MIKROMERKMALE DER BLÜTE ZUR GLIEDERUNG

9 - 58 15,12,1982

ww.b

TS91 0006-8179

DER GATTUNG MYOSOTIS

von

J. GRAU und A. SCHWAB

I. EINLEITUNG

Nitt. Bot. München 18 p.

Im Jahre 1846 wurden von DE CANDOLLE (Prodromus, X) die bis zu dem Zeitpunkt bekannten *Nyoestis-Art*en nach den folgenden Merkmalen in vier Sektionen aufgeteilt

Vorhandensein von Hohlschuppen Stellung der Antheren in der Kronröhre Längenverhältnis von Anthere zu Filament Klausen mit oder ohne Anhängsel

GURKE (1897) übernahm weitgehend dieses System in seiner Bearbeitung der Boraginaceen für ENGLER & PRANTLS "Natürläche Pflanzenfamilien".

Die Gattung Nyosotis wird dort folgendermaßen gegliedert.

Section I, Eumyosotis DC.

Röhre mit kleinen, oft ausgerandeten Hohlschuppen versehen; Antheren aufrecht, länger als die Filamente, die Röhre nicht überragend. Klausen ohne Caruncula.

Section II, Exarphena DC.

Blütenkrone mit Hohlschuppen; Antheren kürzer als die Filamente, die Röhre überragend. Klausen ohne Caruncula.

Section III, Gumnomuosotis DC.

Blütenkrone ohne Hohlschuppen; Antheren kürzer als die Filamente, aus der Röhre zum Teil herausragend. Klausen ohne Caruncula.

Section IV, Strophiostoma Endl.

Blütenkrone mit Hohlschuppen; Staubgefäße die Röhre nicht

Uberragend; Ansatzfläche der Klausen mit einer hervorragenden weißen Caruncula.

Section V, Phyllocephalum Boiss.

Ausgezeichnet durch den dichasialen Blütenstand an desse Endigungen die Blüten köpfchenartig zusammengedrängt simd. Klausem mit einer Caruncula wie in Sect. TV.

Die Sect. III konnte nicht aufrechterhalten werden, da ihre einzige Art, M. spathulata Porst., offensichtlich doch Bohlschuppen (« Schlundschuppen) besitzt. Als eigene Gattwä Trigonoarpum wird heute die Section Phyllosephalum betrachtet.

Auch eine systematische Übersicht der Gattung Mydefie von STROM (1941) behält unter Berückschtigung der oben 90° nannten Einschränkungen die von DE CANDOLLE begründete Schtlangslicherung bei, vobei nun 107 Arten genannt und auf die Schtangslicher Bektionen verteilt werden. Die Beder zu dieser Gruppnden Sektionen verteilt werden. Die Beder zu dieser Gruppnden Sektionen verteilt werden. Die Beder die Schwart die Schwarten der Schwarte die Schwarten die Schwarten die Schwarten der Schwarten die Schwarten die Schwarten zu dieser Gruppnden schwarten die Schwart

"Die dieser Einteilung zugrunde gelegten Herkalle erschlanen wohr so bedautan noch so kontant, als däs sich var/doffis (di. hame gerecht wärden. Nei M. donabret in die Section Nysserie situatienten in der State in die Section Nysserie situatienten in die Section Nysserie situatienten in die Section Nysserie situatienten Horweisen, Bohliedlich neigen auch einige euroaktiefen Horweisen, Bohliedlich reigen auch einige euroaktiefen der Anastselle Horer Alausen wieserunge (niew M. resefer Anattselle Horer Klausen wieserunge) eines M. resefersen, die sich in Hore Größe, aber vohl nicht prinzip-Sippen unterschlader."

In der genannten Arbeit wird ein erster Veruch einer Megliederung der Gatung unternomen, Grundlage hiern bilder heterwohngen an den 7. stark differenten Pollenkörner ahmvolle ledens Arten. Wen ich auch darzen eine druck schließliche Beschtäkkung suf be, bo erschlaß deiner Untermaurung durch nuterischung wird aus versucht durch runker und hier untersichung wird aus versucht durch nutervohn mehen Untersichung wird aus versucht durch zugätzt Gliederung zu finden.

II. METHODIK

Zur Untersuchung diente im Wesentlichen Herbarmaterial aus der Botanischen Staatssamelung München. Frischmaterial von kultivierten Pflanzenmaterial dienten zur Untermauerung und Erweiterung der durd das Merbarmaterial gekonnene Ergebnisse. (Siehe hierzu die Liste verwendeter Eerbar-, Kultur- und Freilandoflanzen.)

So weit möglich wurden von mehreren Herbarpflanzen einer Art oder Unterart Blüten unterschiedlichen Entwicklungsstandes abgenommen und kurz aufgekocht. Nach dem Aufprä parieren der Blüte wurden auf dem Objektträger Krone, Antheren und Griffel getrennt. In der Regel konnten die Blütenteile im Wasser unter dem Deckglas sofort behandelt werden. Un dauerhafte Präparate zu erhalten, wurden Blüten und Blütenteile in Glyceringelatine unter dem Deckglas eingebettet. Beim nochmaligen Erhitzen der Gelatine bis zum Sieden wurden die äußeren Zellwände der Antheren so aufgehellt, daß die innere Struktur der Anhängsel leichter unter den Nikroskop zu erkennen war. Färbeversuche der Zellwände mit Sudan-III-glycerin oder Chlorzinkjod ergaben keine deutlicheren Differenzierungen. Mit Hilfe eines Zeichenapparates wurden jeweils typische Anhängsel und Schlundschuppen aller Hyosotig-Arten bei 130-facher Vergrößerung gezeichnet und. so weit möglich, charakteristische Details einer Artengruppe nochmals bei 520-facher Vergrößerung, Besonders geeignet erwiesen sich Antheren, die sich zum Zeitpunkt der Herbarisierung im Stadium kurz vor oder nach der Pollenausstreuung befanden. Hier hatten die Anhängsel ihre optimale Differenzierung erreicht; an älteren Antheren waren sie geschrumpft. Gezeichnet wurden tangentiale oder radiale Längsschnitte. Die Schnittebenen sind der Abb. 10 zu entnehmen.

Zusätzlich wurde die Gesamtlänge der Anthere und das Verbältnis A von Anhängsellänge a zur Länge des fertilen Antherentells be ernittelt. (A = a/b). Bei der Auflistung der einzelnen Arten wird in Klammer jeweils das Verhältnis A swike die Spannweite der absoluten Antherenlänge angegeben.

Zur Untersuchung der Schlundschuppen wurden möglichst weit aufgeblihte Blüten verwendet (siehe hierzu auch den Abschnit über Schlundschuppen).

Ein Teil der frischen Blüten wurde wie oben aufpräpariert und unter einem Deckglas im Masser sofort mikroskopiert. Zustzlich wurden aus den Blüten die Antheren und Schlundschuppen einzeln herauspräpariert und dann mit dem Gefriermikrotom Querschnitte von 16-20 g. Stärke angefertigt.

Diese Schnitze werden im Masser auf Objekträger Umerführt win nach Touge von Sudar-11-27 porch id. Beboghlase mit Diese son Sudar-11-27 porch id. Beboghlase mit Diese son Uber Längere Sit ogt erhälten. Andere Bliten wurden is FAM G al Porminis, Sal Esigsäure, 40 al abs. Atamoi, 10 and (Formaladaryd-insektyl-costal) für mindestens 11 Stundes sur Subyitisrung Gostfutt um ganzahlisfed ut Kohlend iozia Radiar A. LINS 1978), Die Bliten wurden modann aufgrägeriert Radiar A. LINS 1978), Die Bliten wurden modann aufgrägeriert mit beiten Stude auf Subergemein bold kohlend iss Bliten Handra A. LINS 1978), Die Bliten wurden modann aufgrägeriert mit beiten Stude auf Subergemein bold kohlend iss Bliten Handra A. LINS 1978), Die Bliten wurden modann aufgrägeriert handra A. LINS 1978, Die Bliten wurden modann aufgrägeriert handra A. in Rasterelektronennikroskop beobachtet werden. Besonders /// auffällige Strukturen wurden photographiert.

Grundlage der jeweiligen Diskussionen der Verwandtschafteverhältnisse der europäischen Sippen bildet die Anordnung in der Plora Europaea III (MERXMULER & GRAU 1973) bew. die Behandlung der einzelnen Gruppen durch GRAU (1964, 1965, 1967, 1968).

III. DER POLLEN

In der einleitend zitierten Untersuchung (GRAU & LEINS 1968) wurden erstmals die doch gravierenden Unterschiede der Pollenkörner bei einer Betrachtung der gesanten Gattung Myosotis dargelegt. Auch die inzwischen erfolgte Prüfung zusätzlicher Arten hat die dort dargestellte Vielfalt völlig bestätigt. Von der dort festgestellten Verteilung der Typen auf die verschiedenen Regionen treten keine Abweichungen auf, zusätzliche weitere und anders gestaltete Formen konnten nicht festgestellt werden. Interessante, weil möglicherweise abweichende Arten, die untersucht werden konnten, sind von den südhemisphärischen Arten M. pulvinaris (uniflora-Typ nach GRAU & LEINS) sowie M. sarusagedica (differenzierter australis-Typ). Die ostafrikanische, mit H. sylvatica näher verwandte M. vestergresii besitzt, wie erwartet, den kleines abgeleiteten Pollentyp und in gleicher Weise auch M. asorida-M. congesta, die einzig rein blaublütige Art aus der großpolligen europäischen discolor-Gruppe, bildet ebenfalls, wie alle hierzurechnenden Sippen, die dafür typischen, auffallend großen Pollenkörner.

