

Nachweis und Verbreitung annueller *Buglossoides*- Arten (Lithospermeae, Boraginaceae) in Südtirol (Italien)

Elke Zippel & Thomas Wilhelm

Abstract

Distribution of annual *Buglossoides* species (Lithospermeae, Boraginaceae) in South Tyrol, Italy

Two species of annual *Buglossoides* are native to South Tyrol. Beside the Corn Gromwell *Buglossoides arvensis* there is *Buglossoides incrassata* with two subspecies native to South Tyrol, too. Due to its great morphological plasticity *B. incrassata* subsp. *leithneri* has not been recognised in the past as independent taxon, but has been confused with *B. arvensis*. The results of the present study imply this taxon to be the most common annual *Buglossoides* taxon in South Tyrol. The second subspecies, the mediterranean *B. incrassata* subsp. *incrassata*, is known from only one location up to now. Important diagnostic features of *B. arvensis* and *B. incrassata* include the sequence of ITS1 region of the ribosomal nuclear DNA (the 238 bp long ITS1 sequences differ in 15 base pairs) and the shape and venation of the cotyledons (*B. arvensis* has oblong cotyledones with a distinct secondary venation, *B. incrassata* has rounded cotyledones without secondary venation). *B. arvensis* is a typical weed and occurs mostly in arable land and vine yards whereas *B. incrassata* grows preferably in dry grassland and pastures, but also in arable land and vine yards. *B. incrassata* subsp. *incrassata* is limited to dry pastures. Further characteristic features as well as the current endangering are discussed.

Einleitung

Der Ackersteinsame *Buglossoides arvensis* ist in Südtirol wie im übrigen Mitteleuropa ein verbreitetes und lokal häufiges Ackerunkraut. Europaweit werden nach ZIPPEL & CLERMONT (2003), basierend auf FERNANDES (1972), insgesamt drei annuelle *Buglossoides*-Arten unterschieden: neben *B. arvensis* (L.) I.M.Johnst. kommen *B. incrassata* (L.) I.M.Johnst.¹ und *B. tenuiflora* (L.f.) I.M.Johnst.¹ vor. *B. incrassata* ist eine variable Art und innerhalb Europas mit folgenden Unterarten vertreten: *B. incrassata* (Guss.) I.M.Johnst. subsp. *incrassata* ist eine Sippe mediterraner Trockenrasen; in Südwesteuropa ist *B. incrassata* subsp. *permixta* (Jord.) Zippel & Clermont heimisch, wo sie trockene, zuweilen ruderale Standorte besiedelt. Auf die Lavafelder Siziliens und Sardinien beschränkt ist *B. incrassata* subsp. *minima* (Moris) Zippel & Clermont. *B. incrassata* subsp. *leithneri* (Heldr.) Zippel & Clermont reicht von Südost- über Mittel- nach Nordeuropa und wächst sowohl in Trockenrasen als auch - wie *B. arvensis* - auf Äckern. Diese Unterart wurde bisher mit *B. arvensis* verwechselt (CLERMONT et al. 2003). *B. incrassata* kommt in Nordafrika, Vorderasien

¹ *B. arvensis* (L.) I.M.Johnst. – Basionym: *Lithospermum arvense* L.

B. incrassata (L.) I.M.Johnst. – Basionym: *Lithospermum incrassatum* Guss.,
= *Lithospermum gasparrinii* Heldr. ex Guss.

B. incrassata subsp. *leithneri* (Heldr.) Zippel & Clermont – Basionym: *Lithospermum leithneri* Heldr. ex Boiss.
= *Lithospermum arvense* forma *coerulescens*

= *Buglossoides arvensis* subsp. *sibthorpiana* sensu FERNANDES (1972) p.parte und CLERMONT et al. (2003)

B. tenuiflora (L.f.) I.M.Johnst. – Basionym: *Lithospermum tenuiflorum* L.f.

und Europa vor. Die Verhältnisse der formenreichen Art sind besonders in ihrem Sippenzentrum, den vorderasiatischen Steppengebieten, noch völlig unklar (SHISHKIN 1953). Die dritte europäische Art, *B. tenuiflora* (L.f.) I.M. Johnst., ist auf Südeuropa beschränkt. Für Südtirol wird neben der mehrjährigen Art *Buglossoides purpureocaerulea* (L.) I.M. Johnst. lediglich *B. arvensis* angegeben (cf. HAUSMANN 1852, HEIMERL 1911, DALLA TORRE & SARNTHEIN 1912). Als Standorte von *B. arvensis* werden in der genannten Literatur Äcker, Brachen, Ruderalflächen, Feldraine, Weinberge, „grasige sonnige Hügel“ bzw. „sandige Hügel“ sowie „wüster, steiniger Boden“ angeführt. Die aktuelle Verbreitung konzentriert sich auf das Etschtal zwischen Salurn und Reschen und auf das mittlere und untere Eisacktal (Abb. 1).

