

Phyton (Horn, Austria)	Vol. 34	Fasc. 1	143-167	30. 6. 1994
------------------------	---------	---------	---------	-------------

Populationsstudien an Sippen von *Saxifraga* sect. *Porphyryon* (*Saxifragaceae*) in den Alpen: I. Hybriden von *S. biflora* und *S. oppositifolia*.

Von

Elvira HÖRANDL*) und Walter GUTERMANN**)

Mit 5 Abbildungen

Eingelangt am 3. Dezember 1993

Key words: *Saxifraga* sect. *Porphyryon*, *Saxifraga biflora* × *S. oppositifolia*, *Saxifragaceae*. – Distribution, hybrids, morphology, populations, systematics, taxonomy, variability. – Flora of Europe.

Summary

HÖRANDL E. & GUTERMANN W. 1994. Population studies in taxa of *Saxifraga* sect. *Porphyryon* (*Saxifragaceae*) in the Alps: I. Hybrids of *S. biflora* and *S. oppositifolia*. – *Phyton* (Horn, Austria) 34 (1): 143-167, with 5 figures. – German with English summary.

As a first part of an analysis of *Saxifraga* sect. *Porphyryon* in the Alps the identification of '*S. macropetala* KERN. ex ENGL.' [*S. biflora* ALL. 'subsp. *macropetala* (KERN. ex ENGL.) ROUY & CAMUS'] as a hybrid is presented. Detailed analysis of characters in 24 populations and herbarium studies show that '*S. macropetala*' has instable, intermediate characters between *S. biflora* ALL. and *S. oppositifolia* L. The reduced, though not completely lost seed fertility permits the production of hybrid swarms. Hybridogenous populations without pure *S. biflora* s. str. are mainly found in the subalpine region between 2700-3000 m, where reduced ecological and phenological differentiation of the parents supports hybridization and where large areas of open habitats favour colonization by hybrid seeds.

A lectotype for the correct binominal name for the hybrid, *Saxifraga* × *kochii* HORNUNG, is designated and the synonyms are listed. Further localities of *S. biflora* and *S. biflora* × *S. oppositifolia* are shown by means of the revised herbarium material.

*) Dr. Elvira HÖRANDL, Forschungsstelle für Biosystematik und Ökologie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Kegelg. 27, A-1030 Wien.

**) Dr. Walter GUTERMANN, Institut für Botanik der Universität Wien, Rennweg 14, A-1030 Wien.

Zusammenfassung

HÖRANDL E. & GUTERMANN W. 1994. Populationsstudien an Sippen von *Saxifraga* sect. *Porphyrium* (*Saxifragaceae*) in den Alpen: I. Hybriden von *S. biflora* und *S. oppositifolia*. – *Phyton* (Horn, Austria) 34 (1): 143–167, mit 5 Abbildungen. – Deutsch mit englischer Zusammenfassung.

Als erstes Ergebnis einer umfassenden Untersuchung von *Saxifraga* sect. *Porphyrium* in den Alpen wird die Klärung der bislang unsicheren Identität von „*S. macropetala* KERN. ex ENGL.“ bzw. *S. biflora* ALL. „subsp. *macropetala* (KERN. ex ENGL.) ROUY & CAMUS“ dargestellt. Detaillierte Merkmalsanalysen an insgesamt 24 Populationen sowie zusätzliche Herbarstudien zeigen, daß „*S. macropetala*“ mit ihren stark schwankenden, stets intermediären Merkmalen als Hybride von *S. biflora* ALL. und *S. oppositifolia* L. anzusehen ist. Die – wenn auch eingeschränkte – Samen-Fertilität ermöglicht es den Hybriden, eigenständige Populationen oder Hybridschwärme zu bilden. Hybridbestände ohne Vorkommen von reiner *S. biflora* treten vorwiegend in der subnivalen (bis nivalen) Stufe zwischen 2700–3000 m auf, in der einerseits die geringere standörtliche und phänologische Differenzierung der Elternarten die Hybridisierung begünstigt und andererseits offene Standorte zur Neubesiedelung aus Hybridsamen großflächig zur Verfügung stehen.

Der korrekte binäre Name für die Nothospecies, *Saxifraga* × *kochii* HORNING, wird typisiert und die Synonymie erstellt. Eine Übersicht weiterer Vorkommen von *S. biflora* und *S. biflora* × *S. oppositifolia* wird anhand des zusätzlich revidierten Belegmaterials gegeben.

1. Einleitung

Innerhalb der Gattung *Saxifraga* stellt *S. sect. Porphyrium* TAUSCH s. str. eine scharf abgegrenzte Verwandtschaftsgruppe von Gebirgssippen dar, die bereits von HAYEK 1905 monographisch bearbeitet wurde. Die bei HAYEK 1905 eng gefaßte Sektion *Porphyrium* [die GORNALL 1987 als subsect. *Oppositifoliae* HAYEK mit subsect. *Kabschia* (ENGL.) ROUY & CAMUS zu einer sect. *Porphyrium* TAUSCH s. l. vereinigt], ist vor allem durch die fast ausnahmslos gegenständige Beblätterung sowie durch rosa bis purpurn oder rotbraun (selten weiß) gefärbte Petalen von anderen Verwandtschaftsgruppen der Gattung geschieden. HAYEK 1905 gliedert die Sektion in drei deutlich verschiedene Subsektionen und unterscheidet im Alpengebiet acht Arten. Die unterschiedliche Bewertung dieser Sippen durch spätere Autoren ist in Tab. 1 dargestellt; wir folgen vorläufig der Sektionsgliederung von HAYEK 1905; die Sippengliederung der subsect. *Oppositifoliae* wird im Kapitel 3 näher erläutert.

Bereits HAYEK 1905 betonte die isolierte Stellung der subsect. *Purpureae* HAYEK; Hybriden dieser Arten mit Vertretern anderer Subsektionen werden weder von HAYEK 1905 noch von späteren Autoren angegeben. Als Bastarde der subsect. *Oppositifoliae* und der subsect. *Biflorae* führt HAYEK 1905 *S. biflora* × *S. oppositifolia*, *S. biflora* × *S. macropetala*, *S. biflora* × *S. murithiana* und *S. macropetala* × *S. oppositifolia* an. HAYEK 1905 schließt sich der Auffassung von ENGLER 1872 an, der zwar anlässlich der

Tab. 1. Übersicht über *Saxifraga* sect. *Porphyryon* TAUSCH in Mitteleuropa in der Auffassung der wichtigsten Autoren.

HAYEK 1905*	EHRENDORFER 1973	ENGLER & IRMSCHER 1919*	WEBB & GORNALL 1989 GORNALL 1987
sect. <i>Porphyryon</i> Hayek subsect. <i>Oppositifoliae</i> Hayek <i>S. oppositifolia</i> L. ssp. <i>oppositifolia</i> ssp. <i>amphibia</i> (Sünderm.) Br.-Bl. <i>S. murithiana</i> Tiss. <i>S. rudolphiana</i> Hornsch. ex Koch <i>S. blepharophylla</i> Kern. ex Hayek	<i>S. oppositifolia</i> -agg.	sect. <i>Porphyryon</i> Hayek subsect. <i>Oppositifoliae</i> <i>S. oppositifolia</i> L. var. <i>distans</i> Ser. ssp. <i>rudolphiana</i> (Hornsch. ex Koch) Nym. ssp. <i>blepharophylla</i> (Kern. ex Hayek) Vollm.	subsect. <i>Oppositifoliae</i> series <i>Oppositifoliae</i> ssp. <i>oppositifolia</i>
subsect. <i>Purpureae</i> Hayek <i>S. wulfeniana</i> Schott <i>S. purpurea</i> All.	<i>S. retusa</i> -agg. <i>S. retusa</i> Gouan	subsect. <i>Purpureae</i> Hayek <i>S. retusa</i> Gouan s.l.	<i>S. retusa</i> ssp. <i>retusa</i> <i>S. retusa</i> ssp. <i>augustana</i> (Vacc.) P. Fourn.
subsect. <i>Biflorae</i> Hayek <i>S. biflora</i> All. <i>S. macropetala</i> Kern. ex Engl.	<i>S. biflora</i> All. ssp. <i>biflora</i> <i>S. b.</i> ssp. <i>macropetala</i> (Kern. ex Engl.)	subsect. <i>Biflorae</i> Hayek <i>S. biflora</i> Rouy & Camus	? <i>S. biflora</i> x <i>S. oppositifolia</i>

* sowie die jeweiligen Hybriden der genannten Arten.

Erstbeschreibung von *S. macropetala* die Möglichkeit diskutiert hatte, daß diese Sippe als Bastard gedeutet werden könnte, sich jedoch ausdrücklich für die Bewertung als eigenständige Art ausgesprochen hatte. Als weitere Argumente für den Artrang führt HAYEK 1905 fertilen Pollen und die von damals bekannten anderen *S. biflora*-*S. oppositifolia*-Hybridexemplaren abweichende Merkmalsausbildung an.

Spätere Autoren folgen bis heute im wesentlichen dieser Auffassung, wobei jedoch *S. macropetala* vielfach als Unterart zu *S. biflora* gestellt wird (z. B. bei ENGLER & IRMSCHER 1916–19, HUBER 1963, EHRENDORFER 1973; vgl. Tab. 1). Bisher vorliegende Ergebnisse detaillierter Areal-Kartierungen (WELTEN & SUTTER 1982, WITTMANN & al. 1987, SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1991) bestätigen zwar selbständige *S. macropetala*-Vorkommen, jedoch keine deutliche geographische Differenzierung der beiden Sippen. WEBB & GORNALL 1989 und in gleicher Weise WEBB 1993 (hier als var. *kochii*) legen sich in der Deutung dieser Sippe nicht fest.

Ausgehend von Geländebeobachtungen an Allgäuer und Lechtaler Populationen in den 50er und 60er Jahren wurden von W. GUTERMANN fortlaufende Studien und Vergleiche mit Beständen der Hohen Tauern, v. a. seit 1975 im Gebiet der Großfragant (vgl. Population 7), durchgeführt. Diese langjährigen Untersuchungen haben gezeigt, daß *S. macropetala* keine einheitliche Merkmalsausprägung aufweist, sondern aufgrund der Aufspaltung der Merkmale in Richtung beider Elternarten als Hybride anzusehen sei.

Im Rahmen der Bearbeitung der Gattung *Saxifraga* für die „Flora von Österreich“ (vgl. FISCHER 1993, HÖRANDL 1993) erschien es als vor-

dringlichste Aufgabe, Merkmalsunterschiede und Identität von *S. macropetala* anhand von Populationsanalysen abzuklären. Da es sich als notwendig erwies, mutmaßliche Hybriden von *S. biflora* und der südwestalpinischen *S. murithiana* zu berücksichtigen, wurde die Untersuchung auf Teile der West- und Südwestalpen ausgedehnt. Auf *S. blepharophylla* und *S. rudolphiana* wird in dieser Arbeit nur kurz eingegangen (vgl. Kapitel 3); über mutmaßliche Hybriden dieser Arten wird in später folgenden Arbeiten zu berichten sein (in Vorbereitung).

2. Material und Methodik

2.1. Herkunfts- und Materialdokumentation

Die vorliegende Untersuchung beruht vorwiegend auf den Belegen der im folgenden aufgelisteten Populationen sowie auf weiterem, in den Kapiteln 6 und 7 angeführten Herbarmaterial aus den Sammlungen ER, L, KL, W, WU und den im folgenden genannten Privatherbarien.

Die zur Blütezeit besammelten Populationen werden mit arabischen Ziffern angegeben, jene zur Fruchtzeit mit römischen Ziffern. Belege aus öffentlichen Herbarien werden mit der Abkürzung des Herbars, einer innerhalb des Taxons fortlaufenden Kenn-Nummer, dem Sammlernamen und dem Sammeldatum angegeben. Belege aus Exsikkatenwerken werden mit einem Kürzel (Fl. Exs. = Flora Exsiccata; Hb. Norm. = Herbarium Normale) und der Nummer angegeben; Belege aus Privatherbarien werden mit der Abkürzung des Sammler- bzw. Besitzernamens, der fortlaufenden Sammelnummer und dem Sammeldatum zitiert (En = Th. ENGLISCH, Hö = E. HÖRANDL, Gu = W. GUTERMANN, St = F. STARLINGER, Si = E. SINN, Wa = B. WALLNÖFER; Sch-T = E. SCHÖNBECK-TEMESY; alle: Wien). Aufsammlungen, bei denen sich zusätzlich Farbdias im Besitz des Sammlers befinden, sind mit „(F)“ gekennzeichnet. In Tab. 4-9 werden die Belege nur mit Herbarkürzel und Nummer genannt.

