erhebliche Verkürzung der Linie, welche vom Zweige *Magnoliaceae* - *Anonaceae* zur Abzweigung der *Aristolochiaceae* führt. Die Lage der System-Zweige dagegen bleibt vollkommen unverändert. Der zu den *Aristolochiaceae* von den primären Monokotylen aus gewonnene Anschluss zeigt an, dass die *Aristolochiaceae* näher an die *Magnoliaceae* herangenommen werden müssen.

Auch aufgrund meiner Ergebnisse kann ich diese geringfügige Korrektur des Stammbaums nur billigen. Wie schon hervorgehoben, bedürfen die Ergebnisse WORSECKs natürlich einer reziproken Bestätigung und es musste gerade wegen der Frage nach dem Anschluss der Monokotylen als dringende Notwendigkeit bezeichnet werden, nun auch ein Immunserum von *Menispermum* zu gewinnen. Unter den oben bereits geschilderten sehr grossen Schwierigkeiten gelang es mir, von *Menispermum canadense* das Serum mit dem Titer 1:25600 zu bekommen. Es lag natürlich in meiner Absicht, ein Serum mit möglichst niederem Titer zu bekommen um ein recht klares, nicht durch übermässige Fern-Reaktionen gestörtes Bild zu erhalten. Über diesen Punkt hat sich MEZ (56) neustens geäussert. - Leider sind wir bei der Durchführung der Immunisationen, sowohl was die Immunität überhaupt, wie auch was die Geschwindigkeit der Immunkörper-Bildung und damit den Titer des Serums betrifft, sehr von der niemals genau zu übersehenden Individualität des Tieres abhängig und müssen in vielen Fällen zufrieden sein, wenn nur überhaupt ein Serum, wenn auch nicht gerade von der gewünschten Stärke, erzielt werden kann. So war es auch im vorliegenden Fall. Der Titer des *Menispermum*-Serums war erheblich höher, als beabsichtigt gewesen war.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse von WORSECK setzte ich besonders viele Reaktionen zu den niederen Monokotylen an; ich werde dieselben nachher besprechen. Hier will ich nur vorausschicken, dass die Reaktionen von *Menispermum* zu den niederen Monokotylen alle stark positiv ausfielen und somit die Ergebnisse WORSECKs, soweit dessen Reaktionen zu den *Menispermaceae* vorliegen, reziprok bestätigten, im allgemeinen aber die ganze Anordnung des Monokotylen-Ursprunges sicherten und bekräftigten.

Gut verwenden konnte ich dabei auch die oben dargestellten Ergebnisse meiner Versuche mit dem Immunserum von *Cercidiphyllum*. Nachdem der Beweis geliefert war, dass die *Trochodendraceae* tatsächlich den *Magnoliaceae* allernächst verwandt sind, dürften die Reaktionen von *Cercidiphyllum* aus denen von *Magnolia* als wertvolle Unterstützung zur Seite gestellt werden können.

Ich erhielt positive Ergebnisse zu den *Alismataceae* und den *Potamogetonaceae*. Aufgrund dieser Feststellungen werden wir nun den Anschluss des Monokotylen-Astes wie folgt präzisieren:

Die stark positiven Reaktionen von *Menispermum* aus sollen mich nicht zu der Behauptung verleiten, dass direkt bei dieser Familie selbst der Ursprung der Monokotylen zu suchen sei; um gleichzeitig den stark positiven Reaktionen zu den *Magnoliaceae* gerecht zu werden, nehme ich diesen Ursprung auf der Strecke zwischen diesen beiden Familien, aber den *Menispermaceae* etwas näher gerückt, an. Damit bestätige ich in den Haupt-Zügen die Darstellung WORSECKs.

Anschliessend gebe ich noch den Ausfall der einzelnen Reaktionen meiner sowie der früheren Sero-Diagnostiker an:

Stark positive Reaktionen hatte ich zu verzeichnen mit den *Alismataceae* (*Alisma Plantago*, *Sagittaria sagittifolia*), *Potamogetonaceae* (*Potamogeton perfoliatus*) *Butomaceae* (*Butomus umbellatus*). - Reziprok werden demnach bestätigt die Reaktionen WORSECKs von *Alisma Plantago* (Titer 1:6400) ausgehend.

An dieser Stelle möchte ich gleich die negativen Ergebnisse der Arbeit von WORSECK einflechten, die er mit den *Menispermaceae* erhielt ausgehend von den

*Liliaceae* (*Allium Cepa*, 1:6400), *Gramineae* (*Avena sativa*, 1:6400), *Zingiberaceae* (*Eletharia Cardamomum*, 1:6400), *Cyperaceae* (*Carex arenaria*, 1:6400), *Palmae* (*Cocos nucifera*, 1:6400), *Iridaceae* (*Iris sibirica*, 1:6400) und den *Typhaceae* (*Typha latifolia*, 1:6400) aus erlangt hat. - Zweifelhaft waren seine Reaktionen ausgehend von den *Cannaceae* (*Canna indica*, 1:12800).

Meine eigenen *Menispermaceae*-Reaktionen waren stark positiv zu den *Ranunculaceae* (*Delphinium elatum*, *Nigella damascena*, *Aquilegia vulgaris*, *Thalictrum simplex*), *Magnoliaceae* (*Magnolia Fulan*) und den *Trochodendrales* (*Cercidiphyllum japonicum*).