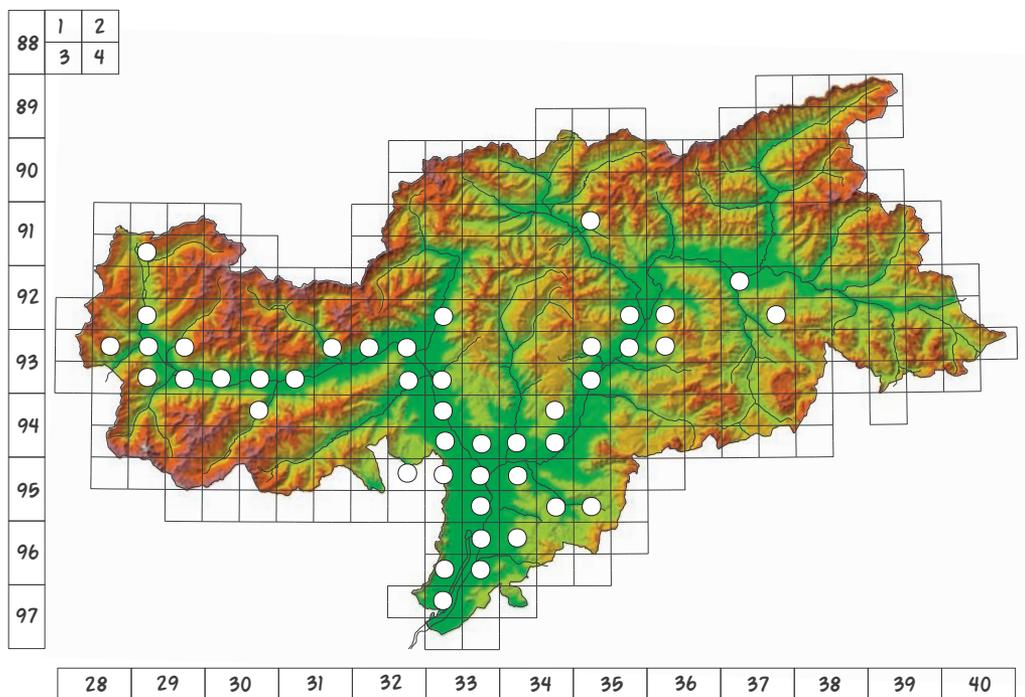


Abb. 1: Aktuelle Verbreitung annueller *Buglossoides*-Arten (*Buglossoides arvensis*-agg.) in Südtirol, bislang einheitlich als *B. arvensis* angesprochen. Grundlage sind Daten aus der floristischen Kartierung im Zeitraum 1996 – 2002 (NIKL FELD et al. ined., WILHALM et al. ined.). Historische Angaben sind weggelassen. Darstellung der Rasterkarte gemäß den Vorlagen der floristischen Kartierung Mitteleuropas (NIKL FELD 1971).

Die neuen Erkenntnisse in der Abgrenzung und Verbreitung annueller *Buglossoides*-Taxa in Europa (CLERMONT et al. 2003, ZIPPEL & CLERMONT 2003) legen die Vermutung nahe, dass sich hinter dem in Südtirol bisher einheitlich als *Buglossoides arvensis* geführten Taxon zwei Arten verbergen. Gerade aufgrund der weiten Verbreitung von *B. incrassata* subsp. *leithneri* in Mittel- und Nordeuropa ist es wahrscheinlich, dass dieses Taxon auch in Südtirol vorkommt und in der Vergangenheit wie in Mittel- und Nordeuropa nicht von *B. arvensis* unterschieden wurde. Ziel der vorliegenden Studie ist es, die in Südtirol vorkommenden *Buglossoides*-Taxa zu erfassen und deren Standortansprüche und Verbreitung zu klären.

Material und Methoden

Für die vorliegende Arbeit standen insgesamt 29 Aufsammlungen aus den Jahren 2001 und 2002 sowie 3 weitere Herbarbelege zur Verfügung (Tab. 1). Von 17 Populationen wurden Pflanzen kultiviert, indem unter einheitlichen Kalthausbedingungen aus reifen Klausen Keimlinge bis zur Fruchtreife angezogen wurden. Zur morphologischen Differenzierung der Taxa sind die Gestalt der Keimblätter mit von entscheidender Bedeutung (cf. CLERMONT et al. 2003). Deshalb wurden reife Klausen zum Keimen gebracht, was leicht zu bewerkstelligen ist: Sie keimen in der Regel nach wenigen Tagen, diesjährige häufig erst nach einer Sommerdormanz von 2-3 Monaten oder nach Kälteeinwirkung. Die Keimfähigkeit der Klausen bleibt etwa 3-5 Jahre erhalten und nimmt danach rapide ab. Sämtliche 32 Aufsammlungen wurden sowohl morphologisch als auch molekulargenetisch auf die relevanten Differenzierungsmerkmale der annualen *Buglossoides*-Vertreter Europas hin untersucht. Für die morphologischen Studien diente das verfügbare Herbar- und Frischmaterial (Tab. 1). Die DNA-Isolierung aus Silicagel-getrocknetem Pflanzenmaterial bzw. aus Herbarmaterial, PCR und Sequenzierung der ITS1-Region, Blotting und Membranfärbung erfolgten nach dem Standardprotokoll des Institutes für Biologie der Freien Universität Berlin, Systematische Botanik und Pflanzengeographie (s. DIANÉ et al. 2000, ZIPPEL & CLERMONT 2003). Die Struktur der Klausen wurde mithilfe des Rasterelektronenmikroskopes untersucht. Dazu wurden lufttrockene Klausen mit einem Sputter (Modell SCD 050, Firma Balzers) mit Gold beschichtet und mit einem LEO 430 gescannt und vermessen.

Ergebnisse

Die morphologischen und molekularen Untersuchungen der zur Verfügung stehenden Belege ergaben, dass in Südtirol zwei annuelle *Buglossoides*-Arten vorkommen. *Buglossoides arvensis* ist mit der subsp. *arvensis* vertreten, *B. incrassata* kommt mit den beiden Unterarten *B. incrassata* subsp. *incrassata* und *B. incrassata* subsp. *leithneri* vor. Die drei Taxa sind anhand konstanter morphologischer und molekularer Merkmale eindeutig zu differenzieren. Die ITS1-Sequenz beider Arten unterscheiden sich konstant innerhalb der 238 Basenpaare in 15 Substitutionen. *B. incrassata* subsp. *leithneri* und *B. incrassata* subsp. *incrassata* haben wie im übrigen Europa die identische ITS1-Sequenz (s. Anhang).

Morphologisch sind *B. incrassata* und *B. arvensis* stets an der Form und Nervatur der Keimblätter zu unterscheiden (Abb. 2: 1a-1d). Zuweilen sind bei *B. incrassata* die Keimblätter während der Blüte und Fruchtreife noch vorhanden, meist jedoch wie bei *B. arvensis* vertrocknet.

Weitere Differenzierungsmerkmale sind Pedicellus und Gynobasis zur Fruchtreife, reife Klausen sowie mit Einschränkung Färbung in der Mitte des Corollentubus und Habitus der Pflanzen (Tab. 2). Der Pedicellus von *B. arvensis* ist unverdickt und meist gerade, jener von *B. incrassata* subsp. *leithneri* zur Gynobasis hin verdickt und häufig schief. Bei *B. incrassata* subsp. *incrassata* ist er grundsätzlich zylindrisch verdickt, parallel zur Infloreszenzachse liegend und unterhalb der Gynobasis eingeschnürt. Die reifen Klausen unterscheiden sich weniger deutlich: Bei *B. arvensis* sind sie tief gefurcht und mit deutlichen Höckern versehen, bei beiden *B. incrassata*-Unterarten zum Teil erheblich kleiner, weniger tief gefurcht und fast immer mit weniger deutlichen Höckern versehen (Abb. 3).

