

FRIEDRICH KARL MEYER

Kritische Revision der „*Thlaspi*“-Arten Europas, Afrikas und Vorderasiens. Spezieller Teil

I. *Thlaspi* L.

Wie bereits in dem „Conspectus der *Thlaspi*-Arten Europas, Afrikas und Vorderasiens“ (MEYER 1973) und in dem allgemeinen Teil dieser Revision (MEYER 1979) dargestellt wurde, machte es sich bei genauerer Betrachtung der einzelnen Arten der Gattung *Thlaspi* L. erforderlich, den größten Teil der in Europa, Afrika und Vorderasien auftretenden Arten als Glieder mehrerer und voneinander verschiedener Gattungen anzusehen. Es zeigt sich auch bei zunehmender Beschäftigung in der Familie der Cruciferen, daß gerade diese Familie und die in ihr stehenden Gattungen einer umfassenden Revision bedürfen. So gut das Ergebnis der Bemühungen von O. E. SCHULZ (1936) auch war, eine Bearbeitung der ganzen Familie durchzuführen, so zeigt auch diese Bearbeitung, daß mit den bisher zu den Untersuchungen herangezogenen Merkmalen allein nur wenig weitere zusätzliche Information über verwandtschaftliche Beziehungen zu gewinnen ist. Untersuchung bisher nicht oder weniger untersuchter möglichst konservativer Merkmale im generativen Bereich, wie hier die Anatomie der Samenschale, deren Funktionieren wesentlich zur Erhaltung der Art mit beiträgt, können hierbei eine große Hilfe leisten. Ganz besonderes Gewicht haben dabei aber auch die modernen molekularbiologischen Methoden zum Vergleich der Aminosäure-Sequenzen, durch die eine Bestätigung gewonnener Erkenntnisse erhalten werden kann. Zwar ist in vielen Fällen die Beschaffung geeigneten lebenden Materials oder von jüngerem Herbarmaterial für diese Untersuchungen noch schwierig, doch können schon Stichproben in dieser doch aufwendigeren Laborarbeit wichtige Bestätigungen liefern, wie es in diesem Fall meiner Bearbeitung der Gattung *Thlaspi* durch die molekularbiologischen Arbeiten mehrerer in Osnabrück tätigen Kollegen der Fall ist. Man kann zwar durch solche molekularbiologische Arbeiten keine Bestimmungsarbeiten zur Erkennung von Arten oder Gattungen leisten, für die immer noch morphologisch-anatomische Merkmale das Primat besitzen, aber in einer, wenn es möglich ist, gemeinsamen Anwendung beider methodischen Richtungen sind schon neue Erkenntnisse zu erwarten.

Die allgemeine Situation in der Betrachtung der systematischen Zusammenhänge innerhalb der Cruciferen (Brassicaceae) wurde bereits von R. JARETZKY (1928: 1) zu Beginn seiner Abhandlung über Chromosomen und Phylogenie bei Cruciferen mit den folgenden Worten charakterisiert:

„Die Cruciferae sind stets ein Sorgenkind der Systematiker gewesen. Kaum eine andere Familie ist so häufig systematisch bearbeitet worden, ohne daß eine nennenswerte Einigung erzielt werden konnte. Die Meinungen gingen und gehen heute noch auseinander, sowohl was Stellung der einzelnen Gattungen untereinander betrifft, als auch die Zugehörigkeit einzelner Arten zu bestimmten Gattungen.“

Diese Worte haben bis zum heutigen Tag nichts an Aktualität verloren. Auch werden seit etwa 200 Jahren immer wieder Meinungen veröffentlicht, die sich statt der Tetramerie der Cruciferenblüte noch mit einer möglichen Dimerie zumindest für den Bereich des Gynoecciums aussprechen (ZIMMERLI 1973: 52). In einer noch im Druck befindlichen Arbeit habe ich dargelegt, daß auch das Gynoeccium der Cruciferen ganz dem insgesamt tetrameren Bau der Cruciferenblüte entspricht und die falsche Scheidewand (Dissepiment)

der Cruciferenfrucht nicht aus der Wucherung von Placentargewebe, wie GOEBEL und TROLL annahmen, sondern aus den inneren Epidermen der sonst stark nach innen umgebogenen fertilen medianen Karpelle besteht (MEYER im Druck).

Wie unklar gerade in der Familie der Brassicaceae oft auch noch die Gliederung der Tribus in Subtribus und die Zugehörigkeit der Gattungen zu Subtribus ist, zeigen die von SCHULZ (1936) gegebenen Bestimmungstabellen, in denen oft bei sonst klar getrennten Gattungen es schwierig ist, eindeutige Differenzierungs-Merkmale in die Schlüssel zu bringen. Zu einem Teil dürfte es auch daran liegen, daß in viele größere Gattungen der Familie Artengruppierungen eingefügt wurden, die keine nähere Verwandtschaft zu der Artengruppe besitzen, die die Typusart enthält. So hatte noch HEDGE (1965: 340) die von SCHULZ (1936) in der Tribus Lepidieae zur Subtribus Cochleariinae gestellte Gattung *Syrenopsis* JAUB. & SPACH als Sektion zu *Thlaspi* gestellt. Ich konnte mich aber eindeutig davon überzeugen, daß z.B. das anatomische Muster der Samentesta nicht auf eine nähere Verwandtschaft zur Gattung *Thlaspi* hinweist, weil zwischen Außenepidermis und Innenepidermis des äußeren Integuments noch unregelmäßige Zellschichten liegen, wie sie bei keiner der bisher zu *Thlaspi* gestellten Artengruppen auftritt. Ebenso scheinen Arten der bisherigen *Cochlearia* L. sect. *Pseudosempervivum* BOISS. in eine Gattung *Pseudosempervivum* (BOISS.) GROSSH. mit den von mir unter *Masmenia* F. K. MEY. geführten Arten zu gehören (MEYER 1991: 15).

Wie bei manchen anderen Gattungen der Brassicaceae wurde auch bei einigen Artengruppen von *Thlaspi* s. lat. die Fähigkeit festgestellt, Schwermetalle aus dem Boden, besonders Nickel und Zink, in der Pflanze zu speichern. Auffällig war das nach den Untersuchungen von REEVES und BROOKS bei Arten der Gattungen *Thlaspiceras* F. K. MEY., *Masmenia* F. K. MEY. und bei einer Anzahl Arten der Gattung *Noccaea* MOENCH, während bei den Gattungen *Thlaspi* L. s. str., *Neurotropis* (DC.) F. K. MEY. und *Microthlaspi* F. K. MEY. abnorme Metallaufnahme nicht festgestellt werden konnte (REEVES & BROOKS 1983, BROOKS 1987, REEVES 1988).

Um die Stellung des Aggregats der bisher unter *Thlaspi* L. geführten und jetzt aus dieser Gattung herausgelösten und zum Teil neuen Gattungen etwas deutlicher zu machen, soll hier innerhalb der angustisepten Siliculosae, der Tribus Lepidieae DC., ein besonderes Augenmerk auf die Subtribus Thlaspidinae HAYEK innerhalb der Brassicaceae (Cruciferae) gelegt werden. Der hier gebrachte Gattungsschlüssel fußt auf dem Gattungsschlüssel von SCHULZ (1936: 277). Wenn mit ziemlicher Sicherheit die Lepidieae DC. einen natürlichen Verwandtschaftskreis beinhalten, so scheint die Anordnung der Gattungen bei enger Nachbarschaft nicht in jedem Falle auch auf so nahe Verwandtschaft hinzudeuten. Hierzu ist innerhalb der Cruciferae sicher noch viel Arbeit notwendig.

Die Tribus der Lepidieae DC. zeichnet sich aus durch seitlich $\pm$ zusammengedrückte Früchte (Schötchen). Schmäler Fruchtrahmen (Replum) und schmale Scheidewand (Dissepiment) sowie meist kahnförmig zusammengedrückte Fruchtklappen (sterile mediane Karpelle) kennzeichnen diese angustisepten Siliculosae.

Nach SCHULZ (1936: 275) ist die Subtribus Thlaspidinae HAYEK charakterisiert durch meist kahle Pflanzen, von denen nur selten einige zerstreut einfache Haarbildungen aufweisen, wie sie beispielsweise bei den Arten von *Thlaspi* L. sect. *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ im Bereich des unteren Stengels auftreten. Die Fruchtfächer (Loculi) besitzen je 1-2 bis mehrere Samenanlagen. Selten sind auch die Früchte, wie teilweise in Blütentrauben von *Aethionema*-Arten, zu einsamigen indehiszenten Nüßchen reduziert. Die Gattungen der Thlaspidinae unterscheiden sich besonders durch die in dem folgenden Bestimmungsschlüssel (z.T. nach SCHULZ 1936: 277) genannten Merkmale.

Der Begriff „Vorderasien“ im Titel wird etwas weiter nach Osten ausgedehnt und umfaßt als noch zum westlichen Asien gehörig auch noch Mittelasien, Afghanistan und Pakistan aus rein praktischen Erwägungen.

Schlüssel der Gattungen in trib. *Lepidieae* subtrib. *Thlaspidinae* HAYEK

- 1(40) Mediane Nektardrüsen fehlend.
- 2(33) Samen in feuchtem Zustand nicht oder kaum verschleimend.
- 3 Innere Filamente, bisweilen auch äußere geflügelt oder mit seitlichem Zahn.
Ausdauernd bis einjährig.
***Aethionema* R. BR.**
- 4 Filamente nicht geflügelt oder gezähnt.
- 5 Schötchen auffallend groß, mit papierdünnen Wänden. Samen kreisrund.
Ausdauernd.
***Brossardia* BOISS.**
- 6 Schötchen kleiner mit festeren Wänden. Samen eiförmig.
- 7(30) Sameneroberfläche glatt, netzig oder erhaben gestreift.
- 8(29) Petalen oben abgerundet oder etwas ausgerandet. Filamente gleich breit.
- 9(26) Antheren eiförmig bis rundlich.
- 10 Samen erhaben gestreift oder netzig. Innere Epidermiszellen der Samenschale (Palisadenschicht) mit becherförmiger Wandverstärkung. Pflanzen einjährig.
***I. Thlaspi* L.**
- 11 Samen in trockenem Zustand glatt.
- 12(17) Fruchtklappen nach oben oder seitlich ± hornartig ausgezogen.
- 13 Antheren blau berandet, Grundkörper gelb. Grundblätter groß, rosettig.
Verzweigung durch akrotone Bereicherungstriebe. Außenepidermiszellen der Samenschale mit festen säulen- oder verkehrt-kegelförmigen Inhaltskörpern.
Griffel ± keulig. Pflanzen mehrjährig hapaxanth.
***IV. Thlaspiceras* F. K. MEY.**
- 14 Antheren bleich gelb. Außenepidermis der Samenschale ohne spezielle Bildungen.
- 15 Petalen strahlend (äußere länger). An Fruchtklappen oft geringere hornartige Ansätze zur Seite abstehend. Einjährig bis ausdauernd.
***V. Noccidium* F. K. MEY.**
- 16 Petalen gleich lang. Fruchtklappen hornartig spitz nach oben ausgezogen.
Ausdauernd.
***VI. Kotschyella* F. K. MEY.**
- 17(12) Fruchtklappen im oberen Teil nicht hornartig ausgezogen.
- 18 Stengelblätter breit (so lang wie breit), den Stengel fast tütenartig umfassend, ungeöhrt. Außenepidermiszellen der Samenschale groß, mit großem gallertartigen Inhaltskörper. Fruchtklappen mit kräftigen vorstehenden Netznerven, ohne Flügelung. Septumzellen meist fest. Mehrjährig hapaxanth.
***VII. Callothlaspi* F. K. MEY.**
- 19 Stengelblätter schmal, länger als breit.
- 20(25) Wurzel nicht rübenartig verstärkt.
- 21(24) Stengel grün. Pflanzen nicht Polster bildend. Antheren ohne Konnektivspitze.

- 22..... Stengelblätter ± deutlich geöhrt. Fruchtklappen oft nach oben flügelig verbreitert. Außenepidermiszellen der Samenschale gleichmäßig einfach und ohne spezielle Bildungen. Ausdauernd bis zweijährig.

IX. *Noccaea* MOENCH

- 23..... Stengelblätter ungeöhrt. Fruchtklappen ungeflügelt, dünn papierartig. Außenepidermiszellen der Samenschale flach, oft wuchernd und einander z.T. überdeckend. Ausdauernd.

X. *Atropatenia* F. K. MEY.

- 24(21)..... Stengel strohgelb. Pflanzen Polster bildend. Grundblätter schmal und oft fast pfriemlich, auf Stengelabsätzen sitzend. Antheren mit Konnektivspitze. Ausdauernd.

XI. *Vania* F. K. MEY.

- 25(20)..... Wurzel rübenartig verstärkt. Ausdauernd.

VIII. *Raparia* F. K. MEY.

- 26(9)..... Antheren quadratisch, sehr stumpf.

- 27..... Petalen länger als die Sepalen. Narbe fast sitzend. Schötchen länglich-ellipsoidisch. Einjährig.

***Microcardamum* O. E. SCHULZ**

- 28..... Petalen kürzer als die Sepalen. Narbe sitzend. Schötchen verkehrt-eiförmig. Einjährig.

***Hutchinsiella* O. E. SCHULZ**

- 29(8)..... Petalen oben tief ausgerandet. Innere Filamente etwas breiter als die äußeren. Einjährig.

***Bivonaea* DC.**

- 30(7)..... Samenoberfläche papillös, hervorgerufen durch sehr stark vergrößerte Außenepidermiszellen der Samenschale neben viel kleineren.

- 31..... Papillenzellen der Samenoberfläche sehr groß, mit einem Deckel sich öffnend. Replum des Schötchens gleichmäßig breit. Einjährig.

***Pastorea* TOD. ex BERTOL.**

- 32..... Papillenzellen der Samenoberfläche weniger groß, aber viel größer als die benachbarten Außenepidermiszellen der Samenschale. Replum des Schötchens nach unten stark verbreitert. Einjährig.

***Ionopsidium* (DC.) RCHB. f.**

- 33(2)..... Samen in feuchtem Zustand meist stark verschleimend.

- 34(39)..... Filamente normal fadenförmig.

- 35(38)..... Außenepidermiszellen der Samenschale in feuchtem Zustand groß, mit deutlichem gallertigen Zentralkörper, der die Zellwand nach oben meist durchbricht.

- 36..... Pflanzen mehrjährig hapaxanth. Sproß unterirdisch verholzend.

XII. *Masmenia* F. K. MEY.

- 37..... Pflanzen einjährig.

II. *Neurotropis* (DC.) F. K. MEY.

- 38(35)..... Außenepidermiszellen der Samenschale in feuchtem Zustand weniger groß aufquellend und oben meist aufplatzend, ohne sehr deutlichen Zentralkörper. Einjährig.

III. *Microthlaspi* F. K. MEY.

- 39(34)..... Filamente am unteren Teil mit schuppenförmigem stumpfen Anhängsel.

***Teesdalia* R. BR.**

- 40(1)..... Mediane Nektardrüsen vorhanden.

- 41..... Narbe fast sitzend. Mediane Honigdrüsen von lateralen getrennt. Zellen der Samenschale vollständig verdrückt. Ausdauernd.
***Pachyphragma* (DC.) RCHB.**
- 42..... Narbe auf deutlichem Griffel. Mediane Honigdrüsen mit den lateralen zusammenfließend.
- 43..... Früchte oben ausgerandet oder gestutzt. Keimling rückenwurzellig. Stengelblätter gegenständig. Ausdauernd.
***Eunomia* DC.**
- 44..... Früchte oben spitz. Keimling seitenwurzellig. Ausdauernd.
***Physalidium* FENZL**

Gattungen, deren Arten bisher mit unter der Gattung *Thlaspi* s. lat. geführt wurden, werden in obigem Schlüssel vor ihrem Namen mit der Nummer der Reihenfolge ihrer vorgesehenen Darstellung in folgenden Fortsetzungen dieser Revision gekennzeichnet.

Bisher wurde die Gattung *Thlaspi* L. als eine artenreiche Gattung der Brassicaceae (Cruciferae) betrachtet. Wenn hier wie bereits vorher in einem „Conspectus“ (MEYER 1973) und im allgemeinen ersten Teil unter obigem Thema (MEYER 1979) von mir nur 6 Arten als Glieder der Gattung angeführt werden, dann ist das die Folge einer kritischen Merkmalswertung, die zu einer Aufteilung der bisherigen *Thlaspi*-Arten in mehrere Gattungen führte, da festgestellt werden mußte, daß die Glieder des bisherigen Gattungskomplexes durchaus nicht in jedem Falle so enge verwandtschaftliche Beziehungen zeigen, wie nach äußerem Schein angenommen werden mußte. Besonders hilfreich bei der Erkennung der Zusammenhänge, die auf Verwandtschaften schließen lassen konnten oder eine nähere Verwandtschaft ausschlossen, konnten nur Merkmale sein, die zur Gewährleistung der Erhaltung der Art im generativen Bereich besonders konservativ sind und deshalb von größerer Bedeutung für ihr Überleben sind. In der Familie der Brassicaceae treten in verschiedenen Gattungen oft ähnliche konvergente Merkmale auf, die den Blick auf reale Verwandtschaften verdunkeln können. Die hier mit ihren Merkmalen vorgestellten *Thlaspi*-Arten unterscheiden sich sehr von den aus der Gattung ausgeschiedenen Arten in der Struktur der Zellschichten der Samenschale. Daß der große Rest der noch verbleibenden Arten auch differenzierter gesehen wird, ist eine unausbleibliche Folge dieser überraschenden Befunde.

Die in diesem Abschnitt behandelten sechs bei *Thlaspi* L. verbleibenden Arten zeigen in der inneren Epidermis des äußeren Integuments ihrer Samenschale sehr kräftige Verstärkungen der Zellwände. Bei allen von mir aus dem Komplex der bisherigen Fassung dieser Gattung genommenen Arten ist dieses Merkmal nicht festzustellen. So zeigt *Thlaspi* s. str. eine deutliche Eigenständigkeit und auch eine nähere Beziehung zu den bei *Lepidium* L. zu beobachtenden ähnlichen Verstärkungen.

Im Gegenteil dazu zeichnen sich bei den im „Conspectus“ (MEYER 1973) neu gefaßten Gattungen bei einigen deutliche Merkmale besonders in den Zellen der Außenepidermis der Samenschale ab. Bei *Neurotropis* (DC.) F. K. MEY. befinden sich neben dem Schleim gallertige, aufquellende Zentralkörper in den hier großen Außenepidermiszellen der Testa, und die rundum breit geflügelten Schötchen zeigen große Ähnlichkeit mit denen von *Thlaspi arvense* L. *Microthlaspi* F. K. MEY. ist mit dieser vorherigen Gattung sicher näher verwandt, hat aber weniger deutliche oder nur angedeutete zentrale dichtere Schleimbildungen in den viel kleineren Testaepidermiszellen und an den Früchten nur im oberen Teil deutliche Flügelung. In der Gattung *Thlaspiceras* F. K. MEY. sind die sehr deutlichen Zentralkörper in den meist großen Zellen der Testaepidermis fest und braun gefärbt und

die Fruchtklappen zeigen im oberen Teil stets deutliche Hornbildungen oder wenigstens nach außen spreizendes Gewebe. Zwar hat auch *Noccidium* F. K. MEY. die fast hornartige seitlich auswachsende Entwicklung im oberen Teil der Fruchtklappen, aber ihre Samentesten haben kleinere und ziemlich einfache Zellen, wie sie ähnlich auch bei *Noccaea* MOENCH auftreten. Von allen diesen hier sonst dargestellten *Thlaspi*-Arten oder von *Thlaspi* abgetrennten und in andere Gattungen gestellten Arten unterscheidet sich *Noccidium* auch durch seinen meist hohen und stark verzweigten Wuchs. Noch deutlich nach oben gezogene Hornbildungen an den Fruchtklappen zeigen die Arten der Gattung *Kotschyella* F. K. MEY., deren Samentesta aus einfachen eher *Noccaea*-ähnlichen Zellen besteht. Bei *Callothlaspi* F. K. MEY. sind die meist kräftigen Schötchen ganz flügel- und hornlos und die Fruchtklappen sind mit sehr deutlichen und auch kräftigen Nerven versehen. Hier besitzen die Außenepidermiszellen der Samentesta einen breiten glasigen Inhaltskörper und die Außenwände der Septumzellen sind auffällig fest. Die Stengelblätter umgeben bei allen Arten den Stengel deutlich tütenartig. In der artenreichen Gattung *Noccaea* MOENCH mit fast durchweg ausdauernden Arten zeigen sich noch ursprünglichere Merkmale besonders in den einfachen Zellen der Samentesta, die niemals besondere kennzeichnende Merkmale zeigen, wie sie bei den vorher genannten Gattungen auftreten. Auch die Schötchen zeigen seltener im oberen Teil der Fruchtklappen eine flügelartige Verbreiterung. *Raparia* F. K. MEY. ist mit Sicherheit *Noccaea* MOENCH eng verwandt, unterscheidet sich aber auffällig von allen *Noccaea*-Arten durch die kräftige Rübenwurzel. Die Schötchen besitzen aber große Ähnlichkeit zu denen von *Noccaea praecox* (WULFEN) F. K. MEY. Gegenüber *Noccaea* zeigt die ihr sicher näher verwandte Gattung *Atropatenia* F. K. MEY. ein auffallend unregelmäßiges Wachstum der einfachen Außenepidermis-Zellen der Samentesta, die sich an ihren Rändern zum Teil überschieben oder auch nach oben gedrückt werden und am unteren Ende des Samens fast bartähnliche Wucherungen zeigen. Die Fruchtklappen der Schötchen sind pergamentartig und vollständig flügellos und die Stengelblätter liegen $\pm$ eng dem Stengel an. Ganz aus dem Rahmen der hier genannten und aus *Thlaspi* herausgelösten Gattungen fällt *Vania* F. K. MEY. durch ihre schmalen Stengelblätter und ihren polsterartigen Wuchs, der keine Grundblätter mehr erkennen läßt. Im Gegensatz zu allen diesen Gattungen sind auf den Antheren stets deutliche Konnektivspitzen vorhanden. In eine ganz andere Verwandtschaft gehören die Arten der Gattung *Masmenia* F. K. MEY., deren auffallend breiten Stengelblätter und schmäleren Grundblätter mehr zu den bisher noch in die Gattung *Cochlearia* L. gestellten Arten um *Cochlearia sempervivum* BOISS. & BALANSA führen, die wahrscheinlich in der Gattung *Pseudosempervivum* (BOISS.) GROSSH. zusammengeführt werden sollten (MEYER 1991: 15). Die Außenepidermiszellen ihrer Samenschalen, die als einzige klare Zellschicht erkennbar sind, enthalten gallertige Zentralkörper, die stark quellen und nach Durchstoßen der äußeren Zellwand das Zellumen um ein mehrfaches überragen.