Schwächer positive Reaktionen lieferten die Versuche mit den *Juncaginaceae* (*Scheuchzeria palustr.*), *Iridaceae* (*Iris sibirica*), *Resedaceae* (*Reseda odorata*), *Lauraceae* (*Laurus nobilis*), *Calycanthaceae* (*Calycanthus praecox*), *Myristicaceae* (*Myristica fragrans*), *Anonaceae* (*Anona Cheirimollia*), *Aristolochiaceae* (*Aristolochia bracteata*), *Nymphaeaceae* (*Nuphar luteum*), *Lardizabalaceae* (*Akebia quinata*) und den *Berberidaceae* (*Berberis vulgaris*).

Negativ fielen die Reaktionen aus zu den *Juncaceae* (*Juncus glaucus*, *Juncus nivea*), *Sparganiaceae* (*Sparganium erectum*), *Liliaceae* (*Asparagus officinalis*), *Gramineae* (*Triticum vulgare*), *Rosaceae* (*Potentilla rupestris*, *Pirus Malus*), *Phytolaccaceae* (*Phytolacca americana*), *Myrtaceae* (*Mirabilis Jalappa*), *Juglandaceae* (*Juglans nigra*), *Saxifragaceae* (*Deutzia crenata*), *Malvaceae* (*Malva neglecta*), *Cucurbitaceae* (*Melothria madaraspatana*), *Caprifoliaceae* (*Sambucus glauca*), *Che-nopodiaceae* (*Chenopodium album*) und den *Pinaceae* (*Picea excelsa*).

Reziprok bestätigen konnte ich auch die Resultate von GOHLKE, der negative Reaktionen ausgehend von *Cannabis sativa* erhalten hatte; desgleichen die Ergebnisse von LANGE (57), HOFFGEM (58) und KOHZ (59). - LANGE hatte positive Anschlüsse gehabt zu den *Menispermaceae* ausgehend von den *Magnoliaceae* (*Magnolia Lennéata*), *Calycanthaceae* (*Calycanthus praecox*), *Aristolochiaceae* (*Aristolochia Siphon*) und den *Lardizabalaceae* (*Akebia quinata*), dagegen negative Reaktionen ausgehend von den *Berberidaceae* (*Podophyllum Emodi*). - Gleichfalls negative Ergebnisse erzielte HOFFGEM ausgehend von den *Sterculiaceae* (*Sterculia platanifolia*) und KOHZ, ausgehend von den *Rosaceae* (*Rosa rubiginosa*) mit den *Menispermaceae*. - Unter meinen Reaktionen befinden sich drei negative zum *Rosales*-Ast. - Ferner hat PREUSS noch mit negativem Erfolge von den *Parietales* her zu den *Menispermaceae* reagiert; diese Reaktionen will ich nicht besonders anführen.

Meine Versuche wurden alle nach der Konglutination und der Präzipitation ausgeführt und ergaben keine Abweichungen der beiden Methoden.

*Menispermum canadense*. - Titer: 1:25600. - Conglutinat.

Namen	E	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
<i>Menispermum canadense</i>	1	0,08	0,4	+	+	+	+	+	++
	1	0,02	0,4	+	+	+	+	+	++
	1	0,01	0,4	-	+	+	+	+	++
	1	0,005	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Alisma Plantago</i>	1	0,08	0,4	-	+	+	+	+	++
	1	0,02	0,4	-	+	+	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	+	+	+	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	0,08	0,4	-	+	+	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-

## Menispermum canadense, Conglutination, cont.

Namen und Bemerkungen	E.	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
<i>Pontederia cordata</i>	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	Tbg	Tbg	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i>	1	0,08	0,4	-	-	+	+	+	++
	1	0,02	0,4	-	-	-	+	+	++
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Scheuchzeria palustris</i> <i>Myristica fragrans</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Iris sibirica</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Laurus nobilis. NaCl</i> <i>Nuphar luteum (geringer</i> <i>Eiweissgehalt)</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Calycanthus praecox</i>	1	0,08	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Anona Cheirimollia</i>	1	0,08	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Aristolochia bracteata</i>	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-

## Menispermum canadense, Conglutination, cont.

Namen und Bemerkungen	E.	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
Delphinium elatum	1	0,08	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Nigella damascena	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Aquilegia vulgaris	1	0,08	0,4	-	+	+	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Thalictrum simplex	1	0,08	0,4	-	+	+	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Akebia quinata	1	0,08	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Berberis vulgaris	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Cercidiphyllum japonicum	1	0,08	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Reseda odorata	1	0,08	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Magnolia Yulan	1	0,08	0,4	-	-	+	+	+	++
	1	0,02	0,4	-	-	-	+	+	++
	1	0,01	0,4	-	-	-	+	+	++
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-

## Menispermum canadense, Conglutination, cont.

Namen	E.	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
Juncus glaucus, Luzula nivea, Sparganium erectum,	1	0,08	0,4	-	-	-	-	-	-
Chenopodium album, Picea excelsa, Pirus Malus, Deutzia crenata, Malva neglecta, Melothria madaraspatana, Sambucus glauca	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1		0,4	-	-	-	-	-	-

Wegen trüber Kontrollen Reaktionen unbrauchbar mit: Asparagus officinalis, Triticum vulgare, Juglans nigra.