Keine zusätzlichen neuen, aber doch noch etwas differenzierende Ergebnisse brachten in der Folgezeit rasterelektrossi mikroskopische Untersuchungen aller in der ersten Veröffentlichung geprüften Arten und der hier zusätzlich angeführten Sippen. Generell bestätigt sich die für Myosotis typische Situation eines regelmäßigen Wechsels von Colpi und Furchen. Ein zunächst stärker ins Auge fallender, auch bei den licht mikroskopischen Untersuchungen erkennbarer Aspekt wurde dadurch erzielt, daß die Felder, in denen die Colpi liegen, bei einigen Arten (der unifora-Gruppe) besonders hervorge hoben werden, sodaß die Colpi ringwulstig umschlossen sind, die Furchen sich somit polwärts vereinigen und zwei Polkappen abheben (Abb. 2). Besonders durch die Taillierung des Pollens fehlt dieser Effekt den kleinpolligen Arten völlig. Doch auch einige südhemisphärische Arten zeigen nicht diese extreme Situation. Eine nähere Betrachtung beweist jedoch, da dieser zunächst sehr auffällige Unterschied keine prinzipielle Differenzierung darstellt. Übergangsformen, die bei den sudhemisphärischen Arten auftreten, unterstützen eine solche Interpretation. Der Pollen der Gattung kann also doch als in gewissen Grenzen einheitlich bezeichnet werden.

Natürlich verstärkt sich bei einer Betrachtung mit dem REN der auffällige Größenunterschied der Pollenkörner. Eine weitere, lichtmikroskopisch nur schwer erkennbare, jedenfälls 1130 Bicht in dem NaBe registrierbare Differenzierund berriffe W.C. die Oberfläche der Pollenkörner. Alle südhemisphärischen, großpolligen Arten zeigen in ihrer gesamten Oberfläche eine gleichmäßige, wenn auch von Art zu Art unterschiedlich dichte, pustelige Oberfläche außerhalb von Colpi und Pseudocolpi (Abb. 1-3). Diese Oberflächenstruktur fehlt allen kleinpolligen Arten unter Einschluß von M. verna. Dies verwundert zunächst nicht, da diese kleinen Pollenkörner durchaus den Eindruck einer Reduktion auf das Notwendigste, also den Abbau alles schmückenden Beiwerks machen. Auffällig jedoch ist, daß auch die Oberflächen der großpolligen europäischen Arten unter Einschluß von M. abyssinica, eine vergleichsweise außen glatte Wandstruktur zeigen. Bei all diesen Arten sind nur die Ränder der Colpi und Furchen und die Colpusflächen selbst wohl durch heraustretende Bacula, mit erhabenen Strukturen besetzt. Die übrige Oberfläche des Pollens erscheint dagegen weitgehend glatt. Allerdings, und hier trennen sich die großpolligen und kleinpolligen Arten wieder, besitzen die eurasiatischen Sippen (wieder auch unter Einfluß der nordamerikanischen M. verna) an den Polzonen eine deutliche feine Perforation (Abb. 4, 6, 8). Diese Strukturierung fehlt den Arten um M. discolor, die im Bereich der Pole ihrer großen Pollenkörner eine zwar nicht völlig glatte, jedoch nicht tief perforierte Oberfläche zeigen (Abb. 5, 7). Dafür ist hier der Colpus besonders im Bereich des Äquators verbreitert und flächig ausgebildet. Dieser Typ erinnert innerhalb der südhemisphärischen Arten besonders an die Pollen von N. australis, bei der (und einigen anderen Arten) typischerweise auch die Pollenoberfläche außerhalb der Colpi (insofern innerhalb der Gruppe eine Ausnahme) weniger stark pustelig ist. Andere sudliche Arten (besonders M. ezarrhena, aber auch M. petiolaris und M. macrantha) zeigen im Bereich der Colpi und Pseudo-Colpi eine nur schwache Ausbildung der Bacula. Abb. 9 zeigt in halbschematischer Darstellung die wichtigsten unterschiedenen Typen.

Auf Grund dieser Merkmale ergibt sich, ohne zunächst An-Spruch auf eine generelle Gattungsgliederung zu erheben, folgende Gruppierung der Arten nach der Pollenform.

1 a. Die südhemisphärischen großpolligen Arten mit strukturierter Pollenoberfläche. Innerhalb dieser Gruppe fallen nocheinmal die Arten mit der Kappenbildung im Bereich der Pole auf IM. uniflora, M. forsteri, M. traversii, M. pulvinaris). Eine andere Differenzierungsrichtung zeigen die eher länglichen Pollenkörner von M. petiolata. M. macrantha und M. exarrhena. Hier sind die Colpi schmal und nur im Bereich des Os wenig verbreitert. Einen Übergang zwischen beiden Gruppen bildet in dieser Hinsicht die südamerikanische M. albiflora. M. australis und such M. rakiura und M. pyamasa zeigen einen rautenförmigen Colpusbereich, geringere Strukturierung der Oberfläche und dafür ein stärkeres Hervortreten der Bacula im Bereich der Colpus- und Furchenränder. Alles dies sind Eigenschaften, die etwas zur nächsten Gruppe (1 b) vermitteln.

- Del virenthaulich dass sind die Parchers die polwris Tach fusionern un dasst vielder Beschengen zu unfförer-Typ zeigen. Etwas an diesen Typ erinnet dar Pollen von K. ezrungschaft, der eine besonders stark strukturierte Oberläche besitzt und bei den die saufi (debg)
- 1 b. Die nordhemisphirischen großpolligen Arten. Hier ist der Columbersich rautenförmig umd wie die Furchenriche Oberfiches gints aus Hierber obberen M. Solder einen, M. dessolpen timer Uberen auf die Solgen einen, M. dessolpen ihren Uberearten, M. songeste, M. presenté sourie die außerhalb dieses geographisches Pollenköhrenn. Ausgesches uit statiere spärtwich Pollenköhrenn.
 - 2 a. Die nordhemisphärischen kleinpolligen Arten. Hier ist die Oberläche auderable der Colpi um durchen bis auf Perforationen im Polbereich glatt. Lediglich im Randbereich der Turchen und der schmal rautenförmigen Colpi findem sich Bacula, die den Eindruck einer fast reihw Bonligkeine Verschnung vermittein (Abb. 6, 8). Die Deutscher Verschnung vermittein (Abb. 6, 8). Die Deutscher Verschnung vermittein (Abb. 6, 8). Die Tielligten ter einer Stenstein auf zum Schwarzum Findet sich bei GRAV a LENDE Loc.
- 2 b. Die nordsærikansehe d. verma. Die Pollenktrener diese Ret Had klankteingen zur berschner. Die Rollenktrener diese Ret Had klankteingen den här superschner. Die Ret här statistichen vollig den oben für die eursatzlichen Arten geschläße bei Typer, diese for und den här superschneren Artenlägen nicht abzusprechen, die aber durch die Existens der nicht abzusprechen generatieften die Berner die Berner die Buordwing in gelingen; die Buordwing in gelingen;



- 15 -



Pollenkörner



uniflora-Typ

macrantha-Typ



australis-Typ

discolor Typ



vernaTyp



Abb. 9: Die verschiedenen Texturen der Pollenkörner bei Mycsotts.

IV. DIE ANTHERENANBEINGSEL

Allen Atten der Gattung *Mysseris* ist eine eigenatige Weilängerung der Antheren eigen. An oberen Ende des Studblatts eitst ein unterschiedlich langes, zuogenförzuger einnem nomit etwas am bildungen bei den Competizen. Uber die Funktion dieser Anhönges ist nichts bekamt um ählten Utterschungen über ihren Anfhau fehlen. Die untermitischen Größe, die augenscheinlich nitzpezifisch ihr. Weisehen Arbau zu unterschufblemend und in ihrem amb



Abb. 10: Myosotisanthere schematisch. Oben von der Seite ge sehen mit Angabe der radialen Schnittebene, unten von der Fläche gesehen mit Angabe der tangentialer Schnittabene. a = Anhängsel, b = fertiler Teil der Anthere.

1. Gruppe A der nordhemisphärischen Arten

Dieser Anhängseltyp tritt in typischer Ausprägung bei M. secunda auf. Dabei handelt es sich um ein relativ größer. Antherenanhängsel. Das Verhältnis A beträgt bei den unter suchten 19 Antheren etwa 1:4 bei einer Antherengesamtlänge von 0,7-1,0 zm. eritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.bio zeigt, sind hier die Außenwände der Zellen relativ dünn und stark gewölbt. Da die Cuticula glatt ist, ergibt sich die in Abb. 13 oben dargestellte Oberflächenansicht. Der optische Schnitt (Abb. 11) zeigt, daß das Anhängsel wenigstens drei, häufig auch vier oder fünf Zellen hoch ist. Dabei weisen die Zwischenwände der Zellen keine besonders deutlichen Verdickungen auf. Die Tracheen verlaufen als breites Band auf der Antherenunterseite im Übergangsbereich zwischen eigentlicher Anthere und seinem Anhängsel. Abbildung 11 oben zeigt das Tracheenband nicht mehr in gesanter Breite, da es beim medianen Schnitt nicht zentral getroffen wird.