Den Bemühungen, die bisher unter *Thlaspi* zusammengefaßten Arten in ihren Merkmalen genauer zu erfassen, um ihre Verwandtschaft zu klären, stehen auch oft Veröffentlichungen entgegen, in denen noch mehr sicherlich nicht zu *Thlaspi* gehörende Arten dieser Gattung zugeordnet werden. Auffällig war, daß HEDGE (1965: 340) bei Bearbeitung der Cruciferae für die „Flora of Turkey“ die Gattung *Syrenopsis* JAUB. & SPACH zu *Thlaspi* stellte, wie oben bereits erwähnt. Die Samenschalen bei Pflanzen von *Syrenopsis* zeigen ein ganz anderes Muster als alle sonst bisher unter *Thlaspi* geführten Arten. Während bei diesen von den Zellreihen des äußeren Integuments nur noch die Außen- und Innenepidermis ausgebildet werden, sind bei *Syrenopsis* noch sehr deutlich unregelmäßig angeordnete Zellen des Zwischengewebes zu sehen. Bei der großen Vielgestaltigkeit der bisher unter *Thlaspi* vereinigten Arten ist es immerhin noch verständlich, daß bei nicht

sehr intensiver Beschäftigung mit den vorhandenen Merkmalen solche Fehldeutungen passieren. Immerhin verleiten die immer wieder in der Familie der Cruciferae auftretenden Ähnlichkeiten dazu, nicht direkt miteinander verwandte Taxa unter einer Gattung zu vereinen. Der extremste und nicht sehr professionelle Fall war die Aufstellung der Gattung *Crucifera* E. H. L. KRAUSE. Nach meiner durch morphologisch-anatomische Merkmale gestützten Feststellung, daß *Thlaspi* s. lat. in seiner bisherigen Fassung sich als eine recht heterogene „Formgattung“ zeigt, wurde diese durch molekularbiologische Untersuchungen, die von K. MUMMENHOFF, M. KOCH & al. durchgeführt wurden, im wesentlichen bestätigt. In vielen Fällen zeigte es sich doch, wie schwierig es ist, sich von alter Konvention zu lösen. So wurden, ohne zusätzliche morphologische bzw. anatomische Untersuchungen zur Beweisführung heranzuziehen und nur aus Gründen der nomenklatorischen Erhaltung einer sich mehr und mehr als Gattungsaggregat erweisenden Gattung *Thlaspi* s. lat., von GREUTER & BURDET (in GREUTER & RAUS 1983: 95-96; 1986: 420) die von mir in den aus *Thlaspi* ausgegliederten Gattungen beschriebenen Arten ohne nähere Begründung unter dem Gattungsnamen *Thlaspi* neu kombiniert und so neue Synonyme geschaffen.

Meine Aufgliederung der Gattung *Thlaspi* L. s. lat. in mehrere Gattungen (MEYER 1973, 1979) hat zwar Aufmerksamkeit erregt, aber dennoch zog man es im allgemeinen vor, selbst bei eindeutig zu anderen Gattungen zu stellenden Arten getreu der noch auf LINNAEUS (1753) zurückgehenden Konvention bei der komplexen Aggregatgattung *Thlaspi* zu bleiben. Doch hilft hier nicht eine bloße Kritik, sondern doch mehr eine kritische Beweisführung für eine Ansicht, die den sich uns darstellenden natürlichen Gegebenheiten und damit auch den natürlichen Verwandtschaften besser entsprechen sollte. Die Frage, ob die Diversität innerhalb der bisherigen Fassung der Gattung *Thlaspi* vielleicht besser auf der Basis von Untergattungen dargestellt werden könnte, mußte verneint werden, weil der Unterschied von den wenigen bei *Thlaspi* verbliebenen Arten zu der Masse an Arten, die zu anderen Gattungen zu stellen waren, zu groß war, was sich besonders deutlich durch die Anatomie der Samentesta dokumentierte.

Die von MUMMENHOFF und ZUNK (1991) gestellte Frage: „Should *Thlaspi* be split?“ brachte vom Gesichtspunkt moderner molekularbiologischer Methoden bei den untersuchten Arten der Gattungen *Thlaspi* L., *Microthlaspi* F. K. Mey. und *Noccaea* MOENCH eine für manchen kritischen Betrachter auffällige Übereinstimmung ihrer Ergebnisse mit der von mir (MEYER 1973) bereits vorgestellten Aufspaltung der Gattung *Thlaspi*. So freudig neue Untersuchungsmethoden oft angenommen werden, um durch eine modernere Wissenschaftsbehandlung zusätzliche Informationen zu erhalten, so zeigen diese modernen Methoden auch meist Wege zur Bestätigung oder Verneinung von Verwandtschaften durch neu festgestellte oder bisher auch weniger beachtete morphologisch-anatomische Merkmale, durch die nach wie vor sich uns das Bild in der Pflanzenwelt in seiner Vielfalt darbietet. Seit wenigen Jahren wurden molekularbiologische Bearbeitungen einer Anzahl Arten von *Thlaspi* L. s. lat. anfangs mit Hilfe der isoelektrischen Fokussierung (IEF) der Untereinheiten von Ribulose-1,5-bisphosphat-Carboxylase/Oxygenase (Rubisco) zur Darstellung von Unterschieden in der Zusammensetzung dieses für die photosynthetische Reduktion von CO₂ und für den ersten Schritt des photorespiratorischen Verlaufes verantwortlichen Enzyms, einem der bedeutenden Proteine im Chloroplasten, durchgeführt. Es zeigte sich hier besonders deutlich die bereits von mir (MEYER 1973, 1979) dargestellte Eigenständigkeit der wenigen bei *Thlaspi* L. s. str. verbliebenen Arten gegenüber den in die Gattungen *Microthlaspi* F. K. Mey. und *Noccaea* MOENCH gestellten Arten (MUMMENHOFF & ZUNK 1991: 431). Die Erweiterung des Untersuchungsmaterials durch weitere Arten, einschließlich einiger

nordamerikanischer *Noccaea*-Arten, erbrachte eine Festigung der Bestätigung meiner durch morphologisch-anatomische Vergleiche gewonnene Erkenntnis der notwendigen systematischen Trennung dieser drei Gattungen (KOCH, MUMMENHOFF & ZUNK 1993: 374). Wenn diese Untersuchungen für die Gattung *Raparia* F. K. MEY. keine Unterschiede zu Arten von *Noccaea* MOENCH brachten, so ist das für mich nicht verwunderlich, zumal mir die sehr nahe Verwandtschaft zu dem Artenkreis um *Noccaea praecox* (WULFEN) F. K. MEY. schon klar war, aber die kräftige Rübenwurzel der zwei von mir genannten *Raparia*-Arten und ihre eigentümliche geographische disjunkte Verbreitung (Griechenland-Algerien) mich zu einer stärkeren Abtrennung dieser Arten führte. Vielleicht sind sie auch als eine Sektion bei *Noccaea* besser aufgehoben.

Mit Arten der gleichen Gattungen *Thlaspi* s. str., *Microthlaspi* und *Noccaea* haben MUMMENHOFF & KOCH (1994) die Variation der Chloroplasten-DNA-Restriktionsstellen untersucht und stellten eine hohe Sequenzen-Divergenz zwischen Arten der Gattung *Thlaspi* s. str. und den ihnen noch zur Verfügung stehenden Material aus Arten der Gattungen *Microthlaspi*, *Noccaea* und *Raparia* fest, womit die deutliche systematische Trennung der bei *Thlaspi* s. str. verbliebenen Arten von den von mir aus dieser Gattung gelösten Arten (MEYER 1973, 1979) sich wiederum bestätigte (MUMMENHOFF & KOCH 1994: 82, 83). In Bezug auf die durch molekulare Untersuchungen in der Chloroplasten-DNA erzielten Ergebnisse haben ZUNK, MUMMENHOFF, KOCH & HURKA (1996: 378) zu dem von vielen Seiten auch aus konventionellen Gründen kritisch gesehenen Problem „*Thlaspi* s. str. versus *Thlaspi* s. l.“ geschrieben:

„We also recognized the greatest differences between *Thlaspi* s. str. and the other *Thlaspi* s. l. lineages; *Thlaspi* s. str. differs by at least 37 cpDNA mutations from *Microthlaspi*, *Noccaea* and *Raparia*.“

Darüber hinaus stellten sie auch fest:

„Our recent phylogenetic restriction-site analysis of cpDNA from 22 representatives from all sections within *Thlaspi* s. l. as defined by SCHULZ (1936) and BALL et al. (1993), indicated three distinct lineages that are congruent with the respective genera of MEYER (1973, 1979), i.e. *Thlaspi* s. str., *Microthlaspi*, and *Noccaea* with *Raparia* included (MUMMENHOFF and KOCH 1994). These three genera embrace the bulk of species formerly classified in *Thlaspi* s. l.. Although cpDNA sequence divergence ($100 \times p$ values) between these lineages was higher than usually found in intrageneric analyses the evaluation of the taxonomic status of the segregates was not possible mainly because none of the related genera of *Thlaspi* s. l. were studied (MUMMENHOFF and KOCH 1994). The present analysis includes representatives from four of MEYER's segregates and related genera such as *Aethionema*, *Teesdalia* and *Peltaria*. Chloroplast DNA divergence values between these major lineages of *Thlaspi* s. l. were similar to values between these groups and related genera such as *Teesdalia* and *Peltaria*, respectively. The results of our phylogenetic cpDNA analysis clearly indicate that *Thlaspi* s. l. as traditionally delimited is paraphyletic because one of its major lineages, *Thlaspi* s. str., is more closely related to *Peltaria* and *Teesdalia* than to the other lineages, i.e. *Microthlaspi* and *Noccaea*. This conclusion is not without parallels in the Brassicaceae.“

Auch in einer erweiterten Studie, in der MUMMENHOFF, FRANZKE & KOCH (1997a) die molekulare Phylogenie von *Thlaspi* s. lat. basierend auf der Variation der Chloroplasten-DNA-Restriktionsstellen und auch den Sequenzen der ITS-Bereiche (ITS = internal transcribed spacers) der nukleären ribosomalen DNA darzustellen beabsichtigten, ergab sich eine deutliche Übereinstimmung mit meiner Auftrennung der Gattung *Thlaspi* s. lat. im Bereich der von ihnen untersuchten Arten der Gattungen *Thlaspi* s. str., *Microthlaspi* und *Noccaea* („...the molecular evidence is generally consistent with the concepts of MEYER“. MUMMENHOFF, FRANZKE & KOCH 1997a: 480). In weiteren Arbeiten (MUMMENHOFF, FRANZKE & KOCH 1997b; KOCH & MUMMENHOFF 2001), werden neben

dem schon oben genannten Untersuchungsmaterial noch Herbarmaterial der von mir aus *Thlaspi* s. lat. herausgelösten Gattungen *Neurotropis* (DC.) F. K. MEY., *Thlaspiceras* F. K. MEY. und *Vania* F. K. MEY. untersucht. Die anfänglich gestellte Frage: Should *Thlaspi* be split? (MUMMENHOFF & ZUNK 1991: 427) wurde von MUMMENHOFF, FRANZKE & KOCH (1997b: 183, 191) unter der Überschrift: „Molecular data reveal convergence in fruit characters used in the classification of *Thlaspi* s. l.“ beantwortet mit dem Satz: „Our molecular data are in complete agreement with MEYER's concept“. KOCH (1997: 158) faßt diese Ergebnisse mit den kurzen Worten zusammen: „Diese neue Klassifizierung konnte in jüngster Zeit durch molekularbiologische Untersuchungen eindrucksvoll bestätigt werden (MUMMENHOFF & ZUNK 1991, KOCH & al. 1993, MUMMENHOFF & KOCH 1994, MUMMENHOFF & al. 1997). Besonders deutlich wird der artifizielle Charakter der bisherigen Klassifizierung innerhalb von *Thlaspi* s. l. bei Betrachtung der Gattungen *Teesdalia* und *Peltaria*, die sich in *Thlaspi* s. l. einreihen lassen (ZUNK & al. 1996) und den polyphyletischen Ursprung der Formengattungen unterstreichen. Gerade diese Betrachtung macht deutlich, daß die Gattung *Thlaspi*, wie sie heute gefaßt wird, nicht existiert.“ Damit fand die taxonomische Folgerung aus meinen morphologisch-anatomischen Untersuchungen in der Gattung *Thlaspi* s. lat. (MEYER 1973, 1979) mit dem u.a. auch auf die Anatomie der Samentesta gelegten Schwerpunkt (MEYER 1991) ihre Bestätigung durch die hier kurz zusammengefaßten molekularen Analysen.

Innerhalb der Gattung *Thlaspi* L. s. str. steht die Sektion *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ etwas abseits, was durch die Samentesta, die Beschaffenheit des Schötchens und auch durch die Behaarung im unteren Teil des Stengels deutlich wird und auch einer größeren verwandtschaftlichen Entfernung von den Sektionen *Thlaspi* und *Carpoceras* DC. entspricht. Dennoch wurde aus konventionellen Gründen vorgezogen, die zwei Arten der Sektion *Chaunothlaspi* in der Gattung *Thlaspi* zu belassen. Daß starke äußerliche Ähnlichkeit der Schötchenform nicht unbedingt Ausdruck nächster Verwandtschaft sein muß, zeigt schon ein Vergleich der sehr unterschiedlichen Schötchen von *Thlaspi arvense* L., *Th. ceratocarpon* (PALL.) MURRAY und *Th. alliaceum* L. mit den Schötchen der Arten der Gattung *Neurotropis* (DC.) F. K. MEY., die rein äußerlich in der Form den Schötchen der Typusart der Gattung *Thlaspi* L., *Th. arvense* L., ähnlich sind (MEYER 1979: Abb. 1). Die ganz andersartige Ausbildung der Samentesta bei *Neurotropis* erlaubt aber keine Vereinigung mit *Thlaspi* und zeigt nur zu deutlich die Möglichkeit konvergenter Entwicklung ähnlicher Fruchtformen bei den Schötchen tragenden angustisepten Brassicaceae. Die Auflösung der seit langer Zeit mit vielen Arten gesehenen Gattung *Thlaspi* stellt eine klare Konsequenz vorgefundener natürlicher Situationen dar, die sich besonders darin augenfällig zeigt, daß die meisten bisher unter der Gattung *Thlaspi* geführten Arten in ihrem Testa-Muster nicht dem hier dargestellten engeren Verwandtschaftskreis um *Thlaspi arvense* L. entsprechen und deshalb auch nicht zur Gattung *Thlaspi* L. gehören.

Auffallend war bei den hier noch unter *Thlaspi* (s. str.) verbleibenden Arten ein deutliches konzentrisches Streifenmuster auf der Oberfläche der Samen, das mich zu der näheren Betrachtung der Anatomie der Samentesta führte (MEYER 1991). Dabei stellte ich fest, daß diese Streifen (bei sect. *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ stärker wabig ausgebildet) durch kräftige becherförmige Wandverstärkungen in den Zellen der zweiten feststellbaren Zellschicht der Samenschale, der Innenepidermis des äußeren Integuments, hervorgerufen werden, während die Außenepidermis in den Sektionen *Thlaspi* und *Carpoceras* DC. zum Teil kollabiert, aber in der sect. *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ noch deutlich entwickelt ist. Bei allen Arten, die bisher sonst noch unter der Gattung *Thlaspi* geführt wurden, ist die Oberfläche der Samenschale stets glatt und oft zeigen alle Zellen der Außenepidermis

noch ihren vollständigen Zellcharakter. Bei einigen dieser Gattungen enthalten diese Zellen noch deutliche Inhaltskörper mit zum Teil artspezifischer Ausbildung (MEYER 1991). Das heißt jedoch nicht, daß die Merkmale der Samentesta als alleiniges Kriterium zur Differenzierung der Gattungen herangezogen werden. Viele andere Merkmale werden gleichermaßen betrachtet und erscheinen bei der Berücksichtigung der Testa-Anatomie in neuem Licht. So zum Beispiel bei *Thlaspi* die Einjährigkeit, der gefurchte bis kantige Stengel und die Reduktionen im Blütenbereich wie kurze Filamente, kleine Antheren, Verkleinerung der Nektardrüsen und z.T. sehr kurze Griffel. Wenn manches dieser Merkmale wie Einjährigkeit und kurzer Griffel auch für Arten der Gattungen *Neurotropis* (DC.) F. K. MEY. und *Microthlaspi* F. K. MEY. zutrifft, so steht die der Gattung *Lepidium* L. ähnliche akrotone Verzweigungsform von *Thlaspi* der basitonen bei *Microthlaspi* entgegen neben einer Anzahl weiterer Unterscheidungsmerkmale, während die bisweilen bei *Neurotropis* auftretenden Verzweigungen nicht so deutlich in eine dieser zwei Verzweigungsformen einzugliedern sind. Die ganz andere und unverwechselbare Erscheinungsform von *Microthlaspi perfoliatum* (L.) F. K. MEY. gegenüber *Thlaspi arvense* L. läßt deren grundlegende Verschiedenheit im anatomischen Bau der Samentesta auch unter der Berücksichtigung vieler anderer Merkmale, die oft weniger konservativ sind, in besonderem Licht erscheinen. Den großen Unterschied im Bau der Testa zwischen Arten der Gattung *Thlaspi* L. und Arten, die von mir zur Gattung *Noccaea* MOENCH gestellt wurden, stellen auch VAUGHAN & WHITEHOUSE (1971: 406) fest. Jedoch wird die von ihnen etwas bezweifelte Differenzierung zwischen sect. *Thlaspi* und sect. *Carpoceras* sofort wieder deutlich durch die stark verschiedene Fruchtform und kann nicht allein nur an dem Bild der anatomischen Verhältnisse der Samentesta gemessen werden.

Eine Überbewertung auffälliger Merkmale ist gerade im Bereich der bisherigen Auffassung einer artenreichen Gattung *Thlaspi* L. s. lat. festzustellen. Als ein solcher Fall kann im bisherigen Umfang der Gattung *Thlaspi* (s. lat.) die Umstellung der DE CANDOLLESchen Sektion *Carpoceras* zur Gattung durch LINK (1831: 289) gelten, als deren Typus *Thlaspi ceratocarpum* (PALL.) MURRAY in der neu geschaffenen Artkombination *Thlaspi sibiricum* LINK galt. BOISSIER (1849: 36) hatte (ob unwissentlich ?) das Gleiche unter seinem Namen wiederholt. Beiden war aber wohl entgangen, daß bereits 1830 durch A. RICHARD eine Gattung *Carpoceras* und auch schon vorher von DUMORTIER (1822) eine Gattung *Carpoceros* beschrieben worden war. Für LINK und BOISSIER war für die Trennung des *Thlaspi ceratocarpum* von *Thlaspi* die Ausbildung von hornartigen Fortsätzen im oberen Teil der Fruchtklappen von Bedeutung, so daß BOISSIER auch weitere Arten mit ähnlichen Ausbildungen an den Fruchtklappen dieser Gattung zuordnete, die nur von BUSCH (1908: 172) noch angenommen wurde. Diese Artengruppierung mußte von mir (MEYER 1973) wieder aufgelöst werden und außer *Thlaspi ceratocarpum*, das bei *Thlaspi* blieb, die anderen Arten mit deutlichen Hornbildungen auf den Fruchtklappen in die neuen Gattungen *Thlaspiceras*, *Noccidium* und *Kotschyella* gestellt werden. Grund dafür war das unerwartet unterschiedliche Muster in der Anatomie der Samenschale, einem mit Sicherheit sehr konservativen und der Erhaltung der Art dienenden Merkmal. Dadurch veränderten sich oft auch andere Merkmale in ihrer Bewertung und es bildeten sich Gattungen heraus, die auch noch deutliche andere gemeinsame Charaktere zeigten, die in den noch folgenden und diesen Gattungen gewidmeten Abschnitten dargestellt werden sollen.

