©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Ber.Bayer.Bot.Ges.	68	103–121	31. Dezember 1997	ISSN 0373-7640

Die Gattung *Chamaesyce* in Deutschland

Bestimmungsschlüssel, Wuchsorte, Fundortskarten und Fragen zur Einbürgerung

Von **G. Hügin** und **H. Hügin**, Denzlingen

1. Einleitung

Die Gattung *Chamaesyce* war bis jetzt bekannt als Sektion *Anisophyllum* oder als Subgenus *Chamaesyce* innerhalb der Monumentalgattung *Euphorbia*. Eine Reihe von Unterschieden rechtfertigt die Trennung auf Gattungsebene (vgl. z.B. BENEDÍ & ORELL 1992:10f., WEBSTER 1994:127 und Kapitel 2.1). Die Abgliederung als Gattung wird auch in Europa inzwischen übernommen (BENEDÍ & ORELL 1992, GUTERMANN & JUSTIN 1993:552), obwohl sie nicht unumstritten ist (vgl. OUDEJANS 1989:43) - vor allem deshalb, weil es bis heute nicht möglich ist, auch alle übrigen, unter *Euphorbia* s.l. zusammengefaßten Taxa in natürliche Einheiten zu gliedern.

Weltweit gibt es etwa 250 *Chamaesyce*-Arten; das Entfaltungszentrum liegt in den Tropen, hauptsächlich der Neuen Welt (MCVAUGH 1993: 210, WEBSTER 1994: 129). Nach Europa, wo die Gattung von Natur aus fast vollständig fehlt (abgesehen von *C. peplis* und vielleicht *C. canescens*), wurden in den letzten 200 bis 300 Jahren vor allem aus Amerika etliche Arten bewußt in Botanische Gärten eingeführt oder unbewußt verschleppt (THELLUNG 1917).

Bis vor wenigen Jahren war die Gattung *Chamaesyce* in Deutschland nahezu unbekannt; es lagen lediglich einige spärliche, insbesondere alte Fundortsangaben vor (vgl. z.B. THELLUNG 1907, 1917). Die Beurteilung „unbeständige Gäste" (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988: 49) schien berechtigt. Daß dies aber eine Fehlbeurteilung war, zeigt sich, seit die Spontanflora der Friedhöfe beachtet wird: zumindest *Chamaesyce maculata* zählt, beispielsweise in Teilen Südwestdeutschlands (Oberrheintal, Schwarzwald, Bodenseegebiet), zu den regelmäßigen und fest eingebürgerten Neophyten (DÖRR 1995: 77f., HÜGIN & KOCH 1993: 614, HÜGIN & HÜGIN 1995: 52f.). Vermutungen, daß eine Ausbreitung erst seit den letzten Jahren erfolgt und im Zusammenhang mit einer globalen Klimaänderung zu sehen ist, entbehren jeder Grundlage; denn wie lassen sich Arealveränderungen beurteilen, wenn nicht einmal die heutige, geschweige denn die frühere Verbreitung bekannt ist? Friedhöfe, die bevorzugten Wuchsorte (vgl. auch GEISSERT & MERKEL 1993: 42), werden nämlich noch gar nicht lange beachtet (vgl. auch DÖRR 1995: 77) - und bis heute von den meisten Botanikern gemieden; ihre Flora ist erst sporadisch erfaßt (vgl. auch MELZER 1994: 504).

Die Kenntnisse über die Verbreitung der Gattung *Chamaesyce* sind aber wohl auch deshalb so lückenhaft, weil eine Bestimmung nach den gängigen Exkursionsfloren kaum möglich ist: die Schlüssel sind nicht korrekt oder unvollständig, obwohl seit langem eine vorzügliche, aber wenig beachtete Bearbeitung vorliegt (THELLUNG 1917).

Die Funde in Baden-Württemberg (DEMUTH 1992:89ff., HÜGIN & KOCH 1993:614, HÜGIN & HÜGIN 1995:52f.) sowie im angrenzenden Bayern (DÖRR 1994:19, 1995:77f.) sind keineswegs auf klimatisch besonders begünstigte Regionen beschränkt. *C. maculata* reicht regelmäßig bis über 500 m Meereshöhe (Schwarzwald: maximal 890 (1010) m, HÜGIN & HÜGIN(1995:47,52); Allgäu: nach DEMUTH (1992:92) maximal 680 m). Es war daher naheliegend, auch außerhalb des Weinbauklimas auf die Gattung *Chamaesyce* zu achten.

Drei Exkursionen durch Bayern (1995, 1996, 1997) brachten nun das überraschende Ergebnis, daß nicht nur - wie erwartet - *C. maculata* recht weit verbreitet ist, sondern schon bei stichprobenhaften Kontrollen drei zusätzliche Arten nachgewiesen werden konnten (*C. humifusa, C. prostrata, C. serpens*).

Diese Funde werden zum Anlaß genommen,
- einen Bestimmungsschlüssel für alle in Deutschland eingebürgerten Arten zusammenzustellen;
- die bevorzugten Wuchsorte zu nennen;

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

- die bisherigen Funde in Karten darzustellen.

Die Fundortskarten können nicht viel mehr sein als eine Anregung, die Kartierungslücken so schnell wie möglich zu schließen, um eine sichere Grundlage zu gewinnen, an Hand derer später einmal eine

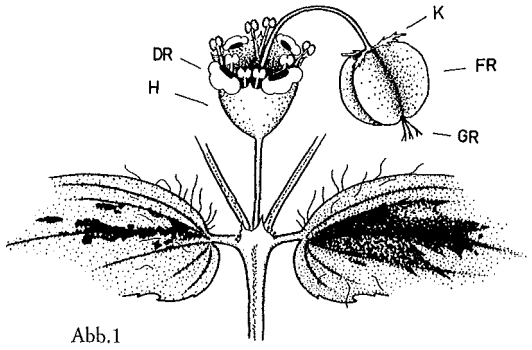


Abb.1

Abb.2

Abb. 1:
Cyathium in der für die Gattung *Chamaesyce* kennzeichnenden Ausprägung (Cyathium = der wie eine Einzelblüte aussehende Blütenstand der *Euphorbieae*; vgl. TROLL 1928:154ff.)
(schematisch; kombiniert nach mehreren Arten; fünfte, stark reduzierte Drüse nicht dargestellt, vgl. GLÜCK 1919:322ff. und Tafel IV)

Für die Bestimmung wichtig sind:
DR = Drüse mit petaloidem Anhängsel; FR = Frucht (3fächrige Kapsel);
GR = Griffel mit Narbenästen; H = Hüllbecher (auch Involucrum genannt);
K = Kelch (meist nur als unscheinbarer Kelchrest, selten deutlich ausgebildet, z.B. bei *C. serpens*; vgl. HUGUET 1966:229ff.)

Für (Vor)Blätter, Nebenblätter und Stengel diente *C. nutans* als Vorlage; charakteristisch sind: die dunkle Fleckung auf der Spreite, die kurzen Stengelhaare (in Haarleisten), die langen Blatthaare, die häufig miteinander verwachsenen Nebenblätter, welche am Grund seitlich Drüsen tragen.

Abb. 2:
Blatt von *C. glyptosperma* mit der für C_4-Pflanzen charakteristischen Musterung (Vergrößerung ca.3x)
Blattrand: wie bei den meisten Arten nicht ganzrandig, sondern - zumindest zur Spitze zu und am Grund - schwach gezähnt; Basis der Blattspreite: auffällig asymmetrisch.

Beurteilung der Bestandsentwicklung möglich sein wird.

2. Schlüssel für die Gattung *Chamaesyce* in Deutschland

2.1 Unterscheidung der Gattungen *Chamaesyce* und *Euphorbia*

Bei den Arten der Gattung *Chamaesyce* sind, abgesehen von den Keim- und Primärblättern, alle übrigen streng genommen Vorblätter (HANELT 1957:941), die ± laubblattartig ausgebildet sind; sie werden hier neutral als Blätter bezeichnet.

1 Blätter gegenständig; Blattspreite am Grund ± asymmetrisch (abgesehen von den Keim- und Primärblättern), im Durchlicht meist marmoriert erscheinend (C_4-Pflanzen mit Blattaufbau nach dem „Kranztyp"; vgl. MOHR & SCHOPFER (1992:258), WELKIE & CALDWELL 1970); Nebenblätter vorhanden; Samen ohne Caruncula (vgl. HEUBL & WANNER 1996:10); Drüsen der Hüllbecher meist mit petaloiden (kronblattähnlichen) Anhängseln; Wuchs häufig prostrat (Abb.1-3)
Chamaesyce

1* Blätter wenigstens z.T. wechselständig (selten kreuzgegenständig); Blattspreite ± symmetrisch, im Durchlicht ± einheitlich grün erscheinend (C_3-Pflanzen); ohne Nebenblätter; Samen meist mit Caruncula; Drüsen ohne petaloide Anhängsel; Wuchs höchstens ausnahmsweise prostrat
Euphorbia

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

2.2 Schlüssel für die in Deutschland eingebürgerten *Chamaesyce*-Arten

Es werden folgende Arten berücksichtigt:
(zu Synonymie, Herkunft und Gesamtareal vgl. MEUSEL et al.1978, OUDEJANS 1990, 1993, WHEELER 1941)

Chamaesyce		*Euphorbia*
C. glyptosperma (Engelm.) Small	=	*E. glyptosperma* Engelm.
C. humifusa (Willd.) Prokh.	=	*E. humifusa* Willd.
C. maculata (L.) Small	=	*E. maculata* L. (= *E. supina* Raf.)
C. nutans (Lag.) Small	=	*E. nutans* Lag. (= *E. maculata* sensu auct.americ.)
C. prostrata (Aiton) Small	=	*E. prostrata* Aiton (= *E. chamaesyce* sensu HUGUET 1978 et WHEELER 1941 p.p.)
C. serpens (Kunth) Small	=	*E. serpens* Kunth

C. glyptosperma wurde berücksichtigt, obwohl sie in Deutschland bis jetzt noch nicht nachgewiesen ist; für Mitteleuropa liegen jedoch Nachweise aus Österreich (HÜGIN & STARLINGER 1997) und der Schweiz vor (BRODTBECK et al.1997).

