

Beiträge zur Verbreitung, Ökologie und Taxonomie von *Lithospermum arvense* subsp. *coerulescens**

Klaus Jürgen Endtmann und Klaus Erich Kloss

Zusammenfassung

In Ergänzung der Arbeit von HANELT & SCHULTZE-MOTEL (1962) erfolgten Untersuchungen an *Lithospermum arvense* subsp. *coerulescens* und subsp. *arvense*, die sich vor allem auf Freilandbeobachtungen stützten. Neue Ergebnisse wurden zur Bedeutung der Blütenfarbe, der Keimblätter und der Entwicklungsrhythmik gewonnen. Die subsp. *coerulescens* existiert auch in einer weißblütigen Sippe, deren abweichende Merkmale zur gleichfalls weißblütigen subsp. *arvense* verdeutlicht werden. Es bleibt unklar, ob subsp. *coerulescens* tatsächlich zu *L. arvense* zu stellen ist.

Summary

Our investigations on *Lithospermum arvense* subsp. *coerulescens* and subsp. *arvense* complete the work of HANELT & SCHULTZE-MOTEL (1962). Open-air observations and culture experiments were the main instruments. Significant factors were the colour of the flower (blue), the form of the cotyledones, and the rhythm of the development. Subsp. *coerulescens* which also may flower in white differs from the subsp. *arvense* in the form of the cotyledones, the first following leaves, and the four nutlets (length, structure of the surface). It has to be checked whether subsp. *coerulescens* actually belongs to *L. arvense* (possibly to *L. incrassatum*).

1 Einleitung

Bei floristischen Kartierungen fiel bereits in den 60er Jahren eine selten auftretende blaublühende Sippe des Acker-Steinsamens auf. Es handelt sich um *Lithospermum arvense* (L.) subsp. *coerulescens* (DC. 1846) Rothmaler 1963. Ihre Vorkommen sind für die pflanzengeographische Stellung der östlichen Teile von Brandenburg und (Mecklenburg-)Vorpommern bedeutungsvoll. Die Fundorte verdeutlichen das Ausstrahlen trockenheitsertragender, wärme- und lichtliebender Pflanzenarten auf Sonderstandorte des Norddeutschen Tieflan-

* Prof. Dr. Herbert Sukopp zum 60. Geburtstag gewidmet

des. Die Sippe zeigt gleich anderen charakteristischen Xerothermelementen die floristische Verarmung der xerothermen Vegetation/Flora in der Umgebung der Oder von Süd nach Nord und Ost nach West (ENDTMANN 1978).

Die vorliegenden Notizen sind als Ergänzung zu der Bearbeitung des *L. arvense* subsp. *coerulescens* durch HANELT und SCHULTZE-MOTEL (1962) gedacht. Viele der einst bekannten Vorkommen der subsp. *coerulescens* existieren nicht mehr. Die wenig konkurrenzkräftige Sippe benötigt für ihre Rosettenstadien eine lückige Vegetation. Sie wird leicht von wuchskräftigeren Kräutern und Gräsern (z.B. *Arrhenatherum elatius*) verdrängt, die Zeiger für mehr oder weniger starke Nährstoffbelastungen sind (Einwehung, z.T. auch Einspülungen).

2 Standortsansprüche und Verbreitung

In Trockengebieten Sachsen-Anhalts tritt subsp. *coerulescens* in recht natürlich wirkenden Therophytengesellschaften auf (KLOSS, 27.5.1962, "Kattenburg" beim Kyffhäuser; 5 qm, Exposition 10 Grad, Südost, gering schattig durch *Quercus*, in einer 3 cm starken Streuschicht aus zersetzten Laubresten, über verwittertem Gips, Bodenbedeckung 50 %):

Therophyten

1 *Lithospermum a.* subsp. *coerulescens*
 1 *Veronica praecox*
 1 *Arabis recta* (*auriculata*)
 1 *Holosteum umbellatum*
 1 *Erophila verna* s.l.
 + *Arenaria serpyllifolia*

mehrfährige Arten

1 *Festuca cinerea*
 1 *Artemisia campestris*
 1 *Potentilla arenaria*
 1 *Euphorbia cyparissias*
 1 *Alyssum montanum*
 1 *Teucrium chamaedrys*

Hinzuzufügen wären (+ bzw. r): *Teucrium montanum*, *Allium montanum*, *Taraxacum officinale* s.l., *Gypsophila fastigiata*, *Thymus cf. praecox*, *Carex humilis*.

