©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 21: 249–256. Göttingen 2001.

Plantago coronopus subsp. *commutata* als Straßenrandhalophyt eingebürgert in Mitteleuropa

– Pedro Gerstberger –

Zusammenfassung

Plantago coronopus subsp. *commutata* (GUSS.) PILGER, eine im zentral- bis ostmediterranen Küstenraum beheimatete Unterart des halophilen Schlitzblatt-Wegerichs, konnte erstmalig als eingebürgerter Straßenrandhalophyt im südlichen Bayern bei Mittenwald (Deutschland) und im nördlichen Teil Tirols (Österreich) nachgewiesen werden. Die ermittelten Vorkommen, die Ökologie der Art und ihr möglicher Ausbreitungsweg werden diskutiert. Die diagnostischen Merkmale zur Unterscheidung dieser Unterart von der Nominatsippe *P. coronopus* subsp. *coronopus* werden erläutert.

Abstract: *Plantago coronopus* subsp. *commutata* introduced as a roadside halophyte in central Europe

Plantago coronopus subsp. *commutata* (GUSS.) PILGER, a subspecies of the halophytic Buck's-horn Plantain from central and eastern Mediterranean coastal locations, has been found for the first time in Germany (southern Bavaria) and Austria (northern Tirol). The species occurs as a fully naturalized roadside plant due to the application of thawing salt in winter. The populations found of the species, their ecology, and possible dispersal routes are discussed. The characteristics of the taxon are presented, as compared to *P. coronopus* subsp. *coronopus*.

Keywords: *Plantago coronopus*, halophyte, roadside, thawing salt, central Europe.

1. Einleitung

Als Folge der Verwendung von Tausalzen auf Straßen während der Wintermonate vollzieht sich ein seit mehreren Jahren zu beobachtender und bisher noch nicht abgeschlossener Prozess der Einwanderung halophiler Pflanzen ins Binnenland entlang des mitteleuropäischen Autobahn- und Bundesstraßennetzes. Diese salzliebenden und zugleich lichtbedürftigen Pflanzenarten besiedeln vor allem den geschotterten Rand unmittelbar neben der Asphaltdecke, sofern dieser nicht von Gehölzen beschattet wird. Aufgrund der sowohl wechselhalinen, wie wechselfeuchten Bedingungen und der durch den Straßenverkehr verursachten starken mechanischen Beeinträchtigungen besiedeln nur verhältnismäßig wenige Pflanzenarten diesen anthropogenen Sekundärhabitat. Die Folge ist ein oft sehr lückiger Bewuchs des unmittelbaren Straßenrandes. Nur speziell an oligo- bis polyhaline Wurzelraumbedingungen angepaßte Pflanzenarten sind daher in der Lage, in die Randbereiche tausalzbehandelter Straßen einzuwandern und sich erfolgreich und dauerhaft zu etablieren.