Die Blütenfarbe aller untersuchten Südtiroler Belege ist einheitlich weiß bis cremefarben. Zuweilen ist die Mitte des Corollentubus bei *B. arvensis*-Exemplaren weiß, meistens

Tab. 1: Morphologisch und molekulargenetisch untersuchtes Pflanzenmaterial annueller *Buglossoides*-Arten aus Südtirol: Herkunft und Zuordnung zu einzelnen Taxa. Hervorgehobene Belege (Nummern fett): Nachzucht aus Klausen zur Kontrolle der Keimblattgestalt.

arvensis = *B. arvensis* subsp. *arvensis*; *leithneri* = *B. incrassata* subsp. *leithneri*; *incrassata* = *B. incrassata* subsp. *incrassata*. MTB = Messtischblatt gemäß der floristischen Kartierung Mitteleuropas (siehe Text).

Nr.	Taxon	Fundort	MTB	Höhe NN [m]	Standort	Jahr	leg.	Herbar
1	<i>arvensis</i>	Feldthurns, Oberschnauders	9335/2	1150	Acker	2001	T. Wilhalm	BOZ
2	<i>arvensis</i>	Gröden, St. Christina, Nähe Pfarrkirche	9436/1	1450	Acker	1986	G. van Buggenhout	B
3	<i>arvensis</i>	Kurtatsch, Endergasse	9633/3	370	Mauerkrone	2002	W. Tratter	BOZ
4	<i>arvensis</i>	Entiklar, am Wanderweg nach Magreid	9733/1	300	Mauerkrone	2002	W. Tratter	BOZ
5	<i>arvensis</i>	Magreid, am Wanderweg nach Entiklar	9733/1	320	Weinberg	2002	W. Tratter	BOZ
6	<i>arvensis</i>	Algund, Algunder Waalweg Höhe Hof Feigenstauder	9332/2	460	Weinberg	2002	T. Wilhalm	BOZ
7	<i>arvensis</i>	Margreid, Lafot	9733/1	220	Weinberg	2002	F. Zemmer	BOZ
8	<i>arvensis</i>	Schrambach, an der Straße nach Feldthurns	9335/2	660	Weinberg	2002	W. Tratter	BOZ
9	<i>arvensis</i>	Tramin, Kastelaz	9633/3	360	Weinberg	2002	W. Tratter	BOZ
10	<i>arvensis</i>	Kurtatsch, Brenweg	9633/3	280	Weinberg	2002	W. Tratter	BOZ
11	<i>leithneri</i>	Graun im Vinschgau, Außerlangtaufers, Malsau	9129/3	1670	Acker	2002	T. Wilhalm	BOZ
12	<i>leithneri</i>	Girlan, Umgebung Marklhof	9533/2	440	Feldweg	2002	T. Wilhalm	BOZ
13	<i>leithneri</i>	Lana, Pawigl, „Sonntagsäcker“	9332/4	1320	Magerwiese	2002	W. Tratter	BOZ
14	<i>leithneri</i>	Mals, westliche Ortseinfahrt von Planeil	9229/3	1590	Straßenrand	2002	T. Wilhalm	BOZ
15	<i>leithneri</i>	Lajen, Innerried, Umgebung Bucherhof	9335/3	705	Trockenböschung	2002	T. Wilhalm	BOZ
16	<i>leithneri</i>	Latsch	9331/3	o.A.	Trockenrasen	1998	J. Pusch	J. Pusch
17	<i>leithneri</i>	Mals, „Tartscher Leiten“, am „Sonnensteig“	9329/1	1100	Trockenweide	2002	T. Wilhalm	BOZ
18	<i>leithneri</i>	Latsch, Hang W Morter, beim „Wetterkreuz“	9330/4	930	Trockenweide	2002	T. Wilhalm	BOZ
19	<i>leithneri</i>	Spondinig, Sonnenberg 0,1 km NW Altspodinig	9329/4	920	Trockenweide	2002	T. Wilhalm	BOZ
20	<i>leithneri</i>	Spondinig, Sonnenberg 0,2 km NW Altspodinig	9329/4	920	Trockenweide, Viehläger	2002	T. Wilhalm	BOZ
21	<i>leithneri</i>	Mals, „Tartscher Leiten“, am „Sonnensteig“	9329/1	1100	Trockenweide, Viehläger	2002	T. Wilhalm	BOZ
22	<i>leithneri</i>	Mals, Tartscher Bühel	9329/1	1070	Trockenweide, Viehläger	2002	T. Wilhalm	BOZ
23	<i>leithneri</i>	Altrei, an der Straße zwischen den Höfen Egger und Karnatscher	9734/1	1110	Wegrand	2002	T. Wilhalm	BOZ

24	<i>leithneri</i>	Stilfs, Zufahrt zum Hof Faslar	9329/3	1540	Wegrand, Bauschutt	2002	T. Wilhalm	BOZ
25	<i>leithneri</i>	Brixen, N Pinzagen, Hof Untereben	9235/4	700	Weinberg	2001	A. Hilpold	BOZ
26	<i>leithneri</i>	Bozen, Hörtenberg, Umgebung Hof Untermaurer	9434/3	650	Weinberg	2002	T. Wilhalm	BOZ
27	<i>leithneri</i>	Eppan, St. Pauls, Paulsner Feld	9533/2	380	Weinberg	2002	T. Wilhalm	BOZ
28	<i>leithneri</i>	Naturns, Kompatsch, Umgebung Talstation Seilbahn Unterstell	9331/2	580	Weinberg	2002	T. Wilhalm	BOZ
29	<i>leithneri</i>	Unterrain, bergseitig des „Hängenden Steins“	9533/1	430	Weinberg	2002	W. Tratter	BOZ
30	<i>leithneri</i>	Klausen, in der 3. Kehre der Auffahrt nach Villanders	9335/3	650	Weinberg	2002	W. Tratter	BOZ
31	<i>incrassata</i>	Mals, Tartscher Bühel	9329/1	1050	Trockenstandort	1911	K.F. Arnold	M
32	<i>incrassata</i>	Mals, Tartscher Bühel	9329/1	1060	Trockenweide, Viehläger	2001	T. Wilhalm	BOZ

Abb. 2: Morphologie der Keimblätter und des Pedicellus von *B. arvensis* und *B. incrassata*. 1: Keimblätter, a, b: *B. arvensis*; c, d: *B. incrassata* subsp. *leithneri*; Maßstab: 5 mm. 2: Pedicellus (die beiden hinteren Keimblätter sind abpräpariert); a: *B. arvensis*; b, c: *B. incrassata* subsp. *leithneri*; d: *B. incrassata* subsp. *incrassata*; Maßstab: 3 mm.