Im Schlüssel nicht berücksichtigt sind folgende ephemerophytische oder irrtümlich angegebene Taxa (vgl.z.B. THELLUNG 1917):

C. canescens (L.) Prokh.	=	E. *chamaesyce* L. [ephemerophytisch; meist Fehlbestimmungen]
C. engelmannii (Boiss.) Soják	=	*E. engelmannii* Boiss. [im letzten Jahrhundert in Botanischen Gärten kultiviert und verwildert]
C. granulata (Forssk.) Soják	=	*E. granulata* Forssk. [Fehlbestimmung, vgl. S. 109]
C. peplis (L.) Prokh.	=	*E. peplis* L. [bisher nur einmal nachgewiesene Meeresstrandpflanze]
C. serpyllifolia (Pers.) Small	=	*E. serpyllifolia* Pers. [Bestimmung unsicher]
C. vermiculata (Raf.) House	=	*E. vermiculata* Raf. [vgl. S. 109]

Von diesen Arten sind derzeit aus ganz Mitteleuropa keine Dauervorkommen bekannt. Da jedoch eine Einschleppung und Einbürgerung bei einigen von ihnen nicht ausgeschlossen erscheint, wird in Abbildungen auf sie hingewiesen (Abb. 6).

Der Bestimmungsschlüssel wurde bewußt ausführlich gehalten, um in möglichst allen Fällen eine sichere Bestimmung zu gewährleisten. Auch sterile Pflanzen lassen sich damit bestimmen. Doch sollten nach Möglichkeit alle Merkmale genutzt werden. Nur so können weitere, bis jetzt in Deutschland noch nicht oder nur als unbeständig nachgewiesene Sippen erkannt werden. Denn alle übrigen in Europa nachgewiesenen bzw. mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwartenden *Chamaesyce*-Arten sind im Schlüssel indirekt berücksichtigt: ergeben sich beim Bestimmen Widersprüche oder trifft nicht die gesamte Merkmalskombination zu, dann handelt es sich wahrscheinlich um eine andere Art (vgl. in solchen Fällen Abb.6 und Spezialliteratur wie THELLUNG 1917, HÜGIN 1998). Aber selbst wenn man sich auf die in Mitteleuropa eingebürgerten Arten beschränkt, täuschen die gängigen, betont knapp gehaltenen Bestimmungsschlüssel über manche Abgrenzungsschwierigkeit hinweg. Zwar genügen beispielsweise allein schon die Samen zur Bestimmung (vgl. RÖSSLER 1943, HEUBL & WANNER 1996); allerdings ist die Größe der Samen meist kein sicheres Unterscheidungsmerkmal, auch nicht für *C.humifusa* und *C.maculata*.

Bastarde sind bis jetzt nicht bekannt. Merkmale, die nur für eine der sechs behandelten Arten charakteristisch sind, wurden durch Fettdruck hervorgehoben. Sproß, Nebenblätter und Samen sämtlicher Arten sind abgebildet (Abb.5); auf diese Abbildung wird im Schlüssel nicht extra hingewiesen.

1 Stengel und Blätter kahl[1] (aber gelegentlich durch Pilzbefall behaart wirkend); Blattspreite ohne dunklen Fleck[1] 2

1* Stengel und Blätter behaart (z.T. nur spärlich, nur an Stengelspitze, nur in Haarleisten (Abb. 1) oder nur auf Blattunterseite); Blattspreite oft mit dunklem Fleck (Abb. 1; Ausnahme: *C. prostrata*)

[1] Gilt streng nur für die in Europa eingeschleppten Sippen.
In Asien tritt *C. humifusa* auch in einer behaarten Form auf (f.*pilosa*; vgl. Thellung 1917: 449).
In Amerika wird für *C. glyptosperma* ausnahmsweise eine Haarleiste am Stengel angegeben (CORRELL & JOHNSTON 1979: 977); diese Ausnahme wird jedoch vom Monographen WHEELER (1941: 235f.) nicht erwähnt.
An *C. serpens*-Belegen aus Amerika wurden äußerst selten Blätter mit dunklen Flecken beobachtet.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

4

2 **Nebenblätter auf beiden Stengelseiten paarweise miteinander verwachsen** (meist alle, oft auf ganzer Länge), meist breit dreieckig (so breit wie lang oder breiter), sich farblich auffällig vom Stengel abhebend (weiß, selten rötlich); **Stengel an einzelnen Knoten wurzelnd** (oft aber nur Wurzelknospen in Form brauner Höcker erkennbar); Spreite ganzrandig *C.serpens* (= *E.serpens*)

2* Nebenblätter nicht miteinander verwachsen, pfriemlich (viel länger als breit), unauffällig; Pflanze ohne sproßbürtige Wurzeln; Spreite (zumindest vorn) meist gezähnt (gelegentlich ganzrandig: *C.glyptosperma*) 3

3 reife Samen mit 4-7 Querfurchen, ± einheitlich gefärbt (hellbraun bis -grau), am Grund gestutzt; Spreite (der großen Blätter) ca.2-4 mal so lang wie breit, oft schwach sichelförmig gebogen (Abb.2); maximale Griffellänge meist 0,2-0,3 mm *C.glyptosperma* (= *E.glyptosperma*)

3* reife Samen ohne Querfurchen, oft scheckig gefärbt (dunkelbraun mit ± lückigem weißlich-grauem Überzug); Scheckenmuster kann grubig-furchige Struktur vortäuschen (Abb.5); Samen am Grund ± gerundet; Spreite (der großen Blätter) ca.1,5-2,5 mal so lang wie breit, nicht gebogen; maximale Griffellänge ca.0,4-0,6 mm *C.humifusa* (= *E.humifusa*)

4 Frucht kahl; Griffel an der reifen Frucht ≥ 0,6(0,5) mm lang; **reife Samen (1,1)1,2-1,3(1,4) mm lang, schwärzlich**, unregelmäßig grubig-furchig; **Cyathien meist zu Scheindolden gedrängt** (Abb.3); Pflanze meist ± aufrecht, meist nur spärlich behaart: **Stengelhaare meist in Haarleiste(n)** (oft nur an Stengelspitze), **viel kürzer als Blatthaare** (max.ca.0,5 mm lang; Abb.1); **Spreite** (der großen Blätter) **meist > 15 mm lang**, meist mit dunklem Fleck (Abb.1); Nebenblätter meist (auf einer Stengelseite) miteinander verwachsen, **am Grund seitlich mit Drüsen** *C.nutans* (= *E.nutans*)

4* Frucht behaart; Griffel an der reifen Frucht 0,2-0,4 (0,6) mm lang; reife Samen (0,7) 0,8-1,1 (1,2) mm lang, nicht schwärzlich, meist quergefurcht; Cyathien einzeln oder in Scheintrauben; Pflanze meist prostrat, ± dicht behaart: Stengelhaare nicht in Leisten (aber unterseits viel weniger dicht bis fehlend), nicht auffällig kürzer als die Blatthaare; Spreite meist < 15 mm lang, mit oder ohne dunklen Fleck; Nebenblätter getrennt oder unterseits miteinander verwachsen, ohne Drüsen 5

5 **Frucht abstehend und meist ungleichmäßig behaart** (Haare an Kanten (und Basis) konzentriert, Flächen zwischen den Kanten häufig kahl; Abb. 4); Samen scharfkantig, mit 5-8 tiefen Querfurchen, Rücken zwischen den Furchen schmal und gratförmig, **meist einzelne Samen (dunkel)grau; Griffel meist bis fast zum Grund gespalten**; Spreite ohne dunklen Fleck; **Nebenblätter auf Stengelunterseite miteinander verwachsen und relativ lang, oberseits getrennt und relativ kurz** *C. prostrata* (= *E .prostrata*)

5* **Frucht ± anliegend und gleichmäßig behaart** (Abb. 4); Samen an den Kanten gerundet, meist mit 3-5 flachen (nicht immer deutlichen) Querfurchen, Rücken zwischen den Furchen breit und rund, Samen nie (dunkel)grau; Griffel nur bis ca. 1/3 der Länge gespalten; Spreite meist mit dunklem Fleck; alle Nebenblätter getrennt, ohne auffällige Längenunterschiede *C. maculata* (= *E. maculata*)

3. Wuchsorte

Überall in Mitteleuropa werden die gleichen Wuchsorte bevorzugt:
- Friedhöfe; besonders die mit Kies oder Splitt bestreuten oder in Sand angelegten Wege, aber auch (Torf)Beete
- Pflasterfugen
- Bahnanlagen; Gleisschotter sowie Sand-, Kies- und Grusschüttungen
- Botanische Gärten; auch hier besonders die Wege und Blumenbeete (meist in der Systematischen Abteilung)

Das sind Wuchsorte, wo die Konkurrenz ausdauernder, stark wüchsiger Arten weitgehend ausgeschaltet ist: durch (relative) Trockenheit, durch (gelegentlichen) Tritt, durch (± intensive) Unkrautbekämpfung. Alle *Chamaesyce*-Arten sind nämlich in Mitteleuropa relativ konkurrenzschwach: als C_4-Pflanzen sind sie lichthungrig und wärmebedürftig; sie keimen erst recht spät im Jahr (Wärmekeimer; vgl. KRUEGER & SHANER 1982) und sind ziemlich frostempfindlich. Sie sind daher in Frostklimaten streng sommerannuell und in Mitteleuropa nur auf warm-sonnigen Sonderstandorten lebensfähig. Da jedoch Sonderstandorte, die ihnen zusagen (Friedhöfe, Bahnhöfe, Pflasterfugen), keineswegs selten sind und von der planaren bis in die montane Stufe reichen, konnte die Gattung *Chamaesyce* auch in Mitteleuropa Fuß fassen und sich ausbreiten.
C.nutans kommt fast nur auf Bahngelände vor; alle übrigen Arten sind hauptsächlich Friedhofsbewohner. Auf den Friedhofswegen und in Pflasterfugen wachsen häufig mehrere *Chamaesyce*-Arten beieinander, in der Regel mit anderen licht- und wärmebedürftigen, gegen Trockenheit, Tritt und gewissen

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Abb. 3:
Habitus von *C. nutans* (links) und *C. humifusa* (rechts) (Vergrößerung ca. 0,5x)
C. nutans: ± aufrecht mit oft nickender Stengelspitze; Cyathien meist zu Scheindolden gedrängt;
C. humifusa: prostratwüchsig - wie auch *C. serpens*;
ebenfalls in der Regel prostratwüchsig, seltener aufsteigend (bis aufrecht), sind *C. glyptosperma, C. maculata* und *C. prostrata*.