Je nach Schneereichtum und Frostdauer werden von den Straßenräumdiensten sehr erhebliche Salzmengen ausgebracht. Während in den Tiefebenen nur selten Salz zum Auftauen einer Eisschicht auf der Straßendecke erforderlich ist, wird an den Straßen der Mittelgebirge seit Jahrzehnten nicht mehr auf auftauende Salze verzichtet. Nach Auskuft der zuständigen Autobahnmeisterei wird beispielsweise in Nordbayern pro Winter (mit durchschnittlich 50 Streueinsätzen) etwa 9000 kg mit Calciumchlorid-Lösung angefeuchtetes Tausalz (Natriumchlorid) pro Kilometer Autobahn ausgebracht, entsprechend einer Menge von 750 g Salz pro Quadratmeter Straßendecke. Davon dürfte ein großer Teil mit dem Schmelzwasser über Bordsteinrinnen oberflächlich abgeführt und über Vorflutgräben in Bäche und Flüsse geleitet werden. Nicht unerhebliche Mengen der Salzlösung sickern jedoch in die randlichen Schotterbänke, und bedingen so das Auftreten von Halophyten.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Ursprüngliche Vorkommen dieser eher mäßig halophilen, weit nach Mitteleuropa eingewanderten Arten sind Lebensräume an den Meeresküsten sowie an den wesentlich selteneren Salzquellen im Binnenland. An den Küsten besiedeln sie insbesondere etwas höher gelegene Randbereiche von Salzwiesen des *Armerion maritimae* Br.-Bl. & De Leeuw sowie Dünenfüße, die einerseits durch Meereshochfluten und windverfrachtete Gischttröpfchen, andererseits infolge der Aussüßung durch Regenwasser stets wechselnde Salinitätsverhältnisse aufweisen. Der Gemeine Salzschwaden, *Puccinellia distans*, war die erste der halophytischen Arten, die sich in den letzten 3–4 Jahrzehnten von der Nordseeküste ausgehend über ganz Deutschland, nach Österreich und in die Schweiz ausbreiten konnten. Weitere mehr oder weniger halophile Arten, die dieses neue, binnenländische Habitat ebenfalls erobern konnten und sich noch immer in Ausbreitung befinden, sind vor allem Salz-Schuppenmiere, *Spergularia salina* (SCHNEDLER & BÖNSEL 1990, GERSTBERGER 1992), Dänisches Löffelkraut, *Cochlearia danica*, in Niedersachsen und Westfalen (WEBER 1987, JAGEL 2000, NENNEN, pers. Mitt.), Erdbeerklee, *Trifolium fragiferum* (SCHNEDLER 1978), Strand-Grasnelke, *Armeria maritima* subsp *maritima* in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern (KUHBIER, NENNEN, pers. Mitt.), die hochwüchsigen Meldenarten *Atriplex micrantha* (Syn.: *A. heterosperma*) und *A. acuminata* (SCHNEDLER & BÖNSEL 1987), Klebriger Alant, *Dittrichia graveolens* (Syn.: *Inula graveolens*; RAABE 1985, NOWACK 1993) und die nordamerikanische Mähnengerste, *Hordeum jubatum* (SEYBOLD 1973, WALTER 1981, SCHNEDLER & MEYER 1983). Transportvektoren der Einwanderung sind die Kraftwagen, an deren Profilreifen die Diasporen bei Nässe kleben bleiben oder an die Kotflügelinnenseiten geschleudert werden und somit weit verfrachtet werden können.

2. *Plantago coronopus* als Straßenrandpflanze

Bei einer Suche nach Straßenrandhalophyten fand der Verf. am 10.7.2000 Massenvorkommen von *Plantago coronopus* L., dem Krähenfuß- oder Schlitzblatt-Wegerich (Abb. 1), beidseitig an einem Abschnitt der Bundesstraße 2 zwischen dem oberbayerischen Mitten-

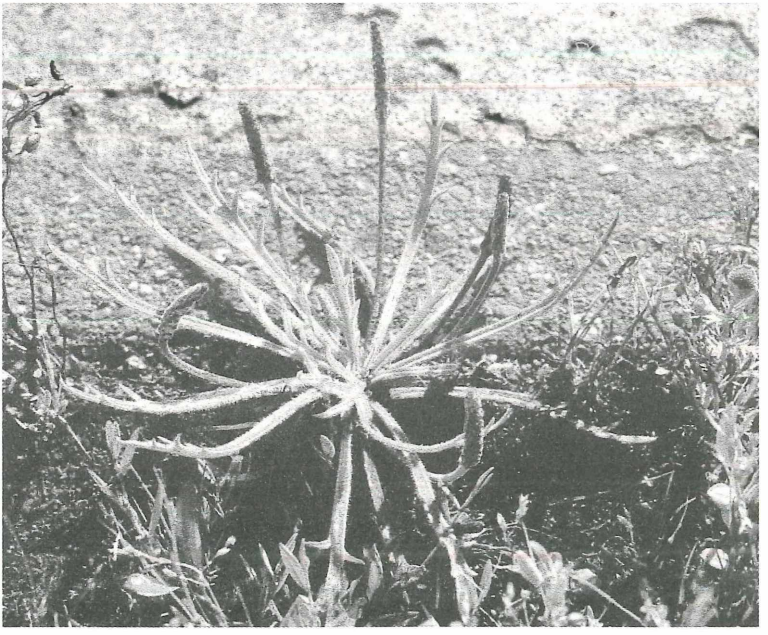


Abb. 1: *Plantago coronopus* subsp. *commutata* (GUSS.) PILGER an einem Straßenrand der B 2 östlich von Mittenwald (TK 25: 8533/4).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