Dieses Anhängsel findet sich bei folgenden Arten: (Festgestellte Abweichungen vom Grundtyp werden besonders angemerkt.)

H. ecorpicides (teilweise etwas ausgerandet)

(1:4.5 - 1:6/1.05 - 1.20 nm)(1:4 - 1:5/0,9 - 1,1 mm)

(115 - 117/0.8 - 1.1 mm)H. reheteineri (Abb. 11) (zum Teil mit leichten Einbuchtungen, dann aber Anhängsel kürzer)

H. nemoroea (selten leicht ausgerandet)

H. lamottiana (115/0,8 - 1,05 mm) (fast immer tiefe Einschnitte bis zu einem Drittel der Gesamtlänge des Anhängsels)

M. veluitachii (selten leicht ausgerandet)

(1:5/0,8 - 1,0 mm)

M. stolonifera (1:4 - 1:5/0.6 - 0.8 mm)

M. Lusitaniaa (1:4/0,75 mm/16 mm)

Ein Längsschnitt durch das Anhängsel von M. reheteineri ist typisch für alle Arten dieser Gruppe.

Ein ähnlicher Anhängseltyp wurde bei M. debilis und H. sioula gefunden. Der zellige Aufbau des Anhängsels (Abb. 12) ist ähnlich, wobei die Antherenanhängsel beider Arten jedoch schmäler und langgestreckter sind. Trotzdem lassen sich die Anhängsel ihrer Norphologie nach an den oben beschriebenen Typ anschließen, wobei allerdings folgende Veränderungen auftreten.

Im typischen Fall sind die stark gewölbten Zellaußenwände nur noch an der Spitze der Antheren anzutreffen, während die seitlichen langgestreckten Zellen geringer gewölbte Außenwandoberflächen besitzen. Zudem sind nur wenige Tracheen nebeneinander auf der Anhängselunterseite zu sehen, sie reichen kaum bis ins erste Drittel des Anhängsels. Die Anhängsel beider Arten sind allerdings ziemlich heterogen. Exemplare mit noch vielen gewölbten Außenzellen stehen anderen, die den oben beschriebenen entsprechen gegenüber.

ge Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www

Schließlich existieren bei N. sioula - in seltenen Fälm auch bei N. debilis - Anhängsel mit kaum mehr gewölbten Außenwänden.

Die Anhängeel von M. Jazz mit allen ihren Unterarten unterscheiden sich durch etwas stätkrev verdickung der Belwände von debilderbyn, wobei jedoch der Aufbau prinzipäil gleich blaibt. Auch hier ist die Wölbaug der nach auch my fast cheme Oberläche. Wie bei M. debilds eine die weinige Fallen schweche Einschnitzt em der Anhängeslepitze zu sömm

н.	sicula	(1:3 -	1:4/0,65 -0,75 mm/2
К.	debilis	(1:3 -	1:3,5/0,5 - 0,65 m
н.	laza mit allen Unterarten	(1:3,5	- 1:4,5/0,65 - 1,0:

2. Gruppe B der nordhemisphärischen Arten

Bei den Zwei- oder Mehrjährigen der sylvatica- und alpestris-Gruppe tritt ein etwas differenzierter Anhängseltyp auf.

Abb. 14 saigt das für alle Onterarten von *H. sylosiför* Ahnfageine he Nonem sich in der optischen Schnitteber Ahnfageine he Nonem sich in der optischen Schnitteber Opmaart zur Gruppe Alangoperturcht, Die Ablerwähle der Kellen an der Anhängesloberfliche sind merkbar dieber um in der Akennite etwas geschle, sods die Anhängel Obernag diese Wölkengen autoritätigten in der Gregen Bernag diese Wölkengen autoritätigten in der Schem eine autor Aufernese lichte Vertierlangen (Abh. 13 weiten

Die Tracheenbündel sind deutlich schmiler als bei #." wade und Bustragen kaum den Bereich der Teserschicht. 50 bleibt der Bereich aus Tracheon und Paserschichtzellem auf das orste Drittel das Anhängenls beschränkt. Abb. 14 unter zeigt die Verteilung der Zellen bei einem radialen Läng* schitt (Mikroton).

Die Lähnge der Uber 90 ausgemeisenen Archteren bei des Huterseiten von H. spisseise schwaht zwischen 0,75-115 m mit einem deutlichen Maximum bei 0,3 mm, beil das Verfälle 114 - 115,5 beträgt (bei gelter ten sam, singenzes bis 127). Auch M. solsivolii (1:4 - 115,50,65 mm) besitt

Bei etwas verschobane: Schnittebene seicht der Faserschichtberein, der in der Kite noch deutlich von den Trachene Überragt wird, weit in das Anhängsel hineln. um oben dargestellaten sweit, daß (andare als in Aboben dargestellaten sweit, daß (andare als in Aboben dargestellaten sweiten der Beobechtungsmeinen nur noch aus einer zallenregstell, der Beobechtungsmeine lich verdickter Zellen bescht. age Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.bi

Bei folgenden Arten ist diese Ausprägung deutlich gefördert:

14	all damas	
a	arproans	(1:5 - 6/0, 75 - 0, 8 mm)
н.	alpina	(1:5 - 1:7/0,75 - 1,1 mm)
н.	ambigene	(1:5 - 1:6/0,9 - 1,05 mm)
н.	atlantica	(1:5 - 6/0,7 - 1,0 mm)
Н.	azorica	(1:4 - 5/0,8 - 0,2 mm)
н.	gallica	(1:5 - 1:6/0,9 - 1,05 mm)
н.	heteropoda	(1:3 - 5,0/0,75 - 0,8 mm)
М.	himalaica	(1:4 - 6/0,9 - 1,10 mm)
М.	lazica	(1:4 - 5/0,65 - 0,75 mm)
М.	sparsiflora	(1:5 - 1:6/0,55 - 0,7 mm)
М.	vastergrenii	(1:5 - 6/0,75 - 0,8 mm)

Die übrigen, nachfolgend genannten Arten zeigen, je nach Ebene beide Aspekte.

н.	alpestris	(1:4 - 1:6/0,7 - 1,2 mm)
н.	amoana	(1:6 - 7/0,8 - 1,1 mm)
Н.	asiatica	(1:4/1,12 - 1,20 mm)
Н.	coreicana	(1:5 - 6/0,9 - 1,0 mm)
Н.	latifolia	(1:6 - 1:6/0,95 - 1,1 mm)
М.	lithospermifolia	(1:4 - 1:6/0,7 - 1,2 mm)
Ν.	olympica	(1:5/1,05 = 1,25 mm)
Н.	semiamplexicaulis	(1:4,5 - 6,5/0,9 - 1,1 mm)
н.	stenophylla	(1:4 - 1:5,5/0,9 - 1,15 mm
М.	Auguast	14-4 - 4-4 F/0 0 - 1 99 mm

Die Sippen von M. dasumbans s.l. lassen sich von den übrigen Zweis oder Mehrjährigen in Bezug auf ihre Antherenanhängsel abheben. Abb. 15 unten zeigt daß das typische dasumbans-Anhängsel durchaus Xhnlichkeit mit dem sylvatöda 79k hat, wobei hier nur die Spitze leicht ausgerandet ist.

Für die Typusunterart von N. decumbens wird das im Verhältnis A deutlich (116 - 118/0,9 mm).

Bei den übrigen Unterarten zeigen sich folgende Meßwerte:

ssp. florentina (1:9/0,95 mm) (im Anhängselbereich wie oben beschrieben)

ssp. kerner: (1:8 - 1:16/0,75 - 0,95 mm)
(haufig nur eine Zellreihe)

(1:4 - 1:6/0,8 - 1,1 mm)

ssp. teresiana (bei einigen Aufsammlungen Anhängsel, die denen von M. sylvatica stärker ähneln)

(1:9 - 1:11/0.8 - 0.95 nm/14)

sen. noniohilie (schr uneinheitlich; meist nur eine Zellreihe tief; die Antheren die Schlundschuppen überragend)

3. Gruppe C der nordhemisphärischen Arten

In der Gruppe C lassen sich die traditionellen Untergruppen auch in ihren Antherenanhängseln unterscheiden. De bei zeichnen sich die Sippen um M. incrassata und M. refre durch relativ zur Gesamtlänge besonders lange Anhängsel #5 Abb. 16 oben zeigt das für die ingrassata-Gruppe charakter istische Anhängsel. Da in die langgezogenen Anhängsel prak tisch kaum Zellen der Faserschicht und des Tracheengewebes einmünden, baut sich das Anhängsel aus einer Vielzahl von gleichgestalteten Zellen auf. So sind in der Längsrichtung sechs bis sieben aufeinanderfolgende Zellen keine Seltente Die Zellaußenwände sind bei vergleichbarer Anhängselgröse etwas dünner wie in der sylvatica - albestris-Gruppe. Die Oberfläche ist nach lichtoptischen Beobachtungen mit der 10 Abb. 13 oben vergleichbar, wobei sich allerdings die größe Zellenzahl auch hier erkennen läßt. Die Einheitlichkeit de Gruppen bezüglich des bearbeiteten Merkmals zeigen folgent Werton

H. inorassata alle Varietäten	(1:3,5 - 4,5/0,7 - 0,9 mm)
M. cadmea	(1:3,5 - 4,5/0,9 - 1,1 mm)
M. litoralie	(1.3,5 - 4/0,6 - 0,65 mm)
M. pubilla	(1:4/0,65 - 0,75 mm)
N. uorainica	(1:3 - 3,5/0,5 - 0,65 mm)

Die Varietäten von M. incrassata sind dabei aufgrund der Anhängsel nicht zu trennen. Bei den beiden zuletzt sif geführten Arten sind, bei gleichem Zellaufbau die Außenwär der Oberflächenzelle deutlich etwa um ein Drittel dicker, bei den Ubrigen.