Abb. 4:
Früchte von *C. maculata* (links) und *C. prostrata* (rechts)
(Blick auf die dem Griffel abgewandte Seite; ca.14x nat.Größe)
C. prostrata kann ausnahmsweise auch ± gleichmäßig (abstehend) behaarte Früchte haben und unterscheidet sich dann nicht von behaartfrüchtigen Formen der (ephemerophytischen) *C. canescens* (vgl. aber weitere Unterscheidungsmerkmale in Abb. 6). Alle übrigen Arten haben kahle Früchte.

[2] wissenschaftliche Pflanzennamen: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (1993)

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Herbicideinsatz relativ unempfindlichen Arten vergesellschaftet, z.B. mit *Amaranthus blitum*[2], *A. emarginatus*, *Digitaria ischaemum*, *D. sanguinalis*, *Eragrostis minor*, *E. multicaulis*, *Oxalis corniculata*, *O. dillenii* oder *Portulaca oleracea*; besonders stete Begleiter sind Sippen aus der *Polygonum aviculare*-Gruppe (v.a. *P. calcatum*).

4. Fundorte

In Abb.7-12 sind alle Nachweise (seit 1950) für Deutschland dargestellt - soweit sie südlich des 50. Breitengrades liegen (die nördlich gelegenen werden lediglich genannt); Nachweise aus den Nachbarstaaten Frankreich, Österreich und Schweiz sind in den Karten mitberücksichtigt.

Abb.7 gibt einen Überblick über den Stand der Kartierung. Es sind alle Rasterfelder ersichtlich, in denen
- bis jetzt *Chamaesyce*-Arten nachgewiesen sind (schwarze Kreise)
- trotz intensiven Suchens keine gefunden wurden (Rasterfeld mit Kreuz)
- bisher vergeblich gesucht wurde, aber erst wenige Kontrollen vorliegen (Rasterfeld mit Schrägstrich)
- noch keine Aussage möglich ist (weiß belassen)

Da Kartierungslücken in der Regel nicht von Verbreitungslücken unterschieden werden, läßt sich kaum sagen, wo bereits andernorts Friedhöfe vergeblich nach *Chamaesyce*-Arten abgesucht wurden; für Nord- und Mittelhessen ist es uns bekannt geworden: dort konnte W.Ludwig (Kartierungsgebiet vgl. LUDWIG 1990:5) auf den ca.1.400 ab 1972 begangenen Friedhöfen nur einmal *C.humifusa* finden (briefliche Mitteilung).

In Abb.7 sind außer den eigenen nur die Negativkontrollen von E. Dörr berücksichtigt (TK25:7928, 8027, 8227, 8326).

Die prostratwüchsigen *Chamaesyce*-Arten lassen sich - wenn sie nicht gerade massenhaft auftreten - meist nicht „so nebenbei" kartieren; häufig ist intensives, mitunter stundenlanges Suchen nötig, um sie zwischen den Begleitpflanzen zu entdecken, die ihnen unter Umständen recht ähnlich sein können (z.B. *Polygonum calcatum*), oder um beispielsweise die einzige Kolonie eines Friedhofes zu finden.

Grundlage für die Fundortskarten (Abb.8-12) waren:
- die eigenen Beobachtungen; sie stammen hauptsächlich aus den letzten 5 bis 10 Jahren, vor allem aus Baden-Württemberg, Bayern und dem Elsaß sowie aus Hessen und Rheinland-Pfalz;
- Literatur; sie ist nur berücksichtigt, soweit Fehlbestimmungen ausgeschlossen erscheinen;
- Herbarien: Basel (BAS), Dresden (DR), Frankfurt (FR), Göttingen (GOET), Halle (HAL), Hamburg (H), Jena (JE), Leipzig (LZ), Linz (LI), München (M), Strasbourg (STR), Stuttgart (STU), Zürich (Z/ZT) sowie Privatsammlungen.

C.glyptosperma (keine Karte) ist bisher nur in Basel (8411!) nachgewiesen (BRODTBECK et al.1997); über die Beständigkeit des 1994 entdeckten Vorkommens (Gleisanlagen im Hafen) sind noch keine Aussagen möglich.

Grundsätzlich wurden nur Funde seit 1950 in die Karten eingetragen; Hinweise auf ältere Funde - meist aus denselben Gebieten, wo auch heute Nachweise vorliegen - findet man vor allem bei THELLUNG (1907, 1917); vgl. ferner z.B. MERXMÜLLER (1952:39), PAUL (1922:82).

Quellennachweis

Für Fundortsangaben aus Rasterfeldern ohne eigene Beobachtungen wird im folgenden die Quelle genannt. Die genauen Fundorte für die eigenen Beobachtungen werden - soweit sie Bayern betreffen - in Nachträgen zum Bayern-Atlas veröffentlicht.

! = Herbarbeleg gesehen

!! = Pflanze am Standort gesehen

C.humifusa

DEMUTH (1992:91): 7124; ISSLER et al.(1982:172): 7210!; A. König: 5817! (auch GREGOR 1997:167); K. Kramer: 5208!!; W. Ludwig: 5217!!; J. Mazomeit: 6316!!; L. Meierott: 5827; W. Schnedler: 5019, 5319!, 5418!, 5419, 5520!, 5818, 6318, 6418

Herbarium LI: 7546!, 7749!; M: 7834!; STR: 7212!; Naturwiss. Verein Darmstadt: 6118!

C.maculata

BÄUMLER & PALESE (1996:121): 8514; BECHERER (1960:97): 8512; T. Breunig: 7014; BRODTBECK et al.(1997): 8310, 8511; S. Caspari: 6608; DEMUTH (1992:92): 6817, 6916, 7021, 7121!, 7615, 8325!; DÖRR (1995:78): 8323!, 8324!, 8423!, 8424!, 8425, 8524, 8525; F.-G. Dunkel: 6024; A. Frisch: 8011!; F. Geissert: 6914; GEISSERT et al. (1985:119):

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

7512; H. Hoffmann: 5609 (publiziert in „Pflanzen & Tiere in Rheinland-Pfalz" 1992:137 als *E. humifusa*; Korrektur in derselben Reihe in Vorbereitung); HUGENTOBLER (1961:137): 8422!, 8522, 8523; W. Lang: 6516!; MEIEROTT (1991:100): 5920; L. Meierott: 5927; W. Schnedler: 5414, 5520, 5916!, 5918!, 6316!; R. Tröger: 6945!; WELSS (1992:122): 6432, 6532, 7536!, 7834!
Herbarium DR: 5032! (vgl. auch REINECKE 1914:145 als *E.humifusa*, JE!); JE: 8519! (8520?)

C.nutans
BECHERER (1956:183): 8416; DEMUTH (1992:90): 8320!!; HUGENTOBLER (1954:115): 8321, 8420, 8422!; HUGENTOBLER (1961:137): 8521, 8522!, 8523!; LANG & WOLFF (1993:47): 6914; W. Schnedler: 6519

C.prostrata
BRODTBECK et al.(1997): 8411!; KÖNIG (1987:29): 6018!; HUGENTOBLER (1961:137): 8522!; J. Mazomeit: 6517!!; MAZOMEIT (1995:209): 6416

C.serpens
U. Koch: 8012!!

Nicht bei allen in den Fundortskarten dargestellten Vorkommen ist geklärt, ob es sich um dauerhafte Vorkommen handelt; alle, die sicher oder sehr wahrscheinlich ephemerophytisch sind, wurden nicht berücksichtigt (z.B. *C. nutans*: TK25:7913, vgl. HÜGIN & KOCH 1993:614; *C. prostrata*: TK25:5838, M! als *E. humifusa*; TK25:8213 in 860 m Höhe).

Folgende Angaben, hauptsächlich von der Zentralstelle bzw. von den Regionalstellen für Floristische Kartierung, konnten nicht übernommen werden, da sie falsch sind oder nicht belegt bzw. Finder, Fundort oder Quelle nicht zu ermitteln waren:
C. humifusa: 5208, 5307, 5510, 5608, 5811, 5907, 6116 (MAGIN 1984:83), 6419, 6431, 6505 (SAUER 1993:85), 6713, 6817 (HASSLER 1987:83, korrigiert in HASSLER 1993:79), 6827, 7230, 7232, 8413; *C. prostrata*: 7235.

Nördlich des 50.Breitengrades (bis dorthin reicht die Karte) sind aus Deutschland (seit 1950) nur wenige Belege bekannt:

C.humifusa:	Berlin-Dahlem, Botanischer Garten (TK25:3545, 1996!!; Erstnachweis 1906, BAS!, THELLUNG 1917:446)
	Gohlis (TK25:4640, 1951/52, H!, HAL!, LZ!, GUTTE 1989:34)
	Göttingen, Botanischer Garten (TK25:4425, 1995/96!!; Erstnachweis 1892, GOET!, GARVE & PESEL 1983:52)
	Leipzig, Botanischer Garten (TK25:4640, 1954, LZ!, HEMPEL 1962:219)
	Potsdam, Botanischer Garten (TK25:3544, 1996!!)
C.maculata:	Berlin-Dahlem, Botanischer Garten (TK25:3545, 1996!!; Erstnachweis 1906, THELLUNG 1917:469)
	Potsdam, Botanischer Garten (TK25:3544, 1984, LZ!, FISCHER 1986:295, 1996!!)
C.nutans:	Leipzig, Botanischer Garten (TK25:4640 1982/86, LZ!)
C.prostrata:	Hamburg, Hafen (1983, M! als *E.chamaesyce*)

In der Literatur werden außerdem genannt (z.T. revisionsbedürftig):
C. granulata: KRAUSE (1893: 140) in FUKAREK & HENKER (1984: 124), nach THELLUNG (1917: 462, 469) Fehlbestimmung;
C. humifusa: FIEDLER (1959) in GUTTE (1964: 668), FUKAREK & HENKER (1984: 123), KLOTZ (1984: 28f.), MANG (1989: 76), NITSCHE et al.(1988: 59); Angabe für TK25:4339 betrifft Fehlbestimmung; vgl. WÖLFEL (1992: 41 bzw. 1993: 45), Korrektur in WÖLFEL (Mitt. Florist. Kart. Sachsen-Anhalt, in Vorbereitung);
C. maculata: BRANDES (1995: 370), HARD (1993: 10), FUKAREK & HENKER (1984: 124), KLOTZ (1984; 27), NITSCHE et al.(1988: 59), VOGEL & AUGART (1992: 96)
Die Revision des in FUKAREK & HENKER (l.c.) zitierten Beleges (JE) ergab, daß es sich um *C. vermiculata* handelt (Überseehafen Rostock 1959 - nach FUKAREK & HENKER (l.c.) 1960, TK25:1838); das ist der Erstnachweis für Europa.
C.nutans: FUKAREK & HENKER (1984: 125)
C.prostrata: FUKAREK & HENKER (l.c.; anscheinend nicht belegt)

Die in BENKERT et al. (1996) für *C. humifusa* zusätzlich genannten Vorkommen sind nicht belegt (TK25:1938, 3833) bzw. Finder und Quelle sind nicht bekannt (TK25: 4237).