wald und der deutsch-österreichischen Grenze bei Scharnitz (TK 25: 8533/4). Die viel befahrene, überregionale Verbindungsstraße zwischen Innsbruck und München erreicht ihre maximale Meereshöhe auf dem österreichischen Seefeldsattel bei 1185 m üNN und folgt auf deutscher Seite dem Lauf der oberen Isar. Aufgrund der großen Anzahl (viele Tausend) der vorgefundenen Exemplare kann vermutet werden, daß sich die Art an diesem Straßenabschnitt bereits seit mehreren Jahren befindet und sich inzwischen dauerhaft einbürgern konnte. Am 25.7.2000 wurde die Fundstelle erneut aufgesucht und eine erweiterte Suche nach *Plantago coronopus* vom Seefeldsattel nördlich bis zum Walchensee durchgeführt. Dabei stellte sich erwartungsgemäß heraus, daß die Art auf der österreichischen Seite ebenfalls fest eingebürgert vorkommt und fast bis zur Höhe des Seefeldsattels angetroffen werden konnte (bis ca. 1170 m). Die höchsten bisher nachgewiesenen Fundorte befinden sich nach CASPER (1975) in den französischen Hautes-Alpes bei 600 m. Der Umstand, daß das obere Isartal häufig von warmen Föhnwinden durchströmt wird, dürfte die Ansiedlung der Art bis hinauf zum Seefeldsattel begünstigen.

Bei der intensiven Suche in der Umgebung von Parkplätzen und Haltebuchten konnten gleichzeitig weitere bemerkenswerte, halophile Pflanzenarten aufgefunden werden: fast an allen abgesuchten Straßenabschnitten fanden sich häufig die andernorts sehr seltenen *Centaurium pulchellum, Sagina nodosa* und *Juncus ranarius,* ferner *Triglochin palustre* (nördlich Wallgau am Walchensee), allesamt Arten, die bisher nicht als Straßenrandhalophyten bekannt geworden sind. Auch *Leontodon saxatilis* konnte an den Straßenrändern häufig notiert werden. Die Art scheint nach Angaben von SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) in Südbayern sehr selten zu sein, ist aber offenbar unterkartiert und wächst (inzwischen?) viel häufiger, als das Kartenbild vermuten läßt, neben anderen gelbblütigen Lactuceen als Straßenrandbegleiter. Oft findet sich ein gelbes, 10–20 cm breites Band von Hunderten blühender Pflanzen dieser Art an salzbehandelten Straßen Südbayerns.

An weiteren, häufigen Begleitarten fanden sich ferner:

Anagallis arvensis,
Chaenorrhinum minus,
Conyza canadensis,
Echinochloa crus-galli,
Galinsoga ciliata,
Gnaphalium uliginosum,
Hordeum jubatum,
Juncus bufonius,
Juncus compressus,
Leontodon autumnalis,
Linum catharticum,
Matricaria discoidea,
Medicago lupulina,
Melilotus altissima,
Plantago major,
Poa annua,
Polygonum aviculare,
Polygonum persicaria,
Potentilla anserina,
Puccinellia distans,
Setaria viridis,
Sonchus arvensis,
Sonchus asper,
Sonchus oleraceus,
Spergularia salina.

Vom Seefeldsattel bis fast zum Südrand des Walchensees, entsprechend einer etwa 27 km langen Strecke, war *Plantago coronopus* mit mehr oder weniger großen Lücken an den Straßenrändern in zum Teil großen Individuenzahlen zu finden, besonders am Fuß von Gefällestrecken, die im Winter verstärkt mit Tausalz behandelt werden, sowie an den Innenseiten leicht überhöhter Straßenkurven, an denen sich das salzbefrachtete Schmelzwasser sammelt. Dann begrenzt beschattender Wald den Rand der B 11 (Verlängerung der B 2 nach Norden) und weitere Fundnachweise waren nicht mehr möglich. Am gleichen Tag konnte jedoch an einem Autobahnparkplatz der A 95 (München-Garmisch-Partenkirchen) in der Nähe von Neufahrn, wenige Kilometer südlich der Münchener Stadtgrenze, eine größere Population des Krähenfuß-Wegerichs, zusammen mit reichlich *Panicum capillare* sowie *Centaurium pulchellum* und *Juncus ranarius* festgestellt werden.

