Bidens pilosa und ihre Einbürgerungschancen in den Ländern der Europäischen Union

DIETMAR BRANDES

Abstract:

Bidens pilosa, assumed to originate from tropical parts of America, is nowadays in more than 40 countries all over the world one the worst weeds. On the other hand the species is of interest not only for its natural substances but also as a potential drug against malaria. In parts of Africa the leaves are eaten like spinach.

Spreading is at the moment first of all recognized on the Canary Islands. Because of this invading and establishing have been investigated taking as examples La Palma, the most humide island situated farest in the west, and Fuerteventura, the most „African" island situated farest in the east. The ecological amplitude of *Bidens pilosa* is very large also on both islands, therefore the species is not suitable as a character species.

Because *Bidens pilosa* is spreading to Europe, this paper discusses the investigations carried out on germinating and chances for establishing of *Bidens pilosa* taking in account the published knowledge of its biology and ecology. Our own experiments demonstrate that *Bidens pilosa* is also able in Central Europe to complete its life cycle during one vegetation period, that the achanes have high germinating capacity over years, even under water. It is shown that also in Germany, small populations may survive at favourable habitats for several years. The chances for establishing of this alien are therefore estimated as relatively good.

1. Einleitung

Bei unseren Untersuchungen der Ruderalvegetation der Länder der Europäischen Union und des Mittelmeerraumes stießen wir immer wieder einmal auf *Bidens pilosa*, eine wohl aus Südamerika stammende Zweizahn-Art. Sie gilt in den Tropen und Subtropen als eines der schlimmsten Unkräuter. Da sie die Kanarischen Inseln ebenso wie die iberische Halbinsel - offensichtlich erst in jüngerer Zeit - erobern konnte, selbst in Deutschland bereits gelegentlich als unbeständige Wolladventive auftrat, war mein Interesse an ihr geweckt. *Bidens pilosa* kann als Modell angesehen werden für eine Art, die sich über große Teile der Welt ausbreiten konnte und nun gewissermaßen vor unserer Tür steht.

Bidens stellt die größte Gattung der Tribus Heliantheae innerhalb der Unterfamilie Asteroideae dar. Nach WAGENITZ (in HEGI 1979) gehören zur Gattung *Bidens* etwa 250 Arten, die sehr ungleichmäßig über die Welt verteilt sind: Der größte Teil der Arten ist in Amerika beheimatet; kleinere Mannigfaltigkeitszentren finden sich auf Hawaii und im tropischen Ostafrika.

Dietmar Brandes (Hrsg.): Adventivpflanzen. Beiträge zu Biologie, Vorkommen und Ausbreitungsdynamik von Archäophyten und Neophyten in Mitteleuropa. Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums vom 3. - 5. November 2000. Braunschweig. S.59-71. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 8.)
ISBN 3-927115-48-7
© Universitätsbibliothek Braunschweig 2001

Nach HOLM et al. (1977) ist *Bidens pilosa* in den Tropen und Subtropen als Unkraut weitverbreitet. Es wird für Süd- und Mittelamerika, für die südöstliche USA, für große Teile Afrikas südlich der Sahara, für Indien, Südostasien und die pazifischen Inseln ebenso wie für Japan, Nordwest-Australien und Neuseeland angegeben. Für diese weit verbreitete Art sind die englischen Namen „Spanish needle", „beggar tick" (HASELWOOD & MOTTER 1983), „hairy beggar-tick" (REDDY & SINGH 1992) bzw. „black jack" (BROMILOV 1995) gebräuchlich; in Brasilien wird die Art „picaopreto" genannt, in Kuba „romerillo blanco" (GUTTE 1994).

2. Eigenschaften der Art

Bidens pilosa selbst gehört zur Sektion Psilocarpea DC. Die Arten dieser größten Sektion innerhalb der Gattung sind durch stäbchenförmige Achänen gekennzeichnet und bewohnen die Tropen sowie Subtropen der Erde. Das Zentrum der Diversifikation von *Bidens pilosa* liegt nach BALLARD (1986) in Mexiko. BALLARD untersuchte den *Bidens pilosa*-Komplex in Nord- und Zentralamerika mit modernen Methoden und schlug seine Auftrennung vor.

Bidens pilosa ist eine aufrecht wachsende Einjährige, die ca. 20 cm bis max. 150 cm hoch werden kann. Der vierkantige Stengel und die Blätter tragen zahlreiche weißliche Haare. Die Blätter sind einfach oder dreigeteilt, auf den Zähnen der Blattränder befinden sich Hydathoden (DO ROCIO-DUARTE & ESTELITA 1999). Die einzelnen Blütenkörbchen stehen auf relativ langen Stielen. Nach eigenen Beobachtungen ist *Bidens pilosa* offensichtlich selbstfertil, da auch isolierte Individuen keimfähige Achänen produzieren. Ein Blütenkörbchen enthält etwa 30 bis 50 Achänen (HASELWOOD & MOTTER 1983). Nach HOLM et al. (1977) kann ein Individuum unter günstigen Bedingungen 3000 bis 6000 Samen produzieren; maximal sind 3-4 Generationen im Jahr möglich (HOLM et al. 1977). Die Frucht ist eine vierkantige, gerade oder leicht gebogene Achäne, die 2 (oder 3) Grannen trägt. Das Epikarp der Früchte ist locker mit aufwärts gerichteten Börstchen besetzt, während die Grannen mit abwärts gerichteten Borsten besetzt sind. Offensichtlich bewirken sowohl die Grannen selbst wie auch die unterschiedliche Ausrichtung der Borsten das Anheften an Kleidung bzw. Fell und stellen damit besonders günstige Voraussetzung für epizoochore Verbreitung dar. Die Länge der Achänen beträgt ca. 7 mm bis 15 mm, einschließlich der Grannen ca. 9 mm bis 17,5 mm. Die zentralen Achänen sind länger als die randlichen (s. u.). Bei Individuen, die in Braunschweig aus Saatgut von La Palma herangezogen wurden, ließen sich Schwerpunkte der Achänenlänge bei 8 mm und bei 12 mm feststellen.

Das sog. Tausendkorngewicht von *Bidens pilosa*, die im April 2000 auf La Palma ohne Beachtung der Heterocarpie geerntet wurde, betrug 1,58 g. Bei in Braunschweig geernteten zentralen Achänen, die sämtlich über 12 mm Länge maßen, betrug das Tausendkorngewicht dagegen 2,56 g.