Ein ähnliches Beispiel falscher Merkmaleinschätzung findet sich bei den Arten mit breiter Flügelung der Fruchtklappen wie bei *Thlaspi arvense* L., die sich auch bei den Arten der Gattung *Neurotropis* (DC.) F. K. MEY. wieder findet, aber doch durch die Entwicklung oder das Verbleiben des kräftigen Nerven am Rande des Fruchtlügels

(Mittelnerv der sterilen Fruchtblätter bzw. Karpelle), den auch schon DE CANDOLLE beobachtete, sich deutlich unterscheidet. Auch hier ist das Muster der Anatomie der Samentesta und dadurch auch die Wirkung ihrer noch verbliebenen Zellreihen in den meist sehr reduzierten Samentesten der Brassicaceae sehr unterschiedlich. Ganz verschiedene Zellschichten zeigen bei *Thlaspi*, bei dem die Innenepidermiszellen des äußeren Integuments deutliche Wandverstärkungen besitzen und die Außenepidermis nicht verschleimt, und bei *Neurotropis*, wo die Außenepidermiszellen des äußeren Integuments spezielle Verschleimungseinrichtungen entwickeln und die Innenepidermiszellen auffallend klein sind, mechanische Einrichtungen, die sicher bei der Samenverbreitung bzw. der Keimung der Samen unterschiedlich wirken. Durch keine oder kaum auffallende Sonderbildungen in den Zellen der Samenschale zeichnet sich die ziemlich artenreiche Gattung *Noccaea* MOENCH besonders aus und zeigt damit hier recht ursprüngliche Zellstrukturen (MEYER 1979, 1991).

Bei Arten der Gattung *Thlaspi* L. s. str. tritt nach Zerreiben von Gewebe oft ein knoblauchartiger Geruch auf, der bei *Thlaspi alliaceum* L. auch zur Wahl des Epithets führte. Besonders stark riechende Exemplare der Typus-Art wurden als *Thlaspi arvense* L. forma *foetidum* G. MEY. beschrieben. Die Natur dieses Stoffes, der bisher allgemein als zu den „Lauchölen bzw. Senfölen“ gehörig bezeichnet wurde, konnten GMELIN & VIRTANEN (1959: 1474-1475) insofern aufklären, als sie feststellten, daß bei der durch Myrosinase hervorgerufenen Spaltung der Senfölglukoside in Isothiocyanate, Sulfat und Glukose, die als spezifischer enzymatischer Prozess betrachtet wird, der für manche Brassicaceae, aber auch Tropaeolaceae, Capparidaceae, Resedaceae und andere Familien, charakteristische scharfe Geschmack oder Geruch auftritt. Im Gegensatz zu den bei Brassicaceae typischen Enzymen, die Glukosinolate in Isothiocyanate aufspalten, treten bei *Thlaspi arvense* L., aber auch bei *Lepidium ruderales* L. und *L. sativum* L., atypische Enzyme auf, die Glukosinolate in die geometrischen Isomere der Isothiocyanate, die entsprechenden Thiocyanate, aufspalten. So entläßt das Allylglukosinolat im Gewebe von *Thlaspi arvense* L. Allylthiocyanate, während bei den untersuchten *Lepidium*-Arten Benzylthiocyanat gebildet wird. Von keiner der anderen bisher zu *Thlaspi* gestellten Arten, außer der sect. *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ mit *Thlaspi alliaceum* L., ist Knoblauchgeruch und die Produktion von Thiocyanaten bekannt, daß ein für die meisten Brassicaceae typischer Ablauf dieses Teiles des Sekundär-Stoffwechsels mit der Produktion von Isothiocyanaten angenommen werden kann. So stellte auch FEENY (1977: 226) fest, daß Schmetterlingsraupen der Weißlinge (Pieridae) wie *Pieris napi macdunnoughii* und *Pieris occidentalis* nach dem Genuß von *Thlaspi arvense* starben, während sie auf einer in Nord-Amerika (Colorado) einheimischen *Noccaea*-Art (von FEENY als „*Thlaspi montanum*“ bezeichnet) normal wuchsen. Raupen von *Pieris rapae* wuchsen auf *Thlaspi arvense*, *Lepidium virginicum* und *Lunaria annua* nur gering, während sie Blätter von *Erysimum cheiranthoides* und *Capsella bursa-pastoris* verweigerten. Ohne diese chemischen Unterschiede sekundärer Pflanzenstoffe überbewerten zu wollen, zumal uns nur wenige Daten zur Verfügung stehen, so scheint hier auch noch eine zusätzliche Möglichkeit der Überprüfung unserer Anschauung über das System der Brassicaceae offen zu stehen. Das „Merkmal“ der Produktion von Thiocyanaten bei *Thlaspi* L. s. str. und *Lepidium*-Arten läuft hier auch parallel zu den Ähnlichkeiten, die sich in den Zellwandverstärkungen der inneren Epidermis des äußeren Integuments der Samentesta bei beiden Gattungen als Ausdruck einer näheren Verwandtschaft zeigt. Dabei kann nicht verschwiegen werden, daß auch in der Gattung *Lepidium* L. noch manche Art geführt wird, die sicher aufgrund ihres natürlichen Verwandtschaftsverhältnisses nicht dorthin gehört, wie das u.a. auch mit Sicherheit und ganz besonders von der Gattung *Aethionema* R. BR. gesagt werden kann,

deren Typus-Art, *Aethionema saxatile* R. BR., zwar ähnlich *Thlaspi arvense* L. aber unregelmäßiger die breite Fruchtlügelung besitzt und ein wieder völlig eigenes Muster in der Anatomie der Samentesta hat. Viele zu dieser Gattung gestellten Arten zeigen ein ganz anderes Bild der Samenschalen-Anatomie, das sich in seiner wahrscheinlichen Einfachheit und damit sicher auch Ursprünglichkeit dem Muster sehr annähert, das in der Gattung *Noccaea* MOENCH anzutreffen ist. Damit zeigt sich nur zu deutlich, daß auch in der Gattung *Aethionema* R. BR. in der heute noch üblichen Fassung nach O. E. SCHULZ (1936) sich Arten verschiedener Gattungen verbergen. Sicher müssen die *Aethionema*-Arten, deren Samentesta nicht dem ganz eigenen Muster der Testa bei der Typus-Art *Aethionema saxatile* (L.) R. BR. entsprechen, auch auf ihre Zugehörigkeiten überprüft werden. So werden einige heute noch unter *Aethionema* geführten Arten, wie zum Beispiel auch die Arten der Gattungen *Iberidella* DC. und auch *Eunomia* DC. der nächsten Nachbarschaft von *Noccaea* MOENCH zugeführt werden müssen.

Eine Diskussion der Verwandtschaft der bisher unter dem Gattungsnamen *Thlaspi* L. geführten und jetzt davon abgetrennten Gattungen wird erst mit Erfolg durchführbar sein, wenn noch andere Gattungen der angustisepten Siliculosae einer genaueren Bearbeitung unterzogen worden sein werden. Mir ist klar, daß noch viele Bemühungen erforderlich sein werden, um eine systematische Gliederung der Gattungen innerhalb der Familie der Brassicaceae geben zu können, die den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen gerecht wird.

Schlüssel der Gattung *Thlaspi* L.

- 1(8)..... Schötchen deutlich breit oder nur im oberen Teil hornartig geflügelt. Zellwandverstärkung der Testa-Palisadenzellen becherförmig deren ganze Höhe einnehmend.
- 2(7)..... Fruchtlügelung ± breit das ziemlich runde abgeflachte Schötchen umgebend.
A. sect. *Thlaspi*
- 3..... Kronblätter nicht über 4 mm lang; Griffel bis 0,3 mm lang; Schötchen länger als 8 mm. Septum aus regelmäßigen, flachen in senkrechten Reihen liegenden Zellen gebildet.
a. ser. *Thlaspi*
1. *Th. arvense* L.
- 4..... Kronblätter länger als 4mm.
b. ser. *Grandiflora* F. K. MEY.
- 5..... Griffel 0,6-0,7 mm lang. Schötchen 7-9 mm lang, fast kreisrund. Septumzellen unregelmäßig polygonal-wellig, Zellwände mit deutlichen zahnförmigen Verstärkungen.
2. *Th. huetii* BOISS.
- 6..... Griffel 0,9-1,2 mm lang. Schötchen 6 mm lang, kreisrund. Septumzellen wellig, in kurzen Reihen übereinander oder unregelmäßig polygonal, Zellwände vereinzelt mit dichteren Stellen.
3. *Th. kochianum* F. K. MEY.
- 7(2)..... Schötchen mit breit angesetzten hornartig dreieckigen, apikal seitlich abstehenden Flügeln. Griffel nicht über 0,15 mm lang, breiter als lang.
B. sect. *Carpoceras* DC.
4. *Th. ceratocarpon* (PALL.) MURRAY

8(1)..... Schötchen mit nur schmalem Saum; Zellwandverstärkung der Testa-Palisadenzellen nicht die ganze Höhe der Zelle einnehmend.

C. sect. *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ

9..... Kronblätter länger als 3 mm; Griffel bis 0,2 mm lang. Stengel im unteren Teil meist dichter behaart. Querschnitt der Zellwandverdickung der Testa-Palisadenzellen kreisrund.

5. *Th. alliaceum* L.

10..... Kronblätter kürzer als 3 mm; Griffel länger als 0,3 mm. Stengel im unteren Teil schnell verkahlend. Querschnitt der Zellwandverdickung der Testa-Palisadenzellen keulenförmig.

6. *Th. oliveri* ENGL.

***Thlaspi* L., Sp. Pl.: 645. 1753**

Typus: *Thlaspi arvense* L. (BRITTON & BROWN 1913)

≡ *Thlaspidea* OPIZ, Seznam: 96. 1852 ≡ *Thlaspius* ST.-LAG. in Ann. Soc. Bot. Lyon 7: 109. 1880 ≡ *Thlaspidium* BUBANI, Fl. Pyren. 3: 213. 1901 ≡ *Teruncius* LUNELL in Amer. Midl. Naturalist 4: 364. 1916 ≡ *Crucifera* E.H.L. KRAUSE subgen. *Metathlaspi* E.H.L. KRAUSE in Arch. Ver. Freunde Naturgesch. Mecklenburg ser.2, 2: 174. 1927.

= *Crucifera* E.H.L. KRAUSE in STURM, Fl. Deutschl., ed.2. 6: 31.1902. p.p.

Beschreibung:

Einjährige bzw. einjährig überwinternde, grau- bis gelblichgrüne Pflanzen. Stengel aufrecht, im Hypokotylbereich ± schräg aufsteigend, rillig bis kantig, einfach oder mit Grundtrieben, meist aus den Achseln der obersten Stengelblätter Bereicherungstriebe. Oft im unteren Teil des Stengels von einfachen schwachen ± langen Haaren sehr zerstreut besetzt, meist schnell verkahlend. Grundblätter zu Beginn der Blüte oft schon vertrocknend. Stengelblätter bei Fruchtreife meist abfallend. Wurzel spindelförmig, wenig verzweigt. Grundblätter einander genähert, subroseolat, spatel- bis leierförmig, ganzrandig bis flach buchtig gezähnt oder selten stärker buchtig. Stengelblätter wechselständig, sitzend, ganzrandig bis grob gezähnt, mit ± spitzen pfeilförmigen Öhrchen ± stengelumfassend. Blüten in Trauben. Kelchblätter eiförmig, schräg abstehend. Kronblätter spatelförmig bis breit verkehrt eiförmig, kurz benagelt, weiß, kürzer als 5 mm, an der Spitze flach ausgerandet. Staubblätter einfach; Antheren gelblich, eiförmig bis breit eiförmig. Zu beiden Seiten der lateralen Staubblätter schmale bandförmige Nektardrüsen, die sich an deren Grund ± vereinigen und nach der Mediane hin kurze Fortsätze entsenden. Griffel kurz bis sehr kurz. Früchte flache oder ± aufgetriebene Schötchen mit am Rande ± breiten bis zum Grund verlaufenden Flügeln, im oberen Teil des Schötchens seitlich nach oben stehenden hornartigen Fortsätzen oder fast ungeflügelt und am Rande nur dünn gekielt. Samenanlagen in jedem der zwei Fruchtfächer 2-8. Samen abgeflacht, oval, dunkel- bis schwarzbraun gefärbt, erhaben konzentrisch gestreift oder in konzentrischen Reihen grubig netzig erscheinend. Samenschale mit großen ± verdrückten Außenepidermiszellen und mit Innenepidermiszellen des äußeren Integuments, deren Zellwände besonders im unteren Teil wesentlich verstärkt sind. Embryo pleurorhiz (seitenwurzlig).

Nach dem Code der botanischen Nomenklatur (ICBN, Artikel 13.4) werden die in LINNAEUS, *Species plantarum* (1753) enthaltenen Gattungsnamen, die in den darauf folgenden *Genera plantarum*, ed. 5 (1754) beschrieben wurden, als verbindlich betrachtet. LINNAEUS nahm hier eindeutigen Bezug auf die von TOURNEFORT (1700: tab. 101, F-L) und die von DILLENIIUS (1719: tab. 6) veröffentlichten Abbildungen, die eindeutig Früchte von *Th. arvense* L. zeigen. Aber PRANTL (in ENGLER & PRANTL 1891: 166) gab der Typisierung der Gattung eine ganz andere Richtung, indem er die zwei von DE CANDOLLE (1821: 377) aufgestellten sect. *Neurotropis* DC. und sect. *Pterotropis* DC. zur sect. *Euthlaspi* PRANTL (d.h. „echte *Thlaspi*“) unter Ausschluß der eigentlichen Typusart *Th. arvense* L. vereinigte. Obwohl bei BRITTON & BROWN (1913), BRITTON (1918), GREEN (1926: 52) und in HITCHCOCK & GREEN (1929: 170) sowie O. E. SCHULZ (in ENGLER & PRANTL 1936: 444) eindeutig *Th. arvense* L. als Typus der Gattung erkannt wurde, wurden noch in letzter Zeit falsche Typisierungen gegeben: CLAPHAM (1964: 319), der in die sect. *Thlaspi* alle europäischen Arten der bisherigen Auffassung der Gattung unter Ausschluß von *Th. arvense* L. stellt, und HEDGE (in DAVIS 1965: 332), der unter seiner sect. *Thlaspi* nur Arten der sect. *Neurotropis* DC. führt.

Die Gattung *Thlaspi* L. umfasst nach meinen Untersuchungen 6 Arten, die sich auf 3 Sektionen: sect. *Thlaspi* (3), sect. *Carpoceras* DC. (1) und sect. *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ (2) verteilen und voneinander sehr gut geschieden sind.

Als besonders wesentliche gemeinsame Merkmale sind zu betrachten:

1. Wuchsform: Annuelle Kräuter mit meist mehreren Bereicherungstrieben und oft zusätzlichen Grundtrieben; Grundblätter einander genähert, aber keine Rosette bildend („*Lepidium*-Wuchs“).
2. Stengel: rillig bis kantig rillig.
3. Samenschale: mit sehr kräftiger becherförmiger Zellwandverstärkung in der Innenepidermis des äußeren Integuments („Palisadenschicht“).

Die 3 Sektionen unterscheiden sich besonders in der Fruchtform:

- sect. *Thlaspi*: rund, im ganzen Umfang breit geflügelt
- sect. *Carpoceras* DC.: im oberen Teil breit hornartig geflügelt
- sect. *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ: im ganzen Umfang nur schmal gesäumt

Trotz der sehr unterschiedlichen Fruchtform verraten sect. *Thlaspi* und sect. *Carpoceras* DC. nähere Beziehung zueinander durch

1. eurasiatisches Areal,
2. Samenschale mit englumigen „Palisadenzellen“, deren Zellwandverstärkung bis an die Begrenzung zur Außenepidermis reicht.

Die sect. *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ könnte auch als eigene Gattung gefaßt werden, doch sind wiederum die oben genannten Gemeinsamkeiten mit den beiden anderen Sektionen so stark, daß der Verbleib bei der Gattung *Thlaspi* L. noch berechtigt erscheint. Sie unterscheidet sich von den zwei zuerst genannten Sektionen durch:

1. eurafrikanisches Areal,
2. Samenschale mit weitleumigen „Palisadenzellen“, deren Zellwandverstärkung bei weitem nicht bis an die Begrenzung zur Außenepidermis reicht.

Besonders auffällig ist bei der Betrachtung der anatomischen Muster der Samenschale bei den wenigen hier in der Gattung *Thlaspi* L. verbliebenen Arten, daß im Gegensatz zu all den Arten, die ich aus dem Gattungsverband *Thlaspi* herausgelöst habe (MEYER 1973), eine deutliche becherförmige Verstärkung der Palisadenzellen der inneren Epidermischicht des äußeren Integuments auftritt. Eine ähnliche Zellwandverstärkung ist bei allen aus der Gattung *Thlaspi* herausgenommenen Arten nicht festzustellen. Jedoch treten

vergleichbare Zellwandverstärkungen in den meist kleineren Palisadenzellen bei der unbestreitbar *Thlaspi* s. str. nahe stehenden Gattung *Lepidium* L. auf (LATOWSKI 1982), deren anatomische Muster der Samenschale in gewisser Hinsicht zwischen denen von *Thlaspi* s. str. und denen der Gattungen stehen, in die ich die sonst bisher unter *Thlaspi* s. lat. geführten Arten gestellt habe und die in der Folge noch abzuhandeln sein werden.

A. sectio *Thlaspi*

≡ *Thlaspi* L. sect. *Nomisma* DC., Syst. Nat. 2: 373. 1821 ≡ *Thlaspi* L. subgen. *Nomisma* (DC.) PETERM., Deutschl. Fl.: 48. 1849 ≡ *Thlaspi* L. Rotte *Euthlaspi* NEILR., Fl. Nied.-Oesterr.: 749. 1859 ≡ *Thlaspi* L. sect. *Scorodothlaspi* PAOL. in FIORI & PAOLETTI, Fl. Italia. 1: 471. 1898.

Beschreibung:

Schötchen rundlich fast bis zum Grund breit geflügelt, apikale Ausrandung der Flügelränder den kurzen Griffel überragend. Griffel 0,25-0,7 mm lang. Samen schwarzbraun, erhaben konzentrisch gestreift. Samenschale mit schmalen hohen Zellen der Innenepidermis des äußeren Integuments, deren Zellwände am Grund und besonders an den Seiten bis zur Außenepidermis sehr deutlich verstärkt sind. Außenepidermis-Zellen groß, stark verdrückt, weder aufquellend noch verschleimend.

a. series *Thlaspi*

Beschreibung:

Kronblätter klein, 2,7-3,5 mm lang. Freier Teil des Griffels nicht länger als 0,3 mm. Zellen des Septums ± flach viereckig, in Reihen zu mehreren übereinander liegend.

1. *Thlaspi arvense* L., Sp. Pl.: 646. 1753

Lectotypus: Herb. Linn. No. 825.2 (LINN) (JAFRI in NASIR & ALI, Fl. W. Pakistan 55: 85. 1973; JARVIS, BARRIE, ALLAN & REVEAL 1993: 94.)

≡ *Thlaspidia arvensis* (L.) OPIZ, Seznam: 96. 1852 ≡ *Thlaspidium arvense* (L.) BUBANI, Fl. Pyren. 3: 214. 1901 ≡ *Crucifera thlaspi* E.H.L. KRAUSE in STURM, Fl. Deutschl., ed.2. 6: 150. 1902 ≡ *Teruncius arvensis* (L.) LUNELL in Amer. Midl. Naturalist 4: 364. 1916

≡ *Thlaspi collinum* STEVEN ex M. BIEB., Fl. Taur. Cauc. 2: 99. 1808, nec K. KOCH 1841 ≡ *Th. arvense* L. (var.) β. *collinum* (STEVEN ex M. BIEB.) KUNTZE in Acta Horti Petrop. 10: 170. 1887 ≡ *Th. arvense* L. f. *collinum* (STEVEN ex M. BIEB.) THELLUNG in HEGI, Ill. Fl. Mitt.-Eur. 4(1): 119. 1914 (Typus: Armenia iberica, monte Alwar, circa metallifodinas, D. ADAM)

≡ *Th. baicalense* DC., Syst. Nat. 2: 376. 1821 ≡ *Th. arvense* L. f. *baicalense* (DC.) C. A. MEY., Verz. Pfl. Casp. Meer: 184. 1831 (Lectotypus: ad littorea lacus Baikal, PATRIN, G-DC; hic designatus)

≡ *Th. nemorosum* ADAM ex HOFFM., Hort. Mosq.: 38. 1808. nom. nud.