3. Ökologische Ansprüche und bisherige Funde von *P. coronopus*

Plantago coronopus bevorzugt an den Straßenrändern offene, besonnte, kiesig-sandige Stellen, die möglichst wenig bewachsen sind. Je nach dem zur Verfügung stehenden, individuellen Platz sind die Pflanzen teilweise üppig entwickelt (Rosettendurchmesser bis 10 cm) mit fiederteiligen, leicht sukkulenten, kurzborstig behaarten Blättern und zahlreichen aufsteigend gebogenenen Fruchtständen. In oft viel größeren Mengen finden sich wie dichtgesät

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Miniaturpflanzen mit nur zwei oder drei ganzrandigen, schmal bandartigen, aufrechten Blättern und einer einzigen, wenigblütigen Fruchtähre. An den österreichisch-bayerischen Fundorten mit winterlichem Frostklima besitzt die ansonsten wenigjährige Art vermutlich einen annuellen Lebenszyklus.

Natürliche Vorkommen des ziemlich formenreichen (siehe GORENFLOT 1959), schwach halophilen *Plantago coronopus* mit ruderaler Verbreitungstendenz finden sich an fast allen europäischen Küstenstreifen des Atlantiks (mit Ausnahme der nördlicheren Teile), des Mittelmeeres (bis nach Nordafrika) und des Schwarzen Meeres (bis zur Krim). In Deutschland sind die Vorkommen hauptsächlich auf die Küstenregion der Nord- und Ostsee beschränkt sowie früher auch selten an Salzstellen und in den Flugsandgebieten des norddeutschen Binnenlandes. Die tritt-tolerante Art besiedelt an der Küste vor allem sandige, vielfach von Kaninchen offen gehaltete Dünenfüße am Rande von Salzwiesen sowie Wegränder auf sandigem Untergrund. Von den meisten ehemals bekannten binnenländischen Fundorten Deutschlands ist die Art inzwischen verschwunden (GARVE 1994, WEBER 1995). Unbeständige, adventive Binnenland-Vorkommen der Art sind jedoch in den letzten Jahren von mehreren Orten Deutschlands bekannt geworden (RAABE 1990: Ufer des Bleibtreusees bei Köln; LIENENBECKER & RAABE 1990: Bielefeld; ABTS 1991: Krefeld; ZANGE 1994: Frankfurt-Höchst; GARVE 1994: Steinhuder Meer; PHILIPPI 1996: Stuttgart, Karlsruhe; ADOLPHI 1999: Köln-Ehrenfeld). Aus Österreich sind bisher nur sehr sporadische, vorübergehende Vorkommen der Art gemeldet geworden: „eingeschleppt ehedem in Niederösterreich: bei Wien und auf feuchten Wiesen bei Vöslau (1929), in neuerer Zeit in der Steiermark: Graz 1948" (JANCHEN 1958).

In allerjüngster Zeit mehren sich die binnenländischen Funde der Art. OLDEKAMP [pers. Mitt.] fand sie in 2000 an der Autobahn-Ausfahrt Rheine-Nord der A30, GARVE & GARVE (2000) konnten *Plantago coronopus*-Massenvorkommen an mehreren niedersächsischen und elsässischen Kalibergwerkshalden und an den letzteren auch an Straßenrändern nachweisen. Auch dem Verf. gelangen zahlreiche, eher zufällige Straßenrand-Funde (in 2000) in den Niederlanden (Autobahnränder von der Nordseeküste und Leeuwarden südlich bis Apeldoorn). DIEWALD (pers. Mitt.) fand am 22. Juli 2000 ein Massenvorkommen (über 1000 Exemplare) eines zunächst unbekannten, weil nur mit schmal-bandartigen und ungelappten Blättern versehenen *Plantago* im Bereich des Nationalparks Bayerischer Wald (TK 25: 7046/4, 750 m üNN). Anhand der Blütenmerkmale konnte Verf. diese Sippe als *P. coronopus* identifizieren. Die Pflanzen stehen hier am Rand einer durch Fichtenhochwald beschatteten, im Winter reichlich tausalzbehandelten Forststraße. Bei diesen Lichtbedingungen und der aufgrund des Schneereichtums relativen Kürze der Vegetationszeit entwickeln die Blätter nicht ihre charakteristische Lappung, sondern bleiben bandförmig bis linealisch und ungeteilt; sie stehen dabei aufrecht, statt eine dem Boden anliegende Blattrosette auszubilden. Die Artansprache wird dadurch erschwert, da in keinem Bestimmungswerk auf diese Schatten-Modifikation eingegangen wird.