## Menispermum canadense. - Präzipitation.

Namen	1: 200	1: 400	1: 800	1: 1600	1: 3200	1: 6400	1: 12800	1: 25600	1: 50200
Menispermum canadense	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Alisma Plantago	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Juncus glaucus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potamogeton perfoliatus	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Butomus umbellatus	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Iris sibirica	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla rupestris	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phytolacca americana	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deutzia crenata	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reseda odorata	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Melothria madaraspatana	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnolia Yulan	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Laurus nobilis	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Calycanthus praecox	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Myristica fragrans	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Anona Cheirimollia	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Aristolochia bracteata	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Nuphar luteum	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Aquilegia vulgaris	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalictrum simplex	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Akebia quinata	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Berberis vulgaris	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Cercidiphyllum japonicum	+	+	-	-	-	-	-	-	-

Wegen Trübung einer Kontrolle war unbrauchbar die Reaktion mit Juglans nigra.

Die Ergebnisse des vorstehenden ersten Teiles meiner Arbeit über die Ergänzungen des Systems der Ranales fasse ich in dem auf der nächsten Seite eingerückten Stammbaum zusammen. Damit haben die Ranales mit ihren Anschlüssen, welche gleichfalls zur Erläuterung der oben gegebenen, über die Reihe hinausreichenden Reaktionen eingezeichnet sind, eine erhebliche Sicherung ihrer Anordnung erfahren - Diejenigen Familien, welche von mir erstmalig als Immunisations-Zentra verwendet wurden, sind mit x, die von meinen Vorgängern in gleicher Weise untersuchten mit o, die noch nicht serologisch untersuchten aber oben erwähnten mit . bezeichnet.

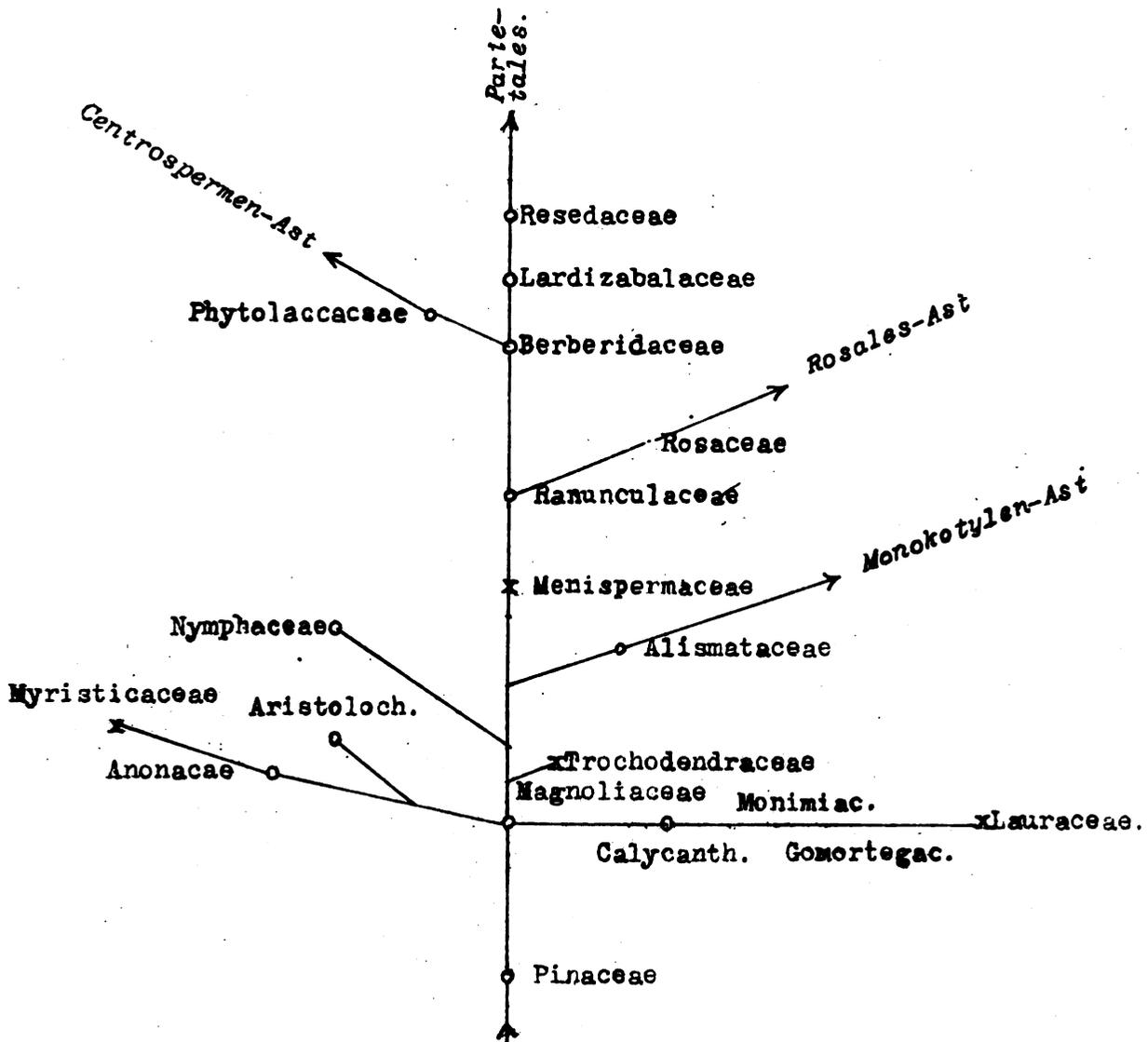


Fig. 1. Stammbaum der Ranales.