Das typische Antherenanhängsel, der refracta-Gruppe antischeidet sich von diesem Typ durch generall etwas dunners Ausenwände, die besonders seitlich am Anhängsel etwas star gewölbt sind. Zudem sind die Zellen längergestreckt, sodat ein Anhängsel aus weniger Zellen besteht (Abb. 16 unten).

Das untersuchte Material von M. refragta und ihren unter arten zeigte keine Unterschiede.

Folgende Werte ergaben sich:

M. refracta (alle Unterarten) (1:3/0.45 - 0.7 mm)

H. minutiflora

(1:25 - 3/0.45 - 0.6 mm) (1:3/0.5 = 0.6 mm)

M. speluncicola (hier reichen Faserschichtzellen und Tracheen in das Anhängsel bis weit über dessen halbe Linge hinein)

Oberflächenzellen und Anhängselgröße ordnen die Antherenanhängsel von M. speluncicola allerdings denen von M. refraota eng zu.

Die Anhängsel von H. stricta (1:3 - 1:4/0,5 - 0,6 mm) haben eine Stellung zwischen denen der oben baschriebenen Arten und denen von M. ramosissima. Was zelligen Aufbau und Außenwände betrifft, entsprechen sie eher dem ramosiesima-

Dieser Typ zeigt gegenüber dem refracta-Typ folgende Abwandlungen (Abb, 17 oben).

Erstens ist bei gleicher Breite das Anhängsel in seiner Länge wesentlich reduziert. Zweitens springen einige Tracheen weit ins Anhängel vor, maximal bis zu dessen Hälfte. Beides Zusammen führt dazu, dal das eigentliche Anhängselgewebe aus weniger Zellen besteht.

Untersuchte Artens

H. russinonensis

(1:3.5 - 1:4/0.5 - 0.6 nm)N. ramonianima (1.35/0.55 - 0.7 mm)

(die Unterarten zeigen keine greifbaren Unterschiede)

Die Antherenanhängsel der vierten Untergruppe Abb. 17 Mitte, unten) sind aufgrund ihrer deutlich geringeren Gesantgröße von den übrigen Anhängseln, die in der Gruppe C santgrose von den ubrigen Anhängsein, ute in die er bilden auftreten, unterschieden. In der gezeichneten Ebene bilden etwa zwei Reihen ziemlich langgestreckte Zellen das Anhängsel, Während Tracheen und Faserschichtzellen auf den Übergangsbereich zum eigentlichen Teil der Anthere beschränkt sind. Die Außenwände sind im allgemeinen etwas dünner und merklich stärker gebogen.

Auch die Meswerte zeigen die oben erwähnte geringe Antheren- und Anhängselgröße:

(mit allen Unterarten)	(1:5	-	1:6/0,55	-	0,7 mm)
M. abyssinica	(1:4	-	1:5/0,45	-	0,55 mm

M. balbisiana

(1:5/0,4- 0,45 mm)

(da hier die anhängeel hosonders klein sind, hestehen sie teilweise nur aus einer Zellreihe (Abb. 17).

N. concepta

(1:6 - 1:7/0,5 mm) (1:6 = 1:7/0.55 = 0.6 mm)

An dieser Stelle sollte darauf hingewiesen werden, das N. arvensis, bislang immer zu den Annuellen der Gruppe Cg stellt, seinem Anhängsel nach nicht zu M. ramosissima oder in die H. discolor-Gruppe past. Vielmehr zeigen optischer Schnitt und Mikrotonschnitt den für die Antherenanhängsel bei der sylvatica - alpestris-Gruppe charakteristischen Mi bau bei gleicher Zellwandstärke, Auch die Antherenneswerte weisen weit eher auf eine Nähe zu den Mehrjährigen him (1:3,5 - 1:4,5/0.65 - 0.9 mm).

4. Die südhenisphärischen Arten

Die Untersuchung der Antherenanhängsel aus dem südostasiatischen und australischen Raum wurde durch zwei Unstas erschwert. Zum einen gibt es keinen neueren Versuch diese Artengruppe zu untergliedern, wenn nan von den Ergebnisse der Pollenuntersuchung von GRAU und LEINS (1968) absieht. Zum anderen war das zur Verfügung stehende Material dieser Sippen ziemlich dürftig, sodaß kaum einmal verschiedene Aufsamslungen einer Art verglichen werden konnten. Da zude die untersuchten Arten einen mit wenigen Ausnahmen einheit lichen Anhängseltyp erkennen ließen war eine weitere Unter gliederung dieser Sippen nach Anhängselmerkmalen nicht das führbar. Trotz unterschiedlicher äußerer Form der Antherst" anhängsel und eines sehr variablen Wertes für A zeigt es sich, daß die Anhängsel in den entscheidenden Merkmalen git übereinstimmen. Die Anhängsel besitzen in den vorher ge-Wählten Beobachtungsebenen zwei Reihen von eher langgestreckten Zellen, wobei die Zellenzahl in jedem Fall größer ist als bei vergleichbaren Anhängseln der discolor-Gruppe. Generell bei allen Arten sind die äußeren Zellwände dünner als bei den Anhängseln aller übrigen Gruppen und außerden stark gebogen. Tracheen und Faserschicht bilden einen opti kaum zu trennenden Bereich, der je nach Art unterschiedlic weit ins Anhängsel vorgeschoben ist.

Bei folgenden Arten ist der eben beschriebene Anhängsel typ verwirklicht, wobei die Anhängseloberfläche deutlich die Wölbung der Zellaußenwände wiedergibt (Abb. 18).

M. albiflora	
H. faretani	(1:5/0,7 = 0,8 mm)
	(1:6 - 1:7/0.7 - 1.1 mm)
M. ezarrhena	
M. Deticlet-	(1:20/0,95 - 1,1 mm)
Feero publi	(1:9 - 1:14/ 0.7 - 0,75 mm)



Abb, 11: Antherenanhängsel vom M. secunda-Typ. M. reheteineri, oben tangentialer, unten radialer Schnitt.



Abb. 12: Antherenanhängsel vom M. sicula-Typ. M. sicula oben tangentialer, unten radialer Schnitt.



Abb. 13: REM-Aufnahme von Antherenspitzen. Oben M. reheteineri, unten M. egivatioa.











Abb. 18: Antherenanhängsel im Tangentialschnitt. Ober M. australis, unten N. forsteri.

ge Library, http://www	biodiversitylibrary.org/; www.
rakiura	(1:10 - 1:13/1,15 - 1,4 mm)
saruvagendica	(1:9 - 1:13/0,7 - 0,9 mm)
epathulata lie besonders kleinen	(1:7 - 1:8/0,7 - 0,75 mm)

- 33 -

Antheren haben entsprechend kleine Anhängsel nur mit einer Zellreihe, aber den typischen Zellaußenwänden)

M. pygmaea

(1:6 - 1:7/0,3 - 0,5 mm)

Abweichungen zeigten:

Н.	australis	ſ	1:1	8.	- 1	1:	12	10	,7	-	1,	1 :	nm	-	14	1)	
н.	traversii	c	12	10	-	1	: 1	3/	1,	15	-	1,	4.)	mm	-	11)

Die Antherenanhängsel besitzen hier eine in optischer Schnittebene fast glatte Begrenzungslinie, da die Cuticula die Wandwölbung der dickeren Zellaußenwände ausgleicht.

Bei M. uniflorg ist das Anhängsel zu einem einzelligen, breiten Band reduziert, das in der Mitte ausgerändet ist. Da hur eine einzige Aufsammlung zur Verfügung ständ, läbt sich keine aligemeingültige Aussage darüber machen, ob dies für diese Art tyvisch ist.

V. DIE SCHLUNDSCHUPPEN

Als Schlundschuppen bescichnet wan allgemein Einstülpungen der Kroma an Übergam der Kronchter zu den freien Kronzipfeln. Obwohl bei schwecher Vergrößerung runkchst kaum unterschleden, inzems sich mitroskogisch zwei Typen von Schlundschuppen - in älterer Literatur auch als Hohlschuppen be-Teichnet - auseinnederhalten.