Jedenfalls scheint es, daß die Art gegenwärtig im Begriff ist, von mehreren Seiten ihr Areal in Richtung auf das mitteleuropäische Binnenland auszudehen. In den Niederlanden werden die Straßen allerdings im Winter wenig oder überhaupt nicht gesalzt. Möglicherweise sind es daher andere Fitness-Eigenschaften der Art, wie beispielsweise Tritt-Toleranz, verbunden mit effektiven Ausbreitungsmechanismen (hohe Samenproduktion und bei Nässe verschleimende Samenschale; diese ermöglicht das Anheften an Schuhsohlen und Autoreifen), die für die aktuelle, ins Binnenland gerichtete Ausbreitung verantwortlich sein dürften. Insofern ergab sich die Frage, ob es möglich wäre, den zurückgelegten Wanderweg der südbayerisch-österreichischen Populationen zu rekonstruieren und damit zu klären, ob die Art entweder von nördlichen oder von südlichen Vorkommen nach Mitteleuropa vorgedrungen ist.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

4. Infraspezifische Differenzierung von *P. coronopus*

Bei einer genaueren morphologischen Analyse der Pflanzen unter Zuhilfenahme der Plantaginaceen-Monographie von R. PILGER (1937) zusammen mit frischem Vergleichsmaterial von der Nord- und Ostseeküste stellte sich heraus, daß es sich bei den Vorkommen an der deutsch-österreichischen Grenze um die subsp. *commutata* (GUSS.) PILGER handelt, die an sandigen bis felsigen Küstenstreifen des mittleren und östlichen Mittelmeeres beheimatet ist. Diese Unterart besitzt auch bei großen, üppigen Exemplaren stets Infloreszenz-Schäfte, die, im Gegensatz zur atlantischen Nominatsippe subsp. *coronopus*, nicht oder nur wenig über die Laubblätter hinausragen. Die Infloreszenz-Ähren sind in der Regel dichter und etwas länger, die Blütentragblätter sind deutlich kürzer und besitzen nicht die für die subsp. *coronopus* charakteristische, oft lang ausgezogene und dann leicht nach außen gebogene Spitze (vor allem bei den Ostseepopulationen). Ein sehr charakteristisches Unterscheidungsmerkmal betrifft den hyalinen Rückenkiel der beiden hinteren der vier Kelchblätter, der bei subsp. *commutata* im Gegensatz zur Nominatsippe deutlich verbreitert ist (siehe Abb. 2 und Tabelle 1). Auch die von DIEWALD im Bayerischen Wald aufgefundenen Pflanzen erwiesen sich zu dieser Unterart gehörig.

Tabelle 1: Diagnostische Merkmale der beiden *Plantago coronopus*-Unterarten subsp. *coronopus* und subsp. *commutata*.

Plantago coronopus	*subsp. coronopus*	*subsp. commutata*
Blütentragblatt	2,0–2,6 mm lang, etwa bis zur Spitze der Kelchblätter reichend; mit lang ausgezogener, pfriemartiger, fast parallelrandiger Spitze; Spitze etwa so lang wie der verbreiterte Basisteil;	1,6–2,3 mm lang, die Spitze der Kelchblätter nicht erreichend; keilig in eine kurze Spitze verschmälert; Spitze etwa $^1/_2$ so lang wie der verbreiterte Basisteil;
hintere Kelchblätter	hyaliner Rückenkiel etwa 0,2–0,3 mm breit	hyaliner Rückenkiel etwa 0,4–0,6 mm breit
Kronröhre	kahl oder im oberen Teil mit wenigen gekräuselten Haaren besetzt	abstehend behaart

Damit konnte der Nachweis erbracht werden, daß es sich im vorliegenden Fall um einen in Mitteleuropa neu eingebürgerten Halophyten handelt, der die sekundären Straßenrandhabitate nicht von Norden, sondern von südlich gelegenen Vorkommen erreicht hat. Die den Fundstellen am nächsten gelegenen, natürlichen Wuchsorte von *Plantago coronopus* subsp. *commutata* befinden sich an der nördlichen Adriaküste, so im Golf von Venedig und um Triest, in einer Luftlinienentfernung zur deutsch-österreichischen Grenze von etwa 210 km. Die Vorkommen des Krähenfuß-Wegerichs an der deutschen Nordseeküste bzw. im Nordwesten der Niederlande sind dagegen bei einer Distanz von minimal 650 km mehr als drei mal so weit entfernt. Für die Bestätigung des nach Norden gerichteten Wanderweges wären weitere Fundortnachweise der mediterranen Unterart aus Österreich, Nord-Italien, Slowenien oder aus der Schweiz wünschenswert. *Plantago coronopus* subsp. *commutata* wurde bereits einmal 1988 im Hafen von Weil-Friedlingen bei Basel (Schweiz) adventiv auf Sandboden gefunden (BRODTBECK et al. 1999).