## B. SERO-DIAGNOSTISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN ANSCHLUSS DER GNETALES.

## I. ALLGEMEINES.

Durch die Güte des Herrn Prof. Dr. GEORGE KARSTEN war uns Samen-Material von *Gnetum Gnemon* zugekommen, welches er auf seiner Java-Reise gesammelt hatte. Ich erlaube mir, an dieser Stelle meinen ergebensten Dank dafür auszusprechen. - Bei dem sehr grossen Interesse, welches die Klärung des Anschlusses der *Gnetales* besitzt, war zunächst der Versuch gemacht worden, dieses *Gnetum*-Material selbst, obwohl es nur in recht geringer Menge vorlag, zur Immunisation zu verwenden. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass in Ausnahmefällen auch mit sehr wenig Antigen die Immunisation erzielbar ist und so wurde dies auch hier, wegen der Wichtigkeit der Frage, versucht. Leider überzeugte ich mich nach kurzer Zeit, dass die Menge bei weitem nicht ausreichte; ich unterbrach die Immunisation, um noch etwas Material für Reaktionen übrig zu behalten. - An physiol. Kochsalzlösung gaben die *Gnetum*-Samen kein Eiweiss ab, wohl aber in geringer Menge an Natronlauge 0,5%.

Dagegen waren Samen von *Ephedra altissima* in hinreichender Menge vorhanden und sie gaben an NaCl reichlich Eiweiss ab. So wurde die Immunisation von *Ephedra* aus in Angriff genommen.

Es erscheint mir, um zu erklären, warum ich schliesslich die Frage nach dem Anschluss der *Gnetales* doch nicht zu lösen vermochte, angebracht, zunächst den

Verlauf der Versuche mit *Ephedra* etwas eingehender zu schildern. Das erste Tier ging bereits eine halbe Stunde nach einer intraperitonealen Einspritzung von 3 ccm ein. Ich hatte die Wirkung der in den Samen enthaltenen Alkaloide unterschätzt, u. gerade die *Ephedra*-Arten enthalten diese in besonders stark wirkender Form. Ich zitiere DRAGENDORF (60): "In Bezug auf die chemischen Bestandteile ist für diese ca. 40 Arten umfassende Familie zu bemerken, dass in manchen Arten (*Ephedra*) stark wirkende Alkaloide -- aufgefunden wurden". - Die hauptsächlich infrage kommenden Alkaloide sind wohl das Ephedrin und das Pseudoephedrin. Ein bezeichnendes Charakteristikum für die starke Wirkung dieser Alkaloide ist die frühere Anwendung verschiedener Arten als Antisyphilitica. - Obgleich ich vor meinem nun folgenden 2. Versuch die Samen mit Alkohol extrahierte, ging das zweite Tier auch bereits nach der dritten intraperitonealen Einspritzung zugrunde. Selbst ein nochmaliges Extrahieren konnte das Eingehen des 3. Tieres nach 5 Einspritzungen, die auch intraperitoneal erfolgten, nicht verhindern. Nach der 7. Spritze, mit welcher dem Tier bereits 33 ccm injiziert waren, hatte ich eine Blut-Abnahme gemacht, konnte aber nur Niederschläge im 1. und 2. Glase konstatieren. Eine höhere Immunisation sollte angesichts der ganz problematischen Stellung der *Gnetales* erfolgen und schien auch gute Aussichten zu bieten. Dieser Hoffnung auf weiteres Gelingen des Versuches bereitete die 8. Einspritzung ein schnelles Ende, da das Tier 4 Stunden nach der Injektion tot war. Eine Notschlachtung konnte leider nicht mehr vorgenommen werden, da das Tier direkt nach der Impfung keine aussergewöhnlichen Krankheits-Erscheinungen gezeigt hatte und deshalb unbeobachtet geblieben war. - Nachdem es mir nun bereits gelungen war, Anfänge einer Immunisation mit *Ephedra* zu erzielen wurde ich dadurch noch mehr angespornt, meine Versuche fortzusetzen. Wenn auch durch die Extraktion mit Alkohol die Giftigkeit der Samen beträchtlich herabgemindert war, so schien mir auch die Individualität der Tiere eine beträchtliche Rolle zu spielen. Für die nächsten 3 Versuche wählte ich besonders kräftige Kaninchen aus, aber auch diese vermochten nicht, den Einwirkungen der Injektionen zu widerstehen. Das 4. Tier konnte nach der zweiten Injektion nicht weiter behandelt werden, da starker Durchfall eintrat. Ich erwähne hier nebenbei, dass in solchen Fällen Tinct. Cpii simplex, mit Wasser verdünnt eingegeben, manchmal gute Dienste leistet und eventuell wertvolle Tiere vor dem Eingehen dadurch gerettet werden können. Die beiden letzten Tiere vertrugen die Injektionen am schlechtesten. Auf eine intravenöse Einspritzung von 0,5 ccm Extrakt trat in 5 Minuten der Tod ein. Technische Fehler können nicht vorgelegt haben; es kommt also nur die Giftigkeit der Samen, aller Wahrscheinlichkeit nach der Eiweisstoffe auch nach Entfernung der Alkaloide infrage; dadurch sah ich mich gezwungen, von weiteren Versuchen Abstand zu nehmen.