Die Abbildungen 19, 20 und 21 zeigen diese beiden Schlundschuppentypen. Die Ansicht erfolgt vom Inneren der Kronröhre uf die Schuppen; das freie Ende ist nach oben gerichtet. Dabei ergeben sich folgende Unterschlede an den Schlundschuppen der älteren Blüten.

Die Schlundschuppen aller eurstatlichen Arten mit Nahane der (foco)-eruppe sind einheitigt ophant. Die Kaufilen an den Schuppenseinen sind generall länger al. beid die Papilien beiden ein der Beiden auf die Schlundenuppensige eine in der Beidenne angedente schnaft für dersignen inte ein der Beidenne angedente schnaft für dersignen inte ein der Beidenbung angedentes schnaft für dersignen inte ein der Beidenbung angedentes wird heit dersignen inte Beiten inte Siche Schuppenfoksen beiden die Gungerentöksens bervor. Als Sich Schuppenfoksen ich ein für Haufen Beobachter abgewandte Schuppensize bereichnen kanit wen die Giverbeilich diesen Zich Die Beidenbung der Konel heit eine die Giverbeilich diesen Zich Die Beidenbung der Konel heit wen die Giverbeilich diesen Zich Diebenen Zich ein der Konel wen die die Verbeilich diesen Zich Beidenbung der Konel heit



Abb. 19: Schlundschuppe von H. sylvatioa. Charakteristisch für alle Arten mit kleinen Pollenkörnern.



Abb. 20: Schlundschuppe von M. australis. Charakteristisch für alle großpolligen Arten.



Abb. 21: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme einer Schlundschuppe von N. arvensis.



Abb. 22: Längsschnitt durch die Mitte einer Schlundschuppe von M. eyluatica. Unten Aufsicht auf Zellen der äußeren Epidermis im Bereich der Hohlschuppeneinfaltung. die davon nicht differenzierten Epidermiszellen der Schuppe über. Am Scheitelpunkt der Schuppe treten dann Papillen zidie die gesamte Rückseite bekleiden und die sich auch in die Kronginfel fortestere.

Einer zwei- bis mehrzelligen Parenchymschicht im Innere der Schuppe folgt eine äußere Epidermis mit Zellen, deren Wände in Aufsicht regelmäßig starke Verdickungsleisten trap (Abb. 22).

Dis Schuppen der großpoligen, südhenisphrischen Arten und desambem der dissolo-meGuppe haben vor alles seitlic kürzers Papilen, die bei einer basalen Schlundschuppentreit von etwa 0,6 mm int eine Länge von 0,70 mm überschreiten-Eudem finden sich die (kurzen) Papillen auf beiden Seiten der Schlundschuppe.

Bei kleinoren Blüten wird allerdinge die Unterscheidung der beiden Typen schwieriger. Die dann ebenfalls geringe Begionen. Sussitzliche Umerschwinge an Prischmaterial besonders der neusseländischen Arten können hier die Ergebrig noch Abrunden.

VI. DIE NARBEN

Ein veiteres Mikromerkmal läft sich aus dem Studium der Anten gewinnen, Schon eine obertlächliche Überprüfung der Verhälnisse zeigt deutlich Unterschiede im Narbenbersch Nichtig dabs ist, daß auch hier, wie bei dem Schlumdecker die Masse der euranistischen Arten deutlich von demen Gruppe geschleden jät.

Die Narbe ist meist von der Seite her abgeflacht und oft in zwei mehr oder weniger deutliche Narbenlappen getrennt. Generell treten zwei Typen auf, Einmal Griffel mit einem Narbenbereich, der meist breiter als hoch ist und mit kurse ihrerseits unterschiedlich stark gepustelten Papillen bereit ist (Abb. 23 oben, 24 oben, 26, 27). Diese, kurz als sylset Typ bezeichnete Form findet sich bei allen eurasiatischen Arten (wieder mit Ausnahme der discolor-Gruppe), den sudafrikanischen kleinpolligen Sippen und bei M. verna aus MI amerika. Innerhalb dieses Typs kann nocheinmal eine leichte Differenzierung festgestellt werden. Einmal sind die Narber deutlich zweilappig, breiter als hoch und ihre Papillen tragen 3-5 aufgesetzte Pusteln (Abb. 23 oben. 27 oben). Hi zweiten Untertyp sind die Narben etwa so hoch wie breit, apikal nur undeutlich ausgerandet und ihre Papillen glatt bis schwach pustelig (Abb, 24 oben).

Die untersuchten Arten verteilen sich auf die beiden Untertypen wie folgt:

1. Arten mit zweilappiger Narbe und pusteligen Papillen:

M. albéans Biedl, M. alpestré P.M. Schmidt, M. arpin Libyr, M. abbéans Hegl, Grau M. arponet U., Hill, M. abbéan Boiss, M. arpinet M. Schmidt, M. alphan K. addea Boiss, M. arpinet Flatt Crass M. desubbes Hot, Hat alle Unterpreten M. policy Vers. M. Assaids Wet, es Stroh, M. (arpinet Guss, Ult allen Miteraten), M. Strohle Biegl, M. (arpinet Guss, M. alphan Strohle Biegl, M. (arpinet Guss, M. alphan K. (Strohle Bieven at Bub), M. essence Bes., M. alphan K. (Strohle Bieven at Bub), M. essence Bes., M. alphan Guston, M. steophylic Bard, M. particle Strohle Guston, M. steophylic Bard, M. particles Midst & Att, Gaton, M. steophylic Bard, M. particles Midst & Att, Guston, M. steophylic Bard, M. particles Midst & Att, Guston, M. steophylic Bard, M. particles Midst & Att,

Den gleichen Untertyp zeigen die als sect. Strophiostoma rusamengefaßten Arten: N. amoena (Rupr.) Bolss., N. heseropda Trauty. N. profingua Fisch. s Mey. sowie M. spareiflore Mikan ex Pohl. Auch die sonst etwas stärker abweichende K. asorica Watson ist in diesem Merkmal nicht getrennt.

2. Arten mit nahezu ungelappten Narben und + glatten Papillen:

M. debile pomel, M. Jaza Laha, (mit allen Unterarten), K. Mastandos Schmater, M. manus/flow moless. a Reuter, M. remoission Bochel (mit allen Unterarten), M. refresta Weiss. (mit allen Unterarten), M. reformands Mouyins., M. Schlad, M. Schlad, M. M. Schwart, M. M. Schlad, Novy, M. and Schwart, M. Schlad, G. M. M. Schwart, M. J. Schwart, M. Buisson, M. Boch, S. Bauter, J. M. Januar, M. J. Schwart, M. M. Schlad, Schwart, M. Schlad, M. J. Schlad, M. J. Schwart, M. Schlad, Schlad, B. Matter, M. M. Schlad, M. J. Schwart, M. M. Schlad, Schwart, M. Schlad, M. Schlad, M. J. Schwart, M. Schlad, Schlad, M. Schlad, M. Schlad, M. Schlad, M. J. Schwart, M. Schlad, Schlad, M. Schlad

Die nordamerikanische M. verng Nutt, nimmt eine Mittelstellung zwischen beiden Typen ein. In den Extremfällen (Abb. 23 oben, 24 oben) sind beide Untertypen recht gut geschieden, jedoch existieren Übergangsformen, die zeigen, das die Unterschiede nicht so tiefgreifend sind wie zum zweiten Haunttyp, Eine Reihe von Schlußfolgerungen lassen sich jedoch aus der obigen Auflistung entnehmen. Sowohl die Arten un M. ampena wie auch M. amorica zeigen in ihrer Narbengestalt große Ahnlichkeit mit der Hauptmasse der europaischen Arten. Abweichend sind einmal die westmediterranen Annuellen feuchter Standorte, H. Lara eingeschlossen. Die Annahme, daß M. Lara eher diesem Bereich zuzuordnen sei als den Arten um M. soorpioides, gewinnt so große Wahrscheinlichkeit. Zum anderen findet sich dieser Narbentyp bei den trockenheitsliebenden Annuellen, mit Ausnahme der Arten mit glatter Kelchbehaarung, also M. incrassata und verwandten Arten. Auch M. arvensis zeigt nicht diesen Typ, sondern besitzt eine breite, zweilappige Narbe und Papillen wie M. sylvatica. Damit Verstärkt sich die Vermutung, das M. arvensis als sekundär annuelle Art des M. sylvatica-Formenkreises zu betrachten ist und Ähnlichkeiten mit N. ramosissima konvergenter

Natur sind. H. verma schließlich zeigt auch durch ihre Natur ihre nähere Zugehörigkeit zu den eurasiatischen Arten.

Der zweite Narbenzy ist bläber allen unterzuchtes gwei poligen Arten eigen. Die Abstenzeigen (Untigen auch der Griffel aslbat) ist hier gestrocht, idnoger als bedit mögehal Mozimese underlich ausgernacht. Die Austengeplie möde keulg verdicht und ismalle pustelig (Abb. 23) unten Mache well immer etwas zarber und auch lockerer mit Fauluwerden kommte, und hier auch übergruppen unterschichte

1. Arten mit kräftigen Narben und dichtstehenden Papillen:

M. abyrstria Boliss. & Reuter, M. albiflorg Banks (Sol. M. autralis R. Br. M. exarphene (R.Br.) F.V. Muell., M. forstari Lehm. M. patiolata Book. f. M. pygma Coless M. rakium L.B. Noore, M. sarudagedica Schlecht. ex O. Bu M. spathulata Forster, M. traversit Book. f., M. uniflare Book, f.