≡ *Th. arvense* L. f. *foetidum* G. MEY., Chloris Han.: 139. 1836

≡ *Th. arvense* L. f. *nanum* PETERM., Fl. Lips. Excurs.: 473. 1838

≡ *Thlaspi arvense* L. (var.) β. *gracile* LINDEM. in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 40: 473. 1867

≡ *Th. arvense* L. (var.) δ. *oligospermum* KUNTZE in Acta Horti Petrop. 10: 170. 1887

- = *Th. arvense* L. (var.) ζ , *depauperatum* A. BRAUN ex KUNTZE in Acta Horti Petrop. **10**: 170. 1887
- = *Thlaspi arvense* L. f. *strictum* MURR in Deutsche Bot. Monatsschr. **20**: 118. 1902 $\equiv$ *Th. strictum* (MURR) DALLA TORRE & SARNTH., Fl. Tirol **6**(2): 327. 1909 (Typus: Innsbruck, Mühlau, Rauch'sche Fabrikbahn, J. MURR),
- = *Th. arvense* L. f. *macrosepalum* ZAPAL. in Rozpr.Wydz. Mat-Przyr. Akad. Umiejętn., Dział B, Nauki Biol. ser.3. **13**: 312. 1913
- = *Th. arvense* L. f. *macrosepalum* ZAPAL. a) *breviflorum* ZAPAL. in Rozpr.Wydz. Mat-Przyr. Akad. Umiejętn., Dział B, Nauki Biol. ser.3. **13**: 312. 1913
- = *Th. arvense* L. f. *macrosepalum* ZAPAL. b) *ovalifructum* ZAPAL. in Rozpr.Wydz. Mat-Przyr. Akad. Umiejętn., Dział B, Nauki Biol. ser.3. **13**: 313. 1913
- = *Th. arvense* L. f. *platyphyllum* ZAPAL. in Rozpr.Wydz. Mat-Przyr. Akad. Umiejętn., Dział B, Nauki Biol. ser.3. **13**: 313. 1913
- = *Th. arvense* L. f. *robustum* ZAPAL. in Rozpr.Wydz. Mat-Przyr. Akad. Umiejętn., Dział B, Nauki Biol. ser.3. **13**: 312. 1913
- = *Th. arvense* L. f. *minimum* VOLLM. in Ber. Bayer. Bot. Ges. **14**: 124. 1914 (Typus: München, Herzogspark, ERNST)

Da nicht eindeutig feststeht, ob der in LINN liegende Beleg 825.2 sich schon 1753 in den Händen von LINNAEUS befand, würde die im Protolog von LINNAEUS (1753: 646) zitierte Abbildung von *Thlaspi latius* in DODONAEUS, Stirp. Hist. Pempt.: 712. 1616 als Lectotypus vielleicht besser geeignet sein. Jedoch wurde als Lectotypus bereits LINN 825.2 ausgewählt. LINNAEUS hatte diese Art auch in seiner Flora Lapponica (1737: 209) genannt mit der Ortsangabe „in agris Novaccolarum“ (Novaccolae = finnischer Volksstamm im nördlichsten Teil Lapplands, der im Gegensatz zu den Lappen Ackerbau trieb). Aber die in P liegende Sammlung mit dem Titel „Plantae Lapponicae ab ipso Linnaeo collectae“ enthält nach FRIES (1862: 265) auf Bogen 251 ein *Thlaspi arvense* L. mit der Angabe „Fl[ora] Upl[andica]“ und ist demnach nicht identisch mit dem Zitat in Flora Lapponica. Nicht mit in die Aufstellung der Synonyme aufgenommen wurde: *Thlaspi lutescens* GILIB., Exerc. Phyt. **1**: 231. 1792, weil die Exercitia phytologica (1792) im ICBN App. V unter den „Opera utique oppressa“ geführt wird und damit außerhalb der Regeln steht.

Beschreibung:

Pflanze einjährig, aufrecht, 10-30(-70) cm hoch, vom Grunde mit einfachem, kantig-rilligen Stengel, selten mit 1-2 zusätzlichen Grundtrieben, kahl. Blütentraube endständig, zur Fruchtzeit verlängert, oft mit 4 bis mehreren schräg aufsteigenden Bereicherungstrieben, die oft die primäre Traube überragen. Reichblütig, je Traube bis mehr als 70 Blüten. Pflanze $\pm$ nach Knoblauch riechend. Grundblätter spatelförmig mit ovaler Spreite, die $\pm$ plötzlich in den gleichlangen bis $1\frac{1}{2}$ mal längeren Petiolus übergeht, ganzrandig bis unregelmäßig flach oder unten selten auch tiefer buchtig, 20-40 mm lang. Stengelblätter 5-15, stumpfanzettlich bis verlängert eiförmig, $\pm$ ganzrandig bis stark buchtig gezähnt, sitzend, spitz bis stumpf geöhrt mit meist etwas nach außen gerichteten Öhrchen; 10-60 mm lang, 3-20 mm breit, $\pm$ stengelumfassend, schräg aufwärts gerichtet. Kelchblätter gelblich grün, eiförmig, $\pm$ breit weißlich berandet, ca. 2-2,5 mm lang, 1-1,4 mm breit. Kronblätter weiß, breit spatelförmig, an der Spitze kaum ausgerandet, kurz (bis zu $\frac{1}{4}$ der Länge) benagelt; 2,7-3,5 mm lang, 1,3-1,7 mm breit. Staubblätter 2,1-2,2 mm (mediane) und ca. 2 mm (laterale) lang; Filamente 0,2-0,25 mm breit, an der Basis kaum verdickt; Antheren gelb, eiförmig, 0,4-0,5x0,35-0,4 mm, mit undeutlicher Konnektivspitze. Griffel 0,25-0,3 mm lang frei, im unteren Teil mit den Fruchtlügeln

verwachsen; Narbe kaum knopfig verstärkt. Nektardrüsen an der Seite der lateralen Staubblattbasis $\pm$ zahnförmig abstehend, nach unten sich vereinigend, mit kurzen Fortsätzen zur Mediane. Schötchen groß, fast kreisrund, ca. 10-18×9-17 mm, von der Basis an breit geflügelt; Flügel den Griffel weit überragend, Flügelausrandung mit fast einander parallelen Rändern, seltener Flügelränder einander überlappend. Fruchtsiele so lang wie bis etwas länger als das Schötchen, rechtwinklig bis halbrechtwinklig nach oben stehend, Schötchen fast aufrecht. Septumzellen flach, $\pm$ rechteckig, 12-25×75 μm , in Reihen zu mehreren untereinander liegend. Zellwände ca. 3 μm stark. Bisweilen mit Stomata-Initialen. Samen 4-7-8 je Fruchtfach, schwarzbraun, rundlich bis elliptisch, ca. 2×1,5 mm, mit konzentrischen erhabenen Streifen. Samentesta mit sehr auffälliger Innenepidermis des äußeren Integuments, deren unterschiedliche Höhe die Streifung des Samens hervorruft. Außenepidermis mit dünner Kutikula (ca. 1 μm), über den erhöhten Teilen der Innenepidermis völlig verdrückt, dazwischen $\pm$ ausgespannt. Zellenmaße der Außenepidermis 15×40-50 μm , hellgelblich; Innenepidermis 26-67×16-30 μm , mit starker becherförmiger nach oben offener, dunkelbrauner und zur Basis hell werdender Verstärkung, im Querschnitt als aufrecht stehende Zapfen (9-17 μm stark) sichtbar, die an der Basis (4-12 μm stark) dünner sind. Inneres Integument hell. Endosperm ohne Sphärite. (Tafel 1)

Chromosomen: $n = 7$; $2n = 14$

(JARETZKY 1932; MANTON 1932; ROHWEDER 1937; VARAAMA in LÖVE & LÖVE 1942; VARAAMA 1943; LÖVE & LÖVE 1944, 1956; HEISER & WHITAKER 1948; MATTICK in TISCHLER 1950; MULLIGAN 1957; WIENS & HALLECK 1962; SORSA 1963; EASTERLY 1963; SKALINSKA 1964; POLATSCHEK 1966; GADELLA & KLIPHUIS 1966; PRINGLE 1969; MAJOVSKY & al. 1970; PINKAVA & al. 1974; ANČEV 1976; RODMAN & BHARGAVA 1976; ROSTOVTSOVA 1977; MAASSOUMI 1980; VAN LOON & KIEFT 1980; AROHONKA 1982; ANČEV 1983; MAGULAEV 1984; MULLIGAN 1984; UOTILA & PELLINEN 1985; FREEMAN & BROOKS 1988; LAN & CHEO 1989; HONG & ZHANG 1990; PROBATOVA & al. 1991; KIEHN & al. 1991; DEMPSEY & al. 1994)

Blütezeit: April bis Juni, auch bis in den Herbst.

Standort:

Ruderalstellen, an Wegen, auf Äckern, bis 2000 m (in Nord-Iran bis 3000 m), in Zentral-Asien und Sibirien auf Wiesen (LEDEBOUR 1831: 94) und auf Salzstellen (BUSCH 1913: 111). Im Kaukasus soll *Th. arvense* nach RUPRECHT (1869: 126) mit Getreide eingeführt worden sein. Die Pflanze ist hier aber von den Flüssen am Fuß des Gebirges z.B. bei Vladikavkas (Ordshonikidse: F.K. & J. MEYER, 7619, JE) und bei Tbilissi (FRITSCH, s.n., JE) bis in die Höhen des Gebirges (Kasbegi, bei 1800 m: FRITSCH, s.n., und LEPPER & FISCHER, 4646, JE; Elbrus-Gebiet, Itkol, Schlucht des Adyl-Su, 2000-2400 m, F.K. & J. MEYER, 9542, JE) festzustellen. In dem mittelasiatischen Tjanschan-Gebirge (Kirgisischer Alatau südl. Frunse: Ala-Artscha-Schlucht) sammelte SCHMIEDEKNECHT *Th. arvense* in Flußauen mit vereinzelt *Juniperus* und *Picea schrenkiana* FISCH. & C. A. MEY. bei 2000 m (JE) und ich selbst im Transilischen Alatau südlich Alma-Ata bei 1700-1800 m (F.K. & J. MEYER, 14437).

Verbreitung:

In Europa überall (außer dem nördlichsten Schottland, NW-Irland, den Mittelmeer-Inseln, Süd-Griechenland, Süd-Italien und Portugal, in Süd-Spanien nur in der östlichen Sierra

Nevada), auf den Makaronesischen Inseln und in Algerien sehr vereinzelt, in Anatolien und Palästina sehr selten und nach Osten häufiger werdend; über Transkaukasien, Nord-Iran, Nord-Afghanistan, Tibet bis China reichend. Ebenso durch Zentral-Asien (die großen Trockengebiete ausschließend) bis in die Mandschuraj. In den großen Kulturgebieten Ost-Asiens vielleicht wieder sehr verbreitet und weit bis in die süd-chinesischen Gebirge reichend, ebenso auf den Inseln Japans. Seit dem Ende des 19. Jahrhunderts erweiterte sich das Areal über Island (STEFANSON 1896), über Küstengebiete Grönlands nach Labrador (FERNALD & SORNBORGER 1899), den südlichen Teil Kanadas und die USA bis Kalifornien (MUNZ & JOHNSTON 1922) und bis zu den Bahama-Inseln (BRACE 1932).

Arealdarstellungen:

BUSCH in Fl. Sibir. Or. Extr. 1: 113. 1913

GROSSHEIM, FL. Kavk. ed. 2, 4: K 162. 1950

HULTÉN, Atlas Distr. Vasc. Pl. NW-Eur., K 877. 1950

PERRING & WALTERS [ed.], Atlas Brit. Fl., K 84/1. 1962

MEUSEL, JÄGER & WEINERT, Vergl. Chorol. Zentr.-Eur. Fl. 1: K 179/3. 1965

Wegen der sehr großen Zahl der gesehenen Belege, ihrer dichten und weiten Verbreitung als Ruderalpflanze und auf vom Menschen bearbeiteten Böden besonders in Europa verzichte ich auf eine Zusammenstellung des reichen mir vorgelegenen Belegmaterials.

Th. arvense L. hat mit Sicherheit sein ursprüngliches Areal in den Steppengebieten Mittelasiens, zumal die Pflanze fast ausschließlich dort primäre Standorte (Wiesen und Salzstellen) besiedelt. Sonst zieht die Art in ihrem ganzen Areal konkurrenzarme, frisch aufgeschlossene Standorte vor: kultivierte Böden, Schuttplätze und Wegränder. Als Archäophyt und synanthrope Pflanze gelangte sie sicher bereits mit der frühen Viehzucht und dem Ackerbau nach Europa. Samen wurden in Pfahlbauten in der Schweiz aus der jüngeren Steinzeit (Steckborn am Untersee) und Bronzezeit (Möringen am Bieler See) (MARKGRAF 1961: 367), aus dem spätbronzezeitlichen Pfahlbau Riesi bei Seengen und in drei Funden aus der frühen römischen Eisenzeit aus Dänemark (SCHULTZE-MOTEL & KRUSE 1965: 600) nachgewiesen.

Mit der Entwicklung des Verkehrswesens wurde *Th. arvense* weiter nach Westen (Nord-Amerika) und Osten (Japan) verschleppt und eingebürgert. Nach Süden scheinen ihm die klimatischen Bedingungen des mediterranen Klimas weniger zu behagen. Lediglich im Hochland von Äthiopien konnte sich *Th. arvense* noch ein kleines und vielleicht doch synanthropes isoliertes Sekundär-Areal bilden.

Alle bisher innerhalb *Th. arvense* L. veröffentlichten infraspezifischen Varietäten oder Formen kennzeichnen keine Sippen sondern nur Merkmalskomplexe, die im ganzen Bereich des Areals auftreten und innerhalb der modifikativen Variabilität jeder Population der Art liegen können.

b. Series *Grandiflora* F. K. MEY. in Feddes Repert. 84: 451. 1973

Typus: *Thlaspi huetii* BOISS.

Beschreibung:

Kronblätter groß, länger als 4 mm, Griffel länger als 0,3 mm.

2. *Thlaspi huetii* BOISS., Diagn. Pl. Nov. ser. 2, 5: 39. 1856

Typus: Armenia, circa Tortoum, VI.1853, HUET DU PAVILLON (G-BOIS, Holotypus)

≡ *Th. arvense* L. (var.) ε. *huetii* (BOISS.) KUNTZE in Acta Horti Petrop. **10**: 170. 1887
 = *Th. collinum* K. KOCH in Linnaea **15**: 257. 1841, non STEVEN ex M. BIEB. 1808 ≡ *Th. arvense* L. (var.) γ. *tetraspermum* K. KOCH ex KUNTZE in Acta Horti Petrop. **10**: 170. 1887 (Holotypus: In Schuragel bei Kasarabad und in Armenien bei Aschtarak im Mai [18]37 ges[ammelt], K. KOCH; B)

Bei Bearbeitung seiner kaukasischen Sammlungen führte K. KOCH die 1837 gesammelten Exemplare von *Th. huetii* BOISS. fälschlich unter *Th. collinum* M. BIEB. Später erkannte er den eigenen Charakter der Pflanze und fügte seinem Material eine handschriftliche Diagnose in Latein unter dem unveröffentlicht gebliebenen Herbarnamen „*Thlaspi tetraspermum* C. KOCH“ bei, den erst KUNTZE (1887: 170) als Varietät zu *Th. arvense* L. stellte. Zwar besteht der oben zitierte Typusbogen aus mehr oder weniger vollständigen 5 Pflanzen mit 5 Zetteln mit Sammelnotizen geschrieben von K. KOCH, die aber nicht mehr den einzelnen Pflanzen zuzuordnen sind. Diese Notizen umfassen die Tage zwischen dem 1. Mai und dem 19. Mai 1837. Ein weiteres Herbaretikett in der Handschrift von K. KOCH, das sicher für alle fünf Pflanzen gelten sollte, enthält neben der anfänglichen Fehlbestimmung als *Thlaspi collinum* STEVEN ex M. BIEB., unter welchem Namen auch die Veröffentlichung der Aufsammlung durch K. KOCH (1841: 257) erfolgte, Hinweise auf deutliche Unterscheidungsmerkmale wie waagrecht abstehende Fruchtsiele und von diesen aufsteigende Schötchen, die regelmäßig 4-samig sind.

Beschreibung:

Pflanze einjährig, aufrecht, (9-)15-25(-50) cm hoch, vom Grund mit einfachem kantig-rilligen Stengel, seltener mit 1-2 zusätzlichen Grundtrieben. Blütentraube endständig, zur Fruchtzeit verlängert, oft mit 2-3(-6) bogig aufsteigenden Bereicherungstrieben, die oft die primäre Traube überragen. Reichblütig, je Traube 40 bis mehr als 60 Blüten. Grundblätter spatelförmig mit stumpf lanzettlicher Spreite, die allmählich in den gleich- bis doppelt langen Blattstiel übergeht, ganzrandig bis unregelmäßig flach buchtig, etwa 20-60 mm lang. Stengelblätter 6-15, stumpf lanzettlich, ± ganzrandig bis stark buchtig gezähnt, sitzend, ± spitz geöhrt mit schmalen meist nach außen gerichteten Öhrchen; 12-50(-80) mm lang, 3-18 mm breit, ± stengelumfassend, dem Stengel anliegend oder schräg aufwärts gerichtet. Kelchblätter hellgrün, eiförmig, breit weißlich berandet, ca. 2-2,7 mm lang, 1,2-1,6 mm breit. Kronblätter weiß, doppelt so lang wie die Kelchblätter, breit spatelförmig, an der Spitze ± seicht ausgerandet, sehr deutlich und kurz (bis zu einem Drittel der Länge) benagelt, 4-6 mm lang, 1,7-4 mm breit. Staubblätter 2-2,2 mm (mediane) und ca. 1,8 mm (laterale) lang; Filamente 0,2-0,35 mm breit, an der Basis ± verdickt; Antheren gelb, eiförmig, 0,7-0,8×0,5-0,6 mm, mit ± deutlicher Konnektivspitze. Griffel kräftig, 0,65-0,7 mm lang, frei, an der Basis breiter, nur sehr gering mit den Fruchtlügeln verwachsen, Narbe knopfig verstärkt. Nektardrüsen an der Seite der lateralen Staubblattbasis zahnförmig abstehend, nach unten sich kaum vereinigend, nur sehr kurze flache Fortsätze zur Mediane bildend. Schötchen fast kreisrund, ca. 7-9×6-8,5 mm, von der Basis aus breit geflügelt; Flügel den Griffel überragend, Flügelausrandung fast rechtwinklig. Fruchtsiele so lang wie Schötchen oder bis um die Hälfte länger als das Schötchen, fast waagrecht abstehend, Schötchen etwa im Winkel von 120° nach oben stehend. Septumzellen wellig, unregelmäßig polygonal, 40×30 µm mit unregelmäßigen, stumpfen, zahnartigen, bis 4 µm langen Verdickungen an den Zellwänden, die ca. 2 µm

stark sind. Samen meist 2-3 je Fruchtfach, dunkel- bis schwarzbraun, eiförmig, ca. 2,2×1,5 mm, mit konzentrischen erhabenen Streifen. Samentesta mit sehr auffälliger Innenepidermis des äußeren Integuments, deren unterschiedliche Höhe die Streifung des Samens hervorruft. Außenepidermis mit kräftiger Kutikula (ca. 2 µm), stark verdrückt, Zellenmaße 5×15-60 µm, hellgelblich; Innenepidermis 20-60×15-25 µm, mit dunkelbrauner, becherförmiger, nach oben offener Verstärkung, die im Querschnitt sich als aufrechte Zapfen (7-17 µm stark) zeigen. Inneres Integument hell. Endosperm ohne Sphärite. (Tafel 2)

Blütezeit: April bis Juni

Standort:

Ruderalstellen, Äcker, an Wegen, Bergsteppen, subalpine Wiesen und trockene Abhänge, bis 2000 m

Verbreitung:

Westliches und zentrales Transkaukasien, östliches Türkisch-Armenien

Arealdarstellungen:

GROSSHEIM, Fl. Kavk. ed. 2, 4: K. 163. 1950

Gesehene Belege; incl. Angaben aus BUSCH (1908: 159) und HEDGE (1965: 332)

Georgien

Mzcheti (SELESHINSKI); Tbilissi, Suchumi, Batumi (MASALSKI), Zchar, Abastumani-Kutaisi (BROTHERUS, 81, G, S); Gori (OVER.); Borshomi (SMIRNOV), Bakuriani (KOSLOVSKI, GROSSHEIM & SCHISCHKIN. 184, DR, G, TBI, S); Zchra-Zcharo (SMIRNOV); Bortschalo (KOCH 848); Mamutli (RADDE), Urdso (OVER.), Achalkalaki (BORDZILOVSKI 4123a, E, G, KRU, KW, W); Schuragel, Kasarabad und Aschtarak (KOCH, Holotypus von *Thlaspi arvense* L. var. *tetrasperum* K. KOCH ex KUNTZE, B)

Armenien

Erewan (BORDZILOVSKI, KW); Leninakan (BORDZILOVSKI, KW); Achalzich (VINOGR.-NIKITIN), Os. Tabiszchuri (BROTHERUS); Aleksandropol (KOCH 848); Alagös (RADDE), Martuninskij r-on, os. Sevan – selo Karčachpur (NARINJAN & KARAPETJAN, W); Sewan-See, Sewan (A. BUHL, 11341, JE); os. Goktscha, Sevan (RADDE, MEDWEDEV, KARAPETJAN, JE); Elenovka (FEDTSCH., SCHELKOVNIKOV & KARAMURZA, JE); g. Gorizavan – g. Razdan (MUAKIDZHANJAN & MAIAKJAN, KRAM)

Türkei

Çoruh, Hopa (DAVIS & HEDGE 29816, E); Kars, Stavka-Mazra (GORAIN), Kyrch-Kilissa (KÖNIG, TBI); Ardahan, Gulabert (SOSNOVSKI, TBI), Ardahan-Yalnizcam, 1900 m (DAVIS 29590, E); Selim - Kars, 1900 m (DAVIS 29553, E); Sarykamysch (LITVINOV 4123b, E, G, KRU, W); circa Tortoum, VI.1853, HUET (G-BOIS, Holotypus), Tortum, Erzerum-Ispir (HUET, JE, S, W)

Obwohl *Th. huetii* BOISS. stets als naher Verwandter von *Th. arvense* L. betrachtet wurde, ist seine Eigenständigkeit sehr zu betonen. Das kleine transkaukasische, georgisch-armenische Areal steht ursprünglich in keinem direkten Zusammenhang mit dem natürlichen Areal von *Th. arvense*. Auch im kaukasischen Florengebiet ist *Th. arvense* sicher mit Getreide eingeschleppt worden (RUPRECHT 1869: 126), während *Th. huetii* alter Bürger Transkaukasiens ist. Neben primären Standorten auf Bergsteppen und an trockenen Abhängen besiedelt es auch ähnlich *Th. arvense* sekundäre Standorte. Am nördlichen Arealrand wurde es vereinzelt bei Mzcheti (nördlich Tbilissi) an Bahngleisen gefunden (BUSCH 1908: 160). Seiner Verbreitung setzten nach Norden das Gebirge des Kaukasus,

nach Osten die trockenen Steppengebiete vor dem Kaspischen Meer und nach Süden die hocharmenischen Gebirge eine Grenze. Sehr nahe verwandt ist *Th. kochianum* F. K. MEY.