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

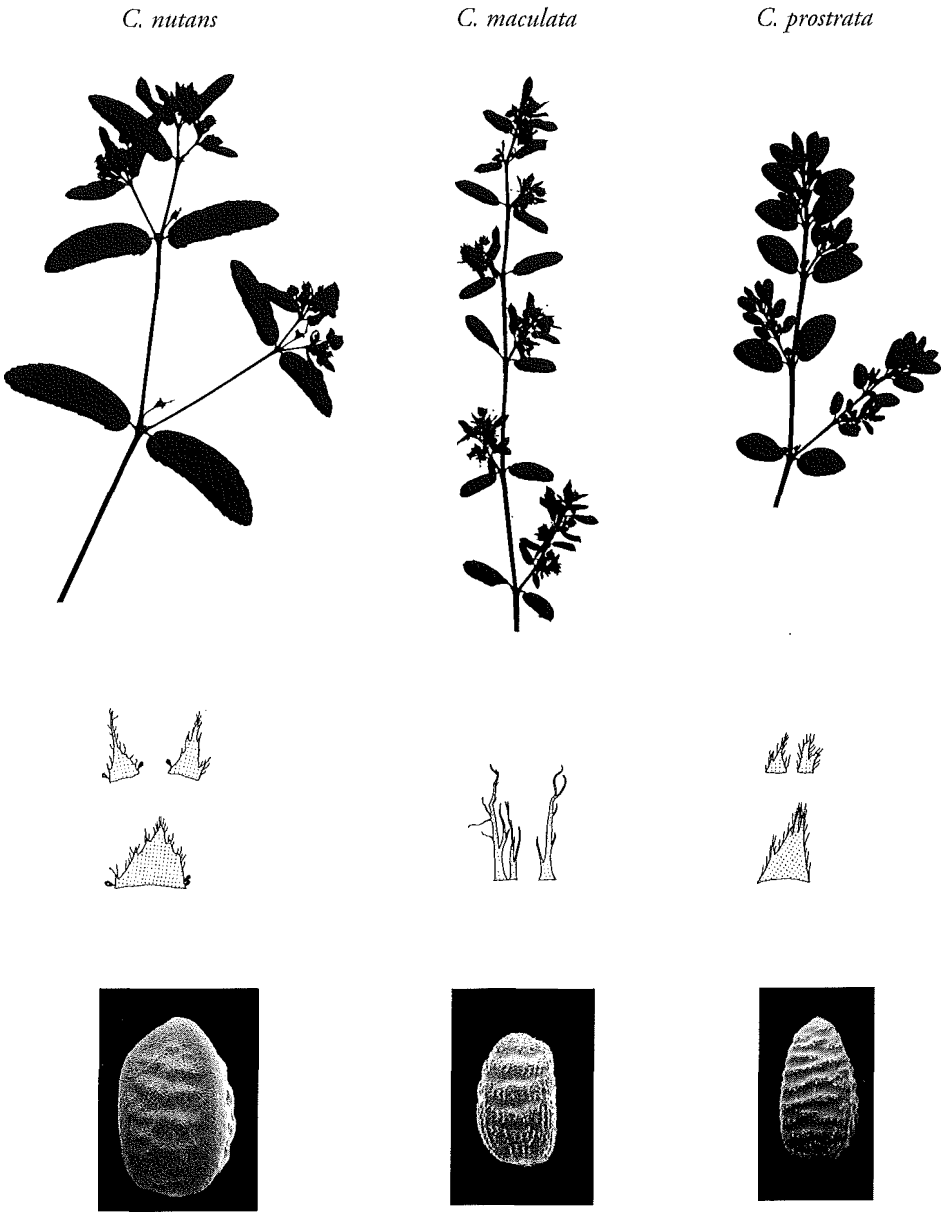
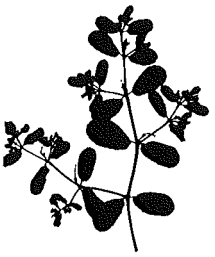


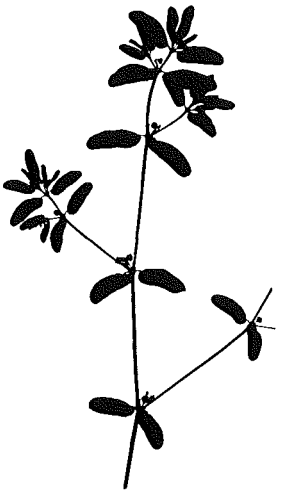
Abb. 5: Sproß (oben), Nebenblätter (Mitte) und Same (unten) der eingebürgerten *Chamaesyce*-Arten

Nicht berücksichtigt ist die Merkmalsvariabilität; sie betrifft v.a. folgende Merkmale und ist bei den genannten Arten besonders ausgeprägt:
- **Form und Größe der Blätter** (v.a.*C. maculata, C. nutans*)
z.B. Variation der Spreitenlänge: *C. maculata*: ca.3-22 mm, *C. nutans* ca.6-43 mm;
- **Form und Größe der Nebenblätter** (v.a.*C. glyptosperma, C. humifusa, C. maculata*);
C. prostrata: auf Ober- und Unterseite des Stengels gesetzmäßig verschieden in Form und Größe;
C. nutans: oft an jedem Knoten sowohl getrennte als auch verwachsene Nebenblätter, wobei die verwachsenen - von Knoten zu Knoten wechselnd - vorn bzw. hinten sitzen können;
C. serpens: auf unterschiedlicher Länge miteinander verwachsen (meist auf ± halber bis ganzer Länge, ausnahmsweise einzelne Nebenblätter nur am Grund oder auch gar nicht verwachsen).

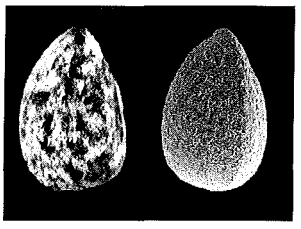
©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

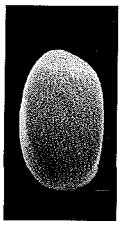
C. humifusa *C. glyptosperma* *C. serpens*





ähnlich wie
C. humifusa u.
C. maculata





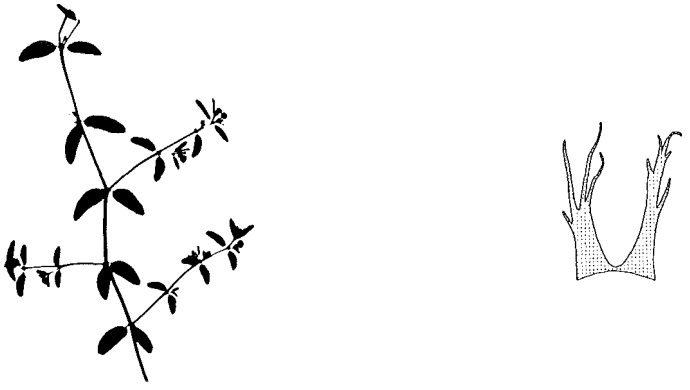
- **Internodienlänge** (v.a. bei *C.maculata* und *C.serpens* oft viel kürzer als dargestellt)
- **Samenstruktur**

C. maculata: deutlich quergefurcht bis ± ungefurcht;
C. serpens: meist ± ungefurcht bis schwach (unregelmäßig) gefurcht;
Hell-Dunkel - Kontraste können bei Samen eine Struktur vortäuschen oder betonen (vgl. *C. humifusa*: lichtmikroskopische Aufnahme links, elektronenmikroskopische rechts).
Vergrößerung: Sproß 0,9x; Nebenblätter 10x; Samen 20x; REM-Aufnahmen: H.J.Ensikat, Universität Bonn

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Abb. 6: Ephemerophytische bzw. noch zu erwartende *Chamaesyce*-Arten

C. canescens (Sproß, Same, basitone Verzweigung) [links und Mitte]
Ähnlich *C. humifusa*, aber Samenschale mit ausgeprägt grubig-furchiger Struktur; meist auffällig reiche Verzweigung an Sproßbasis; Stengel, Blätter und Früchte oft abstehend behaart.
Von *C. prostrata* klar getrennt durch abweichende Nebenblätter, Behaarung und Samenstruktur; Früchte kahl oder gleichmäßig abstehend behaart;
C. vermiculata (Sproß) [rechts]
Sehr ähnlich *C. nutans*, aber Wuchs prostrat (bis aufsteigend), Stengelhaare meist nicht in Haarleisten und länger (meist > 1mm), Blätter meist kleiner, Nebenblätter meist stärker zerschlitzt und nicht verwachsen (vgl. RICHARDSON et al. 1987: 116f.)



C. engelmannii (Sproß) [links]
Same, Nebenblätter und Behaarung ähnlich *C.nutans*; abweichend sind Form und Größe der Blätter, der Wuchs (± prostrat) und die fleckenlosen Blätter.
C. serpens subsp. *fissistipula* (= *Euphorbia serpens* var. *fissistipula*; Nebenblätter) [rechts]
Unterscheidet sich hauptsächlich durch Form und Größe der Nebenblätter von der Nominatsippe (vgl. HÜGIN 1998a); bisher in Deutschland nicht nachgewiesen.
Vergrößerung: Sproßbasis 0,5x; Sproßspitze 0,9x; Nebenblätter 10x; Same 20x

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

5. Ist die Gattung *Chamaesyce* eingebürgert ?

5.1 Herkunft und Erstnachweise

Die meisten *Chamaesyce*-Arten wurden zunächst in Botanischen Gärten kultiviert, wo sie z.T. verwilderten; sie besiedeln hier oft die gleichen oder ähnliche Wuchsorte wie außerhalb: die mit Kies oder Splitt bestreuten Wege und offengehaltene Beete. In Botanischen Gärten Mitteleuropas waren nach THELLUNG (1917) folgende Arten in Kultur: *C. canescens, C. engelmannii, C. hirta* (L.) Millsp., *C. humifusa, C. hypericifolia* (L.) Small, *C. maculata, C. nutans* und *C. prostrata* (bis auf die in Asien beheimatete *C. humifusa* stammen alle aus Amerika). Auf ehemalige Kultur in Botanischen Gärten lassen sich viele der inzwischen eingebürgerten *Chamaesyce*-Arten zurückführen.