1: Österreich, Tirol, Glockner-Gruppe, Teischnitzen (bei Kals), N der Pifanghütte, 2250–2280 m; Hö 2622–2624 (F), 22. 7. 1991.

2: Österreich, Tirol, Glockner-Gruppe, Weißer Knoten ca. 500 m W vom Berger Törl (bei Kals), S-Seite, 2640–2680 m; Hö 2607–2609ab (F), 20. 7. 1991.

3: Österreich, Tirol, Glockner-Gruppe, am Weg vom Luckner-Haus zum Berger Törl (bei Kals), ca. 2590 m; Hö 2593–2597 (F), 20. 7. 1991.

4: Österreich, Tirol, Glockner-Gruppe, zwischen Margaritzen-Stausee und Stockerscharte (bei Heiligenblut), ca. 2400 m; Hö 2634–2636ab, 23. 7. 1991; Gu 10028, 30. 7. 1971.

5: Österreich, Kärnten, Goldberg-Gruppe, knapp S unterhalb der Hagener Hütte (bei Mallnitz), ca. 2400 m; Hö 4141, 4148–4150, 5. 7. 1992.

6: Österreich, Tirol, Granatspitz-Gruppe, Muntanitz (bei Kals), Vorfeld des Gradötzkees, ca. 2700 m; Hö 2648–2655 (F), 24. 7. 1991.

7: Österreich, Kärnten, Goldberg-Gruppe, Großfragant (bei Innerfragant), Südseite des Ochsentrieb, 2500–2600 m; Hö 4214–4223, 9. 7. 1992; Si 860130, 7. 7. 1986; St 165–84, 3. 7. 1984; Gu 13040, 11. 7. 1978.

8: Österreich, Kärnten, Goldberg-Gruppe, Böschung des Weißseestausees beim Weißseehaus (bei Mallnitz), ca. 2380 m; Hö 4153–4163 (F), 6. 7. 1992.

9: Österreich, Kärnten, Glockner-Gruppe, Gamsgrube oberhalb der Pasterze (bei Heiligenblut) und Umgebung der Hofmannshütte [Johannishütte], ca. 2500–2700 m; W 5c, WU 6a, KL 4: HUTER 1871 (Syntypi, vgl. Kap. 6); W 5ab: HUTER 1874; WU 7: HUTER 1881; W 9, WU 8, KL 9: HUTER, Fl. Exs. Austro-Hung. 1296; WU 9: HUTER 1874; W 6: HUTER, Hb. Norm. SCHULTZ 1102; W 3: VETTER; KL 1, 13: JABORNEGG, 1872; KL 5, 6: PACHER 1881; WU 6b: Heinrich HANDEL-MAZZETTI, 1905; Hö 2058: 13. 9. 1990 (F).

10: Italien, Prov. Bozen, Zillertaler Alpen, Weißspitze 0,7 km S der Amthornspitze = Hühnerspiel (bei Gossensaß), NW-Hang, ca. 2500–2700 m; W 17–21: HUTER, Juli 1887; W 22, WU 19: HUTER 1888, Hb. Norm. DÖRFLER 3034; W 23, WU 18: HUTER, Fl. Exs. Austro-Hung. 2912; W 29: HELLWEGER, 1903; Wa 1189, 1199 (F), 21. 7. 1990.

11: Österreich, Tirol, Lechtaler Alpen, Muttekopf (bei Imst), SW-Grat, 2700 m; WU 3–5, 7: Hermann HANDEL-MAZZETTI, 29. 7. 1905; W 15: derselbe, 27. 6. 1906; W 16: KELLER, 1906.

12: Österreich, Kärnten, Goldberg-Gruppe, Kleinfragant (bei Innerfragant), zwischen Bogenitzen-Scharte und Sandfeldkopf, 2750–2900 m; Hö 4227–4231, 9. 7. 1992.

13: Frankreich, Dept. Hautes-Alpes, Grajische Alpen, Col d'Iseran (zwischen Bonneval und Val d'Isere), S unterhalb der Pointe des Lessières, 2600 m; Hö 4486–4489 (F), 25. 7. 1992.

14: Frankreich, Dept. Hautes-Alpes, Kottische Alpen, Haut-Queyras, Monte Viso, Talschluß des Guil bis zur Montagne de Motte (bei l'Echalp), 2400–2500 m; Hö 4458–4550 (F), 27. 7. 1992.

15: Italien, Prov. Aosta, Grajische Alpen, Val Urtier (bei Cogne), Col de Hevergnés und Kamm in Richtung la Serraz, 2900–3000 m; Hö 4452–4454 (F), 21. 7. 1992.

16: Frankreich, Dept. Hautes-Alpes, Grajische Alpen, Col d'Iseran (zwischen Bonneval und Val d'Isere), SW der Paßhöhe gegen die Pointe des Lessières, 2800–3040 m; Hö 4480–4483 (F), 25. 7. 1992.

17: Schweiz, Kant. Wallis, Berner Alpen, Torrenthorn (bei Leukerbad), N-Flanke, ca. 2450 m; Hö 4350–4353, 18. 7. 1992.

18: Schweiz, Kant. Wallis, Berner Alpen, Gemmipaß (bei Leukerbad), Furggental, 2500–2600 m; Hö 4290–4294 (F), 17. 7. 1992.

19: Schweiz, Kant. Wallis, Berner Alpen, Gemmipaß (bei Leukerbad), N- und NW-Flanke der Plattenhörner, 2400–2500 m; Hö 4295–4301a (F), 17. 7. 1992.

20: Schweiz, Kant. Wallis, Dammastock, Furka-Paß, N-Hänge oberhalb der Paßhöhe, 2600–2700 m; Hö 4274–4279 (F), 16. 7. 1992.

21: Schweiz, Kant. Wallis, Berner Alpen, Torrenthorn (bei Leukerbad), W-Seite, Gipfelkamm, 2800–2900 m; Hö 4343–4348ab (F), 18. 7. 1992.

I: Österreich, Tirol, Tuxer Alpen, Kreuzjöchl (bei Matrie a. Brenner), Kamm der W-Seite, ca. 2500–2600 m; Hö 2795–2797 & Gu 26354, 7. 9. 1991.

II: Österreich, Tirol, Stubai Alpen, Tribulaun-Gruppe (bei Gschnitz), S-Seite der Schwarzen Wand, 2800–2900 m; Hö 2781–2783ab, 5. 9. 1991.

III: Österreich, Tirol, Stubai Alpen, Tribulaun-Gruppe (bei Gschnitz), Kamm zwischen Gstreinjöchl und Kreuzjöchl, 2540–2600 m; Hö 2771–2776, 4. 9. 1991.

2.2. Auswertemethodik

In einer Voruntersuchung wurde versucht, Differentialmerkmale der von HAYEK 1905 postulierten alpischen Arten zu erheben und die Schwankungsbreite dieser Merkmale zu erfassen. Die im folgenden dargestellte detaillierte Merkmalsanalyse

wurde zur Abgrenzung von *S. oppositifolia*, *S. murithiana*, *S. biflora* und *S. macropetala* durchgeführt.

Bei allen eigenen Aufsammlungen wurde nach Möglichkeit die gesamte Variabilität der Population erfaßt. Jedes Einzelindividuum oder mehrere einheitliche Individuen wurden jeweils als ein „Beleg“ definiert, sodaß jede Belegnummer eine Einheit der Merkmalsausprägung repräsentiert; in gleicher Weise wurden Belege aus anderen Herbarien mit einer Kenn-Nummer belegt (in einigen Fällen wurde bei der Auswertung nachträglich eine weitere Aufteilung der Belege notwendig, die durch a, b gekennzeichnet sind).

Als Laubblätter werden hier nur die Blätter der vegetativen Sprosse bezeichnet, die in der subsect. *Oppositifoliae* meist anders gestaltet sind, als die Blätter der Blühtriebe (letztere entsprechen in der subsect. *Oppositifoliae* in ihren Merkmalen oft mehr den Kelchblättern, in der subsect. *Biflorae* gleichen sie den Blättern der vegetativen Rosetten). Die Zahl der Blüten pro Sproß wird mit der höchsten, an einem Individuum auftretenden Zahl angegeben, um kümmerlich entwickelte Blühtriebe auszuschließen (ausgesprochene Hungerexemplare wurden in die Untersuchung nicht einbezogen).

Die Kronblattfarben wurden bei eigenen Aufsammlungen im frischen Zustand notiert und in den meisten Fällen durch Farbdias dokumentiert; die Terminologie der Farben richtet sich nach KORNERUP & WANSCHER 1981. Anhand der am eigenen Material festgestellten Farbveränderungen vor und nach dem Trocknen wurden die Farben der Belege aus anderen Herbarien beurteilt: hochrote bis violettbraune Farbtöne (Tab. 2, linke Spalte) dunkeln im Herbar nach und bleiben auch bei alten Belegen fast schwarz; blaurote, rosa bis purpurne Farbtöne hingegen (mittlere und rechte Spalte in Tab. 2) bleichen im Herbar mit zunehmendem Alter aus. Bei der Zahl der Kronblattnerven sind nur die Hauptnerven berücksichtigt, die bis in die Rundung der Kronblattspitze ziehen; die davon abzweigenden Nerven, die zu den Kronblattseiten ziehen oder die Spitzenrundung nicht erreichen, sind nicht mitgerechnet.

Bei der Merkmalerhebung für *S. oppositifolia* s. str. und *S. murithiana* wurde außer den oben angeführten Populationen umfangreiches Material aus Gebieten ohne Vorkommen von *S. biflora* herangezogen (vgl. Kapitel 7); auf die Bewertung dieser beiden Sippen wird in Kapitel 3 näher eingegangen.

Bei der Erfassung der Merkmale von *S. biflora* s. str. und *S. macropetala* konnte diese Vorgangsweise deshalb nicht angewendet werden, weil es keine Arealteile oder Standortbereiche dieser Sippen gibt, in denen *S. oppositifolia* s. l. nicht zumindest in der weiteren Umgebung vorkommt; ein potentieller hybridogener Einfluß von *S. oppositifolia* s. l. ist damit grundsätzlich möglich. Es wurde daher vorerst versucht, einerseits alle jene Individuen zu erfassen, die eindeutige Unterschiede zu *S. oppositifolia* in möglichst vielen Merkmalen aufweisen bzw. keine sichtbaren *S. oppositifolia*-Merkmale zeigen. Anhand von Populationen (z. B. 1–5, 7, I, weitere siehe Kapitel 7), in denen derartige Individuen in überwiegender Zahl auftreten, wurde die Schwankungsbreite der einzelnen Merkmale erhoben. Das Ergebnis dieser Voruntersuchung ist in Tab. 2 dargestellt und wird in den Kapiteln 3 und 4 ausführlich diskutiert.

Um die Merkmalskonstanz innerhalb der Sippen zu überprüfen, wurde die Korrelation der Merkmale innerhalb der Populationen festgestellt (Kapitel 5). Bei jedem Beleg wird die Ausprägung jedes Merkmals nach den Merkmalsklassen in

Tab. 3 gesondert dargestellt. Alle Werte werden als Mittelwert eines Individuums erhoben; dadurch fallen sowohl stark schwankende als auch einheitlich mittlere Merkmalsausprägungen (II) in die mittlere Spalte von Tab. 3. Falls der Mittelwert genau auf den Grenzwert zu liegen kommt, wird er der jeweils niedrigeren Klasse zugeordnet. Die Belege jeder Population sowie die Populationen werden tabellarisch miteinander verglichen (Tab. 4–9). Die Populationen sind einerseits nach dem Auftreten bzw. Fehlen von reiner *S. biflora* gruppiert, andererseits nach der Variabilität der Hybriden, die aus der unterschiedlichen Anzahl verschiedener individueller Merkmalskombinationen (Beleg-Nummern) von Hybriden pro Population ersichtlich ist. Die Summe der Punkte jedes Beleges und der Mittelwert der Punktesummen pro Population geben an, inwieweit der Beleg bzw. die Population mehr zu *S. biflora* (Wert über 5,5) oder mehr zu *S. oppositifolia* (Wert unter 5,5) neigt.

Anhand der Untersuchung reifer Samen (Abb. 3) und aufgrund des Standortserhaltens der Populationen (Abb. 4) wird versucht, die Fertilität der untersuchten Sippen einzuschätzen.