Auf den Randhängen zum Oderbruch/Odertal zeigen die Vorkommen der subsp. *coerulescens* adventive Tendenzen. Sie siedelt hier in halbnatürlichen Formationen, z.B. Wegböschungen mit Trockenrasencharakter, wärmeliebenden subruderalen Gebüschern, Trockenrasen gestörten Charakters sowie lichten, wärmebegünstigten Kiefernbeständen. Durch das Studium der lokalen und regionalen floristischen Literatur sowie durch eigene Funde ergeben/ergaben sich für subsp. *coerulescens* folgende Nachweise in Brandenburg und Vorpommern:

- Kreis Beeskow: Lieberose (HUTH 1909)
- Kreis Frankfurt (O.): "Schwedenschanze" und "Buschmühle" Frankfurt (HUTH 1909)
- Kreis Seelow: Reitwein (HUTH 1909), Wuhden (leg. ENDTMANN)
- Berlin: Spandau (W. MÜLLER), "Fuchsberge" (A. BRAUN), Charlottenburg (alle ASCHERSON 1864)

- Kreis Bad Freienwalde (O.): "Schloßberg" Freienwalde (ASCHERSON 1864; "so auf dem Schloßberge, in der Nähe der Ruinen und am Abhang zum klingendem Fließe" TEICHERT 1870; Schloßberg selten KUNOW 1899), Fährkrug (ALTMANN; selten KUNOW 1899), zwischen Gabow und Alt-Glietzen (häufig KUNOW 1899), Gabow (ALTMANN, leg. ENDTMANN 1962, 1965), Schiffmühle (leg. ENDTMANN 1962, 1965)
- Kreis Eberswalde: "Pimpinellenberg" bei Oderberg (leg. ENDTMANN et KLOSS 1962)
- Kreis Angermünde: "Krähenberg" bei Stolzenhagen (RIETZ 1929), an den Abhängen zwischen dem Park von Stolpe und Alt-Galow (R. SCHULZ 1917), südlich des Felchow-Sees bei Felchow (leg. RECKIN 1965), beim Birkenwäldchen Schwedt (ASCHERSON 1864)
- Kreis Prenzlau: "Alter Kirchhof" Prenzlau, Sternhagen (beide GRANTZOW 1880)
- Insel Rügen: Groß Zicker (MARSSON 1869: Nach ZABEL von MÜNTER gefunden; leg. H. MANITZ 1964), auf Kreide in der Stubnitz (leg. JESCHKE mündl.)
- Insel Hiddensee: Am Hochufer des "Schwedenhagens" bei Kloster (schon 1746 von ROSEN = ROSENBLAD gefunden - vgl. GERTZ 1922 - dort auch noch von FRÖDE (1957/58) gefunden, doch bereits 1962 vergeblich gesucht)

Die (einstigen ?) Vorkommen auf Rügen und Hiddensee widerspiegeln das bekannte, relativ häufige Auftreten von Trockenrasenarten SO-Rügens bis zur Stubnitz (vgl. z.B. *Veronica teucrium*, *Melampyrum arvense*, *Libanotis pyrenaica*, *Vincetoxicum hirundinaria*). Der "Schwedenhagen" Hiddensee ist - stark abgeschwächt! - ähnlich zu interpretieren, wie das dortige Vorkommen der wärme liebenden Waldpflanze *Corydalis pumila* verdeutlicht.

Zur Beurteilung der brandenburgischen Vorkommen von subsp. *coerulescens* ist auch das einstige bzw. heutige Vorkommen in N-Polen zu berücksichtigen. In der Literatur finden sich Angaben zum Vorkommen der subsp. *coerulescens* bei Conitz (PRAETORIUS), Deutsch-Krone (= Walcz, KRAUSE) und Klein Nahel (RUHMER, alle 3 Angaben bei KLINGGRAEFF). Als zerstreut bis selten bezeichnen ABROMEIT, NEUHOFF und STEFFEN die Angaben für den Kreis Kulm: Zwischen Stolno und Brosowo (P. PREUSS), Kreis Graudenz (= Grudziadz): Südlich der Festungsplantage Graudenz (SCHORLOK) und Kreis Deutsch-Krone (= Walcz): Nach KRAUSE Deutsch-Krone, nach RUHMER zwischen Schneidemühl (= Pila) und Borkendorf, zwischen Schneidemühl und Klein Wittenberg, zwischen Rose und Arnfeld, bei Schönlanke, CELINSKI und FILIPEK (1958) wiesen subsp. *coerulescens* an den östlichen Oderhängen für Bielinek nach, dem aus der Literatur sehr bekannten Belinchen, dem Fundort besonders bemerkenswerter, pflanzengeographisch schwer deutbarer Vorkommen von *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Stipa pulcherrima*, *Dorycnium herbaceum*, *Quercus pubescens* usw.