3. *Thlaspi kochianum* F. K. MEY. in Feddes Rept. 84: 451. 1973

Typus: Kisil-Kilissa, 8.IX.1843, K. KOCH, 2002 (B, Holotypus)

(„*Thlaspi glaucophyllum* C. KOCH (*Pterotropis* DC.). Ramosum, diffusum; folia maxime glauca, rosulata nulla, caulina ob-longa, denticulata, ex basi hastata; Petala calycem et stamina plus duplo superantia; silicula obcordata (in statu minime maturo) anguste alata, minus emarginata, stylo mediocri coronata; loculi biovulata.- Von allen Verwandten der Abtheilung durch Verästelung hinlänglich verschieden.“ manuscriptis K. KOCH in sched.).

Beschreibung:

Pflanze ein- bis zweijährig, vom Grund an niederliegend bis aufsteigend verzweigt, etwas verholzend, ca. 13 cm hoch. Stengel kantig-rillig, im mittleren Teil oft deutlich vierkantig, auch mit mehreren Bereicherungstrieben. Blütentraube endständig, je Traube 12-50 Blüten. Grundblätter abfallend (nicht beobachtet). Stengelblätter stumpf lanzettlich, stark buchtig gezähnt, seltener die obersten fast ganzrandig, sitzend, pfeilförmig spitz gehört mit schmalen nach außen gerichteten Öhrchen, 8-22 mm lang, 2-8 mm breit. Kelchblätter hellgrün, eiförmig bis länglich, hell berandet, 2,5-2,8 mm lang, 0,8-1,25 mm breit, später abspreizend. Kronblätter weiß, doppelt so lang wie die Kelchblätter, breit spatelförmig, an der Spitze $\pm$ deutlich ausgerandet, sehr deutlich etwa $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$ der Länge (1,2-1,4 mm) benagelt, 4,4-5,1 mm lang, 1,7-3,2 mm breit. Staubblätter 2-2,35 mm (mediane) und 1,7-1,8 mm (laterale) lang; Filamente 0,25 mm breit, an der Basis $\pm$ verdickt; Antheren gelb, eiförmig, 0,5-0,6 $\times$ 0,3 mm, mit $\pm$ deutlicher Konnektivspitze. Griffel 0,9-1,2 mm lang, 0,25 mm dick. Nektardrüsen beiderseits der lateralen Staubblätter kragenartig abstehend mit Fortsätzen zur Mediane. Schötchen fast kreisrund, 6 $\times$ 6,2 mm, von der Basis schmal geflügelt, Flügel etwa mit dem Griffel abschneidend oder etwas vom Griffel überragt, Ausrandung $\pm$ rechtwinklig. Fruchtsiele 6-12 mm lang. Septumzellen wellig, in kurzen Reihen übereinander oder unregelmäßig polygonal, 7-32 $\times$ 40-92 μ m. Zellwände mit vereinzelt dichteren Stellen, 3-4 μ m stark. Samen 2-3 je Fruchtfach, dunkelbraun, breit eiförmig, 1,9-1,95 $\times$ 1,5-1,6 mm, mit konzentrischen erhabenen Streifen. Samentesta (nur noch wenig entwickelt an unreifem Samen gesehen) mit auffälliger Innenepidermis des äußeren Integuments, deren unterschiedliche Höhe die Streifung des Samens hervorruft. Außenepidermis mit kräftiger Kutikula, stark verdrückt, hell. Innenepidermiszellen 27-62 $\times$ 8-30 μ m, mit dunkelbrauner becherförmiger Auskleidung oder Auskleidung stark verringert, dann aber entfernt stehende wabige Körper den Zellinhalt bildend. Inneres Integument dunkelbraun, verkorkt. (Tafel 3)

Blütezeit: September, sicher auch früher

Standort: Subalpine Flächen um 2500 m, auf vulkanischen (basaltartigen) Trachytböden (K. KOCH 1846: 268)

Verbreitung:

Bisher nur aus Türkisch-Armenien, Prov. Erzurum, nördlich Erzurum bei Kisil-Kilissa bekannt. Nach den Schilderungen von K. KOCH (1846: 266/267) liegt dieses Dorf am Südsüdhang des Dumlu Dag im Bereich der Quellen des Karasu (westlicher Euphrat).

Gesehene Belege:

Türkei

Vil. Erzurum, Kisi-Kilissa, (K. KOCH 2002, B, Holotypus)

Die Art *Thlaspi kochianum* F. K. Mey. steht dem *Th. huetii* BOISS. sehr nahe. Da aber bei *Th. huetii* die Länge des Griffels ziemlich konstant ist, wie bei allen Arten der Gattung *Thlaspi*, so fallen die wesentlich längeren Griffel von *Th. kochianum* besonders auf. Darüber hinaus ist auch die Narbe nicht so kopfig, der Griffel nicht so breit, die Flügelung des Schötchens schmaler, die Zellen des Septums regelmäßiger und größer, die Zellen der Samentesta etwas anders gestaltet und in der Innenepidermis des äußeren Integuments die Zellwände weniger verstärkt, während das innere Integument stark verkorkt ist. K. KOCH hatte die am Arealrand von *Th. huetii* gesammelte Pflanze bereits als eigene Art erkannt, aber nicht veröffentlicht. Trotzdem das einzig vorliegende Typusexemplar stark verbissen ist, zeigt es Merkmale, die es gut von *Th. huetii* unterscheiden.

B. Sectio *Carpoceras* DC., Syst. Nat. 2: 374. 1821Typus: *Thlaspi ceratocarpon* (PALL.) MURRAY

≡ *Carpoceras* (DC.) LINK, Handbuch 2: 289. 1831, non A. RICHARD in Bull. Sci. Nat. Géol. 21: 98. 1830, non DUMORT., Comment. Bot.: 68, 76. 1822 (*Carpoceros*)
 ≡ *Thlaspi* L. subgen. *Carpoceras* (DC.) PETERM., Deutschl. Fl.: 48. 1849

Als BOISSIER, Diagn. Pl. Orient. ser.1. 8: 36. 1849 *Carpoceras* (DC.) BOISS. als Gattung beschrieb, scheint ihm entgangen zu sein, daß LINK bereits 1831 die Sektion DE CANDOLLE's zur Gattung erhoben hatte mit der gleichen Art unter gleichem Namen als Typus. Jedoch wäre auch die Gattung *Carpoceras* (DC.) LINK nach den Regeln nicht gültig, weil bereits das ältere Homonym *Carpoceras* A. RICH. 1830 und die ältere orthographische Variante *Carpoceros* DUMORT. 1822 bestanden.

Beschreibung:

Schötchen nur im oberen Teil beiderseits des Griffels aus breiter Basis hornartig geflügelt. Fruchtwand ± stark aufgetrieben. Griffel 0,1-0,15 mm lang. Samen wie bei Section *Thlaspi*.

4. *Thlaspi ceratocarpon* (PALL.) MURRAY in Novi Comment. Soc. Regiae Sci. Gott. 5: 26. 1775

Typus: *Thlaspi Ceratocarpum* Nova Species. Sibiria. (PALLAS, BM: Holotypus);
 Inter stationem Belokamenskoi et fortalitium Septempalatiorum (Semipalatinsk) (PALLAS, 1773: 740)

≡ *Lepidium ceratocarpon* PALL., Reise Russ. Reich. 2: 740. 1773 (Basionym) ≡ *Thlaspi ceratocarpos* (PALL.) SCOP., Del. Fl. Faun. Insubr. 1: 10. 1786 ≡ *Capsella cornigera* MEDIK., Pfl.-Gatt. 1: 88. 1792 ≡ *Capsella ceratocarpon* (PALL.) MOENCH, Methodus: 271. 1794 ≡ *Thlaspi cornutum* CLAIRV., Man. Herbor. Suisse: 214. 1811 ≡ *Carpoceras sibiricum* LINK, Handbuch 2: 289. 1831 ≡ *Thlaspi ceratocarpon* LEDEB., Fl. Ross. 1: 162. 1842 ≡ *Carpoceras sibiricum* BOISS., Diagn. Pl. Orient. ser.1, 8: 37. 1849 ≡ *Carpoceras ceratocarpon* (PALL.) BUSCH, Fl. Sibir. Or. Extr. 1: 119. 1913

Bis zu jüngsten Veröffentlichungen wurde oft der erste Autor dieser Art, P. S. PALLAS, nicht genannt, der die Art unter der Gattung *Lepidium* veröffentlichte. Unter Weglassen des „Klammerautoren“ wurde sie allein MURRAY zugesprochen, der aber lediglich der Autor der Kombination unter dem Gattungsnamen *Thlaspi* ist. Auf einem der zwei Herbarbögen aus dem Herbarium PALLAS in BM ist bereits in alter Handschrift (ob von P. S. PALLAS ?) „*Thlaspi Ceratocarpum* Nova Species“ zu lesen. Aus welchem Grund zum Beispiel HEDGE (1965: 39) in der „Flora of Turkey“ PALLAS als Autor ausschließt, ist mir nicht klar. Immerhin hatte PALLAS (1773: 740, tab. U) in der ersten in St. Petersburg erschienenen Darstellung seiner „Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs“ der Beschreibung eine Abbildung hinzugefügt, die in der etwas gekürzten in Frankfurt und Leipzig erschienenen Ausgabe (1778: Anhang 45, tab. U) gleichermaßen veröffentlicht wurde und auch ganz den Pflanzen des Typusmaterials im Herbarium PALLAS (BM) entspricht. BUSCH (1913: 19) gibt eine klare Darstellung der Synonymie der Art, die er als Glied der Gattung *Carpoceras* LINK führt, jedoch verändert er im Epithet die schon von PALLAS benutzte griechische Neutrum-Endung -on in die lateinische Neutrum-Endung -um. Außerdem findet sich sowohl im „Index Kewensis“ und auch im „Index Londinensis“ die im Index Kewensis als Druckfehler gekennzeichnete Schreibweise „*Thlaspi geratocarpos* SCOP. 1786“. In den zwei Exemplaren von SCOPOLI, Delic.. Fl. Faun. Insubr. 1. 1786, die mir vorlagen, steht aber deutlich „*Thlaspi ceratocarpos*“. Wie LINK (1831: 289) fasste BOISSIER (1849: 37) diese Art als „*Carpoceras sibiricum*“, ohne auf die vorherige Veröffentlichung durch LINK einzugehen. Ob BOISSIER wirklich nichts von der Veröffentlichung durch LINK wußte, ist bei der völligen Identität ihrer neuen Kombinationen nur schwer vorstellbar.

Beschreibung:

Pflanze einjährig, sehr schlank, 15-60 cm hoch, vom Grund mit einfachem kantig-rilligen Stengel, selten mit 1-2 Grundtrieben. Blütentraube endständig, zur Fruchtzeit verlängert, oft mit 2-5 bogig aufsteigenden Bereicherungstrieben, die oft die primäre Traube überragen. Sehr reichblütig, je Traube 16-120 Blüten. Grundblätter spatelförmig mit länglich-ovaler bis stumpf-lanzettlicher Spreite, die $\pm$ almählich in den gleichlangen Blattstiel übergeht, ganzrandig bis unregelmäßig flach buchtig, 18-30 mm lang. Stengelblätter 12-24, stumpf-lanzettlich, oft fast stumpf-lineal, ganzrandig bis flach buchtig gezähnt, sitzend, $\pm$ spitz geöhrt mit schmalen, meist nach außen gerichteten Öhrchen; 25-35 mm lang, 6-10 mm breit (unter sehr günstigen Bedingungen sogar bis 100 mm lang und 25 mm breit), $\pm$ stengelumfassend, schräg aufwärts gerichtet bis fast dem Stengel anliegend. Kelchblätter stumpf eiförmig, 1-1,7 mm lang, 0,6-0,9 mm breit. Kronblätter weiß, spatelförmig, almählich in den etwa $\frac{1}{2}$ der Länge messenden Nagel übergehend, ca. 2-2,1 mm lang, 0,6-0,8 mm breit. Staubblätter 1,3-1,6 mm (mediane) und 0,6-1,3 mm (laterale) lang; Filamente 0,05-0,1 mm breit, an der Basis knollig verstärkt (bis 0,2 mm); Antheren bleichgelb, abgerundet dreieckig bis breit eiförmig-rundlich, 0,25×0,25 mm, mit deutlich überragender Konnektivspitze. Griffel 0,1-0,15 mm lang, etwa 0,2 mm breit. Nektardrüsen schmal wulstig, sich an der Basis der lateralen Staubblätter vereinigend, an deren Seiten nur wenig höher, Fortsätze bis unter die medianen Staubblätter reichend. Schötchen eiförmig, ca. 4,5-6×3-3,5 mm, im oberen Teil breite, in eine stumpfe Spitze auslaufende, fast dreieckige hornartige Flügel beiderseits des Griffels, die an der Basis 2-3 mm breit sind und deren Außenkante 2,5-4 mm lang ist. Flügelausrandung stumpfwinklig, ca. 120°. Fruchtsiele nur wenig länger als die Schötchen, schräg aufwärts gerichtet. Septumzellen flach, $\pm$ rechteckig bis trapezförmig, 5-20×20-55 μ m, in $\pm$ deutlichen Reihen untereinander liegend. Zellwände

dicht gegliedert, ca. 2 µm stark, mit einzelnen Stomata. Samen 1-2 je Fruchtfach, rot- bis schwarzbraun, eiförmig, ca. 2,1×1,5 mm, mit konzentrischen erhabenen Streifen, unter Vergrößerung auf der Oberfläche durchscheinende hellere Poren sichtbar. Samentesta mit sehr auffälliger Innenepidermis des äußeren Integuments, deren unterschiedliche Höhe die Streifung des Samens hervorruft. Die Außenepidermis des äußeren Integuments besitzt eine kräftige Kutikula, ihre Zellen sind in der Höhe gedrückt, hellgelblich und 5-10×12-30 µm. Die Zellen der Innenepidermis messen 35-60×12-30 µm, besitzen starke rotbraune und nach oben offene Auskleidung, deren obere Öffnungen auf der Samenoberfläche als lichtdurchlässige Poren sichtbar werden; die Auskleidungen der Zellinnenwände sind im Querschnitt als kräftige, aufrechte und z.T. auf dünnerem Fuß stehende Zapfen (13-27 µm stark) sichtbar. Das innere Integument ist hell rotbraun gefärbt und das Endosperm ohne Sphärite. (Tafel 4)

Chromosomen: $2n = 14$ (MANTON 1932, JARETZKI 1932)

Blütezeit: April bis Juli

Standort:

Auf Äckern, kultivierten Stellen, Quellfluren; in Sibirien und Mittel-Asien auf Salzstellen (PALLAS 1773: 740) und Wiesen (LEDEBOUR 1831: 93), bis in alpine Region um ca. 2000 m, in Afghanistan bis 3000 m.

Verbreitung:

Nord-Mongolei; Russland: West-Sibirien: in den Gebieten des Altai, Irtysh und um den oberen Tobol; Mittel-Asien: Kasachstan: vom Irtysh über das Gebiet um den Balchasch-See zum Ultau; Afghanistan: in Badakhshan und im Westteil des Hindukusch bei Bamian (Bamivan); Türkei: in Ost- und Mittelanatolien.

Gesehene Belege (incl. Angaben aus HEDGE 1965: 339; HEDGE & WENDELBO 1972: 336):

Kasachstan

Ultau, Karakirys (POLITEW, DR); Sibiria (Belokamenskoi – fortalitium Septempalatorum /Semipalatinsk) (PALLAS, BM, Holotypus)

Afghanistan

Badakhshan, Jokham-Tal (Hazarat-y-Sayet), 3000 m (SHAW, FREY, HURKA & PROBST, 474, herb. W. FREY); Bamian, N side of Hajigak-pass, 2800 m (WENDELBO, 9824; HEDGE & WENDELBO 1972: 336)

Türkei

Mittel-Anatolien: Ankara, Ceveci-Incesu (BORNMÜLLER 13838, S, Z); Ost-Anatolien: Erzurum-Tortum, 1980 m (HUBER-MORATH 14838, G); Bayburt, Perguizi (BOURGEAU 20, E, G-BOIS, JE, W); Erzincan, Tercan-Ashkalé, 1650 m (DAVIS & HEDGE 29360, E, W); Refahiye-Erzincan, 1560 m (HUBER-MORATH 12975, G); Mush, Kupak (SCHISCHKIN); Agri (SCHISCHKIN)

Thlaspi ceratocarpon (PALL.) MURRAY fällt besonders durch seine breit dreieckigen hornartigen Flügel im oberen Teil der Schötchen auf. Die Art ist ähnlich *Th. arvense* L. ein Element der mittelasiatisch-sibirischen Flora, dessen Hauptareal nach Westen nicht über den Südrand des Ural hinausreicht. Neben sekundären Standorten, die durch den Ackerbau und menschliche Siedlungen geschaffen wurden, besiedelt sie in ihrem ursprünglichen Areal primäre Standorte auf Wiesen und Salzstellen. Die außerhalb dieses Areals liegenden Exklaven im östlichen und mittleren Anatolien könnten archäo-

phytischen Charakter tragen und ähnlich *Th. arvense* durch Agrarkulturen in das SW-asiatische Gebiet gelangt sein. Bei diesem weit vom eigentlichen Areal entfernt liegenden Vorkommen in Anatolien wäre auch an frühere aus Asien gekommene Reiterheere zu denken, mit denen einzelne Samen in Futterbeuteln so weit nach Westen gelangt sein könnten. Da die Art aber stärker kontinentale Ansprüche zu stellen scheint, konnte sie sich nicht in dem Maße wie *Th. arvense* sekundär verbreiten. Ihr westlichstes Auftreten in Mittel-Anatolien bei Ankara („in incultis versus Cevci et Incesu, 6.V.1929, BORNMÜLLER 13838“) wurde von BORNMÜLLER (1936: 69) als „*Carpoceras cappadocicum* BOISS. et BAL.“ veröffentlicht und von HEDGE (1965: 339) unter *Thlaspi oxyceras* (BOISS.) HEDGE angeführt. Da es sich hier um noch sehr junge und noch wenig entwickelte Pflanzen handelt, sind diese Fehlbestimmungen wohl verständlich. In botanischen Gärten kultiviert werden die Stengelblätter von *Th. ceratocarpon* wesentlich vergrößert, wodurch solche kultivierten Exemplare den wild gesammelten Pflanzen recht unähnlich sein können.

C. Sectio *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ in Bot. Jahrb. Syst. 66: 97. 1933

Typus: *Thlaspi alliaceum* L.

Beschreibung:

Schötchen am Rand sehr schmal wellig, flügelig gekielt; Fruchtwand papierartig, ± stark aufgetrieben, Griffel 0,1-0,2 mm lang. Samen schwarzbraun bis dunkelbraun; in konzentrisch verlaufenden Bogen netzig-grubig erscheinend. Samenschale mit Innenepidermiszellen des äußeren Integuments, deren Seitenwände nur zu einem Teil ihrer Höhe deutlich verstärkt sind.

5. *Thlaspi alliaceum* L., Sp. Pl.: 646. 1753

Lectotypus (hic designatus): *Thlaspi alliace[um]* L. Sp. 2. 901

— *i* Roy[en]). L[u]gd[on].B[a]lt. 334; Hb. v. ROYEN (L - herb. A. VAN ROYEN; Herb. Lugd. Bat. No. 901.257-174)

≡ *Thlaspi arvense* L. (var.) β, LAMARCK, Fl. Franç. 2: 464. 1778 ≡ *Crucifera thlaspoides* E.H.L. KRAUSE in STURM, Fl. Deutschl. ed.2, 6: 149. 1902

Der oben als Lectotypus angegebene Herbarbogen aus dem Herbarium von A. VAN ROYEN im Rijksherbarium, Leiden (L), ist wohl die einzige Möglichkeit einer einwandfreien Lectotypisierung von *Thlaspi alliaceum* L. Weil LINNAEUS (1753: 646) als „nomen specificum legitimum“ die von VAN ROYEN (1740: 334) veröffentlichte Phrase: „*Thlaspi siliculis subovatis ventricosus, foliisoblongis obtusis dentatis glabris*“ benutzt, muß schon ein enger Zusammenhang bestanden haben. Falls VAN ROYEN ein Exemplar der Art an LINNAEUS gegeben hat, so ist es nicht mehr im Herbarium Linnaeanum (LINN) vorhanden, oder LINNAEUS sah Pflanzen schon während seines Aufenthaltes in den Niederlanden. Daß ihm Material vorgelegen haben muß, zeigt der dem Abschnitt für *Th. alliaceum* L. angefügte beschreibende Satz: „Antecedenti similis, sed Siliculi ovato-ventricosae, margine minore“ (LINNAEUS 1753: 646). Die unlängst von MARHOLD & MÁRTONFI (2001: 189) gegebene Lectotypisierung auf die Abbildung bei J. BAUHN, CHERLER & CHABREY (1651: 932) geschah sicher in Unkenntnis über den in L liegenden Herbarbeleg aus dem Herbarium von VAN ROYEN.