Da sich zahlreiche ältere Aufsammlungen und Einzelbelege als unzureichend für eine sichere Bestimmung erwiesen, wurde keine vollständige Herbarauswertung angestrebt. Auf Belegmaterial von wichtigen Fundorten wird in Kapitel 7 hingewiesen, auf Typusmaterial in Kapitel 6. Aus diesem Grund werden auch die Arealverhältnisse nur grob umrissen (vgl. Kapitel 3, 7) und nicht detailliert dargestellt.

3. Zur Abgrenzung der Sippen innerhalb von *S. sect. Porphyryon* subsect. *Oppositifoliae* HAYEK

Eine zentrale Frage in der Erfassung der mutmaßlichen Elternsippen stellt die Merkmalsabgrenzung der Sippen innerhalb der *S. oppositifolia*-Gruppe dar. Die Arten dieser Gruppe sind durch die einzeln stehenden Blüten und durch die borstenhaarige, aber nicht drüsenhaarige Bewimpfung der Laubblätter gekennzeichnet und von subsect. *Biflores* geschieden. In den Wuchsformen zeigen die Sippen der *S. oppositifolia*-Gruppe eine beträchtliche Vielfalt und können mit folgenden weiteren Merkmalen sicher unterschieden werden (Differentialmerkmale, die nur eine Sippe auszeichnen, sind im folgenden gesperrt gedruckt):

S. blepharophylla KERN. ex HAYEK: Polster dichtrasig, mäßig hart; Sprosse nicht dachziegelig beblättert; Laubblätter vorn gestutzt bis abgerundet bis stumpf, 2–4 mm lang, 1–3 mm breit, bis vorn langborstig bewimpert, die längsten Haare an der Blattspitze, kralnenähnlich zusammenneigend; Laubblätter nicht kalkinkrustiert, unterseits nicht gekielt; Kelchblätter am Rand borstenhaarig, auf den Flächen kahl; Samen orange bis hellbraun. – Verbreitung: Zentrale östliche Ostalpen (Hohe und Niedere Tauern).

S. rudolphiana HORNSCH. ex KOCH: Polster kompakt, sehr hart; Sprosse schwach dachziegelig beblättert; Laubblätter vorn spitz bis stumpf, 1½–2 mm lang, ½–1 mm breit, die längsten Haare etwa in der Blattmitte; Laubblätter fast stets kalkinkrustiert, unterseits deutlich gekielt; Kelchblätter am Rand und auf den Flächen drüsenhaarig; Samen

schwarzbraun. – Verbreitung: Zentrale mittlere Ostalpen (Zillertaler Alpen bis Niedere Tauern).

S. oppositifolia L. subsp. *oppositifolia*: Polster locker- bis dichtrasig, mäßig hart; Sprosse nicht dachziegelig beblättert; Laubblätter vorn spitz bis stumpf, 2–5 mm lang, 0,8–2 mm breit, die längsten Haare etwa in der Blattmitte; Laubblätter meist kalkinkrustiert, unterseits deutlich gekielt; Kelchblätter am Rand borstenhaarig, auf den Flächen kahl; Samen schwarzbraun. – Verbreitung: Ostalpen bis östliche Westalpen (Westgrenze unsicher, etwa bis in die Berner Alpen).

S. oppositifolia L. subsp. *murithiana* (TISS.) BR.-BL.: Polster locker- bis dichtrasig, mäßig hart; Sprosse dachziegelig beblättert; Laubblätter vorn spitz bis stumpf, 2–8 mm lang, 0,8–3 mm breit, die längsten Haare etwa in der Blattmitte; Laubblätter höchstens schwach kalkinkrustiert, unterseits schwach bis scharf gekielt; Kelchblätter am Rand und auf den Flächen borsten- und drüsenhaarig; Samen schwarzbraun. – Verbreitung: Südwestalpen bis westliche Westalpen (Ostgrenze etwa Walliser Alpen).

Die Angaben von HAYEK 1905 können somit weitgehend bestätigt werden; es zeigt sich, daß zwar *S. oppositifolia* im ganzen durch eigenständige Merkmale von *S. blepharophylla* und *S. rudolphiana* differenziert ist, daß aber *S. oppositifolia* subsp. *oppositifolia* und subsp. *murithiana* nicht scharf getrennt werden können. *S. blepharophylla* und *S. rudolphiana* bilden nach bisherigen Untersuchungen auch durchwegs Reinpopulationen und nur ganz vereinzelt Hybriden mit *S. oppositifolia* aus (in Vorbereitung).

Hingegen ist eine sichere Unterscheidung der *S. o.* subsp. *murithiana* von subsp. *oppositifolia* nur durch das Auftreten von Drüsenhaaren auf den Kelchblättern gegeben, wobei das gemischte Auftreten von Borsten- und Drüsenhaaren das Ansprechen mutmaßlicher intermediärer Individuen erschwert. Die oben angegebenen Differentialmerkmale sind zumindest in den Berner Alpen nicht stichhaltig, da in den untersuchten Populationen (17–21) die Blattdimensionen im Bereich von *S. o.* subsp. *oppositifolia* liegen und eine dachziegelige Beblätterung der Sprosse höchstens andeutungsweise festgestellt werden konnte. Auch die Ausbildung der Drüsenhaare auf den Kelchblättern ist starken Schwankungen unterworfen, sodaß einzelne Individuen dieser Populationen von typischer subsp. *oppositifolia* nicht unterscheidbar sind. Typische „*murithiana*“-Formen, wie sie in den Grajischen und Kottischen Alpen anzutreffen sind, konnten in den hier untersuchten Schweizer Populationen nicht festgestellt werden, sodaß in den Populationen 17–21 offenkundig Übergangsformen von subsp. *oppositifolia* und subsp. *murithiana* auftreten. Als Primärhybriden können diese Übergänge wohl kaum angesehen werden, da in diesen Populationen weder reine *S. oppositifolia*- noch typische

Tab. 2. Merkmalsausbildung (Gesamtschwankung) und Standortsschwerpunkte von *S. biflora* s. str., *S. oppositifolia* s. l. und „*S. macropetala*“ (Merkmale A-E: vgl. Abb. 2; G-K: vgl. Abb. 1, 5; L-M: Abb. 3. Weitere Merkmale siehe im Text).

Merkmal	<i>S. biflora</i> s.str.	"S. macropetala"		<i>S. oppositifolia</i> s.l.	
		Ostalpen	Westalpen	Ostalpen	Westalpen
A: Blattform	verkehrt-eiförmig bis spatelförmig abgerundet bis stumpf	länglich bis verkehrt-eilanz. bis spatelförmig stumpf bis spitz		länglich bis verkehrt-eilanz.	
Blattspitze				stumpf bis spitz	
Blattgrund	stark konkav	stark bis schwach konkav		geradlinig	
B: Blattbreite	2,0-5,0 mm	1,0-5,0 mm		0,8-2,0 mm	0,8-3,0 mm
C: Kalkinkrustation	fehlend	fehlend od. z.T. stark	fehlend od. schwach	größtenteils stark	fehlend od. schwach
D: Blattunterseite	flach bis gewölbt	flach bis scharf gekielt		scharf gekielt	schwach bis scharf gekielt
E: Blattrand (vorn)	drüsenhaarig	drüsen- u./od. borstenhaarig		borstenhaarig	
F: Blütenzahl/Sproß	2-8	1-6		1	
G: Kelchblattrand	drüsenhaarig	drüsen- u./od. borstenhaarig		borstenhaarig	drüsen- u./od. borstenhaarig
Kelchblattfläche*	drüsenhaarig	drüsen- u. borstenhaarig		kahl	kahl od. drüsen- u. borstenhaarig
H: Kronblattform	verkehrt-eilänglich-lanzettlich	schmal spatelförmig		spatelförmig	
Spitzenwinkel**	ca. 45-60°	ca. 45-90°		ca. 70-100°	
Blattgrund	geradlinig bis schwach konkav	schwach konkav		stark konkav	
I: Kronblattbreite	1,0-2,5 mm	2,0-3,0 mm		3,0-5,0 mm	
J: Kronblattfarbe frisch	hochrot, dunkelrot, braunrot, violettbraun	blaurot, rubin, purpurrot weiß		hellrosa, dunkelrosa, purpurn (nur Einzelpflanzen weiß)	
getrocknet	dunkler werdend	blasser werdend		blasser werdend	
K: Kronblattnerven	3(-5)	(3-5)		5-7	
L: Samenfarbe	orange bis hellbraun	schwarzbraun u. orange	nicht untersucht	schwarzbraun	
M: Samenlänge und -ausbildung	1,0-1,7 mm gut entwickelt	0,3-1,5 z.T.deformiert	" "	0,8-1,5 mm gut entwickelt	
Höhenstufen	alpin	alpin bis subnival		alpin bis subnival	
Substrate	feuchter Feinschutt u. Flugsand	feuchter, feiner bis mittelgrober Schutt u. Feinsand		frischer bis feuchter, kompakter bis brüchiger Fels, Felsrasen, frischer bis feuchter, feiner bis mittelgrober Schutt, Feinsande	
Gesteine	Kalkschiefer, v.a. Kalkglimmerschiefer, Flugsande	Kalkschiefer, v.a. Kalkglimmerschiefer, Flugsande Manganschiefer, Hornstein, Kreideschiefer, Dolomite		nahezu alle Kalkgesteine u. kalkreiche Silikatgesteine, Flugsande	

* Die Haartypen auf den Kelchblattflächen sind meist nicht sicher voneinander unterscheidbar.

** Der "Spitzenwinkel" wird von den zwei Geraden gebildet, die von der Mitte der Kronblattspitze zu den breitesten Stellen der Kronblattseiten ziehen.

murithiana-Pflanzen aufgefunden werden konnten. Die offenkundig problemlose Bildung von Hybridschwärmen mit *S. biflora* weist auf ungestörte Fertilität der *oppositifolia-murithiana*-Übergangsformen hin.

Inwieweit bei *S. o.* subsp. *oppositifolia* und subsp. *murithiana* eine geographische Kline vorliegt, deren westliche Ecktypen möglicherweise die von HAYEK 1905 angegebenen pyrenäischen *murithiana*-Formen darstellen, oder aber eine ± eigenständige Rassenbildung, kann nur aus großräumiger Sicht beurteilt werden. WEBB & GORNALL 1989 billigen den

murithiana-Formen geringere Eigenständigkeit zu als einer weiteren pyrenäischen Rasse [subsp. *paradoxa*] und einer Sippe des Apennin [subsp. *speciosa*]. Es sei hier betont, daß eine abgesicherte Einstufung der westalpinischen Sippe nur unter Einbeziehung aller Sippen der *S. oppositifolia*-Gruppe getroffen werden kann; angesichts der Ergebnisse aus den Alpen erscheint jedoch die hier angewendete Bewertung als Unterart im Sinne einer geographischen Rasse innerhalb von *S. oppositifolia* s. l. eher gerechtfertigt, als eine Bewertung als eigene Art.

4. Zur Beurteilung der Differentialmerkmale von *S. biflora*, *S. oppositifolia* s. l. und *S. macropetala*

Wie aus Tab. 2 hervorgeht, liegt bei *S. biflora* und *S. oppositifolia* eine Anzahl verlässlicher Differentialmerkmale vor, von denen in Tab. 2 vorwiegend jene herangezogen sind, die sich auch im herbarisierten Zustand einwandfrei beurteilen lassen. Außer diesen Merkmalen sind weitere, meist nur im Gelände feststellbare Unterschiede zu nennen: *S. biflora* bildet lockere, aber nicht kriechende Polster ohne ausgesprochen plagiotrope Triebe, während die Polster von *S. oppositifolia* ein kompaktes Zentrum und oft \pm lange Kriechtriebe aufweisen. Die Laubblätter von *S. biflora* sind olivgrün (manchmal rötlich überlaufen), jene von *S. oppositifolia* hingegen oft schwach bläulichgrün. Bei voll geöffneten Blüten zeigt *S. biflora* einen auffälligen, breiten Diskus, der bei *S. oppositifolia* schmaler und durch die Kronblätter meist verdeckt ist (vgl. Abb. 5). Das Verhältnis Kronblattlänge:Kelchblattlänge beträgt bei *S. oppositifolia* etwa 2–3, bei *S. biflora* etwa 2, kann jedoch nur bei voll geöffneten Blüten festgestellt werden. Als nicht haltbar erwiesen sich die bei HAYEK 1905 angegebenen Antherenfarben: die für *S. biflora* angegebene orange Färbung beruht auf der Färbung des Pollens, der aber auch bei *S. oppositifolia* orange bis gelb gefärbt ist. Die Antheren selbst sind bei beiden Arten blauviolett gefärbt.