Die in Mitteleuropa vorkommenden Zweizahn-Arten *Bidens frondosa, Bidens tripartita, Bidens radiata* und *Bidens bipinnata* sind nach bisherigen Untersuchungen Kurztagspflanzen, kommen also erst nach Unterschreiten einer bestimmten Tageslänge zur Blüte. Dieses Verhalten wird mit der tropisch-subtropischen Herkunft erklärt (WAGENITZ in HEGI 1979). [Nach derzeit nicht erklärbaren Experimenten von LUCIANI, GAILLOCHET & MATHON (1963) soll *Bidens pilosa* zwar bei einer Tageslänge von 16 h zur Blüte kommen, nicht jedoch bei 10 h oder 24 h („sténophotoperiodisme"), was eindeutig im Gegensatz zu vielen Feldbeobachtungen in den Tropen steht.]

Das Entfernen von Blüten verzögert die Seneszenz und hält das vegetative Wachstum aufrecht, weswegen es für das kommerzielle Sammeln der Blätter zu arzneilichen Zwecken empfohlen wird (ZOBOLO & VAN STADEN 1999).

Als Inhaltsstoffe wurden neben zahlreichen anderen Linolensäure, Linolsäure und Polyine (GEISSBERGER 1988) sowie Chalkone und Aurone (HOFFMANN 1988) isoliert.
Einige Substanzen haben antimikrobielle Aktivität bzw. entzündungshemmende Wirkung (GEISSBERGER & SÉQUIN 1991). Eine Zusammenstellung der ethnobotanischen Anwendungen

mit Schwerpunkt auf Süd- und Mittelamerika wird von der amerikanischen Firma Raintree im Internet gegeben (http://www.rain-tree.com/picaopreto.htm). *Bidens pilosa* wird in der traditionellen Medizin Südafrikas zur Malaria-Behandlung eingesetzt. Nach BROMILOV (1995) wird die Art von einigen Bevölkerungsgruppen Südafrikas wie Spinat als Blattgemüse verzehrt.

Nach BRUNT et al. (1997) ist *Bidens pilosa* für die folgenden Pflanzenviren anfällig:

> *Bidens mosaic potyvirus, Bidens mottle polyvirus, Patchouli mosaic polyvirus, Pepper ringspot tobravirus, Sonchus yellow net nucleorhabdovirus, Tomato spotted wilt tospovirus.*

3. Keimung

3.1 Bisheriger Kenntnisstand

Die Keimung von *Bidens pilosa* wurde von REDDY & SINGH (1992) untersucht: Danach liegt die optimale Keimrate bei Wechseltemperaturen (12h/12h) im Bereich zwischen 25/20°C bis 35/30°C. *Bidens pilosa* kann sowohl bei einer 12stündigen Photoperiode wie auch im Dunkeln keimen. Bei 10°C erfolgte [im Dunkeln] keine Keimung mehr. Die Keimung erfolgt zwischen pH 4 und pH 9 mit hohen Keimraten. Ein gewisser Salzstress wird ertragen, so keimten 13 % der Samen noch in 0,1 m NaCl, jedoch nicht mehr in 0,2 m NaCl. Das Aufkommen der Keimlinge sinkt linear mit ansteigender Pflanztiefe. Aus 10 cm Tiefe konnten die Keimlinge die Oberfläche nicht mehr erreichen. Selbst kurzfristiges (d.h. wenige Tage langes) Überfluten (1,5 cm über der Bodenoberfläche) reduzierte das Keimlingsaufkommen rasch.

Auf die Heteromorphie der Achänen wurde u. a. von ROCHA (1996) aufmerksam gemacht. Die zentralen Achänen sind länger und schwerer als die peripheren. Unmittelbar nach der Ernte weisen die zentralen Achänen eine deutlich höhere Keimfähigkeit als die peripheren auf. Die Keimfähigkeit sinkt lt. ROCHA jedoch bei den zentralen Achänen mit der Lagerungsdauer schneller ab als bei den peripheren. Nach 31 Monaten Lagerung waren keine Samen mehr keimfähig, was im deutlichen Widerspruch zu den eigenen Ergebnissen [s. u.] steht.
Da die zentralen Achänen auch leichter ausgebreitet werden, wie Beobachtungen und Experimente zeigten, liegt der Schluß nahe, daß die zentralen Achänen der Eroberung neuer Wuchsorte dienen, während die peripheren die Population langfristig am Wuchsort sichern (ROCHA 1996).

SAHOO und JHA (1997) führten Vergrabungsexperimente der Samen von *Bidens pilosa* durch. Ihren Ergebnissen zufolge sinkt die Lebensfähigkeit bereits innerhalb eines Jahres rasch ab. Der Verlust war bei geringen Eingrabungstiefen (2 cm) größer als bei 7 cm oder 15 cm.

3.2. Eigene Ergebnisse

Im Februar 1993 auf La Palma gesammelte *Bidens pilosa*-Achänen keimten im selben Frühjahr in Braunschweig sehr gut und und fruchteten reichlich. Die im September [12.9.1993] geernteten Achänen keimten innerhalb von 1 Woche bei Raumtemperatur auf feuchtem Filtrierpapier in Petrischalen bzw. nach ca. 10 Tagen in käuflicher Blumenerde im Freien vollständig. Entsprechende Ergebnisse wurden mit frisch geernteten Achänen Anfang November 1998 erzielt. Die Keimgeschwindigkeit im Dunkeln bei Temperaturen zwischen 10°C und 30°C sowie bei 25°C mit Hell/Dunkel-Wechsel (16h/8h) zeigt Abb. 1. Bei 7°C erfolgte in ergänzenden Versuchen mit Hell/Dunkel-Wechsel (14h/10h) keine Keimung innerhalb von 26 Tagen, wohl aber bereits 2 Tage nach Erhöhung der Temperatur auf 20°C.

Unsere Untersuchung der Keimfähigkeit in Abhängigkeit von den Lagerungsbedingungen brachte deutlich andere Ergebnisse als diejenige von ROCHA (1996): Nach 6 Monaten

trockener Aufbewahrung bei Zimmertemperatur (20 bis 25°C) keimten die Achänen noch zu 100 % [April 1994]; die im Freien den Winter über in Braunschweig bei Minimaltemperaturen von -12°C gelagerten Achänen keimten nach 6 Monaten nur [bzw. immerhin] noch zu 50 % [April 1994].

Bei trockener Aufbewahrung bei Zimmertemperatur erwiesen sich die Achänen (Stichproben von jeweils 10 zufällig ausgewählten Achänen) auch nach einer Lagerung von 15 Monaten noch innerhalb von 9 Tagen als vollständig keimfähig. Ebenso keimten trocken bei Zimmertemperatur aufbewahrte Achänen noch nach 60 Monaten zu 100 % (Stichprobe von 10 zufällig ausgewählten Achänen); allerdings benötigten sie insgesamt 3 Wochen zur Keimung. Nach 68 Monaten keimten sie in einem weiteren Experiment zu maximal 70 %. Auch HOLM et al. (1977) geben an, daß 3-5 jährige Samen noch zu 80 % keimfähig sein können.