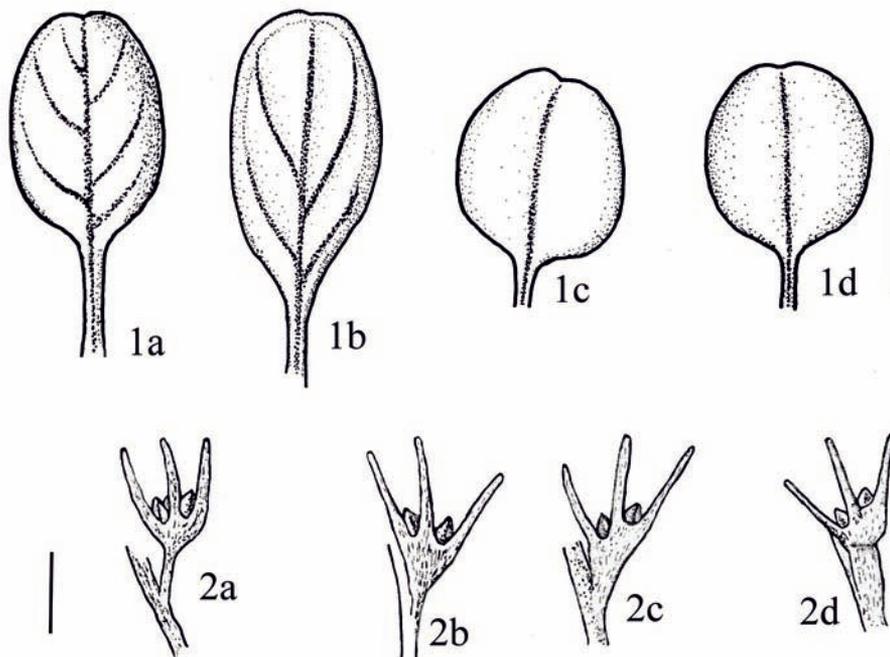
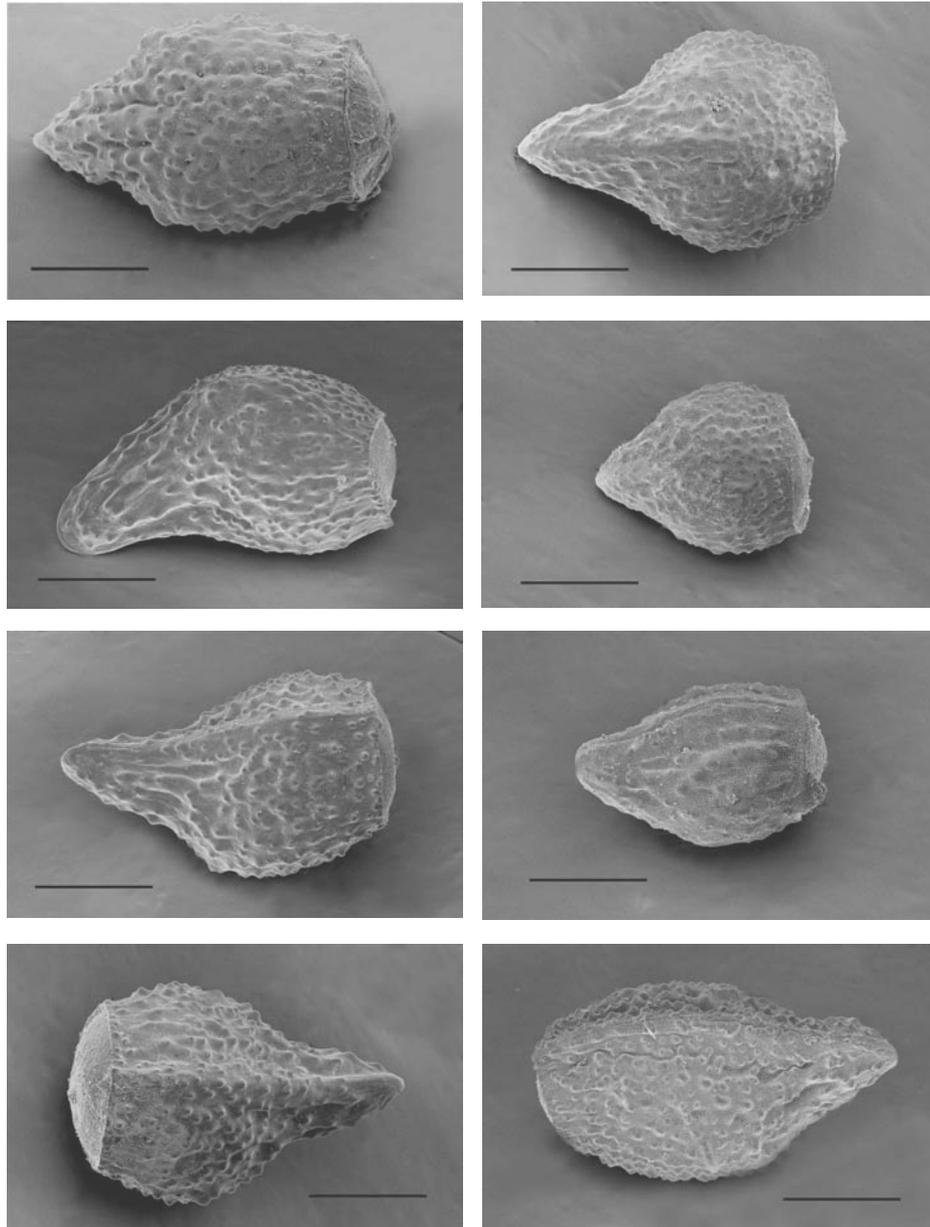