Botanische Gärten sind die wichtigste, aber nicht die einzige (primäre) Einschleppungsquelle für *Chamaesyce*-Arten. THELLUNG (1915: 44) weist darauf hin, daß zwei weitere Arten, *C. serpens* und die in Westeuropa eingebürgerte *C. polygonifolia* (L.) Small, mit Schiffsballast („meistens Sand aus der Umgebung des Exportplatzes") nach Europa gelangten.

Bedeutsam für die Ausbreitung in Mitteleuropa dürften vor allem Handelsgärtnereien sein, wie sie THELLUNG (1917, z.B. S. 468) öfters nennt. Auch heute gelangen immer wieder *Chamaesyce*-Arten nach Mitteleuropa, beispielsweise mit Kübelpflanzen, die direkt aus Gärtnereien Südeuropas, vor allem Oberitaliens, importiert werden. HAEUPLER (1982) weist auf einen derartigen Fund von *C. serpens* hin, S. Hahn (briefl.) berichtet von Massenbeständen der *C. serpens* in Gewächshäusern einer Kakteengärtnerei mit Importen von Gran Canaria und wir konnten bei stichprobenhaften Kontrollen in Gärtnereien *C. maculata* und *C. prostrata* feststellen (solche Vorkommen sind in den Fundortskarten nicht berücksichtigt).

Im Untersuchungsgebiet stammen die frühesten Beobachtungen von nicht kultivierten *Chamaesyce*-Arten aus dem letzten Jahrhundert:

C. humifusa:	1860 (Marburg, Botanischer Garten (TK25:5118); STU! als *E. chamaesyce*)
C. maculata:	1877 (Rheinweiler, Bahnhof (TK25:8211); THELLUNG 1917: 468)
C. nutans:	1883 (Mannheim, Hafen (TK25:6416); THELLUNG 1917: 428)
C. prostrata:	1946 (St.Fiden, Bahnhof (TK25:8522); ZT!, HUGENTOBLER 1961: 137, KOCH 1950:317)
C. serpens:	1890 (Frankfurt, Botanischer Garten (TK25:5817); FR! als *E. chamaesyce*)

Aus Anmerkungen auf den Herbaretiketten wie „quasi spontanea (q.sp.)", „sponte" oder „verwildert" geht hervor, daß es sich bei den genannten Vorkommen in Botanischen Gärten tatsächlich um Verwilderungen gehandelt hat.

Einzelheiten über Art und Zeitpunkt der Einschleppung sowie über Beginn und Verlauf der Ausbreitung sind in den meisten Fällen nicht bekannt.

Die Ausbreitung wird begünstigt durch
- große Samenmengen; bei gut entwickelten Pflanzen mehr als tausend bis mehrere zehntausend Samen; die Pflanzen können sich in recht kurzer Zeit entwickeln (vgl. auch HANELT 1957: 941) und mehrere Generationen pro Jahr bilden (vgl. auch BENEDI & ORELL 1992: 20);
- Schleuderfrüchte mit Wurfweiten bis mindestens 2,1 m.

Die Ausbreitung wird vielleicht auch dadurch begünstigt, daß die Samen bei Feuchtigkeitszutritt eine Schleimhülle bilden (PAMMEL 1892); das mag, wie bei anderen anthropo-zoochoren Pflanzen (vgl.GRUBERT 1974: 497), das Haftenbleiben und damit die Verschleppung fördern.

5.2 Stand der Einbürgerung[3] in Süddeutschland

Es ist nicht immer leicht, die Frage zu entscheiden, ob neophytische Adventivpflanzen sich dauerhaft einbürgern werden - vielleicht sich auch schon unbemerkt eingebürgert haben, oder aber immer nur unbeständig auftreten (Ephemerophyten), weil sie im Kräftespiel von Klima, Boden und menschlicher Wirtschaftsweise mit den bereits etablierten Pflanzen auf Dauer nicht konkurrieren können.

[3] Statt des Begriffs Einbürgerung (= Naturalisation) wird auch Etablierung verwendet, ein Ausdruck, der nicht nur für Adventivpflanzen anwendbar ist (KOWARIK 1991:34).

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

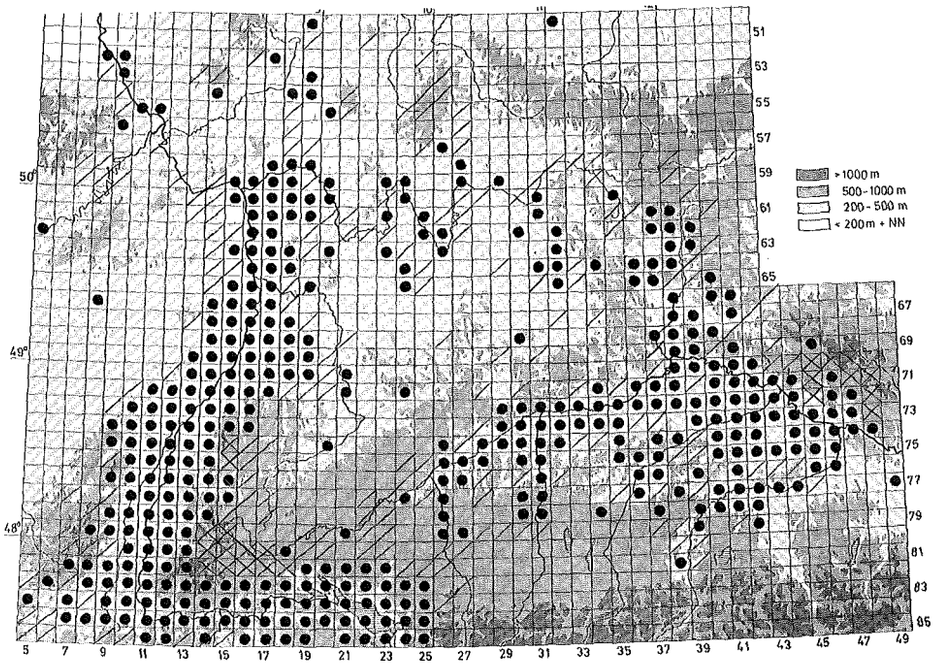


Abb. 7: Stand der *Chamaesyce*-Kartierung

- Nachweis mindestens einer *Chamaesyce*-Art
- bisher vergeblich gesucht
- bisher vergeblich gesucht - aber erst wenige Kontrollen
- keine Aussage möglich

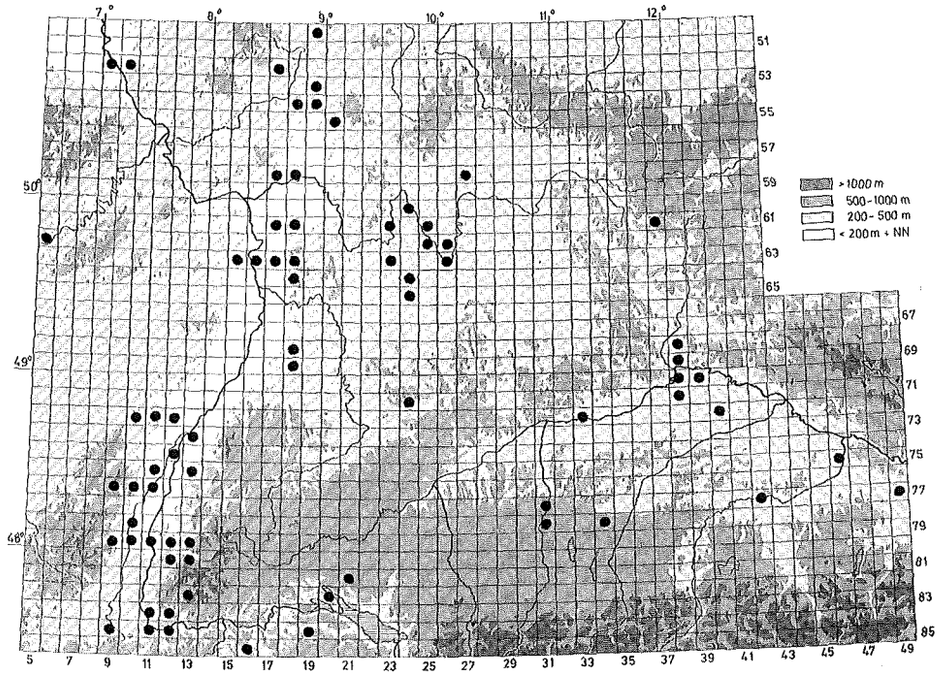


Abb. 8: Fundorte von *C. humifusa*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