Bidens pilosa keimt nach BRANDES & EVERS (1999) zu 100 % unter Wasser. Die Keimlinge können mindestens 24 Tage bei Raumtemperatur in Bechergläsern bzw. Erlenmeyerkolben ohne zusätzliche Belüftung überleben.

Bidens pilosa keimt mit relativ hohen Keimprozenten auch in 1mMol KNO_3. Unter besonderen Bedingungen wurde auch eine Keimung in 100mMol KNO_3 erreicht (26d 14h/10h bei konstant 7°C, danach konstant 20°C).

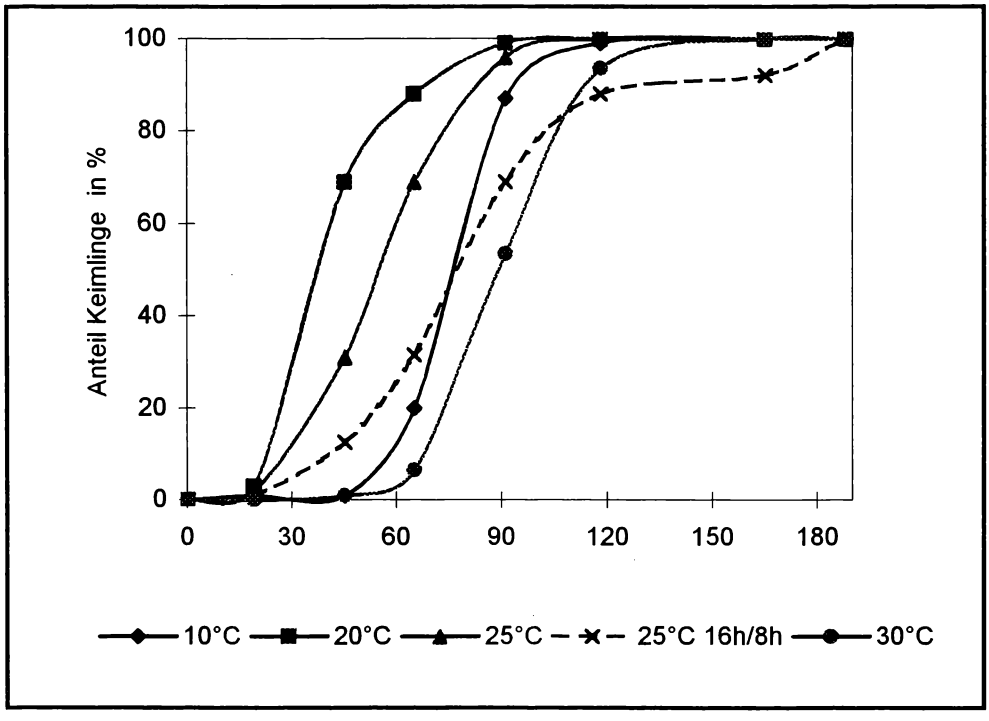

Abb. 1: Keimungsgeschwindigkeit von *Bidens pilosa* im Dunkeln bei Temperaturen zwischen 10°C und 30°C sowie bei Hell/Dunkel-Wechsel (16h/8h) bei 25°C.

4. Habitate in den Tropen bzw. Subtropen [außerhalb der EU]

Die meisten Veröffentlichungen über *Bidens pilosa* enthalten pauschale Angaben zum Auftreten als Ackerunkraut. *Holm et al.* (1977) geben die Art als schlimmes Unkraut in Kulturen von Mais, Zuckerrohr, Baumwolle, Kaffee, Tee und Kartoffeln an.

In Südamerika - insbesondere in Peru - ist die Kenntnislage durch die Arbeiten von GUTTE (1978a, 1978b, 1995), GUTTE & MÜLLER (1989), MÜLLER & GUTTE (1985) sowie MÜLLER et al. (1977) sehr gut. Nach MÜLLER et al. (1977) ist *Bidens pilosa* sowohl ruderal als auch segetal in allen Landschaftsteilen Perus verbreitet. Die Spanne der ruderalen Vorkommen reicht vom küstennahen Lima (GUTTE 1978a, 1978b) über die Sierra bis in den tropischen Bereich. In Lima kommt *Bidens pilosa* jeweils mit mittlerer Stetigkeit im Amarantho gracilis-Chenopodietum muralis Müller & Müller ex Gutte 1978 und im Boerhaavio caribaeae-Sidetum paniculatae Gutte 1978 vor. Im 1890 m hoch gelegenen Huanuco ist *Bidens pilosa* am Aufbau des Flaverio bidentis-Chenopodietum muralis Gutte 1978 beteiligt. Ebenso wurde *Bidens pilosa* in der Ruderalvegetation der Tropenstadt Puerto Maldonado (Südost-Peru) nachgewiesen. *Bidens pilosa* wurde auch auf den Schotterbänken der Flußauen in der zentralperuanischen Küstenregion in „Fragmenten der Zweizahn- und Meldenfluren" von MÜLLER & GUTTE (1985) gefunden. Nach BECKER , TERRONES & HORCHLER (1998) charakterisieren *Bidens pilosa* und *Anagallis arvensis* in den peruanischen Anden die Unkrautvegetation von Kartoffeläckern auf alkalischen bzw. karbonatreichen Böden in ca. 3200 bis 3600 m Meereshöhe. In andinen Segetalgesellschaften Boliviens (ca. 2800 m - 3700 m ü.d.M.) ist *Bidens pilosa* am Aufbau der Assoziationen Paspalo-Commelinietum fasciculatae Gutte 1995, Brassico rapae-Medicaginetum polymorphae Seibert et Menhofer ex Seibert 1993 und Gamochaeto spicatae-Coronopetum didymi Seibert et Menhofer ex Seibert 1993 corr. Gutte 1995 beteiligt. Auf Kuba ist *Bidens pilosa* vorwiegend ruderal verbreitet, findet sich aber auch in Unkrautgesellschaften landwirtschaftlicher Kulturen (GUTTE 1989 u. 1994).

Insgesamt ist die standörtliche und coenologische Spanne von *Bidens pilosa* in Süd- und Mittelamerika recht breit, so dass *Bidens pilosa* nicht als Assoziations- oder Verbandskennart gewertet werden kann.