Abb. 3: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen ausgewählter Klausen.
Linke Spalte: *Buglossoides arvensis* (oben: Beleg Nr. 8; restliche: Beleg Nr. 3), rechte Spalte: *B. incrassata* subsp. *leithneri* (oben: Beleg Nr. 12; Mitte oben und Mitte unten: Beleg Nr. 20; unten: Beleg Nr. 24). Maßstab: 1 mm.



jedoch blau gefärbt wie stets bei *B. incrassata*. Größe, Verzweigung und auch Habitus beider Arten sind weitgehend standortabhängig; auf Ackerstandorten dominieren aufrechte, terminal und basal verzweigte Pflanzen. Auf Trockenrasen bleiben die Pflanzen deutlich kleiner, die vorwiegend basal verzweigten Sprosse sind aufsteigend bis aufrecht. Während *Buglossoides arvensis* stets einen mehr oder weniger aufrechten Wuchs aufweist, ist *B. incrassata* niederliegend bis aufrecht (Abb. 4). Die meisten Pflanzen der subsp. *leithneri* aus Nachzuchten unter einheitlichen Kulturbedingungen sind habituell kaum von *B. arvensis* zu unterscheiden; einige Populationen sind aber auch unter günstiger Wasser- und Nährstoffversorgung wie *B. incrassata* subsp. *incrassata* kleinwüchsig und niederliegend (Nachzuchten der Aufsammlungen Nr. 18, 20, 28, 32).

Bei beiden Arten können Brakteen und Kelchblätter drüsig behaart sein. Selten hat *B. incrassata* subsp. *leithneri* einen mit Drüsen besetzten Spross. Blühende, hochwüchsige Exemplare ohne reife Früchte sind anhand morphologischer Daten nicht sicher zu bestimmen, auch Exemplare mit reifen Früchten sind nicht immer zweifelsfrei einer Art zuzuordnen. In der Praxis werden daher die beiden Taxa wohl meistens zusammengefasst werden müssen.

Trotz der räumlichen Nähe der untersuchten Populationen liegen uns nach den vorliegenden Daten keine Hinweise auf eine Hybridisierung beider Taxa vor. Form der Keimblätter und ITS1-Sequenz sind immer konstant.

Tab. 2: Merkmale der in Südtirol vorkommenden *Buglossoides*-Taxa. Wichtige Differenzierungsmerkmale sind hervorgehoben.

<i>B. arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	<i>B. incrassata</i> subsp. <i>incrassata</i>	<i>B. incrassata</i> subsp. <i>leithneri</i>
Pflanze meist aufrecht, 15-60 (-80) cm, wenig bis deutlich basal und/oder terminal verzweigt Keimblätter länglich, mit deutlicher Seitennervatur	Pflanze niederliegend bis aufsteigend, bis 20 cm, stark basal verzweigt Keimblätter sehr klein, rundlich, ohne deutliche Seitennervatur	Pflanze aufsteigend bis aufrecht, 3-60 (-80) cm, basal und/oder terminal verzweigt Keimblätter rundlich, ohne deutliche Seitennervatur
Mittlerer Bereich des Corollentubus weiß, hell oder blau	Mittlerer Bereich des Corollentubus blau	Mittlerer Bereich des Corollentubus blau
Pedicellus stets unverdickt, gerade oder gekrümmt	Pedicellus stets zylindrisch verdickt und unterhalb der Gynobasis deutlich eingeschnürt, parallel zur Blütenstandachse	Pedicellus zumindest im unteren Bereich der Infloreszenz zur Gynobasis hin verdickt, nicht eingeschnürt, schief
Gynobasis gerade Klausen 2,5-4 x 1,5-2,5 mm, tief gefurcht, mit groben Höckern und kleinen Warzen	Gynobasis extrem schief Klausen 1,8-2,3 x 1,5-2 mm, kaum gefurcht, mit flachen Höckern und deutlichen Warzen	Gynobasis schief Klausen 1,8-2,8 x 1,0-1,75 mm, wenig bis selten tiefer gefurcht, mit flachen Höckern und deutlichen Warzen
ITS1 Sequenz Typ A	ITS1 Sequenz Typ B	ITS1 Sequenz Typ B



Abb. 4: Habitus annualer *Buglossoides*-Taxa in Südtirol: *B. arvensis* (links: Beleg Nr. 4), *B. incrassata* subsp. *leithneri* (Mitte links: Beleg Nr. 19 und Mitte rechts: Beleg Nr. 30), *B. incrassata* subsp. *incrassata* (rechts: Beleg Nr. 32). Maßstab: 10 cm.

B. arvensis ist in Südtirol weitgehend auf Ackerstandorte und Weinberge beschränkt, während *B. incrassata* subsp. *leithneri* vor allem auf Trockenweiden und trockenen Grasplätzen, seltener in Äckern, an Ackerrändern, in Weinbergen oder auf Ruderalflächen vorkommt. *B. incrassata* subsp. *incrassata* ist bisher lediglich von einem Trockenrasenstandort bekannt (Tab. 1). Was die Höhenamplitude betrifft, lassen sich keine Unterschiede zwischen den Arten erkennen. Von *B. arvensis* fanden sich Nachweise zwischen 220 m (Margreid) und 1450 m (St. Christina), von *B. incrassata* zwischen 380 m (St. Pauls) und 1670 m Meereshöhe (Langtaufers) (vgl. Tab. 1). Die geografische Verbreitung der einzelnen Taxa in Südtirol lässt sich mit dem vorliegenden Datenmaterial nur tendenziell nachzeichnen. Demnach ergibt sich ein Schwerpunkt von *B. incrassata* im Vinschgau bei weitestgehendem Ausschluss von *B. arvensis* und ein Schwerpunkt von *B. arvensis* im Südtiroler Unterland (Abb. 5). Dieses Muster spiegelt wohl in erster Linie die Verfügbarkeit bevorzugter Standorte wieder.