Bei künftigen floristischen Kartierungen in NO-Deutschland und N-Polen ist auf subsp. *coerulescens* verstärkt zu achten. Notwendig ist es, diese speziellen Erhebungen in der Blütezeit (Ende April bis Ende Mai/Anfang Juni)

durchzuführen. Da das Nordostdeutsche Tiefland gegenüber der trockenheits-ertragenden Flora N-Polens bereits verarmt ist, müßte das (einstige) Vorkommen von subsp. *coerulescens* in N-Polen häufiger sein, als aus der Literatur zu entnehmen ist. Andererseits sind intensivere Literaturstudien alter wie neuer floristischer Berichte dringend notwendig.

Die subsp. *coerulescens* widerspiegelt nicht östliche (kontinentale) Verbreitungstendenzen, sondern die Herkunft von einem südlichen Verbreitungsschwerpunkt. So ist subsp. *coerulescens* in dieser Hinsicht eher mit sehr konkurrenzschwachen Ackerwildpflanzen zu vergleichen, die als "Ackerunkräuter" in NO-Deutschland in Äckern fast nicht mehr und in Trockenrasen nur selten auftreten, z.B. *Stachys annua*, *Adonis aestivalis*, bedingt auch *Melampyrum arvense* (Arten des *Caucalidion lappulae*).

Zum Vorkommen in Skandinavien schreibt HYLANDER (1945): "Diese purpur- bis blaublütige Rasse tritt in Schweden bisweilen (früher mehr als jetzt?) als zufällige Adventivpflanze auf, scheint aber daneben auch wenigstens an einem Punkte, und zwar auf den Karlsöern westlich von Gotland, als wirklich indigen auf Kalkfelsen aufzutreten" (S. 261). Andere trockenheitsertragende, wärme- und lichtliebende Pflanzen finden sich gleichfalls noch in einigen Trockengebieten Südschwedens, insbesondere auf den paläozoischen Kalken Ödlands und Gotlands. Das bekannteste Beispiel dürfte *Adonis vernalis* sein, das südlicher vereinzelt erst wieder im Kreis Angermünde und reichlich erst im Kreis Seelow vorkommt.

Über die Verbreitung der subsp. *coerulescens* informiert eine Umrißkarte (ergänzt durch einige Punktsignaturen) vom *L. arvense* subsp. *coerulescens* einschließlich *L. incrassatum* Guss. bei HANELT und SCHULTZE-MOTEL (1962). KOCH (1843) erwähnt die subsp. *coerulescens* "ad Tiflin non raro", ohne allerdings subsp. *coerulescens* und *L. incrassatum* zu trennen. STROH (1938) nennt zum Vorkommen der subsp. *coerulescens* "Südfrankreich, Rumelien, Krim, Klein- und Vorderasien" (S. 203), HEGI das Mittelmeergebiet, Wallis und die Insel Hiddensee.

Bei Durchsicht anderer deutscher und außerdeutschen Floren findet man zwar oft eine blaublühende Sippe erwähnt, aber aus den beigegegebenen Schlüsseln ist gewöhnlich nicht zu entnehmen, ob in dem entsprechenden Gebiet die Sippe auch tatsächlich vorkommt. Die zitierten Standorte - Äcker, Brachen, Grasplätze und Erdabhänge - könnten beiden Unterarten des *Lithospermum arvense* zusagende Standorte bieten.

Lithospermum arvense subsp. *arvense* ist in Brandenburg zumeist auf lehmreiche Äcker beschränkt, kann aber auch noch auf Sand vorkommen. Auf ausgesprochenen Trockenstandorten ist die subsp. *arvense* nur selten anzutreffen. Hier ist eine Verwechslung mit der weißblütigen Sippe von subsp. *coerulescens* möglich! Diese weißblütige Sippe kann in nur weißblütigen Populatio-

nen vorkommen, aber auch in einer Mischung aus weiß- und blaublütigen Exemplaren. Die subsp. *arvense* ist nach SPENGLER (1919) in ganz Europa verbreitet, auch in Westasien, Japan, S-Afrika, sekundär sogar in Amerika. STROH (1938) nennt gleichfalls ganz Europa und Westasien, aber auch N-Afrika. In Mitteleuropa besitzt *Lithospermum arvense* subsp. *arvense* mehr segetalen als ruderalen Charakter (HEGI).