Die Merkmalsausbildung von *S. macropetala* dagegen ist entweder intermediär oder umfaßt den Schwankungsbereich beider Arten, wobei sich nur die Form der Kronblätter sowie die sehr auffällige, häufig auftretende, leuchtend purpurrote Kronblattfarbe als einigermaßen konstant intermediär erweisen (vgl. Abb. 5). Bei den übrigen Merkmalen treten oft auf ein und demselben Individuum typische *biflora*- oder *oppositifolia*-Merkmale auf, ein eigenständiges Merkmal ist nicht festzustellen.

Nicht nur in den Merkmalen, sondern auch hinsichtlich der Standortsansprüche erwiesen sich *S. biflora* und *S. oppositifolia* in der alpinen Stufe zumeist als gut geschieden (vgl. Tab. 2); erst in der subnivalen Region, in der sich auch die Standortsunterschiede zwischen Fels und Schutt zunehmend verwischen und wo als Substrate vorwiegend \pm kalkreiche Schiefer-Feinschuttfluren oder Flugsande für beide Sippen zur Verfügung stehen, treten die beiden Arten am gleichen Standort auf. *S. macropetala*

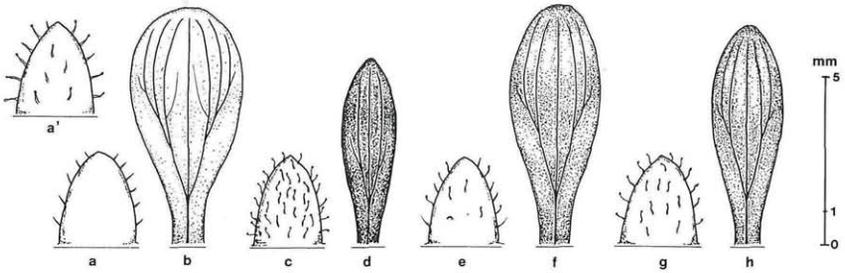


Abb. 1. Sepalen (a, a', c, e, g) und Petalen (b, d, f, h). – a *S. oppositifolia* subsp. *oppositifolia*. – a' *S. oppositifolia* subsp. *murithiana*. – b *S. oppositifolia* s. l. – c–d *S. biflora* s. str. – e–h Beispiele von *S. biflora* × *S. oppositifolia* s. l.

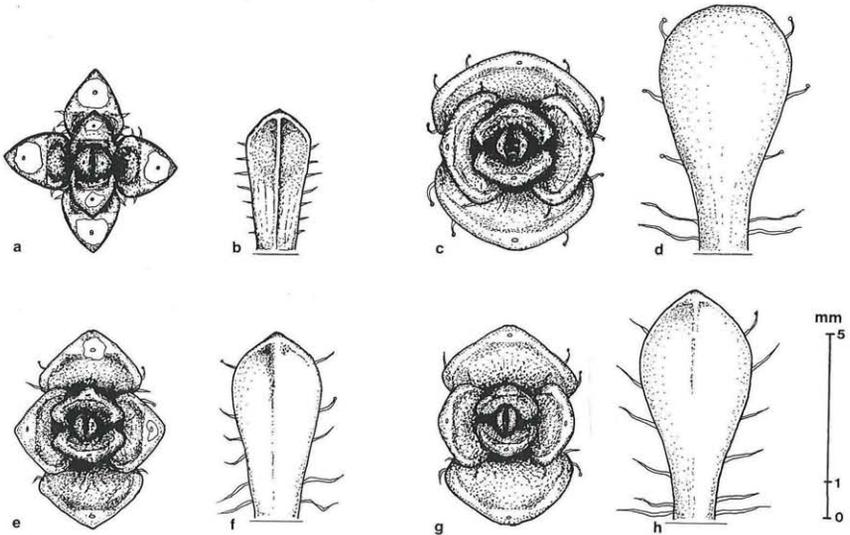


Abb. 2. Laubblattrosetten in Aufsicht (a, c, e, g) und einzelne Laubblätter in Rückenansicht (b, d, f, h). – a–b *S. oppositifolia* subsp. *oppositifolia* (subsp. *murithiana* ist aufgrund der fließenden Übergänge zur typischen Unterart hier nicht gesondert dargestellt, vgl. Tab. 2). – c–d *S. biflora* s. str. – e–h Beispiele von *S. biflora* × *S. oppositifolia* s. l.



Abb. 3. Samenmerkmale. – a Samen von *S. oppositifolia* subsp. *oppositifolia* (Farbe schwarzbraun). – b *S. biflora* × *S. oppositifolia* subsp. *oppositifolia* (Farbe gemischt schwarzbraun und orange, Samen teilweise verkümmert). – c *S. biflora* s. str. (Farbe orange).

nimmt nahezu alle Standorte ein, die *S. biflora* besiedeln kann, wie es auch ZOLLITSCH 1966 feststellte, der deshalb bei seinen vegetationskundlichen Untersuchungen subsp. *biflora* und subsp. *macropetala* nicht gesondert anführt. *S. macropetala* kann jedoch auch gefestigtere Substrate besiedeln als *S. biflora* und fehlt nur auf reinen, kompakten Kalken, auf denen ausschließlich *S. oppositifolia* zu finden ist.

Angeichts dieser Ausführungen wird offenkundig, daß die *S. macropetala*-Formen als Hybriden anzusehen sind; unterstützt wird diese Annahme durch Untersuchungen der Samen an fruchtenden Exemplaren (Populationen I–III). Während bei reiner *S. biflora* bzw. *S. oppositifolia* nahezu alle Samen einer Kapsel wohl ausgebildet sind, finden wir bei *S. macropetala* vorwiegend kleine, verkümmerte Samen; die vereinzelt guten Samen zeigen gemischt die Merkmale der Eltern (vgl. Abb. 3). Bei den westalpinischen Populationen, die alle zur Blütezeit gesammelt worden waren, konnten teilweise in den Kapseln des Vorjahres noch Samen gefunden werden, deren Ausbildung die Ergebnisse für ostalpinische Populationen bestätigt.

5. Ergebnisse und Diskussion der Populationsanalysen

In der Darstellung der Merkmalsverteilung innerhalb der Populationen in Tab. 4–9 zeigt sich beim Großteil der ostalpinischen Populationen eine klare Korrelation der Merkmale bei reiner *S. biflora* und bei reiner *S. oppositifolia*; eine einheitliche Ausbildung von intermediären Individuen ist jedoch nicht zu konstatieren. In den Populationen 1–5 treten nur einzelne, möglicherweise primäre Hybriden auf; die Populationen 6–9 zeigen eine große Merkmalsaufspaltung mit nahezu kontinuierlichen Übergängen von einer Elternsippe zur anderen, die jedoch offenbar doch so zahlreich vertreten sind, daß sie sich in reiner Form erhalten können; die intermediären Individuen könnten als stets neu gebildete Primärhybriden gedeutet werden, die in geringem Ausmaß Rückkreuzungen mit den Elternarten bilden.

Diese Populationen befinden sich alle noch in der alpinen Stufe (vgl. Abb. 4), in der die beiden Elternarten *S. biflora* und *S. oppositifolia* standörtlich meist noch getrennt sind (vgl. Tab. 2). *S. oppositifolia* greift in diesen Höhenlagen nur wenig auf die von *S. biflora* eingenommenen Schuttstandorte über, sondern findet sich eher auf gefestigten, felsigen Substraten. Auch in den Blütezeiten lassen sich in dieser Höhenlage geringfügige Verschiebungen feststellen: *S. oppositifolia* kann in Höhenlagen um 2250 m bereits im Mai zur Anthese kommen (WAGNER & TENGG 1993) und blüht nach eigenen Beobachtungen auf ihren meist etwas früher ausapernden Standorten um zwei bis vier Wochen früher, als es *S. biflora* auf den meist länger schneebedeckten Schuttstandorten vermag. Diese standörtliche Trennung ist auch in der alpinen Stufe der Westalpen noch

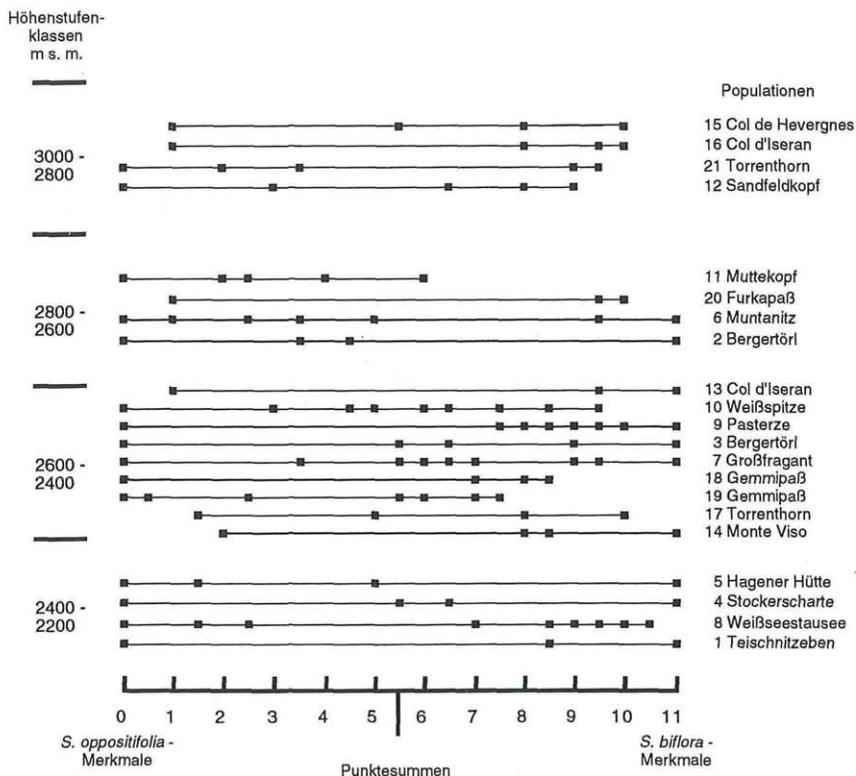


Abb. 4. Merkmalsstruktur der Hybridpopulationen in Korrelation zur Seehöhe, dargestellt anhand der Punktesummen der in Tab. 4–9 dargestellten Einzelbelege. Populationen, deren Höhenlage auf dem Grenzwert der Höhenstufenklasse liegt, sind der jeweils niedrigeren Klasse zugeordnet; innerhalb der Höhenstufenklassen wird die genaue Seehöhe nicht unterschieden. – Die Vorkommen bis etwa 2600–2800 m liegen noch in der alpinen Höhenstufe der Vegetation, ab etwa 2800 m in der subnivalen (bis nivalen) Höhenstufe (näheres im Text).

gegeben (vgl. Populationen 13 und 14), in denen typische *S. biflora* in Höhenlagen bis etwa 2600 m Seehöhe gefunden werden konnte.

Einen Sonderfall stellt die Population 11 vom Muttekopf aus den Nördlichen Kalkalpen dar, in denen *S. biflora* wegen fehlender oder sehr kleinflächiger passender Standorte nur sehr lokal auf unreinen Kalken auftritt. In diesen Gebieten sind die *S. biflora*-Populationen offenkundig zu klein und zu isoliert, um sich in reiner Form erhalten zu können und werden durch ständige Rückkreuzungen mit der dominierenden *S. oppositifolia* „geschluckt“. Es finden sich daher nur Annäherungsformen an *S. biflora* und zahlreiche, mehr zu *S. oppositifolia* neigende Exemplare.

Tab. 3. Definition der Merkmalsklassen zur Auswertung der Merkmalskorrelation.