Ob *Lepidium cristatum* LAPEYR., Hist. Pl. Pyrénées: 366. 1818. ein Synonym zu *Th.*

alliaceum L. darstellt, ist nicht einwandfrei festzustellen. Dagegen spricht das Merkmal „siliculis cristatis“, das auf andere Gattungen (ob *Aethionema* R. BR. ?) hinzuweisen scheint. Nach CLOS (1857: 51) soll ein Vergleich, den er mit LORET durchführte, die spezifische Identität mit *Th. alliaceum* L. ergeben haben. Die von LAPEYROUSE (1818: 366) genannte Abbildung scheint unveröffentlicht geblieben zu sein. Alle weiteren in der Literatur geführten Synonyme beruhen auf Fehlbestimmungen.

Beschreibung:

Pflanze einjährig, aufrecht, schlank, 12-40-75 cm hoch, Stengel einfach, kantig-rillig, Traube mit bis zu 30-70 Blüten. Pflanze stets nach Knoblauch riechend. Grundblätter spatelförmig mit rundlicher bis ovaler Spreite, die $\pm$ plötzlich in den etwas längeren bis kürzeren Blattstiel übergeht, ganzrandig, an der Basis flach buchtig bis fast leierförmig, 15-45 mm lang. Stengelblätter 5-17, stumpf lineal-lanzettlich, ganzrandig bis meist buchtig gezähnt, sitzend, $\pm$ pfeilförmig geöhrt, stengelumfassend, 10-45 mm lang, 2-10 mm breit, schräg aufwärts gerichtet oder dem Stengel anliegend. Kelchblätter grün, eiförmig, schmal hell berandet, laterale stark kahnförmig, 1,3-2-2,6 mm lang, 1-1,2 mm breit. Kronblätter weiß, breit spatelförmig, an der Spitze breit flach ausgerandet, bis zu einem Drittel der Länge benagelt, 2-3,1-3,5 mm lang, 1,3-1,7 mm breit. Staubblätter 1,5-1,7-2,1 mm (mediane) und 1,2-1,6-1,7 mm (laterale) lang, Filamente 0,17-0,2 mm breit; Antheren gelb, breit eiförmig, 0,3-0,4 $\times$ 0,35-0,45 mm, mit $\pm$ deutlicher Konnektivspitze. Griffel 0,1-0,2(-0,3) mm lang, 0,2-0,25 mm breit. Nektardrüsen schmal bandförmig, ohne auffällige Erhebungen, die lateralen Staubblätter an der Basis umgebend, zur Mediane schmale Fortsätze bildend, die einander fast berühren. Schötchen rundlich oval, nach dem Grund zu keilförmig, ca. 5,5-7 $\times$ 3,7-5,5 mm, von der Basis aus sehr schmal geflügelt, aufgeblasen, dünnwandig, papierartig. Fruchstiele so lang bis doppelt so lang wie die Frucht. Frucht nur wenig nach oben gerichtet. Septumzellen wellig, unregelmäßig polygonal, 10-40 $\times$ 75 μ m. Zellwände 2,5 μ m stark. Samen 2-(4) je Fruchtfach, dunkelbraun, rundlich-elliptisch, ca. 1,8 $\times$ 1,3 mm, grubig-netzig erscheinend in konzentrischen Bogen. Samentesta mit sehr auffälliger Innenepidermis des äußeren Integuments, deren weiten Zell-Lumina die grubig-netzige Struktur hervorrufen. Außenepidermiszellen 13-26 $\times$ 60 μ m, besonders im unteren Teil mit $\pm$ wabigen Korkleisten und dadurch dort gelblich-braun gefärbt, Innenepidermiszellen 60-70 μ m, bis zu $\frac{3}{4}$ der Höhe stark becherförmig verstärkt, im Querschnitt als aufrechte $\pm$ kugelförmige Zapfen sichtbar, die an der Basis stark eingeschnürt sind ($\pm$ 50 $\times$ 35-40 μ m, Fuß ca. 14 μ m hoch, „Kugel“ ca. 35 μ m im Durchmesser). Inneres Integument braun. Endosperm kaum mit Sphäriten. (Tafel 5)

Chromosomen: $2n = 14$ (POLATSCHEK 1967; ANČEV 1983)

Blütezeit: März - Juni, auch bis in den Herbst

Standort:

Meist auf Getreide- und Hackfruchtfeldern, in Sizilien auch in sonnigen Gebüsch und montanen Grasfluren (GUSSONE 1843: 156), in Anatolien bis in Meereshöhe hinab.

Verbreitung:

In Italien von Sizilien nach Norden bis in das Gebiet der Sealpentäler und das Hinterland der französischen Riviera reichend, dann sporadisch in der Provence bis in die Bretagne

und im mittleren Spanien. Im Osten von der Karpatho-Ukraine durch das westliche Transsylvanien zum Banat und bis in das südliche Serbien verbreitet. Kleinere Vorkommen im südwestlichen Oberösterreich, dem Inntal um Salzburg und Braunau und im Voldertal (Tuxer Voralpen), in Nord-Slovenien und in Kroatien um Zagreb. Seltener und sporadisch in Albanien, Mazedonien, Bulgarien, der europäischen Türkei und dem Gebiet der westlichen Schwarzmeerküste Anatoliens. Nach 1930 gelegentlich im südlichen England und adventiv in Mittel-Europa bei Berlin (1903), Hamburg (1901) und Mannheim/Ludwigshafen (1881). Angaben aus Galizien und Moldau sind zweifelhaft. Adventive Vorkommen wurden auch von Nord-Amerika aus den US-Staaten Kentucky und Indiana gemeldet (THIERET & BAIRD 1985: 145-147).

Arealdarstellungen:

PERRING & WALTERS (ed.), Atl. Brit. Fl. f.84/2. 1962

Gesehene Belege und Literaturangaben:

Ukraine

Ross. subcarpath., Berehovo (MARGITTAI; DOMIN & KRAJNA, Fl. czechosl. exs. 397; Fl. exs. reip. boh. slov. 1125, W); N. Begany, Bereg (MARGITTAI, W)

Rumänien

Cluj; Nasaud; Canciu (r. Dej); Huedin (=Banffy-Hunyad) (FREYN, W, TAUSCHER, ZT); Oradea; Beins; Hunedoara; Orastie; Deva; Arad; Pincota; Chisineu-Cris; Ineu; Bocsig; Tirnova; Drauti; Birzava; Savirsin; Timisoara; Lugoj (=Lugos) (HEUFFEL, W); Craiova; Simian; Hinova. (nach NYARADY in SAVULESCU 1955: 396)

Slovenien:

Windischlandsberg (PREISSMANN, GZU, W); Rohitsch-Sauerbrunn (HEIDER, GZU, W, HAYEK, Fl. stir. exs. 20); Videm (SCHNEIDER, W); Drachenburg (PREISSMANN, W); Marein bei Erlachstein (PREISSMANN, W)

Kroatien

Zagreb (=Agram) (ROSSI, JE, SCHLOSSER, S, W; FARKAS-VUKOTINOVIĆ, JE, S, W, F.SCHULTZ, herb. norm. 218); Kreutz (SCHLOSSER, W); Slavonia, Slavonski Brod – Orljava, 90 m (MAYER, KRAM)

Bosnien

Sarajevo, in valle Koševo, 620 m (MALY, W)

Serbien

Jagodina (PANČIĆ, W); Jajna (ILIĆ, W); Kragujevac (DIMITRIJEVIĆ, GZU); Vranje (ADAMOVIĆ, GZU); Pirot (ADAMOVIĆ, W)

Albanien

Korça (nach QOSJA 1966: 216)

Makedonija

Allchar (HOFFMANN, W)

Bulgarien

Trnovo (URUMOV, SOM); Sofia; Sliven (nach VELENOVSKY 1891: 44)

Türkei

Istanbul: Belgrade-forest; Kocaeli; Izmit (DAVIS & HEDGE 26252, E); Zonguldak; Kastamonu: Inebolu (SINTENIS, It.or. 1892, 3779, JE) (nach HEDGE in DAVIS 1965: 340)

Deutschland

Oberbayern: Laufen (HOPPE, W); Felder bei Salzburghofen (WÖHRL, W)

Österreich

Salzburg (HOPPE, JE, W, RCHB. Fl. germ. exs.1574; EYSN, GZU, JE, W, ZT, Fl. exs. Austr. Hung. 585; TIETZE, W; WÖHRL, W); Radeck (EYSN, W) Berghheim (EYSN, GAT).

Oberösterreich, Frankenmarkt, 530 m (PRZYBYLSKI, GZU); Neumarkt (PERNHOFER, GZU)

Schweiz

Genève, Confignon, Plaine de l' Aire (BURDET, GREUTER & HAINARD, KRU)

Italien

Sizilien: Valdemone (TODARO, JE, S, W); Busambra (HUET, W); Ficuzza; Cesaro; Capizzi; Caronia; Madonie; Favari; Ferro. Süd-Italien: Melft; Gargano. Mittel-Italien: Sora; Lepini; Pontine; Roma; Gran Sasso; Rolando; Spoleto; Macerata; Pieve St. Stefano; Catria; Sasso Feltrio; Prataglia; Pratovecchio; Consuma (CARUEL, S, ZT); Pisa; Lucca; San Marino (PAMPANINI, W). Nord-Italien: Friuli; Imolese; Massumatico; Poretta; Vidicciatico; Fiumalbo; Castelluccio; S.Martino; Montefiorino; Modena (GIBELLI, JE; MORI, JE; FIORI 1285, ZT); Colombari (MORI, JE); Parma (JAN, W); Gonzaga; Adrara; Palasco; Bergamo; Biandrina; Novara; Pavia (SIEBER-GYSI, ZT); S. Secondo (ROSTAN, Exs. Pedem. 192, S); Pinaroli (ROSTAN, 4658, DR, GZU, JE, S, W); Pieve di Teco; Roccavione; Roaschia (nach PARLATORE s.d.: 695; BURNAT 1892: 140)

Frankreich

Alpes-Maritimes: Monans; Guillaumes; Cannes-Grasse. Var: Frejus; Draguignan. Basses-Alpes: Castelanne. Aveyron: Pont-de-Camarès; Livintrac-le-Haut. Indre-et-Loire: Montrichard Amboise. Loire-Inferieure: Ancenis (LLOYD, JE, W; LERESCHE, ZT); Nantes (GRENIER, S). Corsica: Serragio. (nach ROUY & FOUCAUD 1895: 147; BURNAT 1892: 140)

Spanien

Castilien: La Alcarria; Torrecilla de Siguenza. Aragonien: Linares. (nach WILLKOMM & LANGE 1880: 776)

England

Essex: Maldon (JERMYN, W) (weitere Funde siehe PERRING & WALTERS 1962: 39)

Thlaspi alliaceum L. zeigt als Apophyt ähnliche Standortansprüche auf konkurrenzarmen und meist bearbeiteten Böden wie auch *Th. arvense* L. Doch zieht es als Art des luftfeuchteren mittleren Mediterraneums entsprechende Klimate vor. Ausgangspunkt seines meist sehr sekundär ausgeprägten und oft durch den Menschen bedingten Areals scheint Italien gewesen zu sein, von daher es wohl erst in historischer Zeit einen Teil seiner weiteren Verbreitung im Zusammenhang mit der Ausbreitung des Weinbaus gefunden haben könnte. Von Sizilien nennt GUSSONE (1843: 156) noch primäre Standorte. In keinem seiner weiteren Verbreitungsgebiete ist die Art häufig und ist in den Gebieten nördlich der Alpen in jedem Fall adventiv. Durch die sehr nahe Verwandtschaft zu *Th. oliveri* ENGL. zeigt *Th. alliaceum* L. in seinem natürlichen Areal eine deutliche Verbindung zu den ostafrikanischen Hochländern und Vulkangebieten. Zunehmende Austrocknung des heutigen nordafrikanischen Wüstengebietes führte zu einer stärkeren Trennung der Areale beider Arten. *Th. alliaceum* L. meidet sehr auffällig Gebiete mit trockenerem Klima.

6. *Thlaspi oliveri* ENGL. in Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1891: 223. 1892

Lectotypus (hic designatus): Aethiopien (Abessinien), auf dem Dedschen nahe dem Gipfel zwischen kleinen Steinbrocken, um 4500 m, 1850, W. SCHIMPER, 216 (P)

– *Thlaspi alliaceum* HEDBERG in Symb. Bot. Upsal. 15(1): 91.1957 non L. 1753.

Zum ersten Mal wurde die Art von OLIVER (1868: 70) unter Bezugnahme auf eine SCHIMPERsche Aufsammlung als „*Thlaspi* sp. nova?“ genannt und beschrieben. Doch erst A. ENGLER (1892: 223) gab ihr einen Namen. Wenn CUFODONTIS (1954: 143) den ENGLERSchen Namen als „nomen nudum“ betrachtet, so ist das nicht richtig, weil ENGLER sich eindeutig auf die Beschreibung OLIVERS bezieht. Darüber hinaus gibt ENGLER die bereits von OLIVER genannte Typusaufsammlung von SCHIMPER mit genauerem Wortlaut

an. Jedoch nennen beide nicht das Herbarium als den Ort ihrer Aufbewahrung. Für OLIVER wäre anzunehmen, daß er einen Beleg in Kew (K) sah. Doch wird mir von dort mitgeteilt, daß eine entsprechende SCHIMPERsche Aufsammlung in Kew nicht vorhanden sei. Der sicher in Berlin-Dahlem vorhanden gewesene Beleg dürfte 1943 mit verbrannt sein. So bleibt mir nur, den in Paris liegenden Beleg als Lectotypus auszuwählen. HEDBERG (1957: 272) glaubte keine Unterschiede zu *Th. alliaceum* L. sehen zu können und vereinigte die ostafrikanische Art mit der südeuropäischen.

Beschreibung:

Pflanze einjährig, aufrecht, 5-15-40 cm hoch. Stengel einfach, rillig, an der Basis ± rundlich und fast kahl, nur selten sehr zerstreut behaart, selten mit 2-3 Grundtrieben (nur verbissene oder beschädigte Exemplare mit mehreren Grundtrieben), oft mit 2-3(-5) Bereicherungstrieben aus den Achseln der obersten Stengelblätter, die nur selten die primäre Traube überragen. Blütentraube endständig, zur Fruchtzeit verlängert, reichblütig, je Traube bis 30-70 Blüten. Grundblätter spatelförmig, zur Blütezeit bereits abgefallen. Stengelblätter 10-15, stumpf lineal-lanzettlich, ganzrandig bis entfernt gezähnt, sitzend, ± pfeilförmig spitz geöhrt, ± stengelumfassend, 17-24 mm lang, 3-7,5 mm breit, schräg aufwärt gerichtet. Kelchblätter grün, stumpf eiförmig, nur sehr schmal hell berandet, an der Spitze mit deutlicher Hydathode, laterale stark kahnförmig, 2-2,2 mm lang, 1-1,2 mm breit. Kronblätter weiß, breit spatelförmig, an der Spitze ± breit flach ausgerandet, fast zu $\frac{1}{4}$ der Länge genagelt, ca. 2,6 mm lang, 1,2-1,5 mm breit. Staubblätter 2-2,1 mm (mediane) und ca. 1,8 mm (laterale) lang, Filamente 0,2-0,25 mm breit, an der Basis wenig verdickt; Antheren gelb, eiförmig, 0,45-0,5×0,3-0,35 mm, mit deutlicher Konnektivspitze. Griffel ca. 0,35 mm lang, 0,3 mm breit. Nektardrüsen nach unten die lateralen Staubblätter umgebend und beiderseits flach zahnförmig erhöht, zur Mediane schmale Fortsätze bildend, die einander fast berühren. Schötchen oval, ca. 7-9×4-5 mm, von der Basis aus sehr schmal gesäumt, aufgeblasen, dünnwandig papierartig. Fruchtsiele halb so lang bis so lang wie die Frucht (nur die untersten der Traube etwas länger), ± schräg aufwärts stehend. Septumzellen wellig, unregelmäßig polygonal, 65×8-54 µm; Zellwände ca. 3,5 µm stark. Samen 4-5 je Fruchtfach, schwarzbraun, rundlich elliptisch, ca. 1,9×1,3 mm, grubig-netzig erscheinend in konzentrischen Bogen. Samentesta mit sehr auffälliger Innenepidermis des äußeren Integuments, deren weite Zell-Lumina die grubig-netzige Struktur hervorrufen. Außenepidermis 7-14×50-70 µm, ohne wabige Korkleisten, hell; Innenepidermis 16-60-78×52-90-104 µm, $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ der Höhe stark becherförmig verstärkt, im Querschnitt als aufrechte ± keulenförmige Zapfen (45-75×35-40 µm, Fuß 15-23 µm breit) sichtbar, die an der Basis dünner werden. Inneres Integument braun. Endosperm ohne Sphärite. (Tafel 6)

Chromosomen: $2n = 14$ (JONSELL 1976, als *Th. alliaceum*)

Blütezeit: Wohl während der ganzen Vegetationszeit; blühende Pflanzen wurden im Mai und Oktober gesammelt.

Standort:

Feuchter Boden an Bächen (HEDBERG 1957: 91) und in Gipfelregionen, 3050-4500 m

Verbreitung:

Auf den hohen Vulkanbergen Ostafrikas: in Semien (Nord-Aethiopien), Kenya und Tansania (Tanganjika)

Gesehene Belege und Literaturangaben (HEDBERG 1957: 91):

Aethiopien

Mt. Dedschen (=Ras Degien, Ras Dashen), 4500 m (SCHIMPER, 216, P, Lectotypus)

Kenya

Mt. Elgon, 3600 m (HEDBERG, 997, UPS); Aberdare, Satimma (FRIES & FRIES, 2596, UPS); Mt.

Kenya, 3200 m (J. BALLS 75, K, n.v.)

Tansania

Oemoti crater, 3050 m (BURTT 4405, K, n.v.)

Th. oliveri ENGL. ist mit *Th. alliaceum* L. sehr nahe verwandt. Doch ist es von *Th. alliaceum* recht gut zu unterscheiden durch seine etwas kleinere Blüte, den längeren Griffel und den schneller verkahlenden unteren Teil des Stengels. Auch erscheinen die Wandverstärkungen der Testa-Palisadenzellen (Innenepidermis des äußeren Integuments) deutlich keulenförmig und nicht so kreisrund wie bei *Th. alliaceum*. Beide Arten besitzen aber auch gemeinsame Merkmale, die ihre Zusammenfassung in die sect. *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ rechtfertigen. Bei einem umfassenderen Vergleich mit anderen Gattungen könnte es sich auch ergeben, diese Sektion als eine von *Thlaspi* zu trennende eigene Gattung zu betrachten. *Th. oliveri* ENGL. besiedelt primäre Standorte im Hochgebirge der ostafrikanisch-aethiopischen Vulkane, einem Refugium alter Typen sowie einer Gruppe von Sippen ehemals weiterer afrikanisch-europäischer bzw. eurasiatischer Verbreitung. *Th. alliaceum* L. und *Th. oliveri* ENGL. sind heute durch eine weite Disjunktion von einigen tausend Kilometern voneinander getrennt, die vor der Austrocknung des heute von Wüsten eingenommenen nordafrikanischen Gebietes durchaus Möglichkeiten der Berührung gehabt haben könnten. *Th. oliveri* konnte sich nur in kleinen Arealteilen zerstreut in der alpinen Region ostafrikanischer Vulkane erhalten. Eine Trennung der extratropischen Vegetation in der alpinen Region dieser Vulkane von der mediterranen Vegetation reicht weit zurück, denn das Wüstenklima der Libyschen Wüste und der tiefer gelegenen Teile der inneren Sahara kann bis in das Tertiär zurückverfolgt werden, ohne daß hier quartäre Pluvialzeiten wesentliche Wirkung hatten. Die alte Verbindung zwischen dem Mediterrangebiet über das Hochland von Tibesti bis zu dem ostafrikanischen Vulkangebiet zeigt noch *Erica arborea* L. Der Vorzug, den die zwei Arten der sect. *Chaunothlaspi* pluvialer Gebieten geben mit der Tendenz zu mehr subtropischen Verhältnissen unter Meidung von Trocken- und kontinental beeinflussten Gebieten, läßt noch auf optimalere Wuchs- und Verbreitungsmöglichkeiten im späten Tertiär schließen. Dieser Verbindung entsprechen noch eine Anzahl weiterer Arten, auf die HEDBERG (1957) und GAMS (1964) hinweisen.

Literatur

- ANČEV, M.E. in IOPB chromosome number reports LIII. – Taxon **25**: 486-500; 1976.
 ANČEV, M.E.: Karyology and reproductive characteristics of some weedy and ruderal Cruciferae species in Bulgaria. – Third National Botanical Conference Sofia 1981: 232-239. Sofia 1983.
 AROHONKA, T.: Chromosome counts of vascular plants of the island Seili in Nauvo, SW Finland. – Turun Yliopiston Biologian-Laitoksen Julkaisu. **3**: 1-12; 1982.
 BALL, P.W., HEYWOOD, V.H. & AKEROYD, J.B. (eds.): Cruciferae. In: TUTIN, T.G. & al. (eds.), Flora Europaea, ed. 2, **1**. Cambridge 1993.
 BAUHIN, I., CHERLER, J.H. & CHABREY, D.: Historia plantarum universalis **2**. Ebroduni 1651.
 BOISSIER, E.: Diagnoses plantarum orientalium novarum. Ser. I, **8**. Parisiis 1849.
 BORNMÜLLER, J.: Symbolae ad Floram Anatolicam. – Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. **89**(2); 1936.
 BRACE, L.J.K.: Two adventive species unrecorded from the Bahama Islands. – Torreya **32**: 162; 1932.