2. Arten mit zarten Narben und lockerstehenden Papillen:

N. balbisiana Jord., M. congesta R.J. Shuttlew. ex Alb. 4 Reynier, M. discolor Pers. (mit allen Unterarten), M. persconsis Rouy.

Auch hier fordern ist Unterschiede kalle stärkers treis Washen den belage Napytrysen schiet es joden kalle so washen den bestellt ist sind bislich ist de kalle Rerkensermals. Russeppi ist starten bislich ist de ist weinderen Artorityen in firkette Basiehung en Poller reschieden Artorityen ist ein solcher Hinflich all in gewisser Hindlich auch das Auftreien der Papillen beis Reisen ist die kenlige Gestält der Papillen beis Reisen ist in ihrer Gosten konn, sind ihler des ertem Längeligen Kalten liegenden Pollenkörnern kalle Kritteny bei Auftrein ist der John beist der Kritteny bei Auftrein ist der John beist der Kritteny bei Auftrein ist der Beisten beisten beis Kritteny bei Auftrein isten liegenden Pollenkörnern kalle



Abb. 23: Narben, oben M. sylvatica, unten M. forsteri.





Abb. 25: Narbenpapillen von a) M. traversii, b) M. abyesinisa, c) M. persoonii, d) M. congesta.



Abb. 26: Aufsicht auf die Narbenpapillen von

a) N. arbenste, b) M. remeiseing, c) M. rehsteller
d) M. debilie, e) M. asoria, f) M. propingus,
g) M. refracts, h) M. perna.



vibrarkuston://www.biodiversitylibrary.org/; www

Die in dieser Untersuchung geprüften Mikromerkmale au dem Blütenbereich der Gattung Wyosotie erweisen sich ausnahmslos, wenn auch auf verschiedenen Ebenen, als verweibar für Gruppierungen. Im Einzelnen sind die Ergebnisse wie folgt zu bewerten.

Für den Pollen bestätigen sich zunächst die Ergeb nisse und die daraus gezogenen Schlußfolgerungen der früheren Untersuchungen. Die Einheitlichkeit der eurasiatis Arten (mit Ausnahme der discolor-Gruppe), steht eine größen Vielfalt der südhemisphärischen Arten gegenüber. Diesen Arten ist, der Dimension nach, die europäische discolor-Gruppe (nit M. abyasinica) zugeordnet. Andererseits weist die Oberflächenskulpturierung der Arten dieses Verwandtschaftsbereichs auch auf die kleinpolligen Arten Mitteleuropas hin. Eindeutig stellt sich jetzt in diese Gruppe die nordamerikanische M. verng, deren wesentliche Pollen eigenschaften mit denen etwa von M, sylvatica übereinstimmen. Während in diesen Bereich eine weitere Untergliederung nach den Pollenkörnern nicht mehr möglich ist und so heterogene Arten wie M. asorica oder M. sparsiflora in dieser Hinsicht vereint werden, können die südhemisphärischen Arten nach der Pollengestalt weiter unter gliedert werden

So solitan die Arten mit einem us*iflora-*Pollen auf eim nähere Besiehung untereinander geprüft werden. In gewisse Hinmicht wäre eine soliche Unterstung auch für die Arten mit Pollen vom naorsska- und vom austrafis-Typ sinnvoll-Dazu müßten jedoch ämtliche Arten zur Verfügung stehen-

Mein sicherlich in postsor Historich sit der Pollesför horrelisten Baut der Nathen verstärkt sich der Einhorrelisten Bautsellung der Gatung, Prinzipisalt heitzen alle sinder Sautsellung der Gatung, Prinzipisalt heitzen Hause sind dis Alexapolitigen Lippen mit - zweilappison matter, Norwein in sich differenisioner proglung auf Pollakörner, mit diesen Lippen der sistatteren Golden Kauten Baut der Sautsellung der sistatteren Golden forstenden sin sich differenisioner proglung auf Pollakörner, mit diesen Lippen der sistatteren Golden Horringen auf diesen Lippen der sollt ihre Golden möt warbengebilen als sätzte zu sollt ihre Golden und gestär Nachengebilen als sätzte zu sollt ihre sitzteren zu sollt harbengebilen zu sollten sitzteren beiden sitzteren golden zu sollt harbengebilen sitz sterken sitzteren sitzteren zu sollt harbengebilen zu sollten sitzteren beiden sitzteren golden zu sollten sitzter harben sitzteren beiden sitzteren sitzteren sitzteren golden sitzteren sitzteren

Die durch die Markenseinen Weitslung der dettempische Leichen angedeutete derlichen Bau der Schlung die Lin wehr gunze Weise durch der Schummgelicher, die die Verteilung der biden Appen im für Genzen nach is blidet, zieht im völlig paralleler weit desturwerte die genödes Machenetrickturen gestichte wei Genzen die Genzöhlen Antein durch des gest Genzen die Lingbligen Arten durch des gest Genzen unter Lingbligen Arten unter Lingblig von M. ige Library http://www.biodiversity/ibrary.org/ www.b als einheitliche Gruppe. Die Unabhängigkeit dieses Merkmals vom Pollen- und Narbentyp steht jedoch außer Zweifel.

Wenig zu disser generellen Treennop trägt der Aufbau der Anth der ann hän gen zu best Mötrend üss Alleredes größpolitigen, sähneinsphärischen Artem hindeuten, sind dis Kainpolitigen artem in die der Hinaufbauten sind die Kainpolitigen artem in die der Hinaufbauten aufgeten der der Schlaufbauten auf der Aufbauten aufgepennten Gruppe entsteht. Do Können die Anthernamhingsel hier met zur Kainpropierung diesen und bestätigen aufpennten Artem. Dieses Merzumi stellt also in gewissen Hinten stim ungeschlaft Parallele zur Etärkenen Differenzen Berpielsehn Artem. Dieses Merzumi stellt also in gewissen Hinten stim ungeschlaft Parallele zur Etärkenen Differenzen Ber-

Als Konsequenz zeichnet sich, nur gesichert durch zusätzliche Merkmale, folgende Gliederung der Gattung Myosotis ab.

I. Sektion Hyposotis: Narbe mit kleinen, differenzierten Papillen, meist zweispaltig. Pollenkörner klein. Schlundschuppen mit langen Papillen.

II. Sektion Exarrhens: Narbe mit großen, keuligen Papillen, meist einfach. Pollenkörner groß. Schlundschuppen mit kurzen Papillen.

Internalis des Enkien Wysseris 1888 sich möglacherweise K. versa als esta laujierte abstremmen. The des Beklan weine Einnel die dieslow-Gruppe, nach Nachen und gehlund-Support eindaueich hierhergehöhlig, darch diese differenzieste verstenzich hierhergehöhlig, darch diese differenzieste Weiter Behlut verzusen. The Weilsdien Group einen weiters Echnik verzusen. The Weilsdien Group einen weiters Liverden. Line Weissicht fat die Ausgengelituelion, unden zusen die Gelieften Gliederungsverzeinst weiterstie verden. Um Wersicht fat die Ausgengelituelion, teine zusen und den naeme Gliederungsverzeinst einen zusen.

NA nello

- 48 -



Floral microcharacters were studied in the genus Myosotic in respect to their application to the subdivision of the genus.

- 1. Poller. As indicated in a previous paper the polle grains are quite polynophons. In addition investigation that are quite polynophons. In addition indicate the previous of the constructionally scalptured surface polled grains with a constructionally scalptured surface appendix of the disorder-group (with a tendency to yells manuface) by the disorder-group (with a tendency to yells manuface but also performing a tendency to polled previous that the opencies the years and in polled previous that the opencies the years and in polled previous that the opencies they very small polled previous that the opencies they very small polled previous that the previous of the polled are missible for very show the performance of the particular series the very show the performance of the particular series the very show the performance of the particular series the very show the performance of the performance of the performance the very show the performance of the performance of the performance the very show the performance of the perfo
- 2. Stigmas. Within the genus there are too types of stigma. All fursistic spocise (accept the W. dissolor-group again) and W. verwa exhibit more or less two-lobed stigmas with very mail. Sightly differentiated papills the dissourm species including all representatives of dissourm species including all representatives of papillas.
- 3. Floral scales. The floral scales differ in respect to arrangement and length of the papillas on the surface. The distribution of the two types is exactly the same as observed for the stigmas.
- 4. Anther appendages. The upper source parts of the setter is superficially and antexically different types, there upper do not reflect the two main groups of Nyacits dassed on polles. For the and scales but support the subdivision especially Especially the relations excerding to Those Ruropestmethes and any support the subdivision especially end the Academic Sector distances to the Academic of the support das groups and the support class.