Gleichzeitig mit den Immunisations-Versuchen mit *Ephedra* hatte ich eine Immunisation mit dem Ausgang von *Biota* unternommen, weil ich nach den bisherigen Ergebnissen KIRSTEINs die Reaktionen des Thujopsiden-Astes der Coniferen mit den *Gnetales* zu prüfen hatte. Diese Immunisation ist ohne jede Schwierigkeit gelungen und hat durch positive Reaktionen mit den *Gnetales* wenigstens eine Kleinigkeit zur Lösung der Frage nach deren Anschluss beigetragen.

## II. UNTERSUCHUNGEN.

Die *Gnetales* waren bisher sero-diagnostisch vernachlässigt, was daher kam, dass die Untersuchungen von KIRSTEIN durch den Kriegs-Beginn jäh abgebrochen werden mussten. KIRSTEIN (61) hatte allein mit *Ephedra* von andern Immunisations-Zentren her reagiert. Mir stand infolge des geschilderten Missgeschickes mit den *Ephedra*-Tieren auch nur der Versuch mit dem *Biota*-Serum zur Verfügung. Die von KIRSTEIN und mir gewonnenen Ergebnisse bedürfen demnach der reziproken Bestätigung und können bis dahin nicht als sicher gestellt betrachtet werden.

Immerhin schicke ich voraus, dass nach meinen Ergebnissen kein Grund vorliegt, in der bisherigen Anordnung des Gymnospermen-Astes (abgesehen von der Stellung der auszuschliessenden *Ginkgoales*) irgend welche Veränderungen vorzunehmen.

Serologisch massgebend waren für KIRSTEIN (62), was die Stellung der *Cupress-*

*sineae*, welche mit grosser Wahrscheinlichkeit als Basis der *Gnetales* infrage kommen, die ungefähr gleichen Reaktionen von den *Taxaceae* und den *Abietineae* her. Auch ich erhielt von *Biota* aus näheren Anschluss an die *Abietineae* und entfernteren an die *Raxaceae*. Demnach ist es auch nach meinen Untersuchungen richtig, den Cupressineen-Zweig von den auf oder in der Nähe der Verbindungslinie *Abies* - *Cephalotaxus* phylogenetisch anzuordnenden *Taxodiaceae* abgehen zu lassen.

Es dürfte sich für mich, da meine eigentliche Absicht, welche auf die *Gnetales* sich bezog, vereitelt wurde, erübrigen, nach den wenigen *Biota*-Reaktionen eingehender mich mit der Phylogenie der Coniferen zu befassen, umso mehr, als eine Arbeit im Gange ist, welche den Anschluss der *Araucariaceae* betrifft und damit die ganzen Coniferen-Fragen, auch die Stellung von *Ginkgo*, nochmals zu revidieren geeignet ist.

Bemerken möchte ich aber hier besonders, dass es mir nicht gelang, von *Biota* aus irgend welche Reaktion mit *Ginkgo* zu bekommen, was die Untersuchungen GUTTMANN'S bezüglich des Anschlusses der *Ginkgoales* an die *Filices eusporangiatas* unterstützt. GUTTMANN (63) erhielt Reaktionen von *Cycas* zu *Ginkgo* und wies durch Reaktionen von *Marattia* aus den *Ginkgoales* ihre Stellung mit Sicherheit auf dem *Filicales*-Ast des Systems zu. - Meine übrigen *Biota*-Reaktionen dagegen decken sich mit den Ergebnissen KIRSTEIN'S.

Nur kurz seien die bisher gefundenen zu den *Gnetales* gehenden Reaktionen besprochen. Die *Gnetales* sind eine Pflanzengruppe, welche nach Merkmalen, Gattungs- resp. Familien-Abgrenzung, Formen-Armut und geographischer Verbreitung durchaus den Eindruck eines Relikt-Formenkreises macht. Umso auffälliger ist es, dass sie bisher nur an die am weitesten abgeleiteten Coniferen Anschluss ergeben haben, was ein noch höheres phylogenetisches Alter dieser Gruppen voraussetzt.

Nur des historischen Interesses wegen sei an die Ansichten von BLUME (64), welcher die *Casuarinaceen* als Verwandte der *Casuarinaceae*, EICHLER (65), der ihren Anschluss bei den *Casuarinaceen* für *Ephedra*, bei den *Chloranthaceen* für *Gnetum* sucht; BAILLON (66), welcher Übereinstimmungen im Bau der *Loranthaceae* und *Gnetaceae*-Blüten finden will und demnach einen Zusammenhang für sicher hält, hier erwähnt.

Die Gymnospermie der *Gnetales* ist durch STRASBURGER (67) zweifellos erwiesen, wenn auch seine Meinung "die Wahrheit dürfte auch hier in der Mitte liegen und diese verschiedenen Anschauungen in der Weise sich versöhnen lassen, dass eben mehrere verschiedene Zweige den Coniferen resp. den *Gnetaceen* entsprungen sind. Namentlich sind die *Gnetaceen* durch die so mannigfache Entwicklung ihrer einzelnen Genera wohl geeignet, eine solche Vermutung zu unterstützen", nicht das richtige getroffen hat.

Alle in diesen Ausführungen genannten Familien haben jetzt mit Sicherheit ihren Platz an völlig anderer Stelle gefunden, ganz fern von den *Gnetales*. So sei hier nur erwähnt, dass *Casuarina* durch MALLIGSON (68) in die Deszendenz des Centrospermen-Astes eingereiht wurde; auch von *Biota* aus konnte ich keine Reaktionen mit *Casuarina* erhalten.