Pflanzen aus Portugal (Lissabon), die zu Vergleichszwecken zur Verfügung standen, weisen eine intermediäre Merkmalskombination auf: einerseits gleichen die Tragblätter in Form und Größe denen der subsp. *commutata* andererseits ist der Rückenkiel der hinteren Kelchblätter sehr schmal ausgebildet, wie bei der subsp. *coronopus*. Vermutlich handelt es sich bei den verschiedenen Küstensippen des *Plantago coronopus* um eine geographische Cline vom mittleren Nordatlantik bis ins östliche Mittelmeergebiet, an deren jeweiligem Ende die beiden deutlich unterscheidbaren Unterarten stehen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

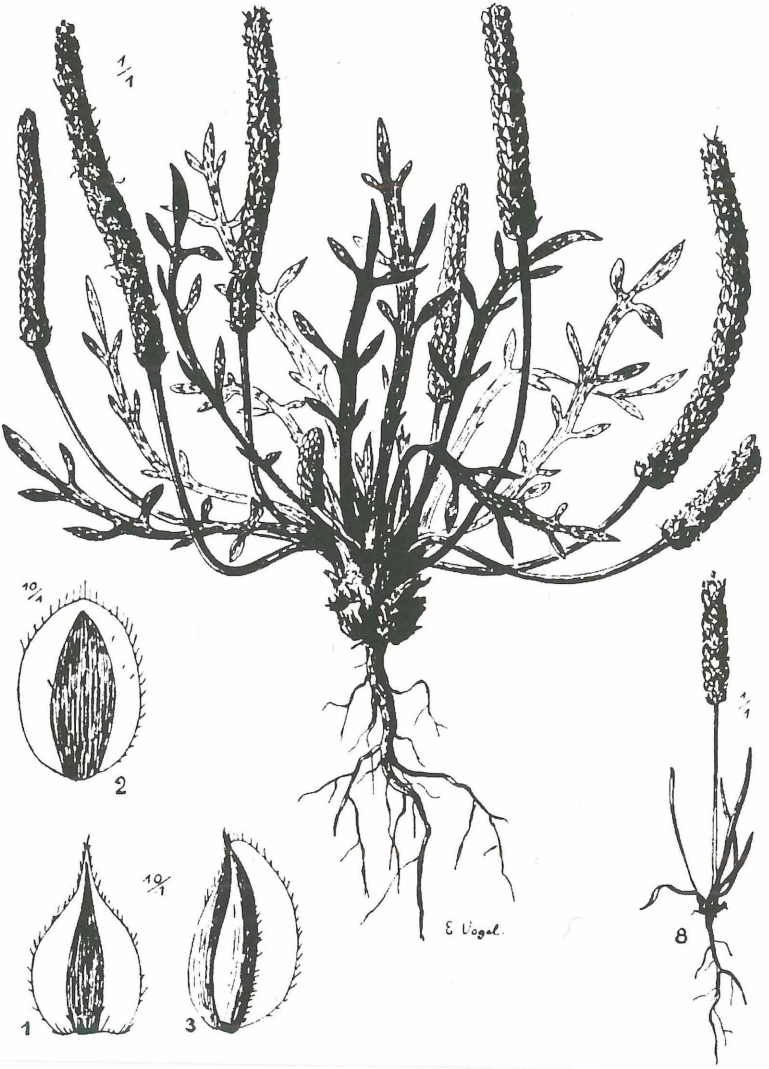


Abb. 2: *Plantago coronopus* subsp. *commutata*. 1: Blütentragblatt. 2: Vorderes Kelchblatt. 3: Hinteres Kelchblatt in Seitenansicht mit breitem, hyalinem Rückenkiel. 8: subsp. *commutata* f. *weldenii* (RCHB.) PILGER (= *P. weldenii* RCHB.). Aus: PILGER, R. (1937) p. 143.