Based on these results a new subdivision of Myperif Ms propeed. Section Mysefs complex all Mission of Myperif African species including the Borthamerican M. even of the Das M. desclor-group. Section Scarbase consists Sealand and the only tin Amirtalia, New Guines, New Sealand and the only tin Amirtalia, New Guines, New Joint G. M. different The Borchamerican and Sealand i. M. different The Borchamerican and Henco ship Cossily cost species of the M. discolor-complex are as a subgroup.

tagenteinary, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.b

 Herbarmaterial (alles Botanische Staatssammlung Nünchen) N. abyssinisa Boiss. & Reut. Whitogien, Demerki, leg. SCHIMPER Nr. 1146 - Ethiopia, Tigra Prov. S. of Matchew, leg. DE WILDE Nr. 6944

M. albioans Riedl Westpakistan, Kalam to Ushu, near Kalam, leg. LAMOND Nr. 1806

N. albiflorg Banks & Sol. Fourland und Westpatagonien, Canal Smith, leg. GUSINDE, Göteborg Nr. 99

M. alpostris F.W. Schmidt Bayern, Kreis Garmisch-Partenkirchen, Wiesen am Aufstieg zum Krottenkopf von Oberau, ca. 1500 m, leg. LIPPERT & JOLLITSCH s.n.

M. alpína Lapeyr. Spanien, Prov. Santander: Picos de Europa, Peña Vieja, 2200-2630 m. Leg. WIEDMANN & LOTTES s.n.

N. ambigene (Bég.) Grau Italien, Prov. L'Aquila: Gran Sasso d'Italia Mte. Corno Grande 2200-2500 m. leg. MERCHULLER & GRAU Nr. 20794

M. amoena (Rupr.) Boiss. UDSSR, Kaukasus, Georgia. In valle fl. Teberda in nemoribus, ca. 1270 m. s.m., Leg. ATMANERICH Nr. 3576

N. arveneis (L.) Hill ssp. arveneis Bayern, an der Isar bei Föhring, leg. FREIBERG s.n.

^{N.} arvensis (L.) Hill ssp. umbrata (Rouy) O. Schwarz Norwegen, Prov. Nordland, zwischen Narwik und Bjornfjell bei Toceldal, les. NERZWHLER & WIEDMANN Nr. 14092

N. asiatica (Vest.) Schischk. & Serg. Afghanistan, Wakhan-Distr., Östl. von Sarhad, ca. 4000 m, leg. RÖMER Nr. 333

N. atlantica Vestergren Marokko, Hoher Atlas, Toubkal-Gebiet, leg. RAUH Nr. 312

M. australis R. Br. Neuseeland ohne Ort, leg. ROSS s.n.

N. azorica Watson Madeira, GONÇALVES 5180

M. balbisiana Jordan Frankreich, Gallia merid. Aveyron, leg. SALTEL s.n.

N. cadmea Boiss. Grischenland, Bozdag, 10 miles N. of Drama Mazedonien, leg. STAINTON Nr. 7320

ge Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; ww

N. congesta R.J. Shuttlew. ex Alb. & Reynier Griechenland, Insel Skiathos, leg. PHITOS Nr. 4417 Griechenland, Lapa, zw. Patras und Pyrgos leg. GRAU Nr. M-330

M. coreicana (Piori) Grau Korsika, Rupi delle vette del Monte d'Oro, leg. MARTELLI 5.

M. debilis Pomel Portugal, Baixo Alentejo, nördlich von Alcacer de Sal, leg. C. & J. POELT, Nr. 95

N. decumbens Host ssp. decumbens Bayern, Wendelstein: Beim Brunnentrog der Kreuter Alm, les. MERNWILER & LIPPERT Nr. 31224

M. decumbens Host ssp. florenting Grau Italien, Prov. Pistola: Am Passo di Collina (Poretta) leg. MERNULLER & WIEDMANN, Nr. 19606

M. decumbene Host ssp. kerneri (DT. & Sarnth.) Grau Gsterreich, Nordtirol; Leitenjoch bei Trins im Gschnittal leg. F. WETTSTEIN s.n.

M. decumbens Host sup. teresiana (Sennen) Grau Spanien, Prov. Granada: Südseite des Puerto de la Eagus, in der Sierra Nevada, 1800 m, leg. MERXMULLER & Grau Nr. 658/67

M. decumbers Bost ssp. variabilis (Angelis) Grau Usterreich, Steiermark Tanzmeistergraben bei St. Stefas, leg. GRAU s.n.

N. discolor Pers. ssp. discolor Bayern, Allgäu Niederrieden ca. 9 km nördlich von Nemis? leg. DörR s.n. - Frankreich, Vaugheray Westl. Lyon, leg. MERXMULER & GRAU, Nr. N-101

M. discolor Pers. ssp. canarisnsis (Pitard) Grau Iter Acoricum, Sao Higuel: Furnas versus Pedras de Galeg? 300-600 m. leg. K.H. RECHNGER Nr. 57712

M. discolor Pers. ssp. dubic (Arrond.) Blaise Frankreich, dans la forêt d'Orleans, leg. BLAISE s.n.

M. ezarrhena (R. Br.) F.v. Muell. Van Diemensland, leg. LINDLEY s.n.

N. forsteri Lehm. Neuseeland, Salisbury Arthus Nelson Plateau, leg. MEEDUL Nr. 18322)

N. galliea Vest. Südfrankreich, Südhang des Col de Tende zw. 1550-1750 #. lea. GRAU s.n.

M. heteropoda Trauty. Persien, Azerbaijan occid; In saxosis calc., SE Shahpu ve locum Rezaiyeh (Urmin), 1300 m, leg. K.H. RECHINGER NT. (

M. himalaiga Vest, ex Stroh. Tibet, Proy, Balti, Shingtsakhi on the left side of the Mustak glacier below Tsoka, Nr. 6037 M. isorganata Guss. var. incrassata Kreta, Ori Psiloriti, Südhänge an der Straße nach Saros, leg, MERXMITTER & WIEDMANN, Nr. 14072 var. kiesenwetteri (Heldr.) Grau Griechenland, Attica in reg. infer. m. Pentelici, 500 m. leg. v. HELDREICH var. pontica (Velen.) Grau Griechenland, Mazedonien, Gipfel östl, des Babma-Passes, ca. 1400 m, auf Gneis, leg. BURGEFF Nr. 526 M. kurdica Riedl Persien, Distr. Erbil (Kurdistan) leg. K.H. RECHINGER Nr. 11750 M. lamottiana (Br.-Bl. ex Chass.) Grau Frankreich, Dept. Cantal: Nordhang des Plomb du Cantal Sumpf, leg. MERXMULLER & ZOLLITSCH Nr. 25980 M. latifolia Poiret Kanarische Inseln, Barranco la Virgin, 800 m, leg. KUNKEL Nr. 10772 M. Laza Lehn. ssp. casepitosa (C.F. Schulz) Hyl. ex Nordh. Bayern, Schwaben, Leipheim/Donau, im Donauried, leg. DOPPEL-BAUR Nr. 458 ssp. Laza USA, Pennsylvania, Meadows along streambets just W. of Trexiertown, Vicinty if trolley tracks, leg. H.W. PRETZ s.n. M. Lazica M. Pop. UDSSR, Adsharia, Batumi, In clivis lapidosis in valle fl. Czakva, leg. POPOV et al. Nr. 3579 H. Lithespermifolia (Willd.) Hornem. Nordanatolien, Amassia und Umgebung, leg. MANISSADJIAN Nr. 1141 H. Litoralia Steven ex Bieb. Griechenland, In arenosis mar. Phaleri, leg. Th. v. HELDREICH M. Lusitanica Schuster Portugal, Bot. Garten Sacavem; Kultur-Nr. M-220 M. minutiflora Boiss. & Reuter Afghanistan, Prov. Baghlan, Oberes Khinjan-Tal, 2500 m, leg. PODLECH Nr. 18209 H. nemorosa Besser Bayern, Kreis Starnberg, Ufer- und Wegränder um den Langen Weiher NO Deixlfurt, leg. LIPPERT Nr. 5301

- 53 -

M. olympica Boiss. Türkei, Prov. Hakkari Cilo Dag: Seegipfel, 3500 m. les. A. VOGEL M. netiolata Hook, f. Neuseeland, Manukau, leg. LAING Nr. 18324 N. personti Rouv Spanien, Prov. Avila: südöstlich von Villacastin, leg. MERXMULLER & GLEISNER Nr. 26635 H. propingua Fisch. & Mey. Persien, Azerbajian, leg. RECHINGER Nr. 39855 H. pusilla Loisel. Korsika, Col de Vergio, 1400 m, leg. MERXMULLER & LIPPEN Nr. 31415 M. pygmeg Colenso Neuseeland, South Island, Bluff Hill, leg. U. SCHWEINFISH Nr. 259 H. rakiura L. B. Moore Neuseeland, Stewart Island Paterson Julet: Burnt Point leg. SCHWEINFURTH Nr. 90 M. ramosissing Rochel cop. globularie (Samp.) Grau Cherbourg leg. L. CORBIERE S.D. sap. ramosissing Darmstadt-Eberstadt, leg. HERTEL Nr. 2367 N. refracta Boiss. esp. paucipilosa Grau Griechenland, Acarnanien, Bumistos, 1400 m, leg. PHITOS 8.n. sap. refracta Türkei, Içel: Mut, Magras Dag, 1300 m, leg. COODE & JONES. Fl. of Turkey Nr. 974 M. reheteineri Wartn. Bayern, Starnberger See nordlich Ammerland, kiesiges Ufst. leg. BRESINSKY S.D. N. ruscinonensis Rouy Frankreich, Pyrénées Orientales: Dünen bei Argelès, leg. KUNZ & REICHSTEIN N. saruwagedica Schlechter ex O. Brand Papua, Mt. Albert Edward, West Side, Dist. Central, 3600 5 leg. J. CROFT et al. LAE 61364 M. acorpioides L.