In Florida kommt die Art als Unkraut in Citrus-Plantagen vor, ebenso auf Hawaii in Hirse-Feldern, in Straßengräben sowie auf wüsten Plätzen. In Kalifornien findet sich die Art entlang von Bächen und Bewässerungsgräben, was für ihr Verhalten in niederschlagsarmen Gebieten typisch zu sein scheint und ihre Ansprüche bezüglich einer ausreichenden Feuchtigkeitsversorgung unterstreicht. Ruderale Vorkommen wurden seltener beachtet (so aber z. B. auf Hawaii).

Nach GEISSBERGER (1988) gehört *Bidens pilosa* in Ostafrika zu den bedeutendsten einjährigen Unkräutern, weswegen sie lokal sehr gefürchtet ist. In Ägypten ist die Art in den Regionen Al-Montaza, Al-Mandara, Abukir und Ismailia verbreitet, ebenso entlang von Bewässerungskanälen (SARG et al. 1993). ABD EL-GHANI (1998) untersuchte Vorkommen von *Bidens pilosa* auf der Sinai-Halbinsel, wo sie für junge und relativ gut bewässerte Dattelpalmen-Kulturen in der Oase Feiran zusammen mit *Conyza bonariensis, Mentha longifolia* und *Phragmites communis* charakteristisch sind. Nach eigenen Beobachtungen kommt *Bidens pilosa* auch im Libanon als Gartenunkraut vor.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß *Bidens pilosa* innerhalb von 25 Jahren sein Areal gegenüber den Angaben von HOLM et al. (1977) in den altweltlichen Subtropen stark erweitern konnte. Hierzu gehören vor allem Makaronesien sowie das Mittelmeergebiet.

5. Vorkommen in den Ländern der Europäischen Union

HANSEN & SUNDING (1993) geben *Bidens pilosa* für alle Kanarischen Inseln an; die Häufigkeit der Art ist allerdings sehr unterschiedlich (s. u.).

Für Teneriffa stuften RIVAS-MARTINEZ et al. (1993) das pflanzensoziologische Verhalten von *Bidens pilosa* folgendermaßen ein: Differentialart im Bidenti-Ageratinetum [Kl. Pegano-Salsoletea] sowie Vorkommen mit geringer Stetigkeit im Bromo-Oryzopsion [Kl. Artemisietea vulgaris] und in der Klasse Ruderali-Secalietea.

Auf La Palma, der westlichsten und niederschlagsreichsten Insel ist *Bidens pilosa* weit verbreitet. Die Art wächst häufig im Chenopodio muralis-Malvetum parviflora, einer insbesondere an Siedlungsrändern verbreiteten Chenopodion muralis-Gesellschaft (Tab. 1). An Müll- und Schuttplätzen in luftfeuchten Lagen findet sich *Bidens pilosa* öfter in Tropaeolum majus-Schleiern (Tab. 2), die jedoch keineswegs zum Tropaeolo majoris-Ricietum communis gehören. Häufig ist *Bidens pilosa* auch in strauchigen Ruderalgesellschaften der Klasse Pegano-Salsoletea in zumeist vermüllten küstennahen Abschnitten von Barrancos anzutreffen (Tab. 3). Diese Bestände sind dem von Gran Canaria beschriebenen Polycarpo-Nicotianetum glaucae ähnlich bzw. vermitteln bereits zum Tropaeoletum majoris-Ricinetum communis.

Tab. 1: Chenopodio muralis-Malvetum parviflorae Lohmeyer & Trautmann 1970 auf La Palma.

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6
Flächengröße [m²]	30	6	5	3	3	3 x 0,2
Vegetationsbedeckung [%]	85	60	80	65	60	35
Artenzahl	17	11	7	6	6	8
Malva parviflora	3.3	3.3	3.2	.	3.3	1.1
Sisymbrium erysimoides	+	.	2.2	2.2	2.2	1.1
D ***Bidens pilosa***	**1.1**	**3.2**	**2.2**	**2.2**	**1.2**	**2.2**
Chenopodium murale	+	1.2	2.2	3.3	3.3	1.2
Mercurialis annua	3.2	.	2.2	2.2	1.2	.
Hordeum leporinum	1.1	1.2	2.2	.	.	.
Bromus cf. *rigidus*	1.2	1.2	.	+.2	.	.
Galium aparine	+	+	.	1.2	.	.
Geranium rotundifolium	1.2	.	.	.	.	.
Erodium malacoides	1.1	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	+	.	.	.	.	.
Galactites tomentosa	+	.	.	.	.	.
Anagallis arvensis	+	.	.	.	.	.
Calendula arvensis	.	1.2	.	.	.	.
Hirschfeldia incana	.	+	.	.	.	.
Galinsoga parviflora	.	.	r	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	+	.
Urtica urens	.	.	.	.	.	1.2
Solanum nigrum	.	.	.	.	.	1.2
Amaranthus spec.	.	.	.	.	.	1.2
Foeniculum vulgare	1.2	1.1	.	.	.	.
Rumex vesicarius	1.1	.	.	.	.	.
Nicotiana glauca juv.	1.1	.	.	.	.	.
Cynosurus echinatus	+	.	.	.	.	.
Cynoglossum creticum	.	+	.	.	.	.
Brachypodium retusum	.	+	.	.	.	.
Forsskaolea angustifolia	.	.	.	.	.	2.2

6 Aufnahmen von La Palma (1995).

Tab. 2: *Tropaeolum majus*-Bestände auf La Palma.

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4
Meereshöhe [m]	416	375	670	480
Fläche [m²]	30	100	25	10
Vegetationsbedeckung [%]	100	100	40	90
Artenzahl	10	14	10	16
Tropaeolum majus	4/5.5	4.5	3.4	4.4
Bidens pilosa	**1.2**	**1.1 R**	**+**	**+**
Psoralea bituminosa	2.2	1.2	2.2	+
Malva parviflora	1.2	+ R	1.1	.
Foeniculum vulgare	1.2	1.1	.	1.1
Achyranthes aspera	+.2	+.2	.	+.2
Hirschfeldia incana	.	+ R	1.1	1.1
Pteridium aquilinum	2.2	3.3	.	.
Opuntia ficus-indica	1.1	1.2	.	.
Chenopodium murale	+ R	.	2.3	.
Centranthus ruber	+	.	.	.
Anredera cordifolia	.	2.3	.	.
Ageratina adenophora	.	1.2	.	.
Parietaria judaica	.	1.2 R	.	.
Sonchus pinnatus ssp. palmensis	.	1.1	.	.
Petroselinum crispum	.	+	.	.