Unsere Anschauungen über die Verwandtschaft der *Gnetales* deckt sich mit der Meinung WETTSTEIN'S (69), welcher schreibt: "Was die systematische Stellung der *Gnetales* anbelangt, so ist vor allem zu betonen, dass sie diejenigen Gymnospermen sind, welche zweifellos die grössten Ähnlichkeiten mit den Angiospermen besitzen. Diese Ähnlichkeiten bestehen in dem Auftreten echter Holzgefässe im sekundären Holze, in dem Auftreten fruchtknotenartiger Bildungen, in der weitgehenden Rückbildung des Prothalliums im Pollenkorn, in der Reduktion des primären Endosperms und der Archegonien-Bildung. In allen diesen Eigentümlichkeiten stehen die *Ephedraceae* wieder den übrigen Gymnospermen noch etwas näher als die beiden andern Familien". - Auch meine Reaktionen erweckten den Anschein eines etwas näheren Anschlusses von *Ephedra* an *Biota*. - Weiter schreibt WETTSTEIN: "Die hervorgehobene Ähnlichkeit der *Gnetinae* mit den Angiospermen braucht nicht so aufgefasst zu werden, dass sie etwa direkte Vorfahren der letzteren sind, es ist in phylogenetischer Hinsicht von Bedeutung, dass es unter den heute lebenden

Gymnospermen überhaupt welche gibt, die sich in ihrer Organisation dem Typus der Angiospermen nähern. Was die eventuelle Ableitung der *Gnetinae* anbelangt, so ist zu bemerken, dass sie unter den übrigen Gymnospermen den *Taxaceae* und *Cupressaceae* zweifellos am nächsten stehen\*.

Nach meinen von *Biota* aus gewonnenen Reaktionen liegt kein Grund vor, von dieser Ansicht WETTSTEINS abzuweichen. Er betrachtet *Ephedra* als Weiterbildung der *Juniperaceae* und gibt zu seiner Beweisführung den Vergleich der in der Anlage hermaphroditen Blüten von *Tumbca* mit den bei *Juniperus* gefundenen hermaphroditen Strobili.

Wie bereits hervorgehoben, widersprechen die Reaktionen meines *Biota*-Versuchs diesen Hypothesen nicht, sie lassen aber auch andere Deutungen zu, wobei allerdings stets der Cupressineen-Ast der Gymnospermen, wenn auch vielleicht nicht mit seiner Spitze sondern eventuell mehr unten, als Ursprung der *Gnetales* allein infrage kommt. Es sind ferne Reaktionen zu den *Gnetales* gefallen; aber ohne reziproke Beweisführung stehen alle sero-diagnostischen Ergebnisse nicht völlig gesichert, da und erst dann, wenn, eventuell mit *Gnetum*, eine Immunisation gelingt, wird die Frage spruchreif werden.

Meine von *Biota* aus gewonnenen sero-diagnostischen Befunde könnte man wohl aus WETTSTEINS (70) Auffassung: "Die drei Familien der *Gnetinae* sind untereinander wesentlich verschieden, sie machen den Eindruck von Endgliedern verwandter Entwicklungsreihen" verstehen. Sie sind beide sehr fern, und könnten ebenso gut auf eine nahe wie auf eine divergente, aber immer von den Cupressineen ausgehende gegenseitige Stellung von *Ephedra* und *Gnetum* bezogen werden. Vor der Hand aber ist die Möglichkeit zu einem Urteil noch nicht gegeben und damit kann auch noch keine Änderung oder kein genauerer Ausbau des von KIRSTEIN gegebenen Stammbaums der Coniferalen erfolgen.

Anschliessend gebe ich noch den Ausfall der von *Biota* aus gewonnenen Reaktionen. Um recht weite Verwandtschaftskreise zu erfassen, wurde der Titer des Serums auf 1:25600 getrieben. Differenzen zwischen Konglutination und Präzipitation sind nicht vorhanden.

Stark positiv fielen die Reaktionen zu den *Thujopsidae* (*Libocedrus decurrens*, *Thuja occidentalis*), *Cupressineae* (*Cupressus funebris*, *Chamaecyparis Lawsoniana*, *Cupressus sempervirens*) und den *Juniperinae* (*Juniperus communis*).

Schwächer positive Reaktionen erhielt ich zu den *Cephalotaxaceae* (*Cephalotaxus pedunculata*), *Taxodiaceae* (*Sequoia sempervirens*) und den *Abietineae* (*Cedrus Deodara*, *Abies Nordmanniana*, *Oicea excelsa*).

Einen noch entfernteren Anschluss zeigten *Torreya californica*, die *Podocarpeae* (*Podocarpus Mannii*), die *Taxaceae* (*Taxus baccata*) und, worauf es hier hauptsächlich ankommt, die *Gnetales* (*Ephedra altissima*, *Ephedra fragilis* und *Gnetum Rumphianum*). - Der Versuch mit *Thujopsis dolabrata* musste gestrichen werden, da die Kontrollen trübe wurden.

Negativ waren die Reaktionen zu den *Ginkgoaceae* (*Ginkgo biloba*), *Cycadaceae* (*Cycas revoluta*), *Equisetaceae* (*Equisetum silvaticum*), *Magnoliaceae* (*Magnolia glauca*), *Araucarieae* (*Araucaria brasiliana*), *Selaginellaceae* (*Selaginella helvetica*), *Casuarinaceae* (*Casuarina equisetifolia*), *Rosaceae* (*Potentilla rupestris*), *Compositae* (*Lappa nemorosa*), *Polypodiaceae* (*Aspidium filix mas*) und den *Juncaceae* (*Luzula nivea*).