Merkmal	Symbol ■, Wert 1	Symbol +, Wert 0,5	Symbol □, Wert 0
A: Blattform	verkehrt-eiförmig bis spatelförmig: abgerundet stark konkav	länglich-verkehrt- eilanz.: stumpf schwach konkav	länglich bis verkehrt-eilanz.: stumpf bis spitz geradlinig
Blattspitze			
Blattgrund			
B: Blattbreite	4-3 mm	3-2 mm	2-1 mm
C: Kalkkrusten	gänzlich fehlend	ca. 0,05-0,2 im Ø	ca. 0,2-0,5 mm im Ø
D: Kiel der Blattunterseite	nicht gekielt	schwach, höchstens bis zur Hälfte	scharf, mindestens bis zur Hälfte
E: Blattrand, die zwei vordersten Wimperpaare	drüsenhaarig	drüsen- und borstenhaarig	borstenhaarig
F: Blütenzahl/Sproß	5,0-2,5	2,5-1,0	1,0
G: Kelchblattrand	drüsenhaarig	drüsen- u. borstenhaarig	borstenhaarig
H: Kronblattform	verkehrt-eiläng- lich-lanzettlich: höchstens 50°	schmal spatelförmig: 50-70°	spatelförmig: mindestens 70°
Spitzenwinkel			
Blattgrund	geradlinig bis schwach konkav	schwach konkav	stark konkav
I: Kronblattbreite	1,5-2,5 mm	2,5-3,5 mm	3,5-4,5 mm
J: Kronblattfarbe (frisch)	hochrot, dunkel- rot, braunrot, violettbraun	blaurot, rubin, purpurrot, weiß	hellrosa, dunkel- rosa, purpurn
K: Kronblattnerven	3-4	5	6-7
L: Samenfarbe	orange bis hell- braun	gemischt schwarz- braun und orange	schwarzbraun

Ähnliche Populationen sind nach dem vorliegenden Belegmaterial und eigenen Beobachtungen auch in anderen Teilen der Lechtaler Alpen sowie in den Allgäuer Alpen auf Hornstein, Manganschiefern und anderen intermediären Gesteinen zu finden, worauf die *S. macropetala*-Angaben in SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1991 zurückzuführen sind.

Besonderes Interesse verdient die Population von der Gamsgrube oberhalb des Pasterzengletschers (9), die sich auf kalkreichen Flugsanden und umgebenden Kalkschiefer-Feinschuttfloren entwickelt hat. Von diesem berühmten und oftmals beschriebenen Standort (z. B. FRIEDEL 1951, GAMS 1951, FRIEDEL 1969 u. a.), der heute unter Naturschutz steht, liegen zahlreiche ältere Belege vor, sodaß eine intensive Besammlung weder vertretbar noch notwendig erschien. Auf die Populationen in der Gamsgrube und die aus der Umgebung der nahe liegenden „Johannishütte“ [= Hofmannshütte] stützten sich sowohl ENGLER 1872 als auch HAYEK 1905 in hohem Ausmaß (vgl. Kapitel 6), sodaß deren Interpretation durch eine Analyse der Pflanzen dieser Standorte verständlicher wird.

Die Hybriden der Gamsgruben-Population zeigen eine gewisse Stabilisierung der Merkmale, die sich vor allem in der Ausbildung der Kronblätter widerspiegelt (Merkmale H-K); reine *S. biflora* fehlt anscheinend

auf den Flugsandflächen selbst. Auf diesem äolischen Lockersediment, das ständigen Erosions- und Ablagerungsvorgängen unterliegt (FRIEDEL 1951), ist auch die Vegetationsdecke einer ständigen Sukzession in einer Weise unterworfen, daß stets offene, nahezu vegetationsfreie Standorte zur Verfügung stehen. Offenkundig können sich Hybriden auf diesen offenen Standorten leichter etablieren als die Elterarten, die in dieser Höhenlage noch eine deutliche standörtliche Trennung zeigen; so findet sich reine *S. oppositifolia* reichlich in Felspartien, reine *S. biflora* auf den etwas festeren, gröberen und auch feuchteren Kalkglimmerschiefern der näheren Umgebung, sodaß die Flugsandflächen für die Hybriden konkurrenzarme Standorte bieten.

Auch auf dem Gipfelkamm des Sandfeldkopf (Population 12) finden wir derartige Flugsande, wobei jedoch an diesem Standort Kalkschiefer-Schuttflächen dominieren und eine gleichförmige, dachähnliche Fläche bilden. An diesen, und an ähnlich hochgelegenen Standorten der Westalpen (vgl. Populationen 16–21), bewirken jedoch bereits die klimatischen Bedingungen, daß einerseits durch Frostwirkung der Kalkglimmerschiefer zermürbt und in \pm grusige Feinschuttflächen zerlegt wird, andererseits sich eine geschlossene Vegetationsdecke nicht mehr bilden kann und nur mehr wenige, meist polsterförmige Gefäßpflanzenarten bestehen können. Es entstehen großflächig einförmige, oft recht flache, kaum bewachsene Feinschuttstandorte, die von beiden Elternarten in gleichem Ausmaß besiedelt werden. Auf diesen intermediären, offenen und daher auch konkurrenzarmen Standorten können sich Hybriden nicht nur leichter bilden, sondern vermögen sich offenkundig auch zu etablieren. Die geringe Variabilität zeigt, daß hier offenkundig wenig Rückkreuzungen mit den Elternarten stattfinden, wobei sich jedoch *S. biflora* im Gegensatz zu *S. oppositifolia* nicht rein erhalten kann. *S. biflora* findet anscheinend in diesen Höhenlagen weder eigenständige Standorte, noch kann sie sich durch die Blütezeit eine eigene ökologische Nische schaffen, da die generelle Verkürzung der Vegetationsperiode in größeren Höhen auch die Blütezeiten zusammendrängt. *S. oppositifolia* blüht in der subnivalen Stufe gleichzeitig mit *S. biflora* und kann nach WAGNER & TENGG 1993 auch bei einer Vegetationsperiode von nur 70–80 Tagen reife Samen bilden. Möglicherweise ist reine *S. biflora* den klimatischen Bedingungen der subnivalen Stufe weniger gewachsen als die Hybride, die vielleicht durch den Einfluß von *S. oppositifolia* eine breitere ökologische Amplitude und bessere Pioniereigenschaften aufweist.

Die Frage, inwieweit diese Hybridpopulationen durch ständige Neubesiedelungen oder selbständige Fortpflanzung erhalten werden, kann im Rahmen dieser Untersuchung nur andeutungsweise beantwortet werden. Eigene Pollenuntersuchungen bestätigen die Angaben von HAYEK 1905, daß *S. macropetala* offenbar nur geringe (ca. 10%) Einbußen in der Fertilität der Pollen zeigt. Untersuchungen an reifen Samen wurden bisher nur

Tab. 4-6. Korrelation der Merkmale innerhalb der Populationen (Auswertung nach Tab. 3; weitere Erläuterungen siehe Kap. 2.2.).

Tab. 4: Populationen mit *S. biflora*, *S. oppositifolia* subsp. *oppositifolia* und geringer Variabilität der Hybriden (Ostalpen).

Population Nr.	Beleg Nr.	Ausbildung der Merkmale ABCDEFGHIJK	Summe der Punkte	\bar{x}
1 Teischnitz eben	Hö 2624	██████████	11,0	9,75
	Hö 2623	+□++██████████	8,5	
	Hö 2622	██████████	0,0	
2 Berger- Törl	Hö 2608	██████████	11,0	4,75
	Hö 2609a	+□++□+□+□+□	4,5	
	Hö 2609b	+++□+□+██████████	3,5	
	Hö 2607	██████████	0,0	
3 Berger- Törl	Hö 2593	██████████	11,0	6,40
	Hö 2595	+□+□+□+□+□	9,0	
	Hö 2594	+□+□+□+□+□+□	6,5	
	Hö 2596	+□+□+□+□+□+□	5,5	
	Hö 2597	██████████	0,0	
4 Stocker- scharte	Hö 2635	██████████	11,0	6,50
	Gu 10028	██████████	11,0	
	Hö 2636a	+++□+□+□+□+□	6,5	
	Hö 2636b	+□+□+□+□+□+□	5,5	
	Hö 2634	██████████	0,0	
5 Hagener Hütte	Hö 4148	██████████	11,0	5,70
	Hö 4149	██████████	11,0	
	Hö 4151	+++□+□+□+□+□	5,0	
	Hö 4150	+□+□+□+□+□+□	1,5	
	Hö 4141	██████████	0,0	

Tab. 5: Populationen mit *S. biflora*, *S. oppositifolia* subsp. *murithiana* und geringer Variabilität der Hybriden (Westalpen).

Population Nr.	Beleg Nr.	Merkmals- ausbildung ABCDEFGHIJK	Summe der Punkte	\bar{x}
13 Col d'Iseran	Hö 4486	██████████	11,0	7,75
	Hö 4487	+□+□+□+□+□	9,5	
	Hö 4488	+□+□+□+□+□	9,5	
	Hö 4489	+□+□+□+□+□	1,0	
14 Monte Viso	Hö 4548	██████████	11,0	7,37
	Hö 4549a	+□+□+□+□+□	8,5	
	Hö 4549b	+□+□+□+□+□	8,0	
	Hö 4550	+□+□+□+□+□	2,0	

Tab. 6: Populationen ohne reine *S. biflora*, mit *S. oppositifolia* subsp. *murithiana* (15-16) bzw. subsp. *oppositifolia-murithiana*-Übergangsformen (17-20) und geringer Variabilität der Hybriden (Westalpen)

Population Nr.	Beleg Nr.	Merkmals- ausbildung ABCDEFGHIJK	Summe der Punkte	\bar{x}
15 Cogne, Col de Hevergnés	Hö 4453	+□+□+□+□+□	10,0	6,12
	Hö 4454b	+++□+□+□+□+□	8,0	
	Hö 4454a	+++++□+□+□	5,5	
	Hö 4452	+□+□+□+□+□	1,0	
16 Col d'Iseran	Hö 4480	+□+□+□+□+□	10,0	7,12
	Hö 4481	+□+□+□+□+□	9,5	
	Hö 4482	+++++□+□+□	8,0	
	Hö 4483	+□+□+□+□+□	1,0	
17 Torrent- horn	Hö 4351	+□+□+□+□+□	10,0	6,12
	Hö 4350	+□+□+□+□+□	8,0	
	Hö 4353	+++++□+□+□	5,0	
	Hö 4352	+□+□+□+□+□	1,5	
18 Gemmipaß	Hö 4292	+++□+□+□+□	8,5	5,87
	Hö 4293	+□+□+□+□+□	8,0	
	Hö 4294	+++□+□+□+□	7,0	
	Hö 4290	██████████	0,0	
19 Gemmipaß	Hö 4296	+++□+□+□+□	7,5	4,14
	Hö 4295	+++□+□+□+□	7,0	
	Hö 4301a	+□+□+□+□+□	6,0	
	Hö 4297b	+□+□+□+□+□	5,5	
	Hö 4300	+□+□+□+□+□	2,5	
	Hö 4299a	+□+□+□+□+□	0,5	
	Hö 4299b	██████████	0,0	
20 Furkapaß	Hö 4278	+□+□+□+□+□	10,0	8,00
	Hö 4279	+□+□+□+□+□	10,0	
	Hö 4277	+□+□+□+□+□	9,5	
	Hö 4276	+□+□+□+□+□	9,5	
	Hö 4274	+□+□+□+□+□	1,0	
21 Torrent- horn	Hö 4346	+++□+□+□+□	9,5	5,50
	Hö 4343	+++□+□+□+□	9,0	
	Hö 4347a	+++□+□+□+□	9,0	
	Hö 4344	+++++□+□+□	3,5	
	Hö 4348a	+++++□+□+□	2,0	
	Hö 4348b	██████████	0,0	

an ostalpinischen Populationen aus dem Brennergebiet durchgeführt und zeigen, daß die Hybriden zwar größtenteils verkümmerte, in geringem Ausmaß jedoch auch gut ausgebildete Samen aufweisen. Eine gewisse, wenn auch eingeschränkte Fertilität ist somit bei den Hybriden mit Sicherheit gegeben.

Andererseits muß bei der Entstehung neuer Standorte mit einer raschen Wiederbesiedelung gerechnet werden. Ein Beispiel dafür bietet die Population 8, die auf kalkreichen Kies-Anschüttungen an der Böschung zwischen Weißseehaus und Weißseestausee zu finden ist. Diese Böschung

standenen, sondern durch Samenanflug aufgebauten Generation angehören. Vor der Errichtung des Stausees waren vermutlich weder *S. biflora* noch *S. oppositifolia* am Standort vorhanden, da ältere Belege fehlen und das Gestein der allernächsten Umgebung vorwiegend aus sauren Gneisen besteht, die von beiden Arten gemieden werden. Diese Beobachtung kann einen Hinweis darauf geben, daß sich derartige Hybridpopulationen auch unter natürlichen Bedingungen schnell etablieren können, wenn etwa durch Gletscherrückgänge größere Flächen eisfrei werden und als offene Standorte zur Verfügung stehen.