Bayern, Oberbayern, Pupplinger Au, leg. GRAU

N. secundo Murray Spanien, prov. León; Am Puerto Leitariegos, 1520 m, 169. MERXMULLER & WIEDMANN Nr. 14079 K. seringfierionitis DC. Südafrika, Exercise Lesotho, Collector's No. BS Lesotho 66 K. siesi Gues. Frantreich, Horpehaute swischen Villeneuwe und Vias, leg. KMS & ARICHTEIN s.n. K. siesieriff Chers. & Godrom K. siesieriff Chers. & Godrom Benba, Jeg. K. ZOMICHEN, B. Schlandt, Geröll nahe einem Benba, Jeg. K. ZOMICHEN, B. Schlandt, B. Status, S. K. Hann, S. Status, S. Schlandt, S

Jugoslawien, Mazedonen, Near Trnica on road from Debarto Gastivar, 950 m, leg. A.O. CHATER Nr. 507

M. stemophylla Knaf Usterreich, Steiermark, Gulsen bei Preg, leg. MELZER & GRAU s.n.

M. stoloxifera (DC.) Gay ex Ler. & Lev. Spanien, Prov. Segovia, Sierra de Guadarrama, leg. MERX-NULLER, WIEDMANN & GRAU s.n.

N. stricta Link Spanien, Prov. Valladolid, Pinienpflanzungen zwischen Tudela do Duero und Ponafiel, im Straßengraben, leg. NERXNULLER & LIPPERT Nr. 23081

M. suquoleme Waldst. & Kit. Jugoslawien, In locis apricis prope Travnik, Bosnia, leg. BRANDIS Nr. 2567

M. sylvatica Hoffm.

sep. dyanea (Boiss. & Heldr.) Vestergren Italien, Prov. Cosenza: Mte. Pollino, Miesen um den Col di Dragonet, Leg. MERMULLER & LIPPER Nr. 23755

ssp. slongata (Strobl) Grau Italien, Sizilien, Busambra, leg. MERXMULLER B.n.

sep. révularés Vestergren Région alpine du Lazistan près de Djimil, vers 2700 mêtres d'altitude, leg. BALANSA s.n.

ssp. subarvensis Grau Jugoslawien, Haselgebüsche bei Cetinje, leg. MERXMULLER & WIEDMANN Kultur-Nr. M-7

sep. sylvatica Grobbritanien Lancashire, v.c. 60, Wennington GR. 34-702620 leg. ANNE MARTIN & P.E. GIBBS Nr. 61242

M. traversii Hook. f. Neuseeland, Canterbury beim Ada Saddle, leg. LAING Nr. 5802 ge Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www

M. ucrainica Czern. UDSSR, Ucrainica, Prov. Kiev, in viciniis opp. Bialoquero Leg. B. BALKOVSKY Nr. 4605

M. uniflora Hook. f. Neuseeland, South Island, Zentral Otago, Alexandra, musch Fraser River und Clutha River. leg. U. SCHWEINFURTH Nr. W

M. verna Nutt. USA, Pennsylvania, Meadows along Saucon creek near Lambr. leg. HAROLD W. PRET2 Nr. 4479 - New Jersey, leg. NEEBOLD Nr. 9377

M. vestergrenii Stroh Kenya, Aberdare Mt. 3000 m, leg. RAUH Nr. Ke 527

M. welwitechii Boiss. & Reuter Portugal, Estremadura, Bach am Westhang der Sierra de Sim ca. 200 km, leg. MERXNULLER & GRAU s.n.

2. Frischmaterial

- H. arvensis (L.) Hill (Bayern, Acker bei Steinebach am Wörthsee)
- M. alpestris F. W. Schnidt (Osterreich, Otztal, Wiese oberhalb Umhausen)
- N. decumbens ssp. teresiana (Sennen) Grau (Kultur aus Wildmaterial, Institut für Systematische Botanik, München)
- M. discolor ssp. canariensis (Pitard) Grau (Kultur aus Wildmaterial, Institut für Systematische Botanik, Nünchen)
- H. nemorosa Besser (Kultur aus Wildmaterial, Institut für Systematische Botanik, München)
- N. persoonii Rouy (Kultur aus Wildmaterial, Institut für Systematische Botanik, München)
- M. rehsteineri Wartm. (Bayern, Wasserbecken des Botanischen Gartens)
- K. scorpioides L. (Bayern, am Weiher nordwestlich des Flugplatzes Manching)
- N. sicula Guss. (Kultur aus Wildmaterial, Institut für Systematische Botanik, München)
- M. sylvatica Hoffm. (Bayern, im Wald 2 km westlich von Holzkirchen)

ritage_Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.b

ALLAN, H.H., 1961: 77. Boraginaceae (2. Myosotis L. 1753)
Flora of New Zealand, Volume I: 806-833
BRITTON, D.M., 1951: Cytogenetic studies on the Boraginacae
Brittonia 7: 233-266
DE CANDOLLE, A., 1846; Prodromus X: 105-116
GERSTBERGER, P. & P. LEINS, 1978: Elektronenmikroskopische
Untersuchungen an Blütenknosnen von Physalis phila-
delphics (felanses) - humpdung einer neuen
despined (ablandede) - Anwendung etter he Concilia
Fraparationsmethode. Berichte der Dt. Bot. Geserk-
Schaft 91: 381-388
uRAU. J., 1964: Die Zytotaxonomie der Myosotis alpestris
und der Myosotis sylvatica-Gruppe in Europa.
Österr. Bot. Zeitschrift 111: 561-617
1965: Cytotaxonomische Bearbeitung der Gattung
Myosotis L., I. Atlantische Sippen um Myosotis
secunda A. M., Mitt, Bot, München VI 675-688
1967: Cutotaxonomische Bearbeitung der Gattung
Murachie z zz Mucachie signila si Mitt. Bot.
Ayosotis L., II. Ayosotis sicula s.r. Arter boo.
Munchen VII 517-530
1968: Cytotaxonomische Bearbeitung der Gattung
Myosotis L., III. Die Anuellen Sippen. Mitt. Bot.
München VII: 17-100
Cytotaxonomische Bearbeitung der Gattung Myosotis L.,
IV. Ergänzende Studien, Mitt. Bot. München VIII:
127-136
1975; Studies in the serve Mucrotis, European
Plot studies in the guilde Ryoscias, Cambridge,
PADFIBLIK and Taxonomic Studies, 02-057 Canting
" F. LEINS, 1968: Pollenkorntypen und Sektionsgriedetang
der Gattung Myosotis L., Berichte der Dt. bott de
sellschaft 81: 107-115
a H. MERXMULLER, 19721 Myosotis L. in TUTIN T.G., Flora
Europaea 3: 111-117
GURKE, M., 1897; Boraginacean in E. ENGLER & K. PRANTLI
Naturliche Dilagge familien TV 3at 71-131
JOENSTON T W THE FILL AND THE AND THE PORTAGINAGENE - III.
The state of the s
the old world genera of the Boraginoideae contri
KERYMETERS, 73: 42-72
MARGINER, H. & J. GRAU, 1963: Chromosomenzahlen aus der
Gattung Myosotis L. Ber. Dt. Ges. 76: 23-29
ALEDL, J., 1968: Die neue Tribus Trigonotideae und das
System der Boraginoideae, Österr. Bot. Zeitschrift
115: 291-321
SCHAFER, R., 1942, Die Weblachuppen der Boraginaceen, Bot.
Jahrh 134, Die Bolischappen des Eres
SCHUSTER D. 12: 303-346
Find Rev 196/1 Taxonomische Untersuchungen uber die
ceries Palustres M. Pop. der Gattung Myosotis.
STRon Feddes Repert. 74: 39-98
Mon, G., 1941: Die Gattung Myosotis L. Versuch einer
systematischen übersicht über die Arten. Beih. Bot.
Centralb, LXI Abt, B: 317-345
A REAL PROPERTY AND A REAL

EFERGREN, T., 1930: Uber den Verwandtschaftskreis vom Nyoschis versicolor (Pers.) Svensk. Bot. Tidskr. 24: 449-467 1938: Systematische Beobachtungen über Nyosotis

1938: Systematische Beobachtungen über MyoSotis sylvatica (Erhh.) Hoffm. und verwandte Formen; au seinen Nachlaß zusammengestellt und mit Kommentar versehen von J. STROH.Ark. Bot. <u>29</u> 1-39

ZOBODAT www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München Jahr/Year: 1982

Band/Volume: 18

Autor(en)/Author(s): Grau Jürke, Schwab Alexius

Artikel/Article: MIKROMERKMALE DER BLÜTE ZUR GLIEDERUNG DER GATTUNG MYOSOTIS 9-58