Nr. 3 außerdem: 1.1 *Sonchus oleraceus*, +.2 *Calendula arvensis*, +.2 *Oxalis pes-caprae* "flore pleno", + *Torilis arvensis*;
Nr. 4 außerdem: 2.2 *Bromus rigidus*, 2.2 *Echium plantagineum*, 1.2 *Galactites tomentosa*, 1.2 *Galium aparine*, 1.2 *Ornithopus compressus*, 1.2 *Trifolium campestre*, 1.1 *Rubus* ulmifolius, 1.1 *Stachys ocymastrum*, +.2 *Silene gallica*, + *Geranium rotundifolium*.

Nr. 1: Straßenböschung bei Mazo; 16.4.2000.
Nr. 2: Straßenböschung bei Brena Alta; 16.4.2000.
Nr. 3: Bauschutt in Tijarafe; 14.4.2000.
Nr. 4: Eingang zum Cubo de Galga; 17.4.2000.

Die Höhenspanne von *Bidens pilosa* ist beachtlich: Allein an Straßenrändern auf der trockeneren Westseite der Insel La Palma wurde die Art zwischen 20 m und 1170 m ü. NN gefunden, mit der größten Vitalität offensichtlich in Höhen zwischen ca. 100 m und 700 m. *Bidens pilosa* bildet an trockener erscheinenden Straßenrändern und -banketten auch mit *Achyranthes aspera* und *Hyparrhenia hirta* dichte Bestände, erreicht in straßenbegleitenden *Pennisetum setaceum*-Beständen dagegen nur eine Stetigkeit von 25 % (BRANDES & OPPERMANN 1995, Tab. 3).

Bidens pilosa zeigt große phänotypische Plastizität: So wurde die Art - freilich mit reduzierter Wuchshöhe und Verzweigung - selbst in Trittgesellschaften gefunden; fruchtende Individuen waren in der Regel nicht höher als 8 cm.

Grobes Kopfsteinpflaster vor der Kirche Nuestra Señora des las Angustias bei Los Llanos. 15.4.2000. 5 m², Vegetationsbedeckung 20 %:

2.2 *Polycarpon tetraphyllum*, 2.2 *Eragrostis barrelieri*, + *Amaranthus gracilis*;
1.2 *Bidens pilosa*, + *Conyza bonariensis*.

Tab. 3: *Nicotiana glauca-Ricinus communis*-Gesellschaft (Pegano-Salsoletea) auf La Palma.

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nummer der Aufnahme 2000 -	14	30	24	26	28	29	31	32	33	34
Fläche [m²]	50	100	70	30	100	80	60	50	40	80
Vegetationsbedeckung [%]	50	70	70	60	90	90	45	30	85	80
Artenzahl	14	16	19	13	18	11	20	15	16	17
Strauchschicht:										
Nicotiana glauca	3.2	3.2	2.2	3.3	2.2	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2
Ricinus communis	2.2	2.2	2.2	.	3.3	4.3	.	.	2.2	.
Schizogyne sericea	.	.	1.1	1.1	1.2	1.1	2.2	2.2	2.2	3.2
Kleinia nerifolia	.	.	1.1	.	.	1.1	1.1	1.1	.	2.2
Rumex lunaria	.	.	.	.	3.3	.	2.2	2.2	2.2	1.2
Lavandula multifida ssp. canariensis	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2.3	2.2
Artemisia canariensis	.	.	2.2	.	2.2	.	.	.	.	.
Ceballosia fruticosa	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+
Opuntia ficus-indica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Krautschicht:										
Bidens pilosa	**1.1**	**+**	**+.2**	**r**	**2.2**	**+.2**	**1.1**	**1.2**	**+**	**+**
Forsskaolea angustifolia	1.2	3.4	3.3	2.2	3.2	4.3	2.2	1.2	2.2	1.1
Torilis arvensis ssp. neglecta	1.2	2.2	1.2	.	1.2	2.2	.	1.2	.	.
Wahlenbergia lobelioides	1.2	.	+	.	.	.	+	2.2	+	.
Eragrostis barrelieri	.	.	1.2	+.2	.	1.2	.	.	1.2	1.2
Pennisetum setaceum	.	+	.	.	+	.	+	+	.	1.1
Ricinus communis juv.	.	1.2	1.2	.	1.2	2.2	.	.	.	.
Cenchrus ciliaris	.	.	2.3	1.2	.	.	.	.	2.3	3.2
Hyparrhenia hirta	.	.	1.2	.	2.3	.	.	.	+.2	2.2
Glaucium flavum	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Bromus wildenowii	.	1.2	+	.	.	+.2	.	.	.	.
Malva parviflora	.	+	+	.	1.2	.	.	.	.	.
Chenopodium murale	.	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.
Psoralea bituminosa	.	.	+	.	.	.	1.2	+	.	.
Aristida adscensionis	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	1.2
Sonchus oleraceus	+	.	.	.	.	.	+°	.	.	.
Mercurialis annua	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Polycarpon tetraphyllum	.	1.2	.	.	.	.	+	.	.	.
Datura innoxia	.	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.
Erodium malacoides	.	.	1.2	+.2	.	.	.	.	.	.
Nicotiana glauca juv.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Fagonia cretica	.	.	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.
Setaria adhaerens	.	+.2	.	.	+.2	.	.	.	.	.
Lactuca serriola	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.
Urospermum picroides	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.
Heliotropium ramosissimum	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2
Portulaca oleracea	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2
Anzahl weiterer Arten:	5	5	1	3	4	1	5	1	1	1

Außerdem je einmal in Nr. 1: +.2 *Trachynia distachya*, + *Foeniculum vulgare*, + *Sisymbrium erysimifolium*, + *Centaurea melitensis*, + *Euphorbia regis-jubae* juv.;
Nr. 2: 1.2 *Parietaria judaica*, +.2 *Canna indica*, +.2 *Lamarckia aurea*, + *Sisymbrium irio*, + *Erodium spec.*; Nr. 3: 1.2 *Stipa capensis*; Nr. 4: 1.2 *Patellifolia patellaris*, 1.2 *Amaranthus spec.*, + *Sinapis alba*; Nr. 5: 1.2 *Ageratina adenophora*, 1.2 *Achyranthes aspera*, 1.2 *Convolvulus siculus*, + *Echium plantagineum*; Nr. 6: 2.2 *Bromus rigidus*; Nr. 7: +.2 *Calendula arvensis*, +.2 *Trifolium arvense*, + *Misopates orontium*, + *Erodium spec.*, + *Solanum nigrum*; Nr. 8: +.2 *Euphorbia terracina*; Nr. 9: 1.2 *Cynodon dactylon*; Nr. 10: + *Catharanthus roseus*.

Tab. 4: *Bidens pilosa*-Bestände bewässerter Baumkulturen auf Fuerteventura.