3 Nomenklatur

Die ersten Angaben über ein blaublühendes *Lithospermum arvense* gehen wohl auf ROSEN (1746) zurück (vg. GERTZ 1922, FRÖDE 1957/58) und betreffen Hiddensee. In den bedeutenden botanischen Werken dieser Zeit - z.B. von HUDSON (1762), WITHERING (1776) und MOENCH (1794) - findet sich dagegen diese blaublühende Sippe nicht, wohl auch, weil in ihren Sammelgebieten diese Sippe nicht vorkam. Erst 1846 schied de CANDOLLE das blaublütige *Lithospermum arvense* als *var. coerulescens* aus (Prodr. 10: 74). Seitdem schwankt die Nomenklatur zwischen Form, Varietät und Unterart. LEDEBOUR (1846/51, Linnaea 17: 304) stellt sie als *L. arvense* β *caeruleum* C. Koch zu *L. tenuiflorum*, KOCH (1843) sowie HANELT und SCHULTZE-MOTEL (1962) verweisen dagegen auf enge Beziehungen zu *L. incrassatum* Guss.

Zur Synonymie vergleiche man LEDEBOUR (1846/51), STROH (1938) und HANELT und SCHULTZE-MOTEL (1962). Die unklare Stellung des blaublühenden *L. arvense* zeigt die Notwendigkeit, an ausreichendem Herbar- und Lebendmaterial, durch Kulturversuche und Verbreitungsstudien die Gattung *Lithospermum*, zumindest die 3 Arten *L. arvense*, *L. tenuiflorum* und *L. incrassatum*, intensiv zu untersuchen. Um die nomenklatorische Verwirrung nicht noch weiter zu steigern, sollte bis zu einer Neubearbeitung (wie in der verbreiteten Flora von ROTHMALER u.a.) von *L. arvense* subsp. *coerulescens* gesprochen werden.

4 Wichtige Unterscheidungsmerkmale

Für die Untersuchungen an *L. arvense* subsp. *arvense* und subsp. *coerulescens* wurde viel Herbarmaterial gesammelt. Außerdem wurden an den Fundorten zu Keimungsversuchen und Jungpflanzenbeobachtungen Klausen für die sofortige Beobauungskultur entnommen sowie Jungpflanzen für die weitere Kultur unter Gartenbedingungen. Entsprechende Verfahren wären auch für viele andere taxonomische Untersuchungen sehr zu empfehlen! Das Material der subsp. *coerulescens* entstammt den Trockenhängen zum Oderbruch (z.B. Gabow, Schiffmühle, Oderberg) bzw. den Trockengebieten Sachsen-Anhalts. Das

Material der nördlichen und der südlichen Herkünfte verhielt sich unter den Kulturbedingungen gleich.

Klausen für die Kulturversuche mit subsp. *arvense* stammten aus einem Acker 1 km NO Hohenfelde/Kreis Angermünde, einem trockenen Kieshang 2 km N zu W Fredersdorf/Kreis Angermünde und Sandböden eines leicht ruderalisierten Oses bei Lalendorf/Kreis Güstrow, waren also Standorten entnommen, die eher für subsp. *coerulescens* als für subsp. *arvense* charakteristisch sind. Die subsp. *arvense* bevorzugt Ackergesellschaften auf Geschiebemergel.

- Blütenfarbe

In den botanischen Werken galt lange Zeit die abweichende, blaue Blütenfarbe als einziges trennendes Merkmal zwischen subsp. *arvense* und subsp. *coerulescens*. Diese Blaufärbung des Kronsaumes ist sehr auffällig und zwischen dem Vergehen der Keimblätter und dem Vorliegen ausgereifter Teilfrüchte (Klausen) oftmals das einzige Trennungsmerkmal.

Eine Anthozyanbildung tritt aber auch bei subsp. *arvense* auf! Charakteristisch ist hier ein schmaler, leicht bläulicher bis violetter Ring, etwa in Höhe der Antheren. Ansonsten ist die Krone weiß. Nur in wenigen Fällen kann die gesamte Kronröhre (nicht der Saum) hell- bis intensiv blau sein; vertrocknete Blüten weisen selten einen mehr oder weniger bläulichen Ton auf.