Inwieweit *Plantago coronopus* subsp. *commutata* als auch die fünf anderen genannten „neuen" Straßenrandhalophyten sich in der nächsten Zukunft an tausalzbehandelten Straßen weiter ausbreiten werden – alle Anzeichen sprechen dafür –, sollte aufmerksam verfolgt werden. Ebenso sollte darauf geachtet werden, ob es den nordwestlichen und westlichen Straßenrand-Populationen (Niederlande und Elsass; subsp. *coronopus*) gelingt, bis an die stärker gesalzten Straßenränder der zentraleuropäischen Mittelgebirge vorzudringen, von wo aus die weitere Ausbreitung der salzliebenden Pflanze dann wohl zügiger verlaufen könnte. Wegen der unscheinbar grünlichen Blüten ist es allerdings kaum möglich, den wenig auffallenden *Plantago coronopus* aus dem vorbeifahrenden Auto heraus zu bestimmen.

Gelegentlich wird für *Plantago coronopus* subsp. *commutata* der Name *Plantago weldenii* REICHENBACH (Flora Germanica Excursoria 1831, p. 396. Syn.: *P. coronopus* subsp. *commutata* f. *weldenii* [RCHB.] PILGER; *P. filiformis* C. KOCH; *P. coronopus* var. *microcephala*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

SOMM.) verwendet. Dieser Name wurde jedoch (nach PILGER 1937) einer winzigen „nanistischen" Kümmerform aus Dalmatien (Saline Stagno im Tal der Narenta) vergeben (Abb. 2: 8). Hätte man das Typusexemplar, statt es zu pressen, ausgepflanzt und zu einem größeren Individuum herangezogen, hätte es sicher nicht zu dieser Namensneuschöpfung Anlaß gegeben. Derartige Hungerformen sind in ihren charakteristischen Merkmalen modifikativ sehr verarmt (veränderter Habitus, fehlende Blattfiederung, geringere Blütenzahl) und finden sich stets auch unter der „normalen" subsp. *commutata*, sofern ungünstige Standortbedingungen (baldige Austrocknung des Bodens, zu hoher Salzgehalt [physiologische Trockenheit] oder verschärfte Konkurrenzsituation) eine längere vegetative Phase nicht zulassen. Sie entwickeln dann nur wenige juvenile, ungeteilte Blätter und blühen sehr bald mit kleinen Infloreszenzen, die oft nur aus wenigen Einzelblüten bestehen. Bei unzureichendem Lichtangebot, verbunden mit kurzer Vegetationsperiode – wie im Falle der Bayernwald-Population –, bilden sich keine gelappten, sondern nur bandförmige Blätter aus. Zu den üppigeren, die diagnostischen Merkmale besser darbietenden Individuen sind sie jedoch mit nahtlosen Übergängen verbunden bzw. können in diese durch veränderte Kulturbedingungen überführt werden. Insofern besitzen diese Formen keinerlei taxonomischen Wert (siehe auch PIGNATTI 1982).

Danksagung

Frau Dr. Barbara Köstner (Bayreuth), Frau Claudia Fischer (Nationalpark Wattenmeer, NP-Haus Juist), Herrn Frank Nennen (Hannover), Herrn Dr. Heinz Henker (Neukloster), Herrn Heinrich Kuhbier (Bremen) und Herrn Wolfgang Diewald (Regensburg) danke ich für die Zusendung von Vergleichspflanzen und Herbarmaterial aus Portugal, von der Nord- und Ostseeküste und aus dem Bayerischen Wald. Herrn Uwe Raabe (Recklinghausen) und Herrn Holger Oldekamp (Osnabrück) schulde ich Dank für ergänzende Hinweise zum Vorkommen von Salzpflanzen im nordwestdeutschen Binnenland sowie Herrn Eckhard Garve (Hildesheim) für die Einsichtnahme in sein im Druck befindliches Manuskript.

Literatur

ABTS, U.W. (1991): Neu- und Wiederfunde seltener Blütenpflanzen des Niederrheins. – In: KLOSTERMANN, J., KRONSBEIN, S. & REHBEIN, H. (Hrsg.): Natur und Landschaft am Niederrhein. Naturwiss. Beitr. Niederrheinische Landeskunde 10: 141–148.

ADOLPHI, K. (1999): *Armeria maritima* und *Plantago coronopus* – zwei neue Straßenrandhalophyten im Rheinland. – In: BRANDES, D. (Hrsg.): Vegetation salzbeeinflußter Habitate im Binnenland: 201–203. Braunschweig.

BRODTBECK, T., ZEMP, M., FREI, M., KIENZLE, U. & KNECHT, D. (1999): Flora von Basel und Umgebung 1980–1996. – Mitt. Naturforsch. Gesell. beider Basel 3. Liestal.