Laufende Nummer	1		2		3	
Durchschnittliche Flächengröße [m²]	1,5		3		3	
Durchschnittliche Vegetationsbedeckung [m²]	74		84		51	
Durchschnittliche Artenzahl	5,3		6,3		5,5	
Anzahl der Aufnahmen	7		6		6	
Bidens pilosa	**100**	**+ - 2**	**100**	**2 - 4**	**100**	**+ - 3**
Stellarietea-Arten:						
Conyza bonariensis [et spec.]	29	+ - 2	60	+ - 3	50	+ - 2
Setaria adhaerens	14	2	20	2	67	+ - 2
Launea nudicaulis	29	+ - 1	20	+	16	+
Atriplex semibaccata	100	1 - 3	60	1 - 2	.	
Sonchus oleraceus	29	+ - 2	20	1	.	
Solanum nigrum	14	1	60	1 - 3	.	
Amranthus cf. viridis	14	1	20	+	.	
Chenopodium murale	14	+	.		.	
Bromus willdenowii	14	1	.		.	
Mesembryanthemum crystallinum	14	2	.		.	
Patellifolia patellaris	.		20	1	16	2
Euphorbia nutans	.		20	+	16	+
Portulaca oleracea	.		20	3	.	
Malva parviflora	.		20	+	.	
Parietaria judaica [D]	.		.		16	3
Salpichroa origanifolia	.		.		50	1 - 3
Pegano-Salsoletea-Arten:						
Launea arborescens	86	+ - 2	.		16	+
Salsola divaricata juv.	.		100	+ - 2	33	+ - 2
Atriplex glauca	.		.		16	1
Polycarpea nivea	.		.		16	+
Sonstige:						
Cenchrus ciliaris	14	1	100	2 - 3	16	3
Lotus lancerottensis	29	1 - 2	.		16	+
Heliotropium ramosissimum	.		.		100	r - 3

Spalte 1: Anlagen bei Morro de Jable (2001).
Spalte 2: Analage südlich Pajara (2001).
Spalte 3: Große Anlage in Costa Calma (2001).

Bidens pilosa findet sich darüber hinaus in vielen Anpflanzungen subtropischer Zierpflanzen als wichtigstes Unkraut, so z. B. auch in *Catharanthus roseus*-Rabatten:

Mauerfuß eines Hauses oberhalb Vista Hermosa bei Los Llanos, ca. 350 m ü. NN. 14.4.2000. 9 m x 0,1 m, Vegetationsbedeckung 80 %:

1.1 *Catharanthus roseus*,
4.3 *Bidens pilosa*, 1.2 *Forsskaolea angustifolia*, 1.1 *Nicotiana glauca* juv.,
+ *Hyparrhenia hirta*.

Zum Vergleich mit La Palma wurden *Bidens pilosa*-Populationen auch auf Fuerteventura untersucht. Fuerteventura ist die „afrikanischste" aller Kanareninseln, deren jährliche Niederschläge in den tieferen Lagen nur ca. 200 mm erreichen. *Bidens pilosa* hat auf dieser Insel ihren eindeutigen Schwerpunkt in bewässerten Baumkulturen der Urbanisationen und Hotelzentren. Anpflanzungen exotischer (auch mediterraner) Gehölze sind nur durch künstliche Bewässerung möglich, wozu in der Regel vorgeklärtes Abwasser benutzt wird. Zumeist finden sich die Unkrautbestände nur kleinflächig um den Stamm der Gehölze herum, weswegen die Aufnahmeflächen sehr klein sind. Die in Tab. 4 zusammengestellten Bestände sind durch das hochstete Auftreten von *Bidens pilosa* sowie durch einige andere Neophyten positiv charakterisiert; sie gehören zweifellos zur Klasse Stellarietea. Die ursprüngliche Vegetation, in die die Gehölze gesetzt wurden, ist noch gut an den Begleitern zu erkennen. Ohne künstliche Bewässerung dürfte *Bidens pilosa* auf Fuerteventura auf Dauer nur geringe Etablierungschancen [etwa in den Betten episodischer Fließgewässer] haben. Derzeit fehlt die Art den torrentiellen Fließgewässern jedoch noch gänzlich (FRITZSCH & BRANDES n.p.) und ist selbst an Straßenrändern sehr selten.

Auf Madeira ist *Bidens pilosa in* tiefen Lagen sehr verbreitet (PRESS, SHORT & TURLAND 1994).

Flora Europaea (TUTIN et al. 1976) gibt *Bidens pilosa* als naturalisiert an Straßenrändern, auf Kulturland sowie an feuchten Plätzen für die Azoren, Portugal, Spanien und die Tschechoslowakei (vgl. auch JEHLIK 1998) an. PIGNATTI (1982) nennt für Vorkommen in Italien nur Sizilien und den Lago Maggiore. Auf den Mittelmeerinseln Mallorca, Malta, Korfu, Kreta, Rhodos und Cypern scheint die Art dagegen noch zu fehlen. Für die Britischen Inseln geben CLEMENT & FOSTER (1994) sie als Wolladventive für Kanäle und Häfen insbesondere in den Midlands an.

Nach Mitteleuropa gelangte die vielgestaltige *Bidens pilosa* vor allem mit Wolle. Nach WAGENITZ (in HEGI 1979) fand sich die Art „an allen bekannten Fundstellen solcher Arten". Sie wurde jedoch nicht nur an den Abfallhaufen der Wollkämmereien sondern auch an Baumwollspinnereien sowie in Häfen, wohin sie offensichtlich mit Ölfrüchten eingeschleppt wurde, gefunden.

6. Versuche zur Abschätzung der Etablierungschancen in Mitteleuropa

Um die Etablierungschancen von *Bidens pilosa* in Mitteleuropa abschätzen zu können, wurden sowohl im Garten als auch auf einem geschützten Balkon erste Aussaatversuche durchgeführt. Die Aussaatversuche auf einem südexponierten und gegen Wind relativ geschützten Balkon wurden deshalb vorgenommen, weil einige [zumeist] kurzlebige Arten mit Kübelpflanzen eingeschleppt werden und sich die Mini-Populationen über Jahre in Kübeln halten können. Ebenso können sie zufällig in das Erdreich von Kübelpflanzen gelangen und sich dort etablieren. Zu diesen Arten gehören z. B.

Amaranthus blitum
Cardamine hirsuta
Cymbalaria muralis
Oxalis corniculata
Parietaria judaica

Bidens pilosa ist offensichtlich selbstfertil, da auch eine einzige isolierte Pflanze keimfähige Samen hervorbringen kann.