Unter Beachtung der Blütenfarbe lassen sich im Ergebnis der Kulturversuche und Freilandbeobachtungen folgende Unterschiede feststellen:

- subsp. *arvense*

Blütenknospen stets weiß, höchstens cremefarben, nicht rot oder blau. Frischer, unvertrockneter Kronsaum stets reinweiß. Die subsp. *arvense* wird weiterhin durch die Form der Keim- und der Primärblätter, die Länge und Oberflächenstruktur der Klausen gekennzeichnet.

- subsp. *coerulescens*

+ Blütenknospen leicht rötlich bis stark rot, Blüten im Aufblühen und in der ersten Zeit des Blühens mehr oder weniger rot, später hell- bis dunkelblau oder violett, im Verblühen/Vertrocknen blau. Da die Pflanzen einer Population meist zur gleichen Zeit zu blühen beginnen, kann zur Zeit des Blütebeginns (April) der ganze Bestand rotblütig sein. Die blaublütige Form ist die Normalform der subsp. *coerulescens*.

+ Blütenknospen stets weiß (bis cremefarben), nicht rot oder blau. Kronsaum z.Z. des Aufblühens, der Vollblüte und des Verblühens gleichfalls stets weiß, nicht rötlich oder blau. Kronröhre wie bei subsp. *arvense* mit blauem Ring. Nach den Blütenmerkmalen besteht hohe Verwechslungsgefahr mit der subsp. *arvense*, doch liegen bei dieser weißblütigen subsp. *coerulescens* andere Merkmale der Keimblätter und Klausen vor. Diese weißblütige subsp. *coerulescens*

fehlt den Äckern und kommt nur in wärmebegünstigten trockenen Standorten vor. Sie wächst zusammen mit blaublütigen Exemplaren (Oderberg, Gabow) oder in reinen, nur weißblütigen Beständen (Schiffmühle: lichter, wärmegetönter Kiefernbestand, Gabow; Wuhden/Kreis Seelow, alle leg. ENDTMANN).

+ Blütenknospen schwach rosa bis rötlich, Blüten rosa, später rosa-weiß bis weiß, nicht (oder nur in sehr seltenen Fällen) blau. In freier Natur tritt diese Sippe auf, wird aber hier als eigene Sippe schwer zu erkennen sein. Die Sippe wurde entdeckt durch die Kulturversuche mit Saatgut der weiß- und blaublütigen subsp. *coerulescens*. Diese Sippe ist sicherlich kein Bastard zwischen subsp. *coerulescens* und subsp. *arvense*.

- Wuchshöhe

Die beiden Unterarten erreichen gewöhnlich unterschiedliche Wuchshöhen: subsp. *arvense* ist höherwüchsig als subsp. *coerulescens*. Diese genetischen Unterschiede werden durch Standortsfaktoren stärker beeinflusst: Bodenfeuchte und -nährstoffgehalt, Beschattung, Zeitpunkt des Keimens und klimatisch bedingte Schnelligkeit der Jugendentwicklung. Zeitig, mit Beginn des Blühens gesammelte Exemplare der subsp. *coerulescens* sind noch klein (1-10 cm), sie können jedoch während des gesamten Blühvorganges noch weiterwachsen, auch noch zu Fruchtbeginn. So ergaben sich für subsp. *coerulescens* maximale Höhen bis 50 cm (selten bis 90 cm!). Der Habitus der Jungpflanzen beider Unterarten ist im Normalfall klein und unverzweigt; die Verzweigung erfolgt oft erst zu einem späteren Zeitpunkt. Vom Boden an verzweigte ausgewachsene Pflanzen finden sich bei beiden Unterarten.

- Keimverhalten und Form der Keimblätter

Beide Unterarten sind im Normalfall einjährig-überwinternde Pflanzen, können aber auch - wie üblich bei einjährigen Arten - frühjahrsannuelle Exemplare bilden. Frühjahrsannuelle Pflanzen bilden im Gegensatz zu den 1jährig-überwinternden (herbstannuellen) einen schwächer entwickelten Habitus (kleiner, geringer verzweigt) und treten seltener auf. Ihre Keimblätter sind gleich entwickelt, doch fehlen die Rosettenstadien oder sind nur angedeutet. Die frühjahrsannuellen Exemplare blühen und fruchten etwas später. Diese Unterschiede gelten nicht nur für die beiden Unterarten des *Lithospermum arvense*, sondern bilden das Normalverhalten bei Pflanzen, die gleichzeitig herbst- und frühjahrsannuell sind (vgl. ENDTMANN, 1974, 1976).