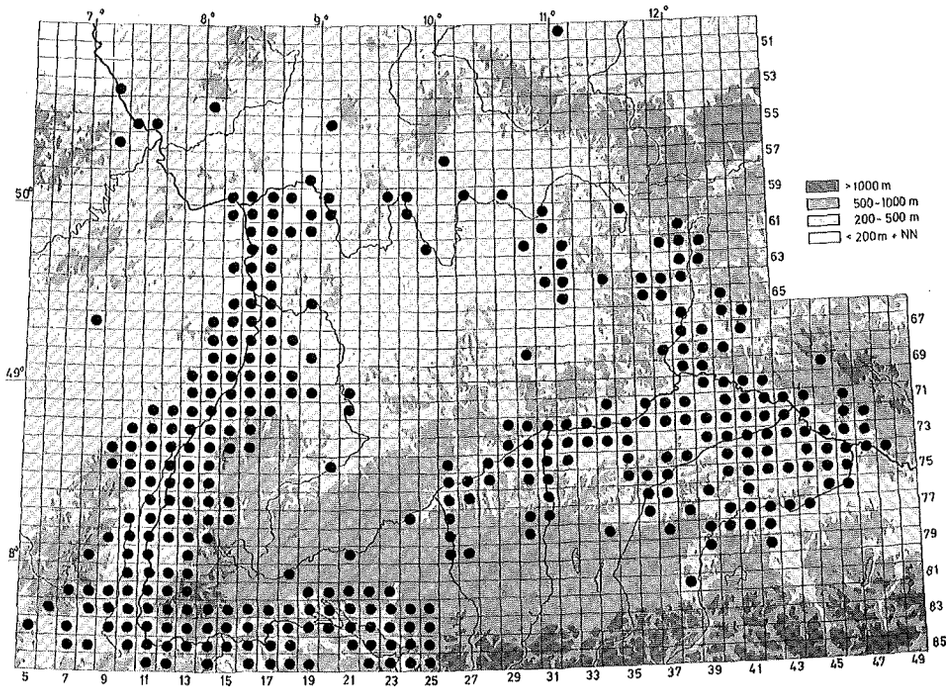


Abb. 9: Fundorte von *C. maculata*

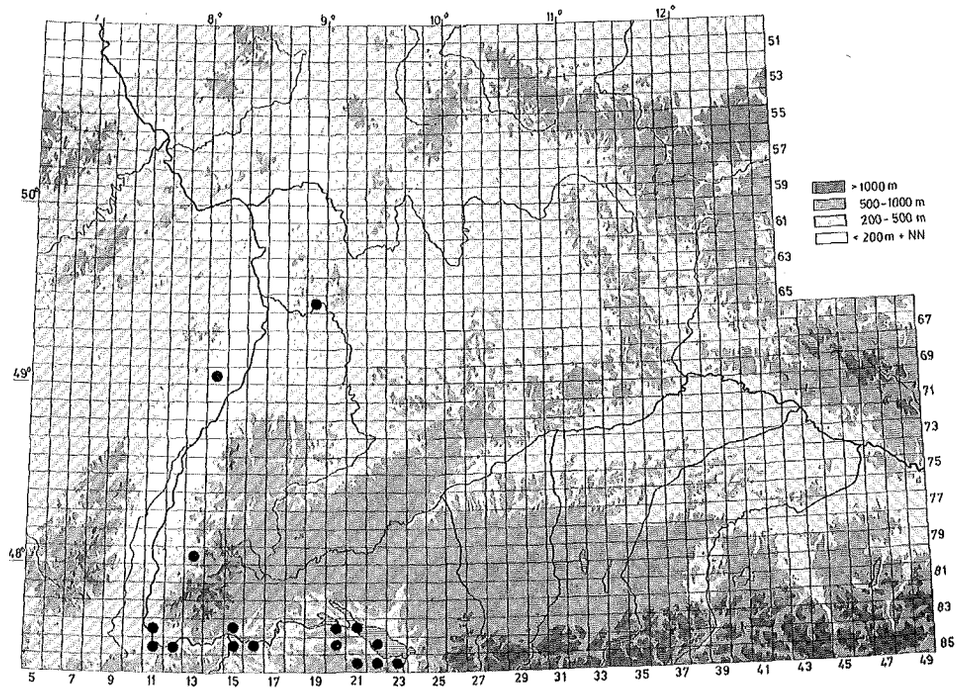


Abb. 10: Fundorte von *C. nutans*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Im Falle der Gattung *Chamaesyce* ist - zumindest für einzelne Arten - der Nachweis schon erbracht, daß sie fest eingebürgert sind (vgl. HÜGIN 1992: 468, HÜGIN & KOCH 1993: 614, HÜGIN & HÜGIN 1995: 47, 52f.); sämtliche von SCHNITTLER & LUDWIG (1996: 733) geforderten Etablierungskriterien sind erfüllt:

beide der alternativ anzuwendenden Zeitkriterien
- „Überleben der Art im Bezugsraum über einen Zeitraum von mindestens 25 Jahren"

oder
- „Ausbreitung in kürzerer Zeit über größere, klimatisch unterschiedliche Gebiete"

sowie beide populationsbiologischen Kriterien
- „Bildung selbständig lebensfähiger und fortpflanzungsfähiger Einheiten aus Diasporen ... in zweimaliger Folge"

und
- „mehrfaches Entstehen neuer Teilpopulationen aus der zuerst eingeschleppten Population außerhalb des Nahverbreitungsradius ohne gezielte menschliche Hilfe"

Trotzdem wurde die Gattung *Chamaesyce* in der neuesten Florenliste von Deutschland nicht berücksichtigt (KORNECK et al. 1996).

Einige Zusatzangaben mögen unterstreichen, daß es berechtigt ist, die Gattung *Chamaesyce* zum festen Bestandteil der Flora Deutschlands zu zählen:

- Zahl der Fundorte; in Baden-Württemberg sind schon mehr als 300 Fundorte von *C. maculata* bekannt.
- Individuenzahl; es gibt Friedhöfe, wo *Chamaesyce*-Arten flächendeckend auftreten; die Gesamtindividuenzahl beträgt für *C. maculata* in Baden-Württemberg - grob geschätzt - sicher mehrere Hunderttausend.
- Nachweise in klimatisch sehr verschiedenen Naturräumen; so reichen *C. maculata*-Vorkommen von der planaren bis in die montane Stufe; die bisherigen Höchstvorkommen liegen:

C. humifusa:	550 m (Bodenseegebiet, Lechfeld)
C. maculata:	890 (1010)m (Schwarzwald), 680 m (Allgäu; DEMUTH 1992: 92), 620 m (Bayerischer Wald)
C. nutans:	645 m (Schweizer Mittelland; KOCH 1950: 317)
C. prostrata:	670 m (Baar)
C. serpens:	450 m (Donautal)

Chamaesyce-Arten dringen also bis in Regionen vor, die - makroklimatisch - Jahresmitteltemperaturen von nur ca.6-7° C aufweisen (vgl. Temperatur-Höhen-Abhängigkeitskurve in TRENKLE & RUDLOFF 1980: 61; in der Vegetationszeit (Mai - Oktober) betragen die Mitteltemperaturen im Bereich der momentanen Arealgrenze etwa 12-13° C).
- Nachweise auf unterschiedlichen Wuchsorten; es werden zwar hauptsächlich, aber nicht ausschließlich Friedhöfe (und Bahnhöfe) besiedelt, sondern beispielsweise auch Pflasterfugen und Gärten; über die Tendenz, in natürliche Pflanzengesellschaften einzudringen, gibt es bis jetzt erst aus Südeuropa Beobachtungen (Pioniergesellschaften der Flußufer z.B. in Südfrankreich und Oberitalien; vgl. auch MOULINES 1993).
- Dauer der Nachweise; außer den bereits publizierten Nachweisen über mehrere Jahrzehnte (HÜGIN & KOCH 1993: 614) einige weitere Beispiele:

  C. humifusa
  Erstnachweis für die Mittlere Oberrheinebene (Offenburg, TK25:7513) vor 1955 (K.Henn in HÜGIN 1993: 631); bestätigt 1995.

  C. maculata
  Erstnachweis für die Nördliche Oberrheinebene (Karlsruhe, TK25:6916) 1886 (A.Kneucker in DEMUTH 1992); seither immer wieder bestätigt (vgl. l.c. und HÜGIN 1993: 632).

  C. nutans
  Erstnachweis für das Hochrheintal (Waldshut, TK25:8315) 1979 (M! als *E. maculata*); bestätigt 1995.

Die grundsätzliche Frage einer möglichen Einbürgerung besteht also in Süddeutschland gar nicht mehr. Die Einbürgerung erfolgte unbemerkt, da die Arten und die von ihnen besiedelten Wuchsorte nicht oder kaum beachtet wurden. Wie bei anderen Sippen, die lange Zeit verkannt oder nicht beachtet wurden,

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

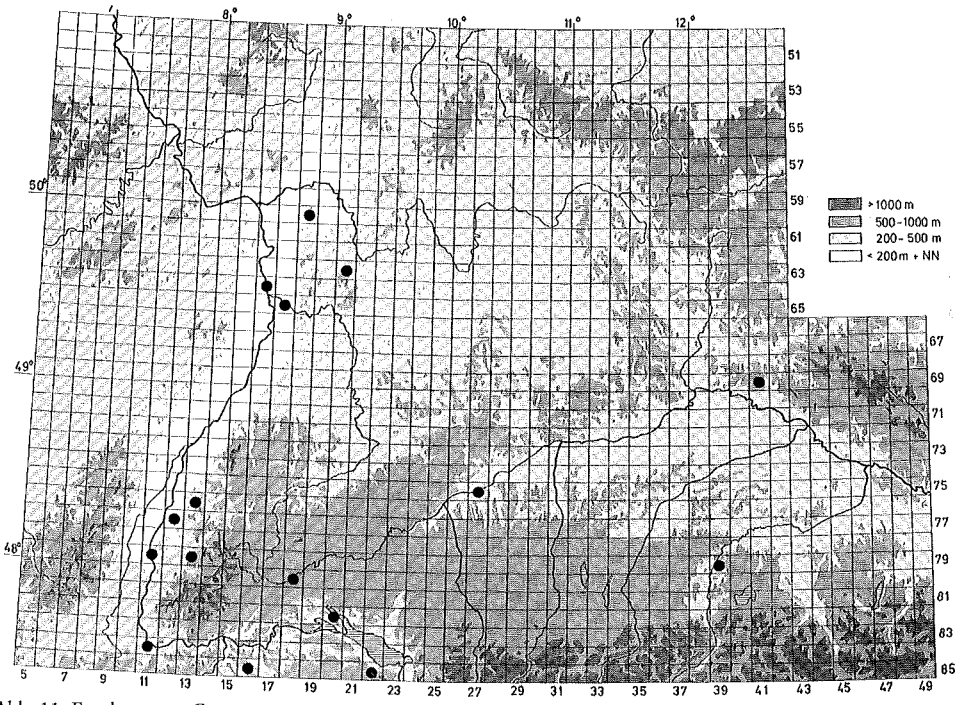


Abb. 11: Fundorte von *C. prostrata*

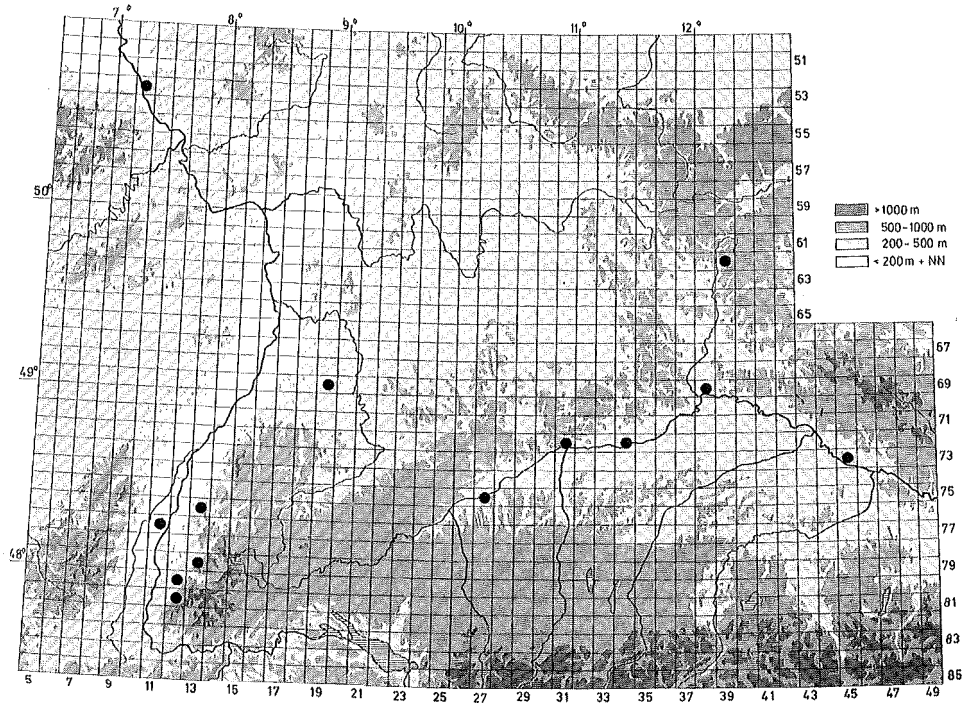


Abb. 12: Fundorte von *C. serpens*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

besteht die Gefahr, daß die Zunahme an Fundortsdaten nicht in erster Linie als Folge gesteigerter Beobachtungstätigkeit gesehen, sondern als Ausbreitung und erst beginnende Einbürgerung interpretiert wird.