Wichtig erscheint, dass wieder einmal eine Conifera mit den Araucarien völlig reaktionslos geblieben ist!

*Biota orientalis*. - Titer 1:25600. - Conglutination.

Namen	E.	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
<i>Ephedra altissima</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	Tbg	++
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-

## Biota orientalis. - Conglutination, cont.

Namen	E.	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
<i>Ephedra fragilis</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Cupressus funebris</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Libocedrus decurrens</i>	1	0,08	0,4	-	-	+	+	+	++
	1	0,02	0,4	-	-	+	+	+	++
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	+	++
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Cephalotaxus pedunculata</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Torreya californica</i> <i>Taxus baccata</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Sequoia sempervirens</i> <i>Cedrus Deodara</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Chamaecyparis Lawsoniana</i>	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Podocarpus Mannii</i>	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	Tbg
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Abies Nordmanniana</i>	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-

## Biota orientalis. - Conglutination, cont.

Namen	E.	I.S.	R.S.	20'	40'	60'	90'	120'	150'
<i>Picea excelsa</i>	1	0,08	0,4	-	Tbg	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	Tbg	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Cupressus sempervirens</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	Tbg	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	Tbg	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Thuja occidentalis</i>	1	0,08	0,4	-	+	+	+	++	++
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	+	++	++
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	+	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Biota orientalis</i>	1	0,08	0,4	-	+	+	++	++	++
	1	0,02	0,4	-	-	+	++	++	++
	1	0,01	0,4	-	-	-	+	+	++
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Gnetum Rumphii NaCl</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	-	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Gnetum Rumphii NaOH</i>	1	0,08	0,4	-	-	Tbg	Tbg	Tbg	+
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	Tbg	Tbg
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus communis</i>	1	0,08	0,4	-	-	+	+	+	+
	1	0,02	0,4	-	-	Tbg	+	+	+
	1	0,01	0,4	-	-	-	Tbg	Tbg	+
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	Tbg
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Ginkgo biloba, Cyas revoluta, Equisetum silvaticum, Magnolia glauca, Selaginella helvetica, Araucaria brasili- ana, Casuarina equisetifol., Potentilla rupestris, Lappa nemorosa, Aspidium filix mas, Luzula nivea</i>	1	0,08	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,02	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,01	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	0,005	0,4	-	-	-	-	-	-
	1	-	0,4	-	-	-	-	-	-

Wegen Trübung der Kontrolle unbrauchbar und vernachlässigt: *Thujopsis dolabrata*.

=====

## Biota orientalis. - Präzipitation.

Namen	1: 200	1: 400	1: 800	1: 1600	1: 3200	1: 6400	1: 12500	1: 25600	1: 50200
Ephedra altissima	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Cupressus funebris	++	+	+	-	-	-	-	-	-
Libocedrus decurrens	++	++	+	+	-	-	-	-	-
Cephalotaxus pedunculata	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Torreya californica	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Sequoia sempervirens	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Podocarpus Mannii	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Cedrus Deodara	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Picea excelsa	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Ginkgo biloba	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cycas revoluta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taxus baccata	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Equisetum silvaticum	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Selaginella helvetica	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Araucaria brasiliensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biota orientalis	++	++	++	+	+	+	+	+	-
Gnetum Rumphii NaCl	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Gnetum Rumphii NaOH	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Juniperus communis	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Casuarina equisetifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luzula nivea	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Reaktion mit Magnolia glauca wegen Trübung sämtlicher Kontrollen +  
ungültig.

## LITERATUR-VERWEISE.

- (1) MEZ in Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmethoden XI.1. (1924) p. 1088. -  
(2) LANGE in Mez, Archiv V (1924) p. 413 - 434. - (3) LANGE, l.c. p. 421. - (4)  
MAGNUS und FRIEDENTHAL in Ber. D. bot. Ges. XXV (1907) p. 337 ff; MEZ, l.c. p.  
1063. - (5) MEZ und GOHLKE in Cohn's Beitr. XII (1913) p. 158. - (6) PREUSS, Diss.  
Königsberg, 1917, p. 466. - (7) GUTTMANN in Mez, Archiv VI (1924) p. 421. - (8)  
RAEDER in Mez, Archiv VII (1924). - (9) MEZ in Mez, Archiv I (1922) p. 181 und in  
Abderhalden, Arbeitsmeth. p. 1063. - (10) GATTERMANN, Praxis d. organ. Chemie p.  
72-73. - (11) WETTSTEIN, Handb. d. system. Bot. 2. ed. (1911) p. 554. - (12) PAX,  
Lauraceae, in Engl.-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III, p. 111. - (13) HALLIER, L'ori-  
gine et le système phylétique etc. - (14) LOTSY, Lehrb. d. Pflanzensystematik  
III.1., p. 471. - (15) MEZ in Cohn's Beitr. XII (1914) p. 178. - (16) LANGE, l.c.  
p. 429. - (17) KOHZ in Mez, Archiv III (1923) p. 40. - (18) WETTSTEIN, l.c. p.  
550. - (19) PRANTL, Myristicaceae, in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III, p. 41.  
- (20) HALLIER in Lotsy, l.c. p. 468. - (21) LOTSY, l.c. p. 467. - (22) LANGE, l.  
c. p. 430. - (23) MEZ in Abderhalden, l.c. p. 1090-1092. - (24) GOHLKE, Diss. Kö-  
nigsberg 1913, p. 148. - (25) GOHLKE, l.c. p. 160. - (26) WORSECK in Mez, Archiv  
II (1922) p. 190. - (27) LANGE, l.c. p. 422, 423, 424, 426. - (28) WORSECK, l.c.  
p. 190. - (29) GOHLKE, l.c. p. 160. - (30) LANGE, l.c. p. 422-426. - (31) WETTSTEIN,  
l.c. p. 523. - (32) HALLIER, Über die Verwandtschaftsverh. v. Englers Rosales etc.  
p. 41 ff. - (33) SOLEREDER in Ber. D. bot. Ges. XVII, p. 396 ff. - (34) HARMS in  
Engl.-Prantl, Nat. Pflanzenfam. Nachtrag III zu III.2, p. 110 ff. - (35) PRANTL,  
Trochodendraceae, in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III, p. 21 ff. - (36) KOHZ,  
l.c. p. 36 ff. - (37) BRETZLER in Mez, Archiv VII (1924) p. 400 - 403. - (38) WETT-  
STEIN, l.c. p. 549. - (39) ENDLICHER, Gen. pl. Nr. 4744. - (40) EICHLER in Regensb.  
Flora XLVII, p. 457. - (41) EICHLER, l.c. XLVIII, p. 12-15. - (42) EICHLER, Blü-