Am 3.7.1994 wurden in einem Garten in Gartow (Niedersachsen) 20 Achänen gesät, wovon einige keimten. Innerhalb der Vegetationsperiode 1994 konnte jedoch kein Individuum zur Samenreife gelangen; sie starben nach den ersten Herbstfrösten ab. 1995 liefen jedoch zwei Pflanzen [aus der Samenbank] auf, die erst Ende Oktober blühten und ohne Samenansatz einem Nachtfrost am 22.10.1995 zum Opfer fielen. 1999 gelangten [ebenfalls ohne Nachsaat] zwei Individuen zur Blüte. Eines wurde vom zweiten Nachfrost Mitte Oktober 1999 letal ge-

schädigt, das zweite etwas geschützter wachsende blühte noch am 30. Oktober 1999. Im Jahre 2000 waren trotz des milden Winters keine *Bidens pilosa*-Pflanzen im Garten zu finden.

In Töpfen und Kübeln konnte sich eine Kleinstpopulation von *Bidens pilosa* bei Witterungslagerung über 4 Jahre hinweg [bis zum Abbruch des Versuchs] reproduzieren und in jedem Jahr keimfähige Achänen bilden.

7. Diskussion: Hat *Bidens pilosa* eine Chance zur Etablierung in Mitteleuropa?

Die Etablierungschancen von *Bidens pilosa* in Mitteleuropa werden vor dem Hintergund der bisherigen Daten insbesondere wegen folgender Eigenschaften als grundsätzlich positiv eingestuft:

Die Art kann innerhalb einer Vegetationsperiode zur Samenreife gelangen;

sie ist selbstfertil;

ihre epizoochore Ausbreitung ist von kaum zu übertreffender Effektivität;

die Achänen besitzen eine hohe Keimfähigkeit auch nach 4-5 Jahren Trockenlagerung sowie unter Wasser;

ihre Achänen können auch Winterlagerung im Freien überstehen und offensichtlich sogar eine Samenbank aufbauen.

Somit ist davon auszugehen, daß *Bidens pilosa* unter günstigen Bedingungen auch in Mitteleuropa zumindest für mehrere Jahre Poplationen aufbauen kann. Ob dies in größerem Ausmaß erfolgen wird, wird vor allem über die Mengen der introduzierten Achänen gesteuert werden. Es ist nach dem derzeitigen Stand unserer Kenntnisse jedoch unwahrscheinlich, daß der Art ein ähnlich großer Etablierungserfolg wie *Senecio inaequidens* gelingt. Auch diese Art gelangte übrigens als Wolladventive nach Mitteleuropa (!).

8. Zusammenfassung

Die vermutlich aus dem tropischen Amerika stammende *Bidens pilosa* L. gehört heute in mehr als 40 Ländern der Welt zu den besonders problematischen Unkräutern. Zugleich ist die Art wegen ihrer Inhaltsstoffe nicht nur für die Volksmedizin als Malariamittel interessant und wird darüber hinaus z. B. in Teilen Afrikas auch als Nahrungspflanze geschätzt.
Ausbreitung und Etablierung von *Bidens pilosa* ist derzeit vor allem auf den Kanarischen Inseln zu beobachten, weswegen Vergesellschaftung und Einnischung der Art beispielhaft auf La Palma, der westlichsten und niederschlagsreichsten Insel, sowie auf Fuerteventura, der östlichsten und afrikanischsten Insel untersucht wurden. Auch hier ist die ökologische und zönologische Amplitude so breit, daß *Bidens pilosa* nicht als Assoziations- oder Verbandskennart eingestuft werden kann.

Da *Bidens pilosa* zunehmend auch in Europa auftritt, werden in dieser Arbeit auf der Grundlage der bisherigen Kenntnisse über Biologie und Ökologie von der Art Versuche zu Keimung und Etablierungchancen diskutiert. Die eigenen Experimente belegen, daß *Bidens pilosa* auch in Mitteleuropa innerhalb einer Vegetationsperiode zur Samenreife kommen kann, daß *Bidens pilosa* über Jahre hinweg hohe Keimfähigkeit aufweist, sogar unter Wasser. Es kann gezeigt werden, daß sich kleine Populationen an geschützten Standorten auch in Deutschland zumindest über einige Jahre hinweg behaupten können, so daß die Etablierungschancen verhalten positiv beurteilt werden.

Danksagung

Für Mithilfe bei den Keimungsexperimenten danke ich Frau Dr. Christiane Evers, Frau Annette Kaiser, Frau Meike Müller sowie Frau Parthenopi Parcharidou (Univ. Thessaloniki/Griechenland).