- BRITTON, N.: Flora of Bermuda. New York 1918.
- BRITTON, N. & BROWN, A.: An illustrated Flora of the northern United States, Canada, and the British possessions, ed. 2, 2. New York 1913.
- BROOKS, R.R.: Serpentine and its vegetation. London & Sydney 1987.
- BURNAT, E.: Flore des Alpes maritimes **1**. Lyon 1892.
- BUSCH, N.: Cruciferae. In: KUZNECOV, N. I., BUSCH, N. A. & FOMIN, A. V., Flora caucasica critica **3**(4), Jur'jev 1908.
- BUSCH, N.: Cruciferae. In: Flora Sibiriae et Orientis extremi, **1**: 80-176. S.-Petersburg 1913.
- CANDOLLE, A.P. DE: Regni vegetabilis systema naturalis **2**. Parisiis, Argentorati & Londini 1821.
- CLAPHAM, A.R.: *Thlaspi* L. In: TUTIN, T.G. & al. (ed.), Flora Europaea **1**: 318-322. Cambridge 1964.
- CLOS, D.: Revision comparative de l'herbier et de l'histoire abrégée des Pyrénées de LAPEYROUSE. Toulouse 1857.
- CUFODONTIS, G.: Enumeratio plantarum Aethiopiae, Spermatophyta. – Bull. Jard. Bot. État. Bruxelles **24**(Suppl.): 113-192; 1954.
- DEMPSEY, R.E., GORNALL, R.J. & BAILEY, J.P.: Contribution to a cytological Catalogue of the British and Irish flora, 4. – Watsonia **20**: 63-66; 1994.
- DILLENIIUS, J.J.: Catalogus plantarum sponte circa Gissam nascentium cum Appendice. Francofurti ad Moenum 1719.
- EASTERLY, N.W.: Chromosome numbers of some northwestern Ohio Cruciferae. – Castanea **28**: 39-42; 1963.
- ENGLER, A.: Über die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika. – Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin **1891**; 1892.
- FEENY, P.: Defensive ecology of the Cruciferae – Ann. Missouri. Bot. Gard. **64**: 221-234; 1977.
- FERNALD, M.L. & SORNBORGER J.D.: Some recent additions to the Labrador flora. – Ottawa Naturalist **13**: 89-107; 1899.
- FREEMAN, C.C. & BROOKS, R.E.: Documented plant chromosome numbers 1988. I. Chromosome counts for North American plants I. – Sida **13**: 241-250; 1988.
- FRIES, T.M.: Anteckningar rörande en i Paris befintlig Linneansk växtsamling. – Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. **18**: 255-272; 1862.
- GADELLA, T.W.J. & KLIPHUIS, E.: Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands II. – Proc. Roy. Neth. Acad. Sci. ser. C, **69**: 541-556; 1966.
- GAMS, H.: Die Bedeutung der afromontanen und afroalpinen Floren für die Geschichte der mediterran-montanen und alpinen Floren. – Phytion (Horn) **11**: 1-17; 1964.
- GILIBERT, J.E.: Exercitia phytologica. Lugduni Gallorum 1792.
- GMELIN, R. & VIRTANEN, A. I.: A new type of enzymatic cleavage of mustard oil glucosides. Formation of allylthiocyanate in *Thlaspi arvense* L. and benzylthiocyanate in *Lepidium ruderales* L. and *Lepidium sativum* L. – Acta Chem. Scand. **13**(7): 1474-1475; 1959.
- GREEN, M.L.: Standard-species of the Linnean Genera of Tetradymania. – Bull. Misc. Inform. **1925**: 49-58. 1926.
- GREEN, M.L. in HITCHCOCK, A.S. & GREEN, M.L.: Standard-species of Linnean genera of Phanerogamae (1753-54). International Botanical Congress, Cambridge (England), 1930. Nomenclature. Proposals by British Botanists: 111-195. London 1929.
- GREUTER, W. & RAUS, T. (ed.): Med-Checklist Notulae, 7. – Willdenowia **13**: 79-99; 1983.
- GREUTER, W. & RAUS, T. (ed.): Med-Checklist Notulae, 12. – Willdenowia **15** 413-432; 1986.
- GUSSONE, J.: Florae Siculae Synopsis **2**(1). Neapoli 1843.
- HEDBERG, O.: Afroalpine vascular plants. – Symb. Bot. Ups. **15**(1); 1957.
- HEDGE, I.C.: 25. *Thlaspi* L. In: DAVIS, P.H. & al., Flora of Turkey **1**: 330-341. Edinburgh 1965.
- HEDGE, I.C. & WENDELBO, P.: Studies in the flora of Afghanistan, XIII: Various new taxa and records. – Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh **31**: 331-350; 1972.
- HEISER, C.B. & WHITAKER, T.W.: Chromosome number, polyploidy and growth habit in California weeds. – Amer. J. Bot. **35**: 179-186; 1948.
- HONG, D. & ZHANG, S.: Observations on chromosomes of some plants from western Sichuan. – Cathaya **2**: 191-197; 1990.
- JARETZKY, R.: Untersuchungen über Chromosomen und Phylogenie bei einigen Cruciferen. – Jahrb. Wiss. Bot. **68**: 1-45; 1928.

- JARETZKY, R.: Beziehungen zwischen Chromosomenzahl und Systematik bei den Cruciferen. – Jahrb. Wiss. Bot. **76**: 485-527; 1932.
- JARVIS, C.E., BARRIE, F.R., ALLAN, D.M. & REVEAL, J.L.: A List of Linnean Generic Names and their Types. – Regnum Veg. **127**; 1993.
- JONSELL, B.: Some tropical African Cruciferae. Chromosome numbers and taxonomic comments. – Bot. Not. **129**: 123-130; 1976.
- KIEHN, M. & al.: Beiträge zur Flora von Österreich: Chromosomenzählungen. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **128**: 19-39; 1991.
- KOCH, K.: Catalogus plantarum, quas in itinere per Caucasum, Georgiam, Armeniamque annis 1836 et 1837 collegit. – Linnaea **15**: 243-258; 1841.
- KOCH, K.: Wanderungen im Oriente während der Jahre 1843 und 1844. **2**. Reise im pontischen Gebirge und türkischen Armenien. Weimar 1846.
- KOCH, M.: Zur Morphologie, Systematik und Verbreitung des Polyploidkomplexes *Thlaspi perfoliatum* L. [*Microthlaspi perfoliatum* (L.) F. K. Mey.] in Deutschland. – Osnabrück. Naturwiss. Mitt. **23**: 157-167; 1997.
- KOCH, M. & MUMMENHOFF, K.: *Thlaspi* s. str. (Brassicaceae) versus *Thlaspi* s. l.: morphological and anatomical characters in the light of ITS nrDNA sequence data. – Pl. Syst. Evol. **227**: 209-225; 2001.
- KOCH, M., MUMMENHOFF, K. & ZUNK, K.: Isoelektrische Fokussierung der Untereinheiten der Rubisco in *Thlaspi* (Brassicaceae): Weitere Hinweise auf eine Formengattung. – Feddes Repert. **104**: 371-381; 1993.
- KUNTZE, O.: Plantae orientali-rossicae. – Acta Horti Petropol. **10**: 137-262; 1887.
- LAN, Y. & CHEO, T.: Cytotaxonomical studies on Chinese species of Cruciferae. In: HONG, D. (ed.), Plant Chromosome research 1987. Organizing Committ. Sino-Japan. Sympos. Plant Chromosomes. Beijing 1989.
- LAPEYROUSE, P. DE: Histoire abrégée des plantes des Pyrénées **1**. Toulouse 1818.
- LATOWSKI, K.: Taksonomiczne studium karpologiczne eurazjatyckich gatunków radzadu *Lepidium*. – Ser. Biol., Poznań **23**; 1982.
- LEDEBOUR, C.F.: Flora Altaica **3**. Berolini 1831.
- LINK, H.F.: Handbuch zur Erkennung der nutzbarsten und am häufigsten vorkommenden Gewächse **2**. Berlin 1831.
- LINNAEUS, C.: Flora Lapponica. Amselædami 1737.
- LINNAEUS, C.: Species Plantarum. Holmiae 1753.
- LINNAEUS, C.: Genera Plantarum, ed. 5. Holmiae 1754.
- LÖVE, A. & LÖVE, D.: Chromosome numbers of Scandinavian plant species. – Bot. Not. **1942**: 19-59; 1942.
- LÖVE, A. & LÖVE, D.: Cytotaxonomical studies on boreal Plants III. Some new chromosome numbers of Scandinavian plants. – Ark. Bot. **31A**(12): 1-22; 1944.
- LÖVE, A. & LÖVE, D.: Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. – Acta Horti Gothob. **20**: 65-291; 1956.
- MAASSOUMI, A.A.R.: Crucifères de l'Iran. Etude Caryosystematique. These Strasbourg 1980.
- MAGULAEV, A.V.: Cytotaxonomic study in some flowering plants of the North Caucasus. – Bot. Žurn. **69**: 511-517; 1984.
- MAJOVSKY, J. & al.: Index of chromosome numbers of Slovakian flora (part 1). – Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot. **16**: 1-26; 1970.
- MANTON, I.: Introduction to the general cytology of the Cruciferae. – Ann. Bot. (London) **46**: 509-556; 1932.
- MARHOLD, K. & MÁRTOFI, P.: Typification of two Linnean species names of the genus *Thlaspi* (Brassicaceae). – Novon **11**: 189-192; 2001.
- MARKGRAF, F.: *Thlaspi* L. In: HEGI, G., Illustrierte Flora von Mittel-Europa, ed.2, **4**(1): 364-381. München 1961.
- MEYER, F.K.: Conspectus der „*Thlaspi*“-Arten Europas, Afrikas und Vorderasiens. – Feddes Repert. **84**: 449-470; 1973.
- MEYER, F.K.: Kritische Revision der „*Thlaspi*“-Arten Europas, Afrikas und Vorderasiens, I. Geschichte, Morphologie und Chorologie. – Feddes Repert. **90**: 129-154; 1979.
- MEYER, F.K.: Seed-coat anatomy as a character for a new classification of *Thlaspi*. – Fl. Veg. Mundi **9**: 9-15; 1991.

- MEYER, F.K.: Beobachtungen an Cruciferenblüten und -früchten. – Courier Forschungsinst. Senckenberg: im Druck.
- MULLIGAN, G.A.: Chromosome numbers of Canadian weeds I. – *Canad. J. Bot.* **35**: 779-789; 1957.
- MULLIGAN, G.A.: Chromosome numbers of some plants native and naturalized in Canada. – *Naturaliste Canad.* **111**: 447-449; 1984.
- MUMMENHOFF, K., FRANZKE, A. & KOCH, M.: Molecular phylogenetics of *Thlaspi* s.l. (Brassicaceae) based on chloroplast DNA restriction site variation and sequences of the internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA. – *Canad. J. Bot.* **75**: 469-482; 1997a.
- MUMMENHOFF, K., FRANZKE, A. & KOCH, M.: Molecular data reveal convergence in fruit characters used in the classification of *Thlaspi* s. lat. (Brassicaceae). – *Bot. J. Linn. Soc.* **125**: 183-199; 1997b.
- MUMMENHOFF, K. & KOCH, M.: Chloroplast DNA restriction site variation and phylogenetic relationships in the genus *Thlaspi* sensu lato (Brassicaceae). – *Syst. Bot.* **19**: 73-88; 1994.
- MUMMENHOFF, K. & ZUNK, K.: Should *Thlaspi* be split? Preliminary evidence from isoelectric focusing analysis of Rubisco. – *Taxon* **40**: 427-434; 1991.
- MUNZ, P.A. & JOHNSTON, J.M.: Miscellaneous notes on plants of Southern California II. – *Bull. Torrey Bot. Club* **49**: 349-359; 1922.
- NYÁRÁDY, E.I.: Cruciferae. In: SAVULESCU, T. (ed.), *Flora Republicii Populare Romine* **3**. Bucureşti 1955.
- OLIVER, D.: *Flora of Tropical Africa* **1**. London 1868.
- PALLAS, P.S.: *Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches* **2**. St. Petersburg 1773.
- PALLAS, P.S.: *Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs in einem ausführlichen Auszuge* **3**. Frankfurt & Leipzig 1778.
- PARLATORE, F.: *Flora Italiana* **9**. Firenze (s.d.) [1890-1893].
- PERRING, F.H. & WALTERS, S.M. (ed.): *Atlas of the British Flora*. London & Edinburgh 1962.
- PINKAVA, D.J., BROWN, R.K., LINDSAY J.H. & MCGILL, L.A. in IOPB chromosome number reports XLIV. – *Taxon* **28**: 373-380; 1974.
- POLATSCHKE, A.: Cytotaxonomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer I. – *Österr. Bot. Z.* **113**: 1-46; 1966.
- POLATSCHKE, A.: Cytotaxonomische Beiträge zu den Gattungen *Thlaspi* und *Hutchinsia*. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien* **70**: 29-35; 1967.
- PRANTL, K.: Cruciferae. In: ENGLER, A. & PRANTL, K.: *Die natürlichen Pflanzenfamilien* **3(2)**: 145-206. Leipzig 1891.
- PRINGLE, J.S.: Documented plant chromosome numbers. – *Sida* **3**: 350. 1969.
- PROBATOVA, N.S., SOKOLOVSKAJA, A.P. & RUDYKA, E.G.: Chromosome numbers in some species of vascular plants from the Soviet Far East and other regions of the USSR. – *Bot. Žurn.* **76**: 1174-1178; 1991.
- QOSJA, Xh.: *Barerat e Keqia te Shiperise*. Tirane 1966.
- REEVES, R.D.: Nickel and Zinc accumulation by species of *Thlaspi* L., *Cochlearia* L., and other genera of the Brassicaceae. – *Taxon* **37**: 309-318; 1988.
- REEVES, R.D. & BROOKS, R.R.: European species of *Thlaspi* L. (Cruciferae) as indicators of Nickel and Zinc. – *J. Geochem. Explor.* **18**: 275-283; 1983.
- RODMAN, J.E. & BHARGAVA, M. in IOPB chromosome number report LIII. – *Taxon* **25**: 483-500. 1976.
- ROHWEDER, H.: Versuch zur Erfassung der mengenmäßigen Bedeckung des Darss und Zingst mit polyploiden Pflanzen. Ein Beitrag zur Bedeutung der Polyploidie bei der Eroberung neuer Lebensräume. – *Planta* **27**: 501-549; 1937.
- ROSTOVSEVA, T.S.: Chromosome numbers of some plant species from the south of Siberia II. – *Bot. Žurn.* **62**: 1034-1042; 1977.
- ROUY, G. & FOUCAUD, J.: *Flora de France* **2**. Asnières & Rochefort 1895.
- ROYEN, A. VAN: *Florae Leydensis Prodromus, exhibens plantas quae in Horto Academico Lugduni-Batavo aluntur*. Lugduni Batavorum 1740.
- RUPRECHT, F.J.: *Flora Caucasi* I. – *Mem. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg*, ser.7. **15(2)**; 1869.
- SCHULTZE-MOTEL, J. & KRUSE, J.: *Spelz (Triticum spelta L.)*, andere Kulturpflanzen und Unkräuter in der frühen Eisenzeit Mitteldeutschlands. – *Kulturpflanze* **13**: 586-609; 1965.
- SCHULZ, O.E.: Cruciferae. In: ENGLER, A., *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, ed.2, **17b**: 227-658. Leipzig 1936.
- SCOPOLI, J.A.: *Deliciae Florae et Faunae Insubricae* **1**. Ticini 1786.

- SKALINSKA, M. & al.: Additions to chromosome numbers of Polish Angiosperms 5. – Acta Soc. Bot. Polon. **33**: 45-76; 1964.
- SORSA, V.: Chromosomenzahlen finnischer Kormophyten, II. – Ann. Acad. Sci. Fenn., ser. A, IV, Biol. **68**: 1-14; 1963.
- STEFANSSON, S.: Fra Islands Växtrige III, Floristiske Nyheder. – Videnskabel. Meddel. **1896**: 118-153; 1896.
- THIERET, J.W. & BAIRD, J.R.: *Thlaspi alliaceum* L. in Kentucky and Indiana. – Trans. Kentucky Acad. Sci. **46**: 145-147; 1985.
- TISCHLER, G.: Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. S'Gravenhage 1950.
- TOURNEFORT, J.P.: Institutiones rei herbariae **2**. Parisiis 1700.
- UOTILA, P. & PELLINEN, K.: Chromosome numbers in vascular plants from Finland. – Acta Bot. Fenn. **130**: 1-37; 1985.
- VAN LOON, J.C. & KIEFT, B. in Chromosome number reports LXVIII. – Taxon **29**: 538-542; 1980.
- VARAAMA, A.: Beobachtungen über die Meiose bei einigen Anthropochoren. – Hereditas **29**: 191-193; 1943.
- VAUGHAN, J.G. & WHITEHOUSE, J.M.: Seed structure and the taxonomy of the Cruciferae. – Bot. J. Linn. Soc. **64**: 383-409; 1971.
- VELENOVSKY, J.: Flora Bulgarica. Pragae 1891.
- WIENS, D. & HALLECK, D.K.: Chromosome numbers in Rocky Mountain plants I. – Bot. Not. **115**: 455-464; 1962.
- WILLKOMM, M. & LANGE, J.: Prodrum Florae Hispanicae **3**. Stuttgartiae 1880.
- ZIMMERLI, W.: Neue Untersuchungen über die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Cruciferen und Papaveraceen. Diss. Zürich 1973.
- ZUNK, K., MUMMENHOFF, K., KOCH, M. & HURKA, H.: Phylogenetic relationships of *Thlaspi* s. l. (subtribe Thlaspidinae, Lepidieae) and allied genera based on chloroplast DNA restriction-site variation. – Theor. Appl. Genet. **92**: 375-381; 1996.

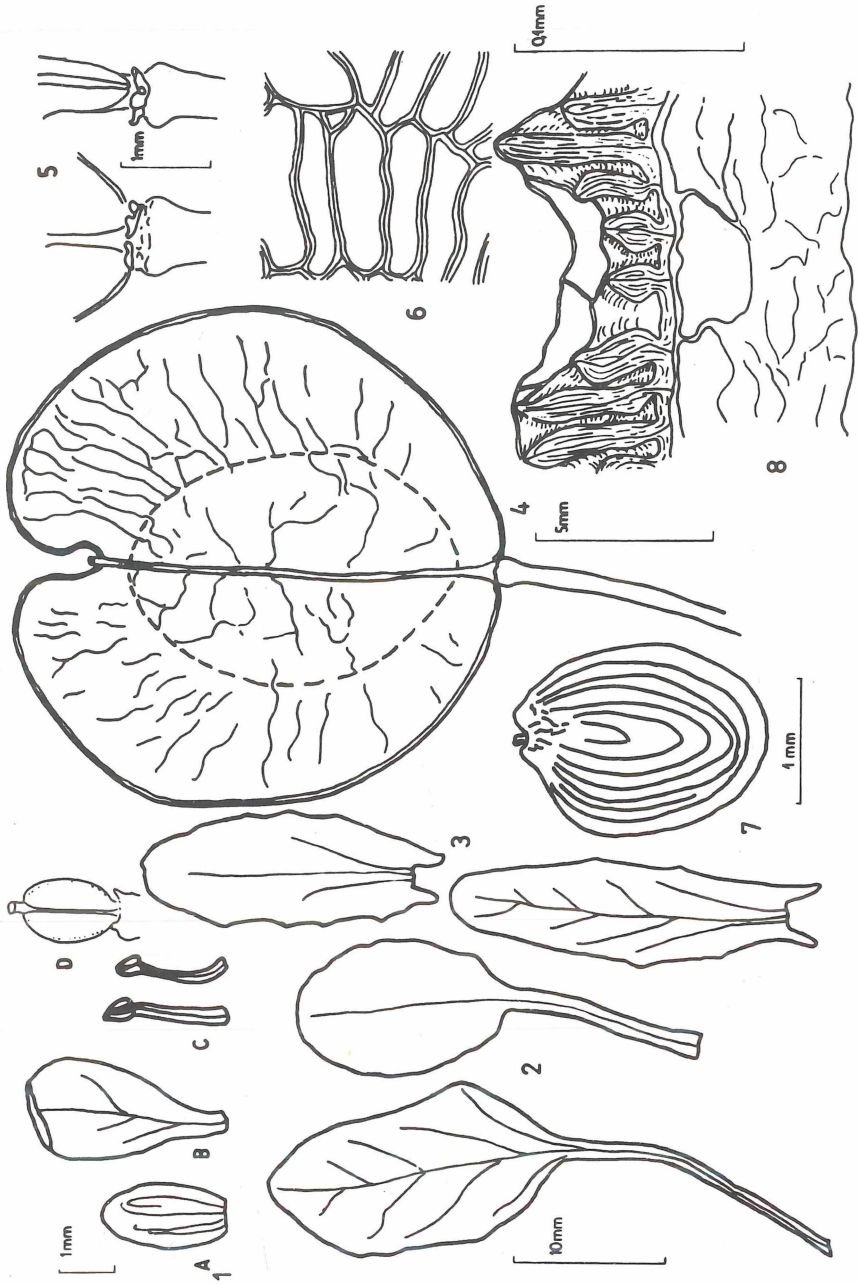
Summary

In continuation of my earlier published Conspectus (MEYER 1973) and the general part of the critical revision of the *Thlaspi*-species of Europe, the Near East, and Africa (MEYER 1979) here I begin with the description of the genera in which the genus *Thlaspi* s.l. has been divided by me. The genus *Thlaspi* L. s. str. remains with six species which can be grouped in three sections: sect. *Thlaspi*, *Th. arvense* L., *Th. huetii* BOISS., *Th. kochianum* F. K. MEY.; sect. *Carpoceras* DC., *Th. ceratocarpon* (PALL.) MURRAY, and sect. *Chaunothlaspi* O. E. SCHULZ, *Th. alliaceum* L., *Th. oliveri* ENGL.. These sections show as common features their growth as annual herbs, an acrotonous branching, and an edged resp. grooved stalk. Though the sections seem to be quite different in their fruit-shape, the pattern of the anatomy of their seed-coats is very similar and differs from all the other species formerly combined under *Thlaspi*. So the formerly huge genus *Thlaspi* L. was restricted to the remaining six species. Later on, molecular investigations of the subunits of Rubisco and chloroplast DNA restriction-site variation by K. MUMMENHOFF, M. KOCH, and K. ZUNK during the years 1991-1997 confirmed my concept of a restricted genus *Thlaspi* which does not show nearer relations to the other species formerly put to *Thlaspi*. Here the description of the characters and the distribution of the different *Thlaspi*-species is given. In later following parts the results of the investigations in the species put to *Thlaspi* until now which belong to other genera, will be given.