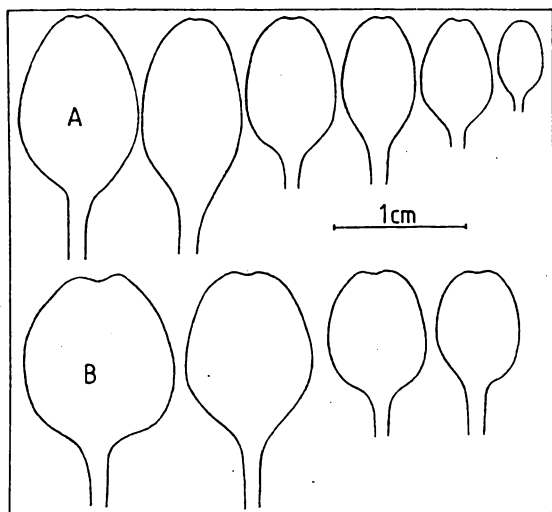


Abb. 1: Form der Keimblätter (Übersicht zur Variabilität) A = subsp. *arvense*, B = subsp. *coerulescens*

Die Klausen der subsp. *coerulescens* laufen zumindest meistens im Herbst schneller auf als jene der subsp. *arvense*. Die Rosettenstadien der subsp. *coerulescens* besitzen damit im Frühherbst einen Entwicklungsvorsprung, der sich aber bereits zum Spätherbst (besonders bei guten Witterungs-/Wachstumsbedingungen) ausgeglichen hat.

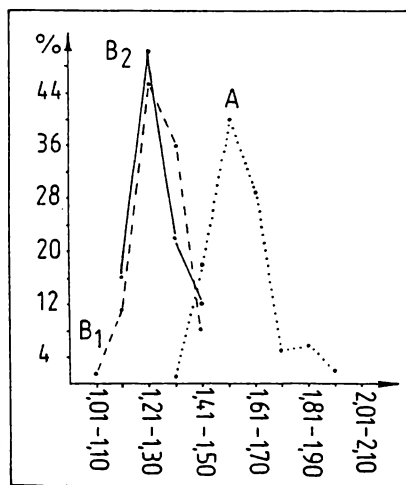


Abb. 2: Verhältnis von Länge zu Breite der Keimblatt-Lamina A = subsp. *arvense* (100 % = 155 Expl.), B = subsp. *coerulescens* (B₁ = Blaublühende Sippe, 346 Expl., B₂ = weißblühende Sippe, 50 Expl.)

Deutliche Unterschiede zeigen sich für die beiden Unterarten in der Form der Keimblätter. Für Keimblattvergleiche sind ausgewachsene Blätter, am besten bereits vergilbende zu verwenden. Die Lamina der Keimblätter von subsp. *coerulescens* ist im Durchschnitt kürzer und mehr rundlich-oval, jene der subsp. *arvense* etwas länger und deutlich länglich-oval (Abb. 1). Nach dem Verhältnis von Länge zu Breite der Keimblattlamina lassen sich beide Unterarten gut trennen. Die weiß- und blaublütigen Exemplare der subsp. *coerulescens* zeigten dabei keine Unterschiede (Abb. 2).

Junge Keimblätter der subsp. *coerulescens* weisen keine deutlich sichtbaren Seitennerven auf, die der subsp. *arvense* besitzen dagegen klar erkennbare Seitennerven auf der Blattoberseite.

Unterschiede in der Form der Keimblätter sind als bedeutungsvolle Merkmale zu werten; die vorliegenden Unterschiede deuten daraufhin, daß die beiden Unterarten eher z w e i Arten als einer Art angehören.

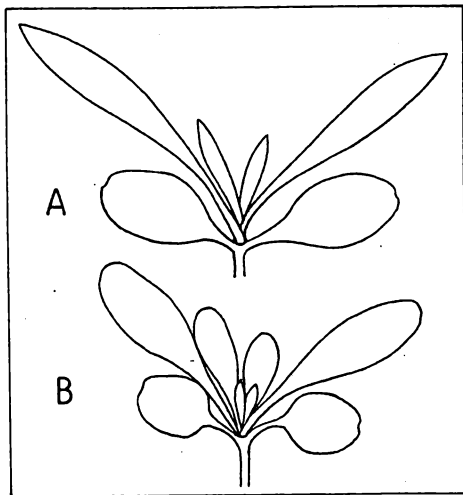


Abb. 3: Blattformen bei Jungpflanzen (Keimblätter und erste Rosettenblätter A = subsp. *arvense*, B = subsp. *coerulescens*)

- Länge und Oberflächenstruktur der Klausen

Die Teilfrüchte weisen gute Unterscheidungsmerkmale auf. Beide Unterarten sind - wie schon HANELT und SCHULTZE-MOTEL (1962) betonen - gut nach der Klausenlänge zu trennen: subsp. *arvense* hat längere, subsp. *coerulescens* kürzere Klausen (Abb. 4).