Ein Vergleich aller Populationen aufgrund der numerischen Merkmalsauswertung (Abb. 4) zeigt, daß auch bei großer Aufspaltung der Merkmale die Mehrzahl der untersuchten Individuen Punktwerte über dem Mittelwert (5,5) erreicht und damit mehr zu *S. biflora* neigt. Zu berücksichtigen ist, daß westalpine *S. oppositifolia*-Individuen mit „intermediärer“ Kelchblattbehaarung und Blattgröße auch der Variabilität der reinen subsp. *murithiana* entsprechen können (vgl. Tab. 2) und objektiv von Rückkreuzungen nicht zu unterscheiden sind; eine Interpretation dieser Formen als reine subsp. *murithiana* würde die stärkere Neigung der Hybriden zu *S. biflora* noch deutlicher zeigen. Diese Tendenz kommt auch in den Mittelwerten der Populationen, die in Tab. 4–9 dargestellt sind, zum Ausdruck. Offenkundig ist die Bildung von Rückkreuzungen mit *S. biflora* leichter möglich als mit *S. oppositifolia*, die vor allem in der alpinen Stufe eine deutlichere standörtliche Trennung von den Hybriden zeigt.

6. Taxonomie und Nomenklatur der Hybride

Aus den bisherigen Ausführungen wird die taxonomische Bewertung älterer Autoren (vgl. Tab. 1) verständlich; aus der Sicht bestimmter einzelner Populationen weist *S. macropetala* durchaus eigenständige Vorkommen und von den Elternarten differenzierende Merkmale auf. Die größere Ähnlichkeit der meisten Hybriden mit *S. biflora* (vgl. Abb. 4) läßt auch die Bewertung als deren Unterart verständlich erscheinen.

Angesichts der Gesamtheit der Populationen sprechen jedoch vor allem die Uneinheitlichkeit und geringe Korrelation der Merkmale, die Bildung von schwer gegen die Eltern abgrenzbaren Annäherungsformen sowie die reduzierte Fertilität der Samen gegen eine Einstufung als selbständige Art; die geringe ökologische Differenzierung sowie die nur in Ausnahmefällen und lediglich lokal in den Nördlichen Kalkalpen auftretende räumliche Sonderung von *S. biflora* lassen auch eine Bewertung als Unterart von *S. biflora* wenig sinnvoll erscheinen.

Bei einer formalen Benennung als Hybride ergibt sich für die Nothospecies folgende Nomenklatur:

S. biflora ALL. × *S. oppositifolia* L.

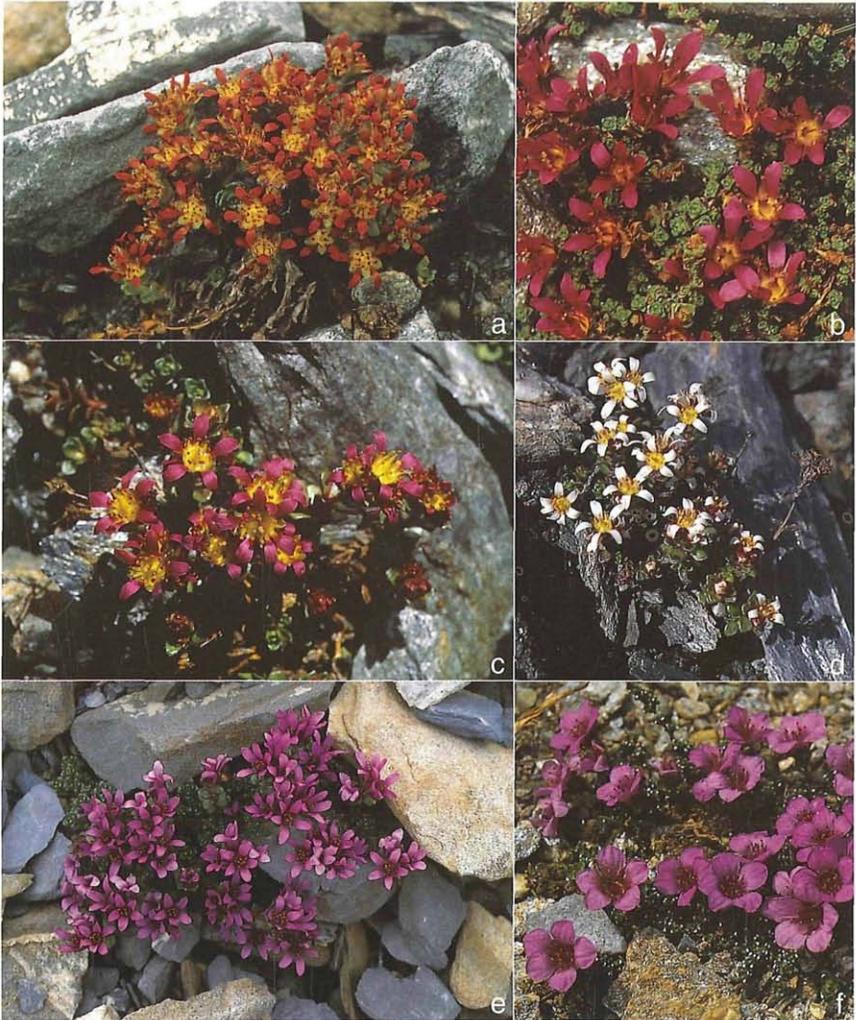


Abb. 5. *Saxifraga biflora*, *S. oppositifolia* und Hybriden, Farbschwankungen der Petalen in Hybridpopulationen. – a *S. biflora*. – b–c *S. biflora* × *S. oppositifolia* subsp. *oppositifolia*. – d *S. biflora* × *S. o.* subsp. *murithiana*. – e *S. biflora* × *S. oppositifolia* s. l. – f *S. oppositifolia* subsp. *oppositifolia*. – Fundorte: a–c Muntanitz (Population 6), d Col d’Iseran, Pointe des Lessières (Population 16), e Torrenthorn (Population 21), f Teischnitzeben (Population 1).

S. × kochii HORNING, Flora 18 (2): 564 (1835), pro spec. \equiv *S. biflora* var. *kochii* (HORNING) KITTEL, Taschenb. Fl. Deutschl. ed. 2: 1032 (1844) \equiv *S. biflora* subsp. *kochii* (HORNING) NYMAN, Consp. Fl. Eur.: 270 (1879).

Lectotypus (hoc loco designatus): Schweiz, Kant. Wallis, Berner Alpen: „*Saxifraga pseudobiflora* mihi. Inter Leuk und dem Loetschthale Vallesiae, v. DACHRÖDER; dedit HORNING“ (L).

HORNING beschrieb die Art aufgrund von Belegen, die von „Herrn v. DACHRÖDER auf dem Weg von Leuker Bad ins Lütschenthal“ [= Lötschtal] aufgefunden worden waren. Ein entsprechender Beleg des HORNUNGSchen Typusmaterials ist in der Sammlung KOCH des Rijksherbarium Leiden (L) erhalten. Der oben zitierte, von DACHRÖDER auf dem Etikett vermerkte Name wurde allerdings nie veröffentlicht. Die Aufsammlung besteht aus zwei Blühsprossen mit intermediär ausgebildeten Kelch- und Kronblättern und *biflora*-artigen Laubblättern (bei numerischer Auswertung nach Tab. 3 beträgt die Punktesumme 7,5).

Da im Gebiet von Leukerbad zwischen *S. oppositifolia* subsp. *oppositifolia* und subsp. *murithiana* stehende Übergangsformen vorherrschen (vgl. Kapitel 3) und am vorliegenden Typusbeleg nicht zu entscheiden ist, welche der beiden Unterarten von *S. oppositifolia* an der Hybridbildung beteiligt war, kann keine Zuordnung zu einer „Nothosubspecies“ erfolgen.

= *S. macropetala* KERNER ex ENGLER, Monogr. Gattung *Saxifraga*: 280 (1872), pro spec. \equiv *S. biflora* subsp. *macropetala* (KERNER ex ENGLER) ROUY & CAMUS, Fl. France 7: 68 (1901) \equiv *S. biflora* var. *macropetala* (KERNER ex ENGLER) FIORI, Nuova Fl. Anal. Italia 1: 708 (1924).

Gesehene Syntypi: Österreich, Kärnten, Hohe Tauern: „*S. macropetala*. Carinthia superior. Pasterze, pr. Hl. Blut in moraenis glaciei perennis sub Johannishütte [Hofmannshütte], sol. schist. calc. mixto, 8000': 1871 HUTER“ (W, WU, KL). – Schweiz, Kant. Wallis, Lepontinische Alpen: „*S. biflora*. in monte Gries, 6000 p. s. m.: LAGGER“ (WU).

ENGLER zitiert im Protolog außer diesen beiden weitere Belege aus Kärnten (Gamsgrube: KERNER), aus Tirol (Kals: HUTER) und aus dem Wallis (Dala [bei Leukerbad]: BRAUN in Herb. Erlangen). Letzterer entspricht vermutlich dem Bogen „Herb. BRAUN. *Saxifraga Kochii* Hg. supra Dala in Vallesia, GK [Sammler?]“ (ER), von dem wir nur eine schlechte Kopie einsehen konnten; die Belege von KERNER sind gegenwärtig unauffindbar. – Von allen genannten Fundgebieten sind Hybriden nachgewiesen (vgl. auch Kapitel 7), die Gamsgruben-Population ist genauer untersucht und in Kapitel 5 ausführlich diskutiert.

= *S. huteri* AUSSERDORFER [ex KERNER, Österr. bot. Z. 20: 147 (1870), nom. nud.] ex PACHER, Jahrb. naturhist. Landesmus. Kärnten 17: 109 (1885), pro hybr. („*subbiflora* \times *oppositifolia*“).

Gesehene Syntypi: Italien, Prov. Bozen, Zillertaler Alpen: „*S. huteri*. Pirtal und Buëmland [Buinland] über St. Jakob im Ahrn, 7–8000'; Alpen im Lappach, Kumpfes-Nock, 7–8500' [1 Bogen]: AUSSERDORFER“ (WU-Kerner); „*S. huteri*. Pirtal u. Buëmland: AUSSERDORFER“ (WU-Kerner).

= *S. hybrida* KERNER ex HUTER, Österr. bot. Z. 55: 194 (1905), pro hybr. („*biflora* > *oppositifolia*“), nom. illeg. \equiv *S. spuria* KERNER [Österr. bot.

Z. 20: 147 (1870), nom. nud.] ex DALLA TORRE & SARNTHEIN, Farn- u. Blütenpfl. Tirol 2: 478 (1909), pro hybr. („*super-biflora* × *oppositifolia*“).

Gesehener Syntypus: Österreich, Tirol, Stubaiäer Alpen: „*S. hybrida*. Serlos [Serles] bei Innsbruck: KERNER“ (W).

Von den folgenden Synonymen wurde kein Originalmaterial eingesehen:

S. norica KERNER [Österr. bot. Z. 20: 147 (1870), nom. nud.] ex HUTER, Österr. bot. Z. 55: 195 (1905), pro hybr. („*S. macropetala* × *oppositifolia*“).

S. zermattensis HAYEK, Denkschr. kaiserl. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. (Wien) 77: 695 (1905), pro hybr. („*Biflora* × *Murithiana*“).

7. Weitere Vorkommen von *S. biflora* und der Hybriden

Da *S. biflora* × *S. oppositifolia* nach den bisherigen Ausführungen keine deutliche chorologische Differenzierung aufweist, muß in jedem Gebiet mit Vorkommen beider Elternarten auch mit Hybriden gerechnet werden. Die folgende Auflistung revidierter Einzelbelege gibt ohne Anspruch auf Vollständigkeit eine grobe Übersicht der Verbreitung reiner *S. biflora* und der Hybride; auf eine Auflistung der Fundorte von reiner *S. oppositifolia*, welche auch kaum jemals mit der Hybride verwechselt worden ist, wurde hier aus Platzgründen verzichtet. Inwieweit Hybriden in Gebieten ohne Nennung von reiner *S. biflora* tatsächlich allein auftreten, bleibt zu überprüfen; die überwiegenden Daten von reiner *S. biflora* in den Ostalpen gegenüber der Überzahl von Hybriden in den Westalpen könnten jedoch aufgrund der in Kapitel 5 diskutierten ökologischen Faktoren der realen Verteilung der beiden Sippen entsprechen.