Bestandsentwicklung

Solange die Wuchsorte nicht grundlegend verändert werden, wird die Gattung *Chamaesyce* wohl ein dauerhafter Bestandteil der Flora bleiben. Von großem Einfluß auf die Bestandsentwicklung wird die Pflege der Friedhöfe und der Bahnanlagen sein.

Neue Friedhofsanlagen sind meist ungünstig, da anstelle von Kies- und Splittwegen häufig Rasen angelegt wird.

Chamaesyce-Arten sind wohl nur wegen des relativ intensiven Herbicideinsatzes bis jetzt noch keine regelmäßigen Bahnbegleiter geworden (vgl. auch SEITTER 1989: 190); sie sind zwar, wie auch andere C_4-Pflanzen, vergleichsweise wenig empfindlich gegenüber vielen Herbiciden, doch scheint Herbicideinsatz zur Zeit der Keimung und Jugendentwicklung die Ansiedlung zu erschweren.

5.3 Stand der Einbürgerung außerhalb Süddeutschlands; Anmerkungen zu den Etablierungskriterien

In manchen Regionen, vor allem Nord- und Ostdeutschlands, ist die Gattung *Chamaesyce* nur aus Botanischen Gärten bekannt; diese Vorkommen sind zwar in der Regel dauerhaft (Nachweise z.T. seit über 100 Jahren), ohne daß jedoch bis jetzt eine Ausbreitungstendenz bekannt wurde. Ob solche Vorkommen als eingebürgert zu betrachten sind oder nicht, wird unterschiedlich diskutiert. Daher einige Anmerkungen zu den bereits zitierten Etablierungskriterien (SCHNITTLER & LUDWIG 1996: 733, vgl. auch BERGMEIER 1991; FUKAREK 1992, KOWARIK 1991, 1992, SCHROEDER 1974).

Mindestnachweisdauer

THELLUNG (1915: 55) betrachtet eine Sippe nur dann als (vollständig) eingebürgert, wenn sie „auch klimatisch abnorme Perioden erfolgreich überdauert hat". Anstelle dieser etwas vagen Formulierung wird in der Flora Europaea (TUTIN et al. 1964, Seite XX) eine Mindestnachweisdauer von 25 Jahren gefordert; diese Zahl wurde später immer wieder aufgegriffen (FUKAREK & HENKER 1984: 36, KOWARIK 1991: 37, SCHNITTLER & LUDWIG 1996 l.c.). Dagegen betont SCHROEDER (1974: 77), daß es nicht sinnvoll ist, „eine einheitliche, schematisch gewählte Zeitspanne" festzusetzen und schlägt stattdessen eine „flexible, nach Lebensdauer unterschiedliche Bewertung des Einbürgerungsgrades" vor. Für Hapaxanthe verlangt er eine „Mindestzeitspanne von 5 Jahren", „um bei Einjährigen die Wirkung mehrerer zufällig nacheinander auftretender besonders günstiger Jahre etwas auszuschalten".

Beide Mindestzeiträume scheinen recht willkürlich festgesetzt; jedenfalls fehlt eine Begründung aus klimatologischer Sicht.

Falls keine genauen Daten zu Wuchsort und Klima sowie zu Größe und Entwicklung einer Pflanzenpopulation vorliegen, mag es - wie im Rahmen der Flora Europaea - gerechtfertigt sein, pauschal eine Mindestnachweisdauer anzusetzen (was übrigens in der Flora Europaea nur dann getan wird, wenn nur ein einziger Fundort bekannt ist). Andernfalls ist sie abzulehnen. Denn ebenso wie beispielsweise die in einer Region mittelfristig zu erwartenden klimatischen Extreme nicht unbedingt innerhalb von 25 Jahren auftreten müssen, können bereits wenige, klimatisch abwechslungsreiche Jahre ausreichen, um beurteilen zu können, ob eine Population fortbestehen wird.

Die Wirkung klimatischer Extreme auf die Entwicklung von Pflanzenpopulationen läßt sich aber nicht nur zeitlich, sondern manchmal schon räumlich verfolgen: in klimatisch stark voneinander abweichenden Naturräumen (z.B. planare und montane Höhenstufe), wo bereits die Witterungsverhältnisse eines einzigen Jahres die Extreme widerspiegeln können, die an einem Ort u.U. erst im Laufe vieler Jahre auftreten. Das hat SCHNITTLER & LUDWIG (1996 l.c.) veranlaßt, von einer vorbehaltlosen Mindestnachweisdauer über 25 Jahre abzusehen.

Ist Ausbreitung ein Kriterium für Einbürgerung?

Bei der Frage nach Einbürgerung (bzw. Etablierung) einer Sippe soll „die Überlebensfähigkeit von Populationen unter den aktuellen biotischen und abiotischen Bedingungen" (KOWARIK 1992: 179) geprüft werden. So versteht auch WAGENITZ (1996: 117) unter „eingebürgert" eine Art, „die im Gebiet nicht einheimisch ist, sich aber auch ohne Hilfe des Menschen selbständig fortpflanzt"; ob Vermehrung und Ausbreitung stattfinden, ist eine andere Frage. Dagegen sprechen SCHNITTLER & LUDWIG (1996 l.c.) nur dann von fest eingebürgert, wenn nicht nur „die Fähigkeit ... zur Bildung mehrerer spontaner Generationen" nachgewiesen ist, sondern zusätzlich „Ausbreitungsmöglichkeiten und weitere Keimorte" existieren („Entstehen neuer Teilpopulationen ... außerhalb des Nahverbreitungsradius"). FUKAREK (1992:

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

191) betrachtet Arten, die beispielsweise nur in einen Park gelangten, sich dort zwar vermehrten, aber nicht über die Grenzen des Parkes ausbreiten konnten, als „nicht-eingebürgert".

Es erscheint jedoch nicht ratsam, die Adventivflora (nicht einheimisch) mit anderen Maßstäben zu bewerten als die indigene (einheimische) Flora. SCHROEDER (1969: 227) hat in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß die geographische Verbreitung bzw. der Grad der Ausfüllung des potentiellen Areals für die Statusbeurteilung nicht zugrunde gelegt werden sollten; denn nicht nur bei Adventivarten, sondern auch bei indigenen Sippen muß das potentielle Areal keineswegs ausgefüllt sein - als Folge unterschiedlicher Ausbreitungsmechanismen und anderer Faktoren, die nichts mit der Fähigkeit zu tun haben (müssen), „sich in bestimmten Vegetationseinheiten durchzusetzen und zu behaupten".

Fragen der Ausbreitung und die Häufigkeit von eingebürgerten Sippen sollten jedoch nicht unbeachtet bleiben. Bei eingebürgerten Adventivpflanzen ist es sinnvoll zu unterscheiden
- zwischen solchen mit Ausbreitungstendenz
- und solchen ohne Ausbreitungstendenz.

Außerhalb von Süddeutschland gehören *Chamaesyce*-Arten – den bisherigen floristischen Daten zufolge – anscheinend zu den nur lokal eingebürgerten Neophyten ohne Ausbreitungstendenz.

Danksagung

Für das Ausleihen von Herbarmaterial, die Angabe von Fundorten und für Auskünfte danken wir Prof. Dr. D. Brandes (Braunschweig), Dr. U. Braun (Halle), T. Breunig (Karlsruhe), T. Brodtbeck (Riehen), S. Caspari (St.Wendel), S. Demuth (Karlsruhe), Dr. E. Dörr (Kempten), G. Dubitzky (Mainz), Dr. F.-G. Dunkel (Karlstadt), C. Düring (Regensburg), Dr. H. Fink (Bonn), A. Frisch (Freiburg), E. Garve (Hannover), Dr. F. Geissert (Sessenheim), J. Griese (Karlsruhe), Dr. P. Gutte (Leipzig), S. Hahn (Dresden), R. Hand (Berlin), Dr. K. Harms (Karlsruhe), Dr. U. Hecker (Mainz), Dr. H. Henker (Neukloster), H. Hoffmann (Mayen-Hausen), Dr. H. Jage (Kemberg), Dr. K.-D. Jung (Darmstadt), A. Kleinsteuber (Karlsruhe), U. Koch (Freiburg), A. König (Eschborn), H. Korsch (Halle), Dr. K. Kramer (Heidelberg), Dr. W. Lang (Erpolzheim), Dr. W. Ludwig (Marburg), Dr. N. Magin (Aachen), R. May (Bonn), J. Mazomeit (Altrip), Prof. Dr. L. Meierott (Gerbrunn), Dr. W. Nezadal (Erlangen), H. Nowak (Klein Wanzleben), A. Oesau (Ober-Olm), Dr. H.-H. Poppendieck (Hamburg), U. Raabe (Recklinghausen), Dr. E. Sauer (Saarbrücken-Dudweiler), W. Schnedler (Aßlar-Bechlingen, Regionalstelle Hessen), Prof. Dr. W. Schumacher (Bonn), Dr. H. H. Sperber (Bad Kreuznach), Prof. Dr. H. Sukopp (Berlin), R. Tröger (Zwiesel), A. Vogel (Bochum), Dr. W. Welß (Erlangen), U. Wölfel (Wolfen), P. Wolff (Saarbrücken), Dr. H.-J. Zündorf (Jena) sowie den Kustoden der Herbarien Basel (BAS), Dresden (DR), Frankfurt (FR), Göttingen (GOET), Jena (JE), Leipzig (LZ), Linz (LI), München (M), Strasbourg (STR), Stuttgart (STU) und Zürich (Z/ZT). Die REM-Fotos (Samen der *Chamaesyce*-Arten) verdanken wir dem freundlichen Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. W. Barthlott (Botanisches Institut der Universität Bonn); die Aufnahmen machte Herr H.J. Ensikat.