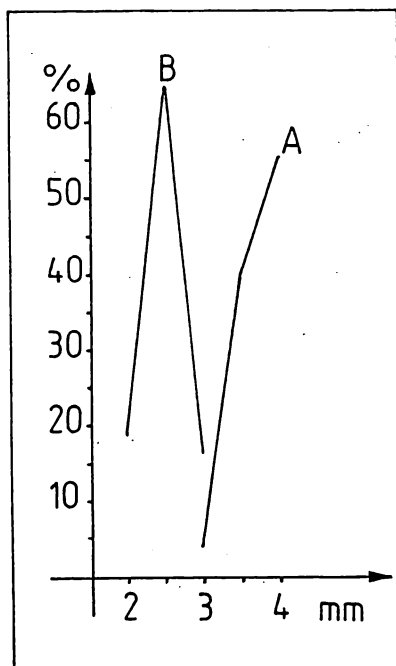


Abb. 4: Länge der Teilfrüchte (Klausen) A = subsp. *arvensis* (100 % = 328), B = subsp. *coarulescens* (321 Expl.)

Auch die genaueren Längenmessungen im 0,1 mm-Abstand ergaben, daß sich weißblütige subsp. *coarulescens* nicht von blaublütiger unterscheidet (n = 150 bzw. 680 Klausen). Die folgenden Angaben verdeutlichen die Klausenlängen bei weiß- und blaublütiger subsp. *coarulescens* (n = 917 Klausen):

mm	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
Zahl	1	13	60	110	175	268	86	57	105	38	4

Für Messungen der Klausenlänge sind stets nur dunkelfarbige, d.h. voll ausge-reifte Klausen zu verwenden, da die hellbraunen, nicht vollreifen Klausen noch nicht voll ausgewachsen sind. Innerhalb der Werte für die zwei Unterarten kann es kleinere, standorts-(ernährungs-)bedingte Längenunterschiede geben.

Zur unterschiedlichen Oberflächenstruktur der Klausen von subsp. *arvensis* bzw. subsp. *coarulescens* vergleiche man HANELT & SCHULTZE-MOTEL (1962). Die dort aufgezeigten Unterschiede sind für Unterarten beträchtlich.