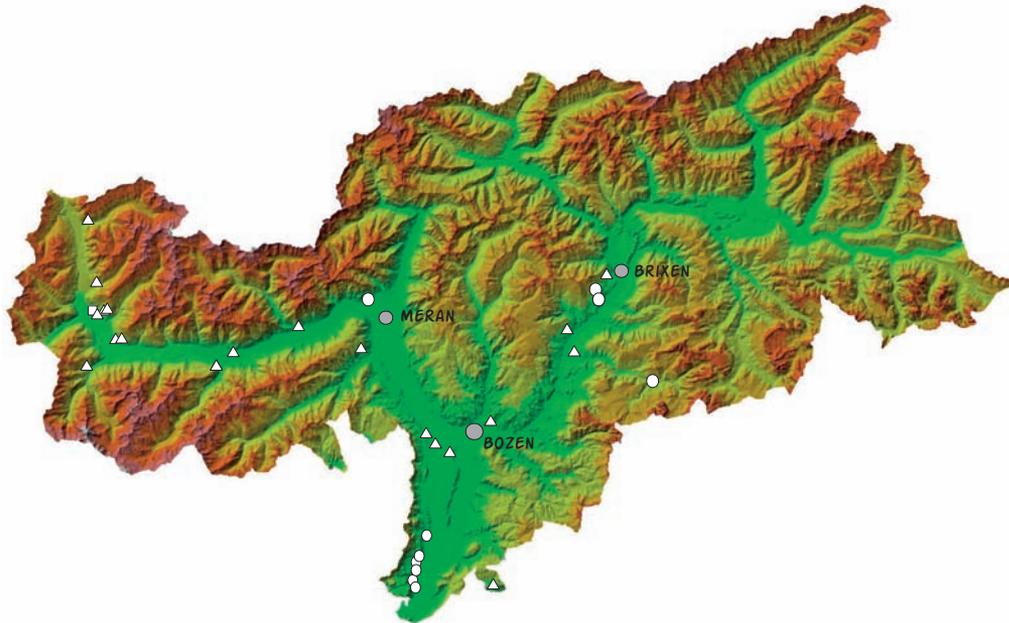


Abb. 5: Vorkommen annueller *Buglossoides*-Taxa in Südtirol: ○...*B. arvensis* subsp. *arvensis*, △...*B. incrassata* subsp. *leithneri*, □...*B. incrassata* subsp. *incrassata*.

Diskussion

Mit vorliegender Studie wird erstmals für Südtirol das Vorkommen von *Buglossoides incrassata* belegt. *B. incrassata* ist in Südtirol mit zwei Unterarten, subsp. *incrassata* und subsp. *leithneri*, vertreten. Damit bestätigt sich die Vermutung, dass sich hinter *Buglossoides „arvensis“* der Südtiroler Flora mehr als ein Taxon verbirgt. Wie im zentralen und nördlichen Mitteleuropa (PUSCH & BARTHEL 1998, CLERMONT et al. 2003) wurde ganz offensichtlich auch in Südtirol bisher das aus Südosteuropa beschriebene Taxon *Buglossoides incrassata* subsp. *leithneri* (Basionym *Lithospermum leithneri* Held. ex Boiss.) mit *B. arvensis* subsp. *arvensis* verwechselt bzw. nicht als eigenständige Art erkannt.

Die beiden Arten *B. arvensis* und *B. incrassata* sind morphologisch anhand der Gestalt der Keimblätter sowie molekular anhand der ITS1-Sequenz eindeutig zu unterscheiden. *B. arvensis* scheint nach den vorliegenden Belegen in Südtirol die seltenere der beiden untersuchten Arten und weitgehend auf Ackerstandorte und Weinberge beschränkt zu sein.

Die bisher verkannte *Buglossoides incrassata* subsp. *leithneri* ist offensichtlich weitaus häufiger. Dieses Taxon zeichnet sich durch eine hohe morphologische und standortökologische Variabilität aus und kommt wie im übrigen Mitteleuropa auf Ackerstandorten, auffallend häufig aber auch auf ruderalisierten Trockenrasen und -weiden - vor allem im Vinschgau - vor. Ein derart gehäuftes Vorkommen von *B. incrassata* subsp. *leithneri* auf Trockenstandorten ist in Mitteleuropa bisher nur aus Nordostdeutschland von klimatisch und vegetationskundlich vergleichbaren Standorten am Kyffhäuser / Thüringen

(BARTHEL & PUSCH 1999, CLERMONT et al. 2003) und der Oderregion/Brandenburg (HANELT & SCHULTZE-MOTEL 1962, ENDTMANN & KLOSS 1990, CLERMONT et al. 2003) bekannt. Sämtliche bekannten Südtiroler Populationen von *B. incrassata* subsp. *leithneri* sind weißblühend; blaublühende Bestände wie im Wallis, Nordostdeutschland und Südschweden (SCHMID & GAMS 1927, HYLANDER 1945, CLERMONT et al. 2003) konnten bisher im Gebiet nicht nachgewiesen werden.

Interessant ist das Vorkommen von *Buglossoides*-Populationen mit stark drüsig behaarten Blättern und Sprossen, ein Merkmal, das bisher sicher häufig übersehen wurde. Derart dicht drüsig *Buglossoides*-Pflanzen kommen vor allem im südosteuropäischen Raum vor und wurden aus Bulgarien von VELENOVSKÝ (1893) als eigene Art *Lithospermum glandulosum* (Syn. *Buglossoides arvensis* (L.) I.M.Johnst. subsp. *glandulosum* (Velen) R.Fernandes) beschrieben. Aufgrund fehlender zusätzlicher Differenzialmerkmale sowie der zerstreuten Verbreitung - neben den Belegen aus Südtirol sind entsprechend drüsig Belege auch aus Kroatien (ZIPPEL & CLERMONT 2003) sowie aus der Türkei (YILDIRIMLI 1994) bekannt - kann *Buglossoides glandulosum* (Velen.) R.Fernandes als eigene Art nicht aufrecht erhalten werden, sondern muss allenfalls als Varietät von *Buglossoides incrassata* aufgefasst werden.

Eine *Buglossoides*-Population im Vinschgau zeichnet sich durch auffällig kräftige, zylindrische Pedicelli, die unterhalb der schiefen Gynobasis eingeschnürt sind, und die niedrige Wuchsform aus. Diese Aufsammlungen vom Tartscher Bühel stimmen in allen relevanten Merkmalen mit *B. incrassata* subsp. *incrassata* überein, die im Mittelmeerraum in Trockenrasen, lückigen Felsfluren oder trockenen Ruderalstellen weit verbreitet ist (FERNANDES 1973). Das bisher nördlichste Vorkommen dieses Taxon ist aus Tschechien (SLAVIC 2000) bekannt. Innerhalb des Vinschgaues nimmt das nach bisherigem Kenntnisstand einzige Vorkommen von *B. incrassata* subsp. *incrassata* in Südtirol eine isolierte Sonderstellung ein. Populationsgenetische Untersuchungen sämtlicher *Buglossoides incrassata*-Vorkommen am Tartscher Bühel könnten aufschlussreiche Hinweise auf Herkunft und auf eventuelle Hybridisierungsvorgänge liefern.