7.1. *S. biflora* s. str.

Frankreich: Dept. Hautes-Alpes, Dauphiné: Col du Galibier, 1849: GRENIER (WU).

Schweiz: Kant. Bern, Berner Alpen: Kiental, 1849: REHSTEINER (W). – Kant. Wallis, Walliser Alpen: Col de Torrent südlich der Rhone, E-Abhang, 2924 m, 1906: RONNIGER (W); Val d'Arolla, Piazas, 2500–2600 m, 1894: CORNAZ, Fl. Exs. MAGNIER 3507 (WU, W); Steilhänge ober der Furggji gegen das Oberrothorn, 3000–3200 m, 1969: Gu 8199; Schwarzsee SW ober Zermatt, Weg zur Hörnlihütte, 2550–2780 m, 1961: Gu 6743; Zermatt, trockener Steg am Weg zum Gandegg, 3100 m, 1970: POHL (Gu); Mt. Cervin [Matterhorn], 1860: KOTSCHY (W).

Italien: Prov. Torino, Lepontinische Alpen: Val Formazza, Gletscher des Gries, 2450 m, 1913: BOGGIANI (W). – Prov. Aosta, Grajische Alpen: Vallone di Fenis, Gletscher bei Col Fussi, 2900 m, 1904: VACCARI, Fl. Italica Exs. FIORI 451 (WU).

Österreich: Tirol, Stubaiäer Alpen: Obernbergtal, S unterhalb dem Gstreinjöchel, ca. 2550 m, 1979: POLATSCHKEK (W); Serlos [Serles] bei Mieders: KERNER (WU); ibidem, 1871: GASSNER (WU); Hutzlspitze [Kesselspitze NW Trins]: GLANZ (WU); Gschnitztal, Riepenspitze, 2500 m: SARNTHEIN (WU); Padaster bei Trins, 1910: SCHNEIDER (W); Trins, 1903: WETTSTEIN (WU). – Tirol, Tuxer Alpen: W-Hang des Rauhen Kamms (NE Matrei am Brenner), 2450–2500 m, 1991: Wa 2787; zwischen Geraer- und

Tuxerjoch-Hütte, Kleegrubenscharte, 2300 m, 1979: POLATSCHKEK (W); Tarntaler Köpfe, Tarntaler Kessel, S-seitige Karhänge, 2550–2600 m, 1987: Gu 22416; Wattenal, NW unter dem Gipfel der Hippoldspitze, ca. 2600 m, 1902: Heinrich HANDEL-MAZZETTI (WU); Junsjoch – Lizumer Hütter, ca. 2400 m, 1987: POLATSCHKEK (W). – Tirol, Zillertaler Alpen: Feldkopf im Zillertal, 1879: SZATHNÁZY (WU); Kellenspitze NW Hintertux, Gratflanken u. Kamm, N-Seite, 2000–2350 m, 1985: Gu 20594; zwischen Friesenberghaus und Olpererhütte, 1966: LEUTE (W). – Tirol, Venediger-Gruppe: Zwischen Innerschlöß und Löbben Törl, 1691–2770 m, 1969: KRENDL (W); Prossnitzal [Frosnitzal], nächst der Badener Hütte, ca. 2400 m, 1923: VETTER (W); Nital bei Prägraten, 1938: SCHNEIDER (W); Eichhannwand am Berger See bei Prägraten, 1923: VETTER (W); N-Seite des Hörndls ober der Jagdhausalm in Deferegggen, 2700 m, 1935: Hermann HANDEL-MAZZETTI (W); Schwarzachtal, 1882: SZATHNÁZY (WU); Iseltal, Vierschitzalpe [Firschnitzalm], ca. 8500', 1874: AUSSERDORFER (WU). – Tirol, Granatspitz-Gruppe: Matrei in Osttirol, unweit vom Gletscher der Steinerlpe, 1865: GANDER (WU); ibidem, 8000', 1872: GANDER (W); Muntanitzkees, ca. 2800 m, 1903: Heinrich HANDEL-MAZZETTI (WU); Muntanitz, Senke W oberhalb der Muntanitzschneid, ca. 2650 m, 1962: Gu 7112; Karabflachung der Muntanitzschneid, 2600–2800 m, 1981: Gu 16266; NW vom Weißen Knopf, ca. 2590 m, 1981: Gu 16207; Dürrenfeld W der Kendlspitze, ca. 2700 m, 1991: Hö 2646. – Tirol, Glockner-Gruppe: Teischnitztal bei Kals, ca. 2000 m, 1973: POLATSCHKEK (W); Ködnitz bei Kals, 1925: SCHNEIDER (W); Berger Törl, 1881: BECK (W); ibidem, 1890: RONNIGER (W); ibidem, 1904: KRASKOVITS (WU); ibidem, 1909: VETTER (W); Berger Törl, gegen das Leitertal, ca. 2500 m, 1905: Heinrich HANDEL-MAZZETTI (WU). – Kärnten, Glockner-Gruppe: Leitertal, 1904: Sammler? (W); Pasterze: PACHER (KL); Franz-Josephs-Höhe, 1909: RONNIGER (W); Pfandscharte, 1860: PREISSMANN (W); S der Pfandscharte, 2500 m, 1928: GLANTSCHNIG (KL); Gr. Fleiß, SSW vom Gr. Fleißkees, 1980 BRUGGER (KL). – Salzburg, Glockner-Gruppe: Umgebung der Neuen Rudolphshütte, Eisboden, 1971: KUMBERT (W); Moserboden, 1910: SCHNEIDER (W). – Salzburg, Goldberg-Gruppe: Gamskarkogel bei Gastein: UNGER (WU); ibidem, 1926: VETTER (W); Hochar (Hocharn), ca. 3000 m, 1885: EYSN (WU); Naßfeld in Gastein: MIELICHOFER (KL); Rand des Sonnbliggletschers, 2600 m, 1894: FLEISCHMANN (W). – Kärnten, Goldberg-Gruppe: Möllgries bei Sagritz: PACHER (KL); Ufer der Möll oberhalb Döllach, 1845: PACHER (KL); Zirknitzkees, 1872: VIERHAPPER (WU); Fraganter Alpen: GUSSENBAUER (KL); Kleinfragant: GUSSENBAUER (W); Großfragant, Schobertörl – N-Grat der Makerni Spitze, 2350–2640 m, 1956: Gu 2225; E-Flanke der Makerni Spitze, 2460–2470 m, 1992: Hö 4241; Rotwandek, S-Seite, 2600–2700 m, 1978: Gu 13040; Kleinfragant, N-Seite des Ochsentrieb, 2500–2650 m, 1992: Hö 4226; Mallnitzer Tauern: MALY (W); ibidem, 1846: KOHLMAYR (KL); ibidem, 1874: PACHER (KL); ibidem, 1876: Sammler? (KL); ibidem, 2400 m: GLANTSCHNIG (KL); Lanze [Lonzaspitze] bei Mallnitz, 1869: Berroyer (WU, W). – Salzburg, Radstädter Tauern: SE-Hang des Pleislingkeils, ca. 2200 m, 1900: Heinrich HANDEL-MAZZETTI (WU); Mittereckkette, Zehnerscharte, 1916 VIERHAPPER f. (WU); Radstädter Tauern, 2200 m, 1907: VIERHAPPER f. (WU); Oberes Gamskarl beim Radstädter Tauern, ca. 7000', 1863: SIMONY (W); Hochfeindkette, Lantschfeldgraben zwischen Gr. Guglspitze und Labkogel, 1917: VIERHAPPER f. (WU); Weissseckkette, Höllkar, 1918: VIERHAPPER f. (WU); Tappenkar, Gratzug Kartestörl – Kreuzek – Glettentörl – Riffel, 2150–2265 m, 1972: Gu 10395. – Kärnten, Ankogel-Gruppe: Stern im Katschtal: GUSSENBAUER (WU); [Malteiner] Sonnblück, 1861: KOHLMAYR (KL); Hafnereck, Ochsenkar, ca. 2800 m, 1948 H. SCHÖNBECK (Sch-T). –

Tirol, Karnische Alpen: Eisenreich bei Sexten, 2500 m, 1878: HUTER (WU). – Bei den in HAYEK 1905 zitierten Belegen aus der Steiermark „Eisenhut, Melling“ (GJO!) sowie aus Salzburg „Tennengebirge, leg?, Herbar HAYEK“ [GB; nicht gesehen] handelt es sich offenkundig um Fundorts- oder Etikettenverwechslungen, da für diese pflanzengeographisch höchst unwahrscheinlichen Vorkommen jegliche neuere Nachweise fehlen.

Italien: Prov. Bozen, Zillertaler Alpen: Abhänge des Wolfendorns, 1912: VETTER (W); Rollspitze am Brenner, 1903: VETTER (W); ibidem, 2770 m, 1906: WITASEK (WU); Amthorspitze, 1902: EGGER (W); ibidem, 1905: VIERHAPPER (W); Hühnerspiel [Amthorspitze] und Rollspitze, 2600–2800 m, 1900: Heinrich HANDEL-MAZZETTI (WU); zwischen Kramerspitze und Ochsenalm spitze, 2640–2680 m, 1955: Gu 1680; Finsterstern [K. 2537 1 km W der Ochsenalm spitze] bei Sterzing, 1894: WETTSTEIN (WU); Finsterstern und Weißspitz bei Sterzing, 2600–2700 m, HUTER (WU); Drassjoch zwischen Pfundkar und Pfitsch, 8000': SONKLAR (WU); Tristenstein [Tristenspitz] bei Weißenbach: 1882: TREFFER (W); ibidem, 2400–2700 m, 1885: TREFFER (WU); Hasental in Prettau, 1871: TREFFER (W). – Prov. Trento, Dolomiten: Contrinhaus – Marmolata, 1903: Heinrich HANDEL-MAZZETTI (WU).

7.2. *Saxifraga biflora* × *S. oppositifolia* subsp. *oppositifolia* (Ostalpen)

Deutschland: Bayern, Allgäuer Alpen: Mädelegabel-Gruppe, W des Grenzkammes bei der Schwarzen Milz gegen die Trettachrinne, 2350–2410 m, 1962: Gu 7059; ibidem, 1970: Gu 9275.

Österreich: Tirol, Allgäuer Alpen: Hohes Licht, „Schwarzes Kreuz“, 1986: DÖRR (W). – Vorarlberg, Lechtaler Alpen: Rüfikopf – Stuttgarter Hütte – Zürs, 2350–1850 m, 1971: ENGEL (W). – Tirol, Lechtaler Alpen: Feuer-Spitze, Kar der N-Flanke, 2550 m, 1991: En 358/91; W-Flanke, 2460 m, 1991: En 360/91; zwischen Wetterspitze und Fallenbacher Joch, westliche Karhänge, 2680–2720 m, 1952: Gu 453; Muttekopf bei Imst, 2400–2700 m, 1905: Hermann HANDEL-MAZZETTI (WU); ibidem, NW-Grat, 2700 m, 1906 (WU); Joch W der Schlenkerspitze bei Imst, 1909: Hermann HANDEL-MAZZETTI (WU). – Tirol, Tuxer Alpen: zwischen Junsee und Junsjoch in Tux, ca. 2400 m, 1925: Hermann HANDEL-MAZZETTI (W); unter dem Junsjoch und am S-Hang des Pluderling, 2400–2600 m, 1925: Hermann HANDEL-MAZZETTI (W). – Tirol, Venediger-Gruppe: Hinterbichl, Rostocker Hütte, 1938: SCHNEIDER (W); Prossnitzal [Frosnitzal], nächst der Badener Hütte, ca. 2400 m, 1923: VETTER (W); Bergeralpe im Virgental, 7–8000', 1874: AUSSERDORFER (W); Bergeralpe und Vierschitzalpe [Firschnitzalm] im Virgental, 7–8000', 1874: AUSSERDORFER (W). – Tirol, Granatspitz-Gruppe: Steineralm bei Windisch-Matrei [Matrei in Osttirol] 1865: GANDER (WU); ibidem, 7–8000', 1872: GANDER (WU); Matrei, 7500–8000': 1865 GANDER (W); Alpen in St. Matrei: GANDER (WU-Kerner); Bretterwandkogel bei Matrei, 8500', 1871: BREIDLER (WU); E-Hang des Muntanitz bei Kals, 2500 m, 1932: Hermann HANDEL-MAZZETTI (W); Dürrenfeld W der Kendlspitze, ca. 2700 m, 1991: Hö 2645. – Tirol, Glockner-Gruppe: Vanitscharte [Fanotscharte] bei der Stüdlhütte, 1909: VETTER (W); Ködnitzal bei Kals, 1905: VIERHAPPER (W); ibidem, 1925: SCHNEIDER (W); Berger Törl, 1939: RONNIGER (W); Berger Törl, gegen das Leitertal, ca. 2500 m, 1905: Heinrich HANDEL-MAZZETTI (WU). – Kärnten/Salzburg, Glockner-Gruppe: Pfandscharte, 1905: VIERHAPPER (W); ibidem, 2668 m: 1887 BAENITZ (W); ibidem, 2500 m, 1890 RONNIGER (W); Pfandscharte – Spielmann, 2700–3000 m, 1903: Heinrich HANDEL-MAZZETTI (WU);