CASPER, S. J. (1975): *Plantaginaceae*. – In: HARTL, D. & WAGENITZ, G. (Hrsg.): HEGI, G. (Begr.) Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 2. Aufl. – Parey, Berlin und Hamburg.

GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 2. Teil: L–Z. – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie. Hannover.

– & GARVE, V. (2000): Halophyten an Kalihalden in Deutschland und Frankreich (Elsass). – Tuexenia 20: 375–417. Göttingen.

GERSTBERGER, P. (1992): Die Salz-Schuppenmiere (*Spergularia salina*) als Besiedler sekundärer Salzstandorte in Bayern. – Tuexenia 12: 361–365. Göttingen.

GORENFLOT, R. (1959): Le polymorphisme de *Plantago coronopus* L. ses manifestations et ses causes. – Rev. Cytol. et Biol. Végét. 20: 237–500.

JAGEL, A. (1999): Beiträge zur Flora Westfalens. – Floristische Rundbriefe 33 (1): 27–54. Göttingen.

JANCHEN, E. (1958): Catalogus Florae Austriae. Heft 3: 550. Wien.

LIENENBECKER, H. & RAABE, U. (1990): Floristische Beobachtungen in Ostwestfalen und angrenzenden Gebieten. 5. Folge. – Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend 31: 217–262.

NOWACK, R. (1993): Massenvorkommen von *Dittrichia graveolens* (L.) Greut. (Klebriger Alant) an Autobahnen in Süddeutschland. – Flor. Rundbriefe 27 (1): 38–40. Göttingen.

PHILIPPI, G. (1996): *Plantaginaceae*. – In: SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 5. – Ulmer, Stuttgart.

PIGNATTI, S. (1982): Flora d'Italia. Vol II. – Edagricole. Bologna.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

PILGER, R. (1937): *Plantaginaceae*. – In: ENGLER, A. (Hrsg.): Das Pflanzenreich, Heft 102: 1–466. Leipzig.
RAABE, U. (1985): Zum Vorkommen von *Inula graveolens* (L.) Desf. und einigen weiteren bemerkenswerten Adventiv- und Ruderalpflanzen im Raum Recklinghausen-Gelsenkirchen. – Natur und Heimat 45: 107–108. Münster.
– (1990): Die Roggen-Segge (*Carex secalina* Wahlenb.) bei Köln. – Flor. Rundbriefe 24: 81–82. Göttingen.
SCHNEDLER, W. (1978): *Trifolium fragiferum* an den Landstraßen. – Mitt. Arbeitsgem. Florist. Kartierung Bayerns 8: 39–40. München, Regensburg.
– & BÖNSEL, D. (1990): Über einige halophile Pflanzenarten an hessischen Autobahnen, insbesondere über die Salz-Schuppenmiere (*Spergularia salina* J. & K. Presl). – Hess. Flor. Briefe 36: 34–45. Darmstadt.
– & MEYER, C. (1983): *Hordeum jubatum* L., die Mähnengerste, an der Autobahn zwischen Gießen und Kassel. – Hess. Flor. Briefe 32: 13–16. Darmstadt.
SCHÖNFELDER, P. & BRESINSKY, A. (Hrsg.) (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – Ulmer, Stuttgart.
SEYBOLD, S. (1973): Der Salzschwaden (*Puccinellia distans* [Jacq.] Parl.) an Bundesstraßen und Autobahnen. – Göttinger Flor. Rundbr. 7: 70–73. Göttingen.
WALTER, E. (1981): Adventive Grasarten an Straßen im nördlichen Franken. – Ber. Naturforschende Ges. Bamberg 55: 220–249. Bamberg.
WEBER, H. (1987): Das Dänische Löffelkraut (*Cochlearia danica* L.) dringt neuerdings ins Binnenland vor. – Natur und Heimat 47 (2): 86–87. Münster.
– (1995): Flora von Südwest-Niedersachsen und dem benachbarten Westfalen. – Osnabrück.
ZANGE, R. (1994): *Plantago coronopus* Linnaeus in Hessen. – Botanik Natursch. Hessen 7: 55–60. Frankfurt/Main.

Dr. Pedro Gerstberger
Hechtweg 11
D-95448 Bayreuth
email: pedro.gerstberger@bitoek.uni-bayreuth.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: NS_21

Autor(en)/Author(s): Gerstberger Pedro

Artikel/Article: Plantago coronopus subsp. commutata als Straßenrandhalophyt eingebürgert in Mitteleuropa 249-256