tendiagr. II (1878) p. 148-152. - (43) BAILLON, Hist. d. pl. I, p. 163. - (44) PRANTL, Trochodendraceae, l.c. p. 21 ff. - (45) WORSECK, l.c. p. 191. - (46) WORSECK, l.c. p. 190. - (47) WETTSTEIN, l.c. p. 558. - (48) LOTSY, l.c. p. 597. - (49) PRANTL, Menispermaceae, in Engl.-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III.2., p. 82-83. - (50) LANGE, l.c. p. 420. - (51) MEZ in Abderhalden, l.c. p. 1091. - (52) WORSECK, l.c. p. 189-190. - (53) MEZ in Mez, Archiv I (1922) p. 199. - (54) WORSECK, l.c. p. 190. - (55) LANGE, l.c. p. 423. - (56) MEZ in Abderhalden, l.c. p. 1073. - (57) LANGE, l.c. p. 422-425. - (58) HOFFMANN in Mez, Archiv I (1922) p. 86. - (59) KOHZ, l.c. p. 53. - (60) DRAGENDORF, Heilpflanzen edit. 1898, p. 72 ff. - (61) KIRSTEIN in Mez, Archiv II (1922) p. 76. - (62) KIRSTEIN, l.c. p. 75. - (63) GUTTMANN, l.c. p. 427. - (64) BLUME in Ann. Sc. nat. II (1834) p. 101-106. - (65) EICHLER in Flora Brasiliensis p. 450. - (66) BAILLON in Andansonia II, p. 375. - (67) STRASBURGER, Die Coniferen und Gnetaceen, p. 260. - (68) MALLIGSON in Mez, Archiv I (1922) p. 16. - (69) WETTSTEIN, l.c. p. 416. - (70) WETTSTEIN, l.c. p. 417.

## Die Zygosporie der Zygothyceen als terrestrische Anpassung.

Von Fr. STEINECKE (Königsberg Pr.).

Das Aufeinanderzuwachsen der Kopulationsschläuche bei den Zygnemataceen erklärt HABERLANDT (1) durch chemotropische Reizwirkung. Dem gegenüber wies HEMLEBEN (2) nach, dass allein eine haptotrope Reizwirkung bei vorhandener Conjugations-Stimmung zur Erklärung der Conjugations-Erscheinungen ausreicht. Beide Autoren weisen bei ihren Untersuchungen auf unvollkommene Conjugations-Stadien hin, bei denen es durch irgend eine Störung nicht zu regelrechter Conjugation kommen konnte. So erklärt sich HABERLANDT das Entstehen der abnormen Gebilde (Fig. 1)

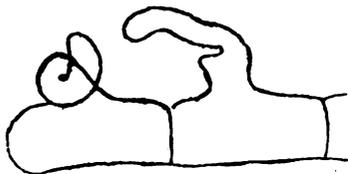


Abb. 1.

*Ausgewachsene  
Kopulationsschläuche  
(nach Haberlandt).*

dadurch, dass zwei aufeinander zuwachsende Schläuche zweier korrespondierender Fäden sich nicht vereinigen konnten, da der eine Faden nachträglich fortgerissen wurde. Die Schläuche sollen dann nach empfangenem Copulations-Reiz durch weiteres Wachstum vergeblich versucht haben, noch zur Conjugation zu gelangen. Auch HEMLEBEN erklärt derartige abnorme Gebilde dadurch, dass durch Berührung eines andern auf Copulation gestimmten Fadens die Bildung der Schläuche angeregt werde, dann aber zu keinem Ziel führen konnte, weil der zweite Faden durch mechanische Ursachen entfernt wurde. Nachträglich seien die Schläuche dann noch weiter gewachsen, sodass es zu solchen Missbildungen kom-

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1924

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Saltzmann Bruno

Artikel/Article: [Ergänzende sero- diagnostische Untersuchungen 3-36](#)