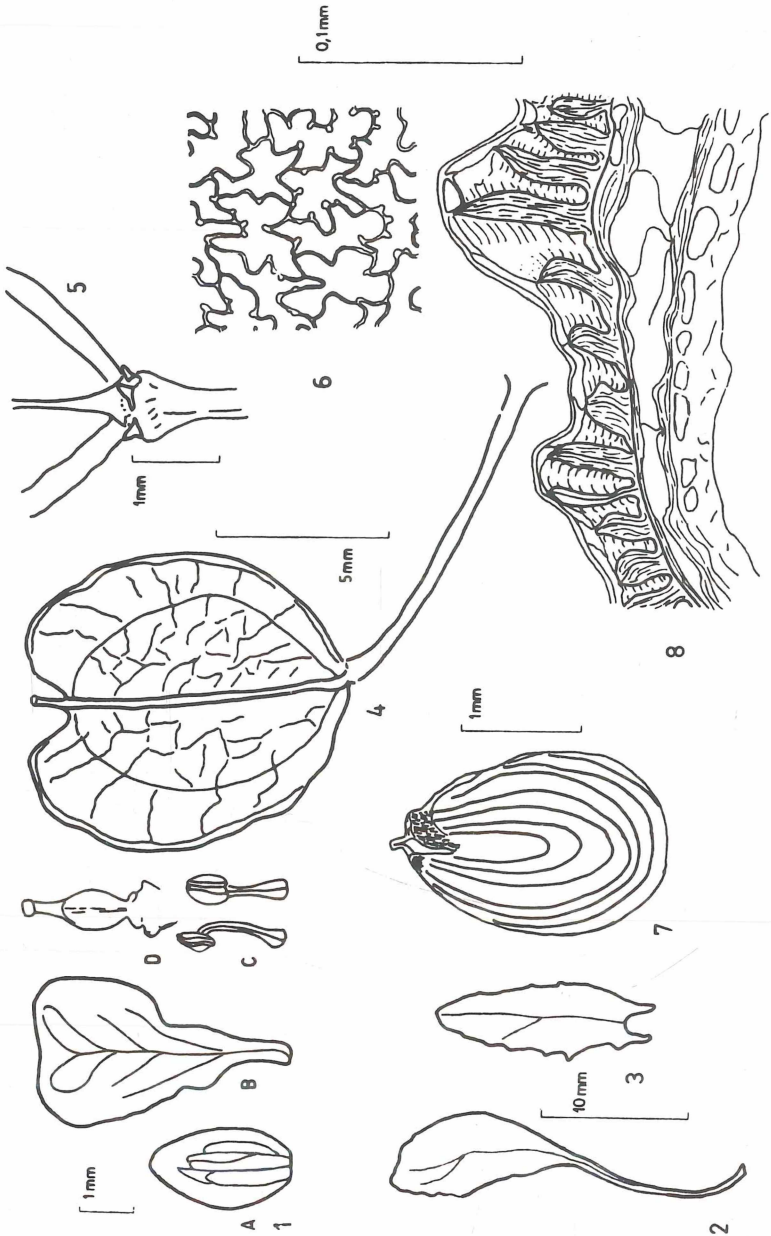
Verfasser: Dr. Friedrich Karl MEYER, Herbarium Haussknecht, Institut für Spezielle Botanik der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Fürstengraben 1, 07740 Jena

Abbildungslegenden:

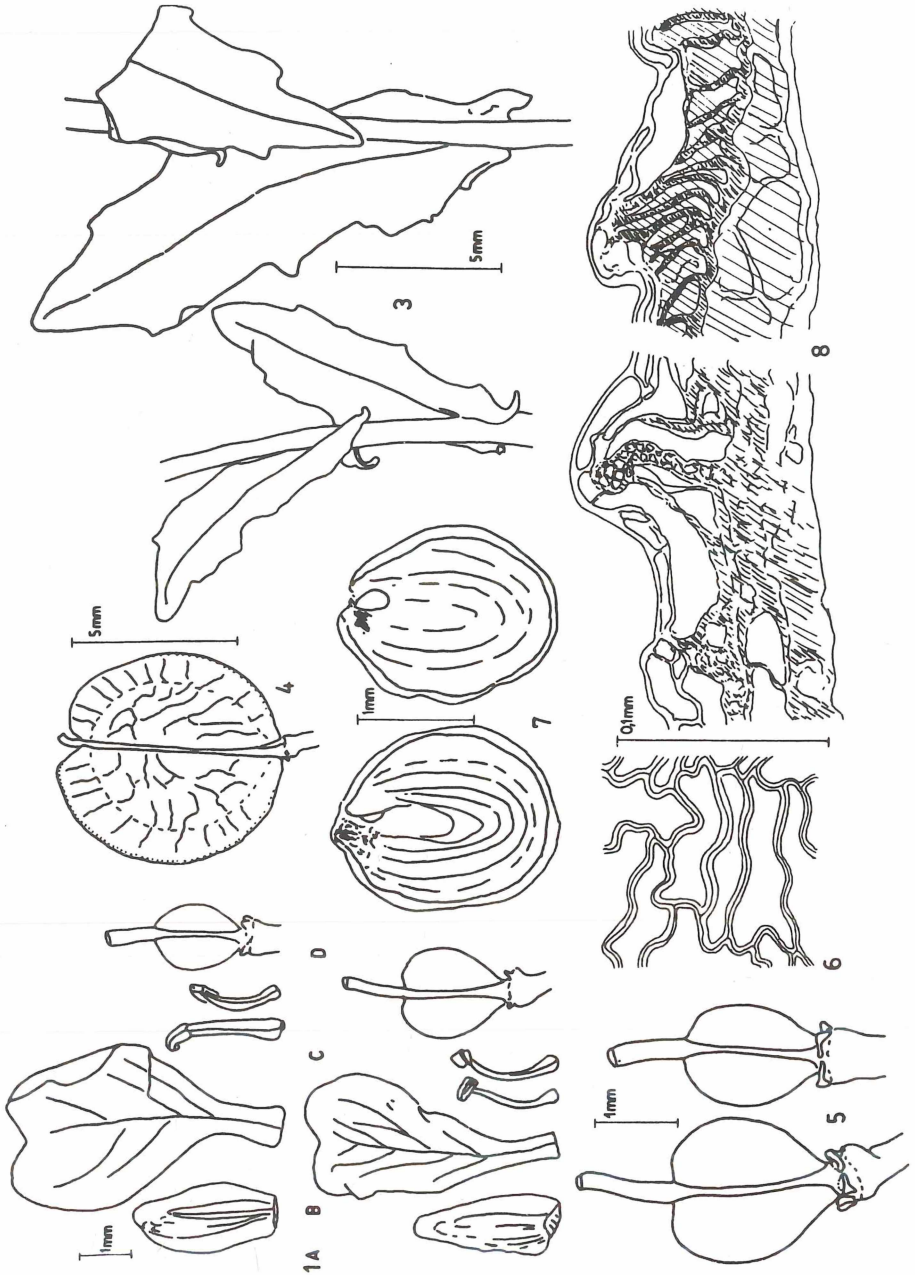
Tafel 1-6: 1A: Kelchblatt, 1B: Kronblatt, 1C: medianes und transversales Staubblatt, 1D: Fruchtknoten und Griffel; 2: Grundblatt; 3: Stengelblatt; 4: Frucht; 5: Fruchtknotenbasis mit Nektardrüsen (Medianseite und Transversalseite); 6: Zellen der Dissepiment-Epidermis; 7: Samen; 8: Schnitt (Samen quer) durch die Samentesta.



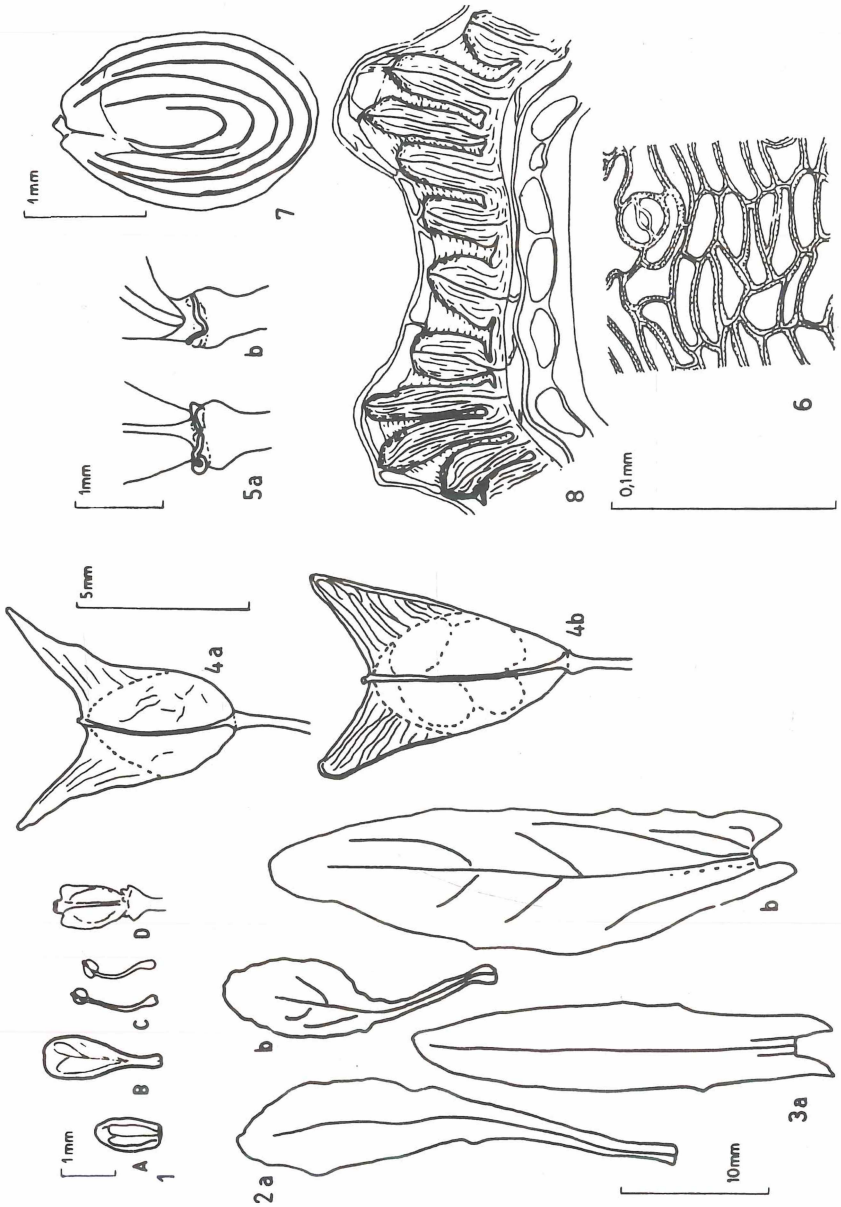
Tafel 1: *Thlaspi arvense* L.; 1: Niederösterreich, Melk, 1919, ZERNY; 2a, 5: Jena, Burgau, 1968, MEYER; 2b, 3b: Gumuschkane, Teke, 1894, SENTENIS, 5499; 4, 6: Dauphiné, Gap, BURLE; 7, 8: Htes. Alpes, La Grave, 1861, MATHONNET, Rel. Maill. 751a.



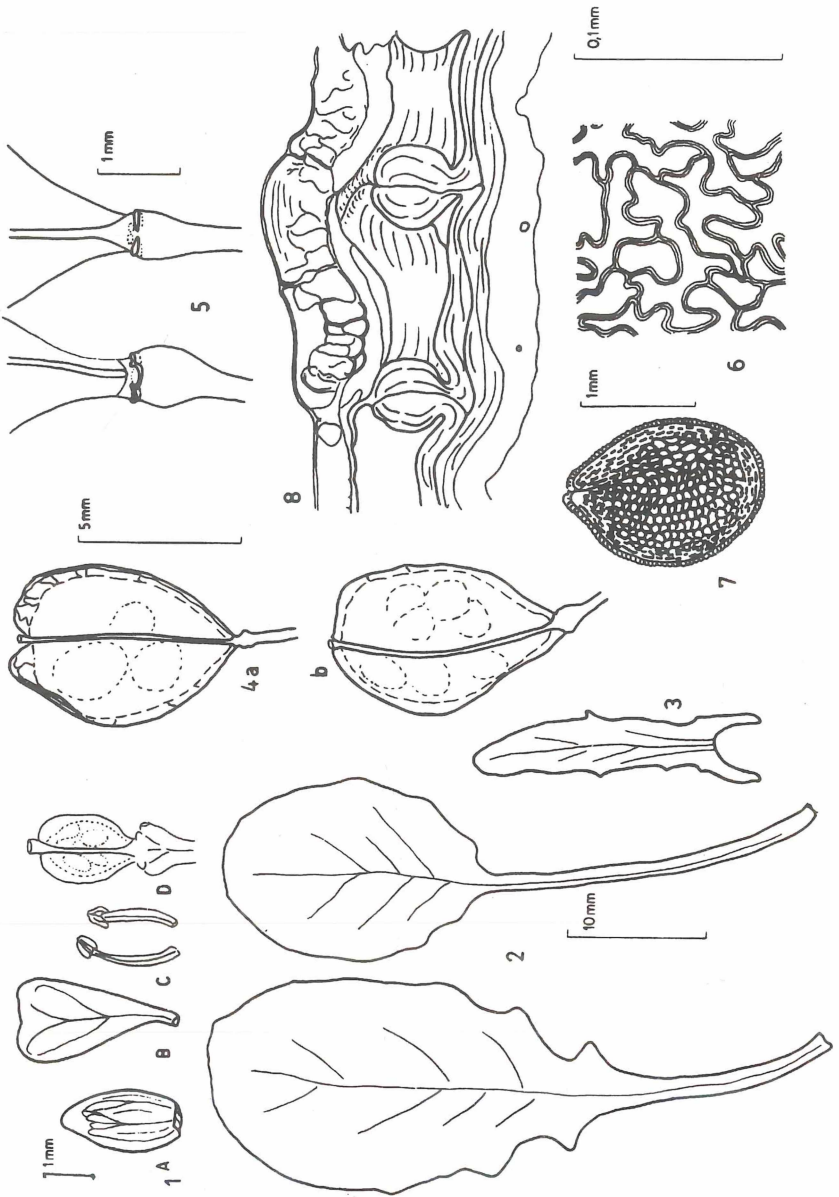
Tafel 2: *Thlaspi huetii* BOISS.; 1: Prov. Kars, Ardahan, Gulahert, SOSNOWSKY; 2: Armenia, Tortoum, 1852, HUET DU PAVILLON; 3: Georgia, Achalkalaki, 1907, BORDZIŁOWSKY, Herb. Fl. SSSR 4123a; 4: Armenia, Erzeroum-Ispir, 1853, HUET DU PAVILLON; 5: Sevan, Elenovka, 1927, SCHELKOVNIKOV & KARAMURZA; 6, 7, 8: Sevan, Tschkalovka, 1951, KARAPETJAN.



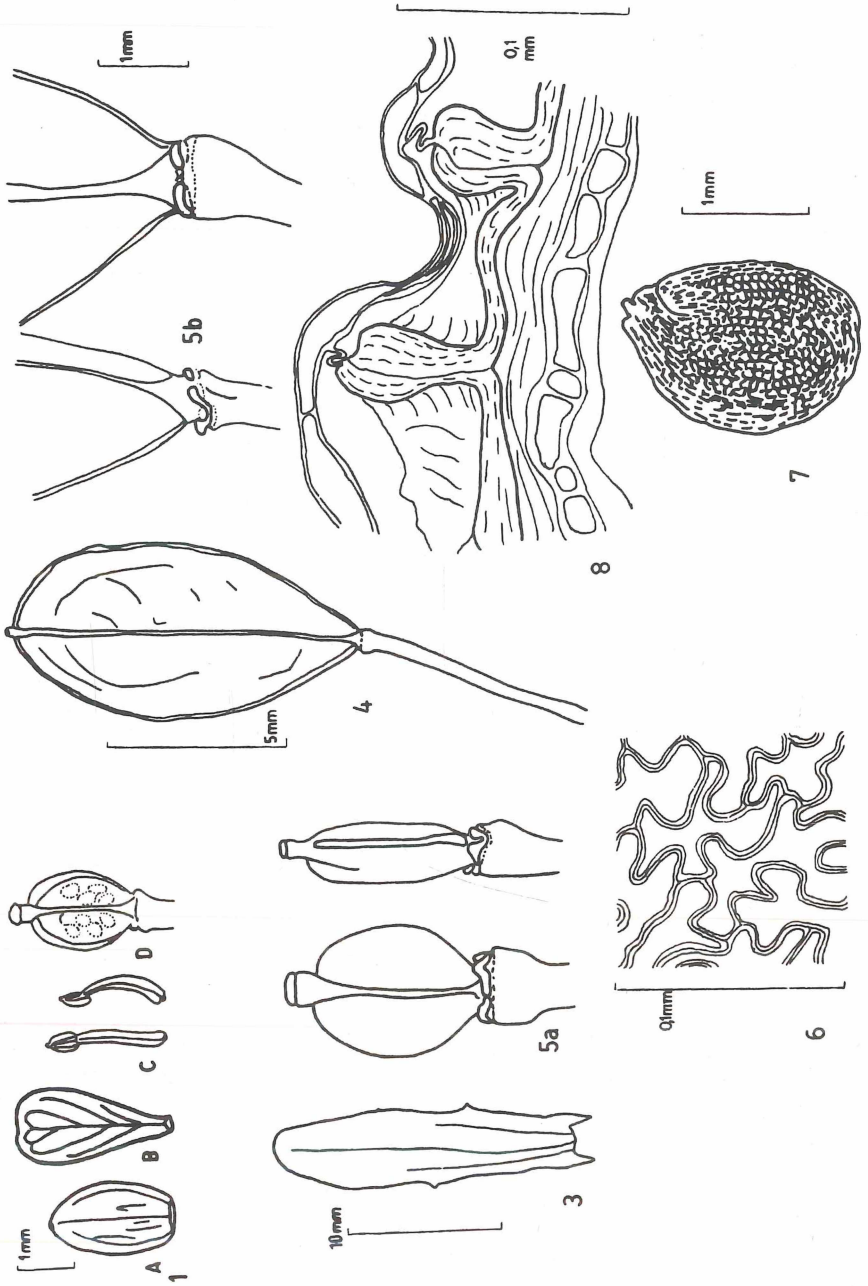
Tafel 3: *Thlaspi kochianum* F. K. Mey.; 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8: Kisil-Kilissa, 1843. K. KOCH.



Tafel 4: *Thlaspi ceratocarpon* (PALL.) MURRAY; 1, 3b, 5b: Erincan, Tercan, 1957, DAVIS & HEDGE, 29360; 2a, 3a: Ankara, Çeveci, 1929, BORNMÜLLER, 13838; 2b, 4b, 6: Baibout, Perguizi, 1862, BOURGEAU, Pl. arm. 20; 5a: Erzincan, Refahiye, 1953, HUBER-MORATH, 12975; 7, 8; sem. e hort. Kew, 1888, HAUSSKNECHT



Tafel 5: *Thlaspi alliaceum* L.; 1, 2, 3, 4b: Salzburg, HOPPE, RCHB. Fl. germ. exs. 1574; 4a, 7, 8: Sicilia, Busambra, HUET DU PAVILLON, pl. sic. 248; 5: Modena, 1880, GIBELLI; 6: Nantes, 1889, GRENIER.



Tafel 6 *Thlaspi oliveri* ENGL.; 1, 2, 3, 4, 5: Kenya, Mt. Elgon, 1948, HEDBERG, 997; 6, 7, 8: Kenya, Mt. Aberdare, 1922, FRIES & FRIES, 2596.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Haussknechtia - Mitteilungen der Thüringischen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [8_2001](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer Friedrich Karl

Artikel/Article: [Kritische Revision der „Thlaspi“-Arten Europas, Afrikas und Vorderasiens. Spezieller Teil 3-42](#)