Literatur

- ABROMEIT, J., NEUHOFF, W., STEFFEN, H. 1940: Flora von Ost- und Westpreußen. Königsberg (Pr.) 1898-1940.
- ALTMANN, P.: Flora von Wriezen und Umgegend. Wriezen o. J.
- ASCHERSON, P. 1864: Flora der Provinz Brandenburg. Berlin.
- ASCHERSON, P. & GRAEBNER, P. 1898/99: Flora des Nordostdeutschen Flachlandes. Berlin.
- CELINSKI, F. & FILIPEK, M. 1958: Flora i zispolny roslinne lesno-stepowego rezerwatu w Bielinku nad Odra. Badania fizjogr.nad Polska zachodnia 5, Poznan.
- ENDTMANN, K. J. 1974: Aufgaben, Möglichkeiten und Methoden der Charakterisierung von Keimlings- und Jugendstadien. Feddes Repertorium 85, H. 1-2, 43-56. Berlin.
- ENDTMANN, K. J. 1976: Gruppenbildung von Forstunkräutern nach dem Keimungsverhalten. Beitr. f.d. Forstw. H. 3, 129-133. Berlin.
- ENDTMANN, K. J. 1978: Zur Situation der uckermärkischen Trockenrasen. II. Zentr. Tag. f. Bot. 1977. KB d. DDR, ZFA Bot., S. 103-111. Berlin.
- ENDTMANN, K. J. und ENDTMANN, M. 1970: Flora und Geschichte des Pimpinellenberges bei Oderberg. Gleditschia 7, 201-223. Berlin.
- ENDTMANN, K. J. & KLOSS, K. 1976: Lithospermum. In: ROTHMALER, W. u.a., Exkursionsflora. Kritischer Band. Berlin.
- FRÖDE, E.T. 1957/58: Die Pflanzengesellschaften der Insel Hiddensee. Wiss. Z. Univ. Greifswald, math.-nat. R. 7(3/4), 277-305, Greifswald.
- GERTZ, O. 1922: Eine übersehene Literaturangabe vom Jahre 1749 über die Vegetation von Hiddensee. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 63 (1920/21), 54-55. Berlin.
- GRANTZOW, C. 1880: Flora der Uckermark. Prenzlau.
- HANELT, P. & SCHUTZE-MOTEL, J. 1962: Beobachtungen an einer blaublühenden Sippe von Lithospermum arvense. Die Kulturpflanze 10, 122-131. Berlin.
- HEGI, G. 1927: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. V/3, 2158-2159. München.
- HUTH, E. 1909: Flora von Frankfurt a.d.O. und Umgegend. 3. ed. Frankfurt a.d.O.
- HYLANDER, N. 1945: Nomenklatorische und systematische Studien über nordische Gefäßpflanzen. Uppsala Univers. Arsskrift 7, 1-337, Uppsala.
- KLINGGRAEFF, H. v.: Versuch einer topographischen Flora der Provinz Westpreußen. o.J.
- KOCH, C. 1843: Catalogus plantarum quas in itinere per Caucasum, Georgiam Armeniaque annis. Linnaea 1, Halle/S.
- KOCH, J. 1837: Synopsis Florae Germanicae et Helveticae. Frankfurt.
- KUNOW 1899: Flora von Freienwalde a.d.O. und nächster Umgegend. Freienwalde a.d.O.
- MARSSON, Th. 1869: Flora von Neuvorpommern und den Inseln Rügen und Usedom. Leipzig.
- RIETZ, R. 1929: Ein pflanzengeographisches Rätsel. Naturdenkmalpflege u. Naturschutz in Berlin u. Brandenburg. H. 2, 54-55. Berlin.
- ROTHMALER u. Mitarb. 1959: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Mecklenburg, I. Arch. d. Freunde Meckl. 5: 336-371. Rostock.
- SAUVAGE & VINDT: Lithospermum. In: Trav. aux inst. sci. cherifiens, ser. bot. 3, S. 135-138.
- SCHULZ, R. 1917: Eine floristische und geologische Betrachtung des unteren Odertales. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 58, 76 ff. Berlin.
- SPRENGLER, H. 1919: Die verschiedenen Typen im Korollenbau von Lithospermum. Oesterr. Bot. Ztschr. LXVIII, Nr. 5-7, 109-123, Wien.
- STROH, G. 1938: Vorläufiges Verzeichnis der altweltlichen Arten der Gattungen Lithospermum und Lithodora. Beih. Bot. Zbl. 58 (2), 203-212.
- TEICHERT, J. 1870: Flora von Freienwalde an der Oder. Freienwalde.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Klaus Jürgen Endtmann
 Forstbotanischer Garten Eberswalde
 Forschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Eberswalde
 Alfred-Möller-Straße
 D-1300 Eberswalde

Dr. Klaus Erich Kloss
 priv.: Ziolkowskistraße 68
 D-1597 Potsdam

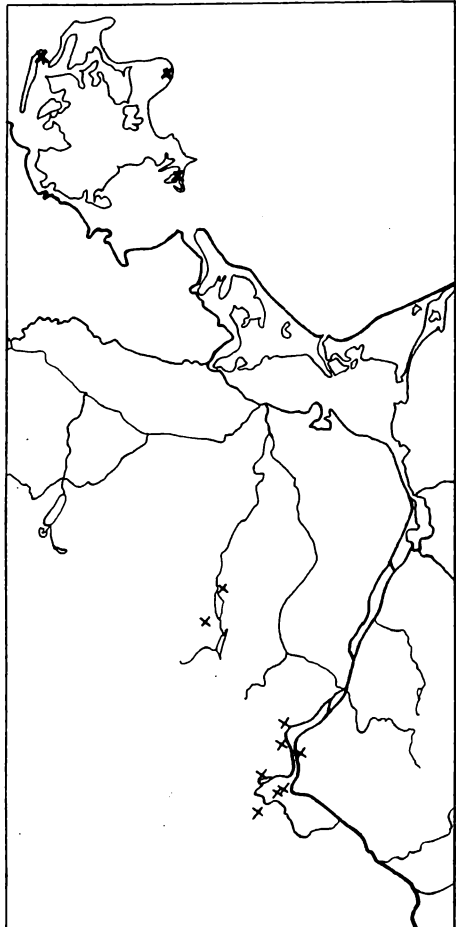


Abb. 5: Verbreitung des *Lithospermum arvense* subsp. *coerulescens* in Ost-Brandenburg und auf den Inseln Rügen sowie Hiddensee (vgl. Text)