beiderseits der Pfandlscharte, 2300–2650 m, 1905 Heinrich HANDEL-MAZZETTI (WU), W; ibidem, 1905: VIERHAPPER (W). – Kärnten, Glockner-Gruppe: Pasterze: HOPPE (WU); ibidem, 1854: FREYBERGER (WU, W); ibidem, 1867: SCHLICKUM (W); ibidem, 1887: ROTKY (KL); ibidem, 1905: VIERHAPPER (W); innerhalb der Franz-Josefs-Höhe, ca. 2400 m, 1905: Heinrich HANDEL-MAZZETTI (WU); Hochtort, nahe der Paßhöhe, ca. 2500 m, 1909: RONNIGER (W). – Salzburg, Goldberg-Gruppe: Naßfelder Tauern, südliche obere Seite des Radhausberges, Siglitz in der Gastein, Zwing, Hirzbach im Fuschertal [1 Bogen], 1829–1834: MIELICHHOFER (KL); Gamskarkogel bei Gastein: ZWANZIGER (W). – Kärnten, Goldberg-Gruppe: Feldseekees in der Wurten: GUSSENBAUER (KL); Möllgries bei Sagritz: PACHER (KL); Weißenbachscharte, 2600 m, 1982: PRUGGER (KL); Mallnitzer Tauern, 1929: SCHNEIDER (W). – Vorarlberg, Rätikon: Bilkengrat W der Tilisunahütte [bei Schruns], ca. 2300 m, 1969: POLATSCHEK (W); ibidem, 1989: Wa 1380.

Schweiz: Kant. Graubünden, Rätikon: Gafierjöchle – Gafierplatten, 2300–2400 m, 1989: Hö 786. – Kant. Graubünden, Rätische Alpen: Krachenhorn, NW-Grat, 1918: SCHÜBLER, Fl. Raet. Exs. BRAUN-BLANQUET 148 (W). – Kant. Graubünden, Glarner Alpen: Surceruns bei Flitsch, 2300 m, 1892: BERNOULLI (W).

Italien: Prov. Bozen, Zillertaler Alpen: Landshuterweg NE der Rollspitze, 2400–2500 m, 1901: Heinrich HANDEL-MAZZETTI (WU); Rollspitze, 1906: WITASEK (WU); Tristenstein [Tristenspizze] bei Weißenbach, 2400–2700 m, 1885 TREFFER, W; Finsterstern [K. 2537 1 km W der Ochsenalmspizze] bei Sterzing, 1894: WETTSTEIN (WU); Weißspitz und Finsterstern bei Sterzing, 2400–2600 m, 1884 HUTER (W); SE-Hänge der Kramerspitze, 2800–2900 m, 1955: Gu 1657; Hasental in Prettau, 2300–2500 m, 1884: TREFFER (W); Pirtal u. Buënland [Buinland], AUSSERDORFER, als *S. hybrida* (WU-Kerner).

7.3. *Saxifraga biflora* × *S. oppositifolia* s. l. (Westalpen)

(Sichere Hybriden mit *S. o.* subsp. *murithiana* sind mit * bezeichnet).

Frankreich: Dept. Haute-Savoie, Savoyer Alpen: *Col du Bonhomme, Sammler? (W). – Dept. Hautes Alpes, Dauphiné: *Col du Galibier: LEITNER (W); ibidem: LERESCHE (W).

Schweiz: Kant. Vaud, Berner Alpen: Martinets [SE Bex], 1793: Sammler? (W); Martinets, 2300 m, 1884: MASSON (W); Les Diablerets, Anzeindaz, 1890: DURONNAN [?] (W). – Kant. Bern, Berner Alpen: Kiental, 1849: REHSTEINER (W); auf dem höchsten Grat zwischen Kandertal und Lauterbrunnen Tal: STEIN (W). – Kant. Wallis, Berner Alpen: Col du Sanetsch [bei Sion], 2280 m, 1869: TRIPET (WU); Rawilpaß: VULPIUS (W); ibidem, VOGELS (W); ibidem, MURAT (W); Gemmi: SCHLEICHER (W); ibidem, 7000', 1854: VULPIUS (W); ibidem, 1884: LÖSCH (W); Dalagletscher [NE Leukerbad]: LAGGER (W); Fluhgletscher über Leukerbad, 1842 u. 1845: RION (W). – Kant. Wallis, Walliser Alpen: „Wallis“: HORNUNG, als „*S. kochii* mihi“ (W); Col de Torrent, 2800 m, 1894: BERNOULLI (W); *Val d'Arolla, Piazas, 2500–2600 m, 1894: CORNAZ, Fl. Exs. MAGNIER 3507 (W); *Schwarzsee bei Zermatt, Sammler? (W); *Zermatt, trockener Steg am Weg zum Gandegg, 3100 m, 1970: POHL (Gu); *Zermatt, Gornergrat, 3000 m, 1976: POHL (Gu); Monte Rosa: LAGGER (WU). – Kant. Wallis, Dammastock: Furka: VULPIUS (W).

Italien: Prov. Aosta, Grajische Alpen: *Col de Lanzon im Cognetal, 1887: BEYER (WU).

8. Dank

Den Kustoden und Besitzern der genannten Herbarien danken wir für die freundliche Überlassung des Belegmaterials. Einen besonderen Dank möchte ich (H.) auch im Namen des Koautors meinem Lebensgefährten Dr. Franz HADAČEK für die Begleitung bei meinen Sammelfahrten und für die liebevolle Anfertigung der Fotos aussprechen. Für die finanzielle Unterstützung unserer Arbeit danken wir dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich im Rahmen des Projektes P7697 (Flora von Österreich) sowie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

9. Literatur

- EHRENDORFER F. (Ed.) 1973. Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. (Bearbeitet von W. GUTERMANN & al.). 2. Aufl. – Stuttgart.
- ENGLER A. 1872. Monographie der Gattung *Saxifraga*. – Breslau.
- ENGLER A. & IRMSCHER E. 1916–19. *Saxifragaceae-Saxifraga*. – In: ENGLER A. (Ed.), Das Pflanzenreich, Regni vegetabilis conspectus, 4 (117).
- FISCHER M. A. 1993. Probleme zwischen Teufelsklaue und Gebirgs-Traubenkirsche – Arbeiten am Band 1 der kritischen Österreich-Flora. – In: HEISELMAYER P. (Ed.), 7. Österreichisches Botanikertreffen, Kurzfassungen der Beiträge, p. 44. – Salzburg.
- FRIEDEL H. 1951. Das Drama von Gras und Sand am Pasterzenufer. – Natur und Land 37: 124–132.
- 1969. Die Pflanzenwelt im Banne des Großglockners und des Pasterzengletschers. – Wiss. Alpenvereinshefte 21: 233–252.
- GAMS H. 1953. Die biogeographische Stellung der Pasterzenlandschaft. – Carinthia II 62: 27–35.
- GORNALL R. J. 1987. An outline of revised classification of *Saxifraga* L. – Bot. J. Linn. Soc. 95: 273–292.
- HAYEK A. 1905. Monographische Studien über die Gattung *Saxifraga*. I. Die Sektion *Porphyron* TAUSCH. – Denkschr. kaiserl. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. (Wien) 77: 611–709.
- HÖRANDL E. 1993. Revision der *Saxifraga sedoides*-Gruppe (*Saxifragaceae*) hinsichtlich Systematik, Verbreitung und Vegetationsanschluß. – Phytion (Horn, Austria) 33 (1): 87–119.
- HUBER H. 1963. *Saxifragaceae*. – In: HEGI G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 2. Aufl., 4(2): 130–218. – München.
- KORNERUP A. & WANSCHER J. H. 1981. Taschenlexikon der Farben. – Zürich.
- SCHÖNFELDER P. & BRESINSKY A. (Eds.) 1991. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – Stuttgart.
- WAGNER J. & TENGG G. 1993. Phänoembryologie der Hochgebirgspflanzen *Saxifraga oppositifolia* und *Cerastium uniflorum*. – Flora 188: 203–212.
- WEBB D. A. 1993. *Saxifraga*. – In: TUTIN T. G. & al. (Eds.), Flora Europaea 1: 437–458, 2. Aufl. – Cambridge.
- & GORNALL R. J. 1989. Saxifrages of Europe. – London.
- WELTEN M. & SUTTER R. 1982. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. 1. – Basel, Boston, Stuttgart.

- WITTMANN H., SIEBENBRUNNER P., PILSL P. & HEISELMAYER P. 1987. Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. – Sauteria 2.
- ZOLLITSCH B. 1966. Soziologische und ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten. Teil 1. – Ber. bay. bot. Ges. 40: 67–100.

Phyton (Horn, Austria) 34 (1): 167–168 (1994)

Recensio

ENCKE Fritz, BUCHHEIM Günther & SEYBOLD Sigmund 1993. ZANDER, Handwörterbuch der Pflanzennamen, 14. neubearbeitete und erweiterte Auflage. – 8°, 810 Seiten; Ln. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. – DM 78.–, – ISBN 3-8001-5063-8.

Obwohl es fast müßig ist, das bekannte, von Robert ZANDER (1892-1969) im Jahre 1927 begründete Handwörterbuch vorzustellen, sei dennoch auf Inhalt und Aufbau kurz eingegangen.

Nach einer Würdigung ZANDERS und einer Liste seiner wichtigsten Schriften folgt Teil I, Einführung in die botanische Namenkunde (p. 8–36). Unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Gartenbaues wird auf viele Fragen bei der Benennung von Pflanzen eingegangen, z. B. Aussprache- und Betonungsregeln, Bedeutung von Namen, taxonomische Kategorien, Grundzüge des Internationalen Code der Botanischen Nomenklatur; der Internationale Code der Nomenklatur der Kulturpflanzen ist im Wortlaut wiedergegeben. Teil II (p. 37–47) gibt eine systematische Übersicht bis zu den Familien (im wesentlichen nach ENGLER, Syllabus). Teil III (p. 48–61) umfaßt eine ABC-Übersicht der Familien mit den zugehörigen Gattungen. Teil IV, der Hauptteil (p. 62–576) ist die alphabetische Liste der Gattungs- und Artnamen der wichtigsten kultivierten Pflanzen [mit Familienzugehörigkeit, Autoren, Synonymen, Lebensform, Symbol für Winterhärte, Blütezeit, Verbreitungsangabe (seit der 11. Auflage, 1979) und gegebenenfalls einigen weiteren Angaben durch Symbole; Abkürzungen und Symbole sind am Beginn des Abschnittes und auf der hinteren Deckelinnenseite erläutert]. Teil V (p. 577–607) enthält eine Liste deutscher und einiger anderer Pflanzennamen, Teil VI (p. 608–671) die Erläuterungen (Übersetzungen) wissenschaftlicher Pflanzennamen. In Teil VII (p. 672–803) sind die Autoren, meist mit Kurzbiographien, gelistet. Schließlich folgen eine kurze Liste handelsüblicher Pflanzennamen, denen die korrekten Namen gegenübergestellt sind, sowie das Schriftenverzeichnis.

Da das Handwörterbuch alle wesentlichen Gesichtspunkte in Zusammenhang mit der Benennung gärtnerisch relevanter Pflanzenarten enthält, ist es für jeden Interessenten eine zuverlässige, sehr praktische Grundlage und erste Informationsquelle über Pflanzennamen und ihre Autoren (mit den Erweiterungen sind jetzt 27.308 Namen enthalten).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [34_1](#)

Autor(en)/Author(s): Hörandl Elvira, Gutermann Walter Eckard

Artikel/Article: [Populationsstudien an Sippen von Saxifraga sect. Porphyrium \(Saxifragaceae\) in den Alpen.: I. Hybriden von S. biflora und S. oppositifolia. 143-167](#)