9. Literatur

ABD EL-GHANI, M. M. (1998): Weed communities of date-palm orchards in the Feiran Oasis (south Sinai, Egypt). – Fragm. Flor. Geobot., 43: 257-271.
BALLARD, R. (1986): Bidens pilosa complex (Asteraceae) in North and Central America. - American Journal of Botany, 73: 1452-1465.
BECKER, B., F. TERRONES & P. HORCHLER (1998): Weed communities in Andean cropping systems of northern Peru. – Angewandte Botanik, 72: 113-130.
BRANDES, D. & C. EVERS (1999): Keimung unter Wasser - eine Strategie nur von Gebirgsschwemmlingen? - Braunschweiger naturkundliche Schriften, 5: 947-953.
BRANDES, D. & K. FRITZSCH (2000): Alien plants of Fuerteventura, Canary Islands. - Electronic publication: http://opus.tu-bs.de/opus/volltexte/2000/79
BRANDES, D. & F. OPPERMANN (1995): Straßen, Kanäle und Bahnanlagen als lineare Strukturen in der Landschaft sowie deren Bedeutung für die Vegetation. - Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft, 7: 89-110.
BROMILOV, C. (1995): Problem plants of South Africa. – Cape town. 315 S.
BRUNT, A. A., K. CRABTREE, M. J. DALLWITZ, A. J. GIBBS, L. WATSON & E. J. ZURCHER (eds.): Plant viruses online: Descriptions and lists from the VIDE Database. Version: 16th January 1997. http://biology.anu.edu.au/Groups/MES/vide/.
CLEMENT, E. J. & M. C. FOSTER (1994): Alien plants of the British Isles. - London. XVIII, 590 S.
DO ROCIO-DUARTE, M. & E. E. M. ESTELITA (1999): Anatomic characters of Bidens pilosa L., Asteraceae. – Hoehnea, 26(1): 15-27.
GEISSBERGER, P. (1988): Über Inhaltsstoffe der Heilpflanze Bidens pilosa L. – Diss. Univ. Basel. 1 Mikrofiche.
GEISSBERGER, P. & U. SÉQUIN (1991): Constituents of Bidens pilosa L.: Do the components so far explain the use of this plant in traditional medicine? – Acta Tropica, 48: 251-261.
GUTTE, P. (1978a): Zur Kenntnis einiger peruanischer Ruderalpflanzengesellschaften und ihr Vergleich mit europäischen Einheiten. – Acta bot. Slov. Acad. Sci. Slov., ser. A, 3: 253-264.
GUTTE, P. (1978b): Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer Pflanzengesellschaften I. Ruderalpflanzengesellschaften von Lima und Huanuco. – Feddes Repertorium, 89: 75-97.
GUTTE, P. (1989): Ein Beitrag zur Kenntnis von Flora und Vegetation der Stadt Santa Clara in Cuba. – Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Naturw. R., 38 (2): 297-314.
GUTTE, P. (1994): Weeds in the fields and plantations. – In: K. Hammer, M. Esquivel & H. Knüpffer [eds.]: Origin, evolution and diversity of Cuban plant genetic resources. Vol. 3. S. 456-507.
GUTTE, P. (1995): Segetal- und Ruderalpflanzengesellschaften im Wohngebiet der Kallawaya (bolivianische Anden). – Phytocoenologia, 25: 33-67.
GUTTE, P. & G. K. MÜLLER (1989): Beitrag zur Kenntnis der anthropogenen Vegetation der Tropenstadt Puerto Maldonado (Peru). – Feddes Repertorium, 100: 651-659.
HANSEN, A. & P. SUNDING (1993): Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants. 4. rev. ed. – Sommerfeltia, 17: 297 S.
HASELWOOD, E. L. & G. G. MOTTER (eds.) (1983): Handbook of Hawaiian weeds. 2. edition revised and expanded by R. T. Hirano. - Honolulu. X, 491 S.
HOFFMANN, B. (1988): Acylierte Chalkone, Aurone und weitere Inhaltsstoffe von Bidens pilosa L. – Diss. Univ. Marburg. XIII, 292 S.
HOLM, L. G., D. L. PLUCKETT , J. V. PANCHO & J. P. HERBERGER (1977): The world's worst weeds: Distribution and biology. – Honolulu. 609 S.
JEHLIK, V. (eds.) (1998): Cizí expanzivní plevele Ceské republiky a Slovenské republiky. Alien expansive weeds of the Czech Republic and the Slovak Republic. - Praha. 506 S.
LOHMEYER, W. & W. TRAUTMANN (1970): Zur Kenntnis der Vegetation der kanarischen Insel La Palma. - Schriftenreihe f. Vegetationskunde, 5: 209-236.

LORENZONI, H. J. & L. S. JEFFERY (1987): Weeds of the United States and their control. – New York. V, 355 S.
LUCIANI, F., J. GAILLOCHET & C.-C. MATHON (1963): Le sténophotopériodisme: réactions sténophotopériodiques dans le genre Bidens. – Bull. Soc. Bot. France, 110: 268-273.
MÜLLER, G. K. & P. GUTTE (1985): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Flußauen, Sümpfe und Gewässer der zentralperuanischen Küstenregion. – Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, math.-nat. R., 34: 410-429.
MÜLLER, G. K., C. MÜLLER, P. GUTTE. & G. GUTTE (1977): Untersuchungen zur Unkrautvegetation Perus. – Beiträge trop. Landwirtsch. Veterinärmed., 15: 257-281.
MITICH, L. W. (1998): Beggarticks. (Intriguing world of weeds; 44).
http://ext.agu.uiuc.edu/wssa/subpages/weed/WT81.htm
PIGNATTI, S. (1982): Flora d'Italia. Vol. 3. – Bologna. 780 S.
PRESS, J. R., M. J. SHORT & M. J. TURLAND (1994): Flora of Madeira. – London. XVII, 574 S.
REDDY, K. N. & M. SINGH (1992): Germination and Emergence of Hairy Beggarticks (Bidens pilosa). – Weed Science, 40: 195-199.
RIVAS-MARTÍNEZ, S., W. WILDPRET DE LA TORRE, M. DEL ARCO AGUILAR, O. RODRÍGUEZ, P. L. PÉREZ DE PAZ, A. GARCÍA-GALLO, J. R. ACEBES GINOVÉS, T. E. DÍAZ GONZÁLEZ & F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ (1993): Las communidades vegetales de la Isla de Tenerife (Islas Canarias). - Itinerara Geobotanica, 7: 169-374.
ROCHA, O. J. (1996): The effects of achene heteromorphism on the dispersal capacity of Bidens pilosa L. – International Journal of Plant Sciences, 157(3): 316-322.
SAHOO, U. K. & L. K. JHA (1997): Effect of depth and duration of burial on seed viability and dormancy of Bidens pilosa L. and Reichardsonia pilosa H. B. K. – Seed Research, 25(1): 5-10.
SARG, T. M., A. M. ATEYA, N. M. FARRAG & F. A. ABBAS (1993a): Macro- and micromorphological study at Bidens pilosa Lim. Part 1: The leaf, stem, root and rhizome. – Egypt. J. Pharm. Sci., 34: 329-354.
SARG, T. M., A. M. ATEYA, N. M. FARRAG & F. A. ABBAS (1993b): Macro- and micromorphological study at Bidens pilosa Lim. Part 2: The flower head and the fruit. – Egypt. J. Pharm. Sci., 34: 355-386.
TUTIN, T. G., V. H. HEYWOOD, N. A. BURGES et al. (eds.) (1976): Flora Europaea. Vol. 4. – Cambridge. XXIX, 505 S.
WAGENITZ, G. (1979): Compositae I: Allgemeiner Teil, Eupatorium - Achillea. In: HEGI, G. (Begr.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, hrsg. von H. J. CONERT, U. HAMANN, W. SCHULTZE-MOTEL & G. WAGENITZ. Bd. VI, T. 3, 2. Aufl. - Berlin. XLIV, 366 S.
WHISTLER, A. (1995): Wayside plants of the islands. A guide to the lowland flora of the Pacific Islands. - Honululu. 204 S.
ZOBOLO, A. M. & J. VAN STADEN (1999): The effects of deflowering and defruiting on growth and senescens of Bidens pilosa L. - South African Journal of Botany, 65: 86-88.

Prof. Dr. Dietmar Brandes
Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie und experimentelle Pflanzensoziologie
Botanisches Institut und Botanischer Garten der Technischen Universität Braunschweig
D-38023 Braunschweig

D.Brandes@tu-bs.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Braunschweiger Geobotanische Arbeiten

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Brandes Dietmar

Artikel/Article: Bidens pilosa und ihre Einbürgerungschancen in den Ländern der Europäischen Union 59-71