Das *Buglossoides arvensis*-Aggregat, worunter hier *B. arvensis* s.str. und *B. incrassata* verstanden wird, ist in Südtirol nicht als gefährdet einzustufen. Geht man jedoch auf die einzelnen der drei nunmehr festgestellten Taxa ein, so ergibt sich durchaus ein differenzierteres Bild: *B. incrassata* subsp. *leithneri* ist sehr wahrscheinlich das häufigste Taxon in Südtirol und aufgrund seiner großen Standortamplitude kaum gefährdet. *B. incrassata* subsp. *incrassata* ist aufgrund seiner Seltenheit als sensibel einzustufen. Eine unmittelbare Gefährdung der derzeit einzig bekannten Population ist jedoch nicht anzunehmen, zumal der - offensichtlich sehr alte - Wuchsort in einem Naturschutzgebiet liegt und in absehbarer Zeit keine drastischen Änderungen erfahren dürfte. Einigermaßen kritisch dürfte die Situation jedoch im Falle von *Buglossoides arvensis* sein, das seinen Verbreitungsschwerpunkt auf Äckern und in Weinbergen hat: Der drastische Schwund von Ackerflächen in den Tallagen in den letzten Jahrzehnten und wahrscheinlich auch der kontinuierliche Einsatz von Herbiziden haben dazu geführt, dass ein deutlicher Rückgang der Ackerpopulationen zu verzeichnen ist. So fanden sich unter insgesamt 41 untersuchten Getreideäckern (Dinkel, Gerste, Hafer, Roggen, Weizen und Mais) des Vinschgaues und des Pustertales nur 3 Äcker im Vinschgau, in denen die Art rezent nachgewiesen werden konnte (MASETTI 2002). Gerade im Pustertal, wo das Vorkommen annualer *Buglossoides*-Arten auf die Präsenz von Äckern angewiesen ist, zumal Standorte

wie Trockenrasen und trocken-sandige Ruderalflächen weitestgehend fehlen, gibt es nur wenige rezente Angaben. Dem gegenüber steht die historische Aussage von DALLA TORRE & SARNTHEIN (1912) zu den Vorkommen im Pustertal: „Im Haupttale gemein“. Weniger drastisch ist die aktuelle Situation der Weinbergbestände. Aufgrund des permanenten Einsatzes von Herbiziden in vielen Gegenden ist aber auch hier von einem deutlichen Rückgang auszugehen.

Zusammenfassung

In Südtirol kommen zwei annuelle *Buglossoides*-Arten vor. Neben dem bekannten Ackersteinsamen *Buglossoides arvensis* wurde *Buglossoides incrassata* mit zwei Unterarten erstmals nachgewiesen. *B. incrassata* subsp. *leithneri* wurde in der Vergangenheit aufgrund ihrer morphologischen Plastizität in Südtirol wie im übrigen Mitteleuropa nicht als eigenständiges Taxon erkannt und mit *B. arvensis* verwechselt. Sie dürfte nach den vorliegenden Untersuchungen das häufigste annuelle *Buglossoides*-Taxon in Südtirol sein. Die zweite Unterart, die mediterrane *Buglossoides incrassata* subsp. *incrassata*, ist nur von einem einzigen Fundort bekannt. *B. arvensis* und *B. incrassata* können molekular mit Hilfe der ITS1-Sequenz im ribosomalen Kern-Genom unterschieden werden, die innerhalb ihrer 238 Basenpaare 15 Substitutionen aufweist. Morphologisch sind die beiden Arten eindeutig anhand der Form der Keimblätter zu unterscheiden: *B. arvensis* hat längliche Keimblätter mit deutlicher Seitennervatur, *B. incrassata* runde Keimblätter ohne Seitennervatur. Während *B. arvensis* schwerpunktmäßig auf Ackerstandorten und in Weinbergen vorkommt, ist *B. incrassata* subsp. *leithneri* vorzugsweise auf Trockenwiesen und -weiden, aber auch in Äckern und Weinbergen anzutreffen. *B. incrassata* subsp. *incrassata* ist auf Trockenweiden beschränkt. Diskutiert werden weitere morphologische Unterschiede sowie die aktuelle Gefährdungssituation.

Riassunto

Segnalazione e distribuzione di specie annuali di *Buglossoides* (Lithospermeae, Boraginaceae) in Sudtirolo, Italia

In Sudtirolo sono presenti due specie annuali di *Buglossoides*. Oltre alla conosciuta *B. arvensis* è stata segnalata *B. incrassata* con due sottospecie. *B. incrassata* subsp. *leithneri* in passato, a causa della sua plasticità morfologica, in Sudtirolo come nel resto dell'Europa Centrale, non era riconosciuta come taxon autonomo ma veniva confusa con *B. arvensis*. Secondo le presenti indagini essa pare il taxon più comune dei taxa annuali di *Buglossoides* in Sudtirolo. La seconda sottospecie, *Buglossoides incrassata* subsp. *incrassata*, entità di distribuzione mediterranea, è nota fino ad ora in una sola località. *B. arvensis* e *B. incrassata* possono essere differenziate a livello molecolare tramite la sequenza ITS1 del genoma ribosomale del nucleo la quale presenta 15 sostituzioni entro le sue 238 coppie di basi. In termini morfologici, le due specie sono distinguibili chiaramente per la forma dei cotiledoni: in *B. arvensis* questi sono oblungi e provvisti di venature secondarie mentre in *B. incrassata* sono arrotondati e senza venature secondarie. *B. arvensis* cresce prevalentemente in campi e vigneti, *B. incrassata* subsp. *leithneri* in prati e pascoli aridi, raramente nei campi. *B. incrassata* subsp. *incrassata* è limitata ai pascoli aridi. Vengono discussi ulteriori caratteri morfologici differenziali nonché l'attuale stato di minaccia.

Keywords: *Buglossoides arvensis*-Aggregat, *Buglossoides arvensis* subsp. *arvensis*, *Buglossoides incrassata* subsp. *leithneri*, *Buglossoides incrassata* subsp. *incrassata*, *Buglossoides glandulosum*, first record, South Tyrol, Italy.

Dank

Die Untersuchungen wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft mit einem Forschungsstipendium (ZI 673/1) unterstützt. Wir danken W. Tratter (St. Pankraz, Südtirol) für seinen Einsatz beim Sammeln von Belegmaterial.

Anhang

ITS1-Sequenzen von 1) *Buglossoides arvensis* und 2) *B. incrassata*. Die variablen Positionen sind hervorgehoben.

1)	GATTC CTGCT	T GGCAGAACC	ACTCGCGAAC	AAGTTTAT CA	CAAAC A CGGG	CAAC G ATCGG	TATGTGG G AT
2)	GATTCCTGCT	T AGCAGAACC	ACTCGCGAAC	AAGTTTAT TA	CAAAC T CGGG	CGAT G ATCGG	TATGTGG A AT
	ATTCCTT C CT	ATTG G TCGTT	GCC AA ATGGT	GCTCCGGCAT	CTTGCTGTGC	AGTGCTTAAC	AATCCCCCGG
	ATTCCTT T CT	ATTG A TCGTT	GCC TT ATGGT	GCTCCGGCAT	CTTGCTGTGC	AGTGCTTAAC	AATCCCCCGG
	C GCGAGAAGC	GCCAAGGAAT	ACTTTAAT G A	GGGCTTGAAC	C GTCTCTTC	CGCTCGTGCG	GC A TAGAGGC
	T GCGAGAAGC	GCCAAGGAAT	ACTTTAAT G A	GGGCTTGAAC	C ATCTCTTC	CGCTCGTGCG	GC T TAGAGGC
	T CGGTGATGG	CTTCTTT CA A	AATCACAACG	ACTCTCGGCA	ACGGATATCT	CGGCTCTCGC	ATCGATGAAG
	T TGGAGATGG	CTTCTTT CT A	AATCACAACG	ACTCTCGGCA	ACGGATATCT	CGGCTCTCGC	ATCGATGAAG
	AACGTAGCGA						
	AACGTAGCGA						

Literatur

- BARTHEL K.-J. & PUSCH J., 1999: Flora des Kyffhäusergebirges und der näheren Umgebung. Ahorn, Jena. 465 S.
- Clermont A., Hilger H. H. & Zippel E., 2003: Verbreitung und Differenzierung der mitteleuropäischen Unterarten von *Buglossoides arvensis* (L.) I.M.Johnst. (Boraginaceae). Feddes Repertorium 114 (1-2): 56-68.
- DALLA TORRE K.W. & SARNTHEIN L., 1912: Die Farn- und Blütenpflanzen von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein, 3. Teil. Wagner, Innsbruck.
- DIANÉ N., FÖRTHNER H. & HILGER H. H., 2002: A systematic analysis of *Heliotropium*, *Tournefortia*, and allied taxa of the Heliotropiaceae (Boraginales) based on ITS1 sequences and morphological data. American Journal of Botany 89(1): 287-295.
- ENDTMANN K. J. & KLOSS K. E., 1990: Beiträge zur Verbreitung, Ökologie und Taxonomie von *Lithospermum arvense* ssp. *coerulescens*. Verhandlungen des Berliner Botanischen Vereins 8: 149-160.

- FERNANDES R. B., 1972: *Buglossoides*. In: T. G. TUTIN, V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESET et al. (eds.): Flora Europaea. Vol. 3. Diapensiaceae to Myoporaceae. Reprint 1981. Cambridge University Press, Cambridge.
- FERNANDES R. B., 1973: Notes sur le Genre *Buglossoides* Moench. Acta Botanica Hungarica 19(1-4): 93-101.
- HANELT P. & SCHULTZE-MOTEL J., 1962: Beobachtungen an einer blaublühenden Sippe von *Lithospermum arvense* L. Die Kulturpflanze 10: 122-131.
- HAUSMANN F., 1852: Flora von Tirol. Wagner'sche Innsbruck.
- HEIMERL A., 1911: Flora von Brixen a.E. Deuticke, Wien und Leipzig.
- HYLANDER N., 1945: Nomenklatorische und systematische Studien über nordische Gefäßpflanzen. Uppsala Univ. Arsskr. 7: 256-257.
- MASETTI M., 2002: Die Südtiroler Segetalflora: Eine aktuelle Übersicht. Diplomarbeit Universität Innsbruck.
- NIKLFIELD H., 1971: Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Taxon 20: 545-571.
- PUSCH J. & BARTHEL K.-J., 1998: Zur aktuellen Situation der Therophyten-Fluren im Kyffhäusergebirge / Thüringen. Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt 17: 185-196.
- SCHMID E. & GAMS H., 1927: *Lithospermum*. In: G. HEGI (ed.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Hanser, München.
- SHISHKIN B. K., 1953: Flora of the U.S.S.R., Vol. XIX, Tubiflorae. Akademiya Nauk SSSR, Moskva, Leningrad. 556 S.
- SLAVÍK B., 2000: *Aegonychon* S.F.Gray. kamejnieèka kamejka. In: B.SLAVÍK (ed.): Kvtena Èeské Republiky Vol. 6. Academia, Praha.
- VELENOVSKÝ J., 1893: Dritter Nachtrag zur Flora von Bulgarien. Sitzungsber. königl. böhm. Ges. Wissensch. math.-naturw. Kl. 37: 1-49.
- YILDIRIMLI S., 1994: *Buglossoides glandulosum* (Boraginaceae) a new record for the flora of Turkey. OT Sistematiik Botanik Dergisi 1 (1): 57-60.
- ZIPPEL E. & CLERMONT A., 2003: Phylogeny, morphology and taxonomy of annual *Buglossoides* (Boraginaceae, Lithospermeae) in Europe. Submitted.

Adressen der Autoren:

- Dr. Elke Zippel, Institut für Biologie der Freien Universität Berlin, Systematische Botanik und Pflanzengeographie, Altensteinstraße 6, D-14195 Berlin
- Dr. Thomas Wilhalm, Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, I-39100 Bozen