Literatur

BÄUMLER, B. & R. PALESE. 1996: Fortschritte in der Floristik der Schweizer Flora (Gefäßpflanzen). Bot. Helv. **106** (1): 103-123.— BECHERER, A. 1956: Fortschritte in der Systematik und Floristik der Schweizerflora (Gefäßpflanzen) in den Jahren 1954 und 1955. Ber. Schweiz. Bot. Ges. **66**: 164-193.— BECHERER, A. 1960: Fortschritte in der Systematik und Floristik der Schweizerflora (Gefässflanzen) in den Jahren 1958 und 1959. Ber. Schweiz. Bot. Ges. **70**: 62-112.— BENEDÍ, C. & J.J. ORELL 1992: Taxonomy of the genus *Chamaesyce* S.F. Gray (*Euphorbiaceae*) in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. Collect. Bot. (Barcelona) **21**: 9-55.— BENKERT, D., F. FUKAREK & H. KORSCH (eds.) 1996: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. Jena u.a.— BERGMEIER, E. 1991: Ein Vorschlag zur Verwendung neu abgegrenzter Statuskategorien bei floristischen Kartierungen. Florist. Rundbr. **25**(2): 126-137.— BRANDES, D. 1995: Breiten sich die C_4-Pflanzen in Mitteleuropa aus? Schriftenreihe Vegetationsk. **27**: 365-372.— BRODTBECK, T., M. FREI, U. KIENZLE, D. KNECHT & M. ZEMP 1997: Flora von Basel und Umgebung 1980 - 1996. Mitt. Naturf. Ges. beider Basel **2** (in Vorbereitung).— CORRELL, D.S. & M.C. JOHNSTON 1979: Manual of the vascular plants of Texas. 2.ed. Richardson.— DEMUTH, S. 1992: *Euphorbia*. In: SEBALD, O., S. SEYBOLD & G. PHILIPPI (eds.), Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd.4: 87-117. Stuttgart.— DÖRR, E. 1994: Notizen zur Allgäu-Flora aus dem Jahre 1993. Mitt. Naturwiss. Arbeitskreises Kempten/Allgäu **33**(1): 5-24.— DÖRR, E. 1995: Neubürger aus Amerika im Allgäu. Ber. Bayer. Bot. Ges. **65**: 71-79.— FIEDLER, O. 1959: Die eingebürgerten oder sich einbürgernden Pflanzen in der Umgebung von Leipzig während der Zeit von 1900 bis zur Gegenwart. Mskr. Bot. Inst. TU Dresden (zitiert nach GUTTE 1964).— FISCHER, W. 1986: Mitteilungen zur Propagation und Soziologie von Neophyten Brandenburgs. Gleditschia 14(2): 291-304.— FUKAREK, F. 1992: Zur Frage der Aufnahme von Neophyten/Agriophyten/Ephemerophyten in die Roten Listen. Schriftenreihe Vegetationsk. **23**: 191-192.— FUKAREK, F. & H. HENKER 1984: Neue kritische Flora von Mecklenburg (1.Teil). Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg **23**(1983): 28-133.— GARVE, E. & V. PESEL 1983: Neufunde und Bestätigungen von Gefäßpflanzenarten in und um Göttingen (1.Teil). Göttinger Florist. Rundbr. 17(1/2): 49-53.— GEISSERT, F., M. SIMON & P. WOLFF 1985: Investigations floristiques et faunistiques dans le Nord de l'Alsace et quelques secteurs limitrophes. Bull. Assoc. Philom. Alsace Lorraine **21**: 111-127.— GEISSERT, F. & J.-J. MERKEL 1993: Observations floristiques et faunistiques dans le

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Nord du Bas-Rhin. l.c. 29: 39-50.- GLÜCK, H. 1919: Blatt- und blütenmorphologische Studien. Jena.— GREGOR, T. 1997: *Euphorbia humifusa*. In: Fundmeldungen. Botanik & Naturschutz Hessen 9: 165-174.— GRUBERT, M. 1974: Studies on the distribution of myxospermy among seeds and fruits of Angiospermae and its ecological importance. Acta Biol. Venez. 8(3/4): 315-551.— GUTERMANN, W. & C. JUSTIN 1993: Anmerkungen zur verwendeten Nomenklatur der Sippen (Band I). In: MUCINA, L., G. GRABHERR & T. ELLMAUER (eds.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I: 550-557. Jena u.a.— GUTTE, P. 1964: Bemerkungen zu einigen Adventiv- und Ruderalarten der weiteren Umgebung von Leipzig. In: SCHUBERT, R. & S. RAUSCHERT, Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland (VIII). Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Math.-Naturwiss. Reihe 13(9): 664-669.— GUTTE, P. 1989: Die wildwachsenden und verwilderten Gefäßpflanzen der Stadt Leipzig. Veröff. Naturkundemus. Leipzig 7.— HAEUPLER, H. 1982: *Euphorbia serpens* HUMB., BONPL., KTH. (Rundblättrige Kriechwolfsmilch). Göttinger Florist. Rundbr. 16(1/2), Titelbild und Umschlagseite.— HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER (eds.) 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Stuttgart.- HANELT, P. 1957: Wuchsformen annueller *Euphorbia*-Arten. Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Math.-Naturwiss. Reihe 6(6): 935-943.— HARD, G. 1993: Neophyten und neophytenreiche Pflanzengesellschaften auf einem Werksgelände (VSG, ehem. Klöckner) in Osnabrück. Natur & Heimat (Münster) 53(1): 1-16.— HASSLER, M. 1987 (ed.): Flora von Bruchsal und Umgebung. 2.ed.- HASSLER, M. 1993 (ed.): Flora und Fauna der Bruchsaler Region.— HEMPEL, W. 1962: Beiträge zur Flora Saxonica 1962. Ber. Arbeitsgem. Sächs. Bot. N.F. 4: 218-226.—HEUBL, G.R. & G. WANNER 1996: Samenmorphologische Studien in der Gattung *Euphorbia* L. Ber. Bayer. Bot. Ges. 66/67: 7-25.—HUGENTOBLER, H. 1954: Die Adventiv- und Ruderalflora des Kantons Thurgau. Mitt. Thurgauischen Naturf. Ges. 37: 73-133.—HUGENTOBLER, H. 1961: Die Adventivpflanzen der Kantone St.Gallen und Appenzell. Ber. Tätigk. St.Gallischen Naturwiss. Ges. 77 (1959/60): 75-172.— HÜGIN, G. 1992: Höhengrenzen von Ruderal- und Segetalpflanzen im Schwarzwald. Natur & Landschaft 67(10): 465-472.— HÜGIN, G. 1993: Die Herbarien des Freiburger Naturkundemuseums - Bestandsaufnahme und erste Auswertung -. Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg N.F. 15(3/4): 627-633.— HÜGIN, G. 1998: Die Gattung *Chamaesyce* in Europa - Bestimmungsschlüssel mit taxonomisch-nomenklatorischen Anmerkungen, in Vorbereitung.— HÜGIN, G. 1998a: *Chamaesyce serpens* subsp. *fissistipula* - Neubewertung von *Euphorbia serpens* var. *fissistipula* (*Euphorbiaceae*), in Vorbereitung.— HÜGIN, G. & H. HÜGIN 1995: Höhengrenzen von Ruderal- und Segetalpflanzen im Schwarzwald. Nachtrag mit Berücksichtigung der Nachbargebirge (Schwäbische Alb, Vogesen). Carolinea 53: 45-53.— HÜGIN, G. & U. KOCH 1993: Botanische Neufunde aus Südbaden und angrenzenden Gebieten. Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg N.F. 15(3/4): 607-626.— HÜGIN, G. & F. STARLINGER 1997: Erstnachweis für *Chamaesyce glyptosperma* in Mitteleuropa (mit Berücksichtigung der übrigen europäischen Vorkommen). Florist. Rundbr. 31, im Druck.— HUGUET, P. 1966: Euphorbes de France - section *Anisophyllum*. Bull. Centr. Études Rech. Sci. 6(2): 227-239.— HUGUET, P. 1978: Euphorbes prostrées de France. Paris.— ISSLER, E., E. LOYSON & E. WALTER 1982: Flore d'Alsace. 2.éd. Strasbourg.— KLOTZ, S. 1984: Bestimmungsschlüssel für einige seltene, adventive *Euphorbia*-Arten der Untergattung *Chamaesyce* Rafin. Mitt. Florist. Kart. 10(1/2): 27-29.— KOCH, W. 1950: Floristische Mitteilungen. 1. *Euphorbia prostrata* Aiton, eine bemerkenswerte neue Adventivpflanze der Schweizer Flora. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 60: 316-320.— KÖNIG, A. 1987: *Euphorbia prostrata*. In: Fundmeldungen. Botanik & Naturschutz Hessen 1: 28-35.— KORNECK, D., M. SCHNITTLER & I. VOLLMER 1996: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. Schriftenreihe Vegetationsk. 28: 21-187.— KOWARIK, I. 1991: Berücksichtigung anthropogener Standort- und Florenveränderungen bei der Aufstellung Roter Listen. In: AUHAGEN, A., R. PLATEN & H. SUKOPP (eds.), Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung & Umweltforschung, Sonderheft S6: 25-43.— KOWARIK, I. 1992: Berücksichtigung von nichteinheimischen Pflanzenarten, von „Kulturflüchtlingen" sowie von Pflanzenvorkommen auf Sekundärstandorten bei der Aufstellung Roter Listen. Schriftenreihe Vegetationsk. 23: 175-190.— KRAUSE, E.H.L. 1893: Mecklenburgische Flora. Rostock.— KRUEGER, R.R. & D.L. SHANER 1982: Germination and establishment of prostrate spurge (*Euphorbia supina*). Weed Sci. 30: 286-290.— LANG, W. & P. WOLFF (eds.) 1993: Flora der Pfalz. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen für die Pfalz und ihre Randgebiete. Speyer.— LUDWIG, W. 1990: *Malva pusilla* SM. als „Dorfpflanze" in Hessen. Hess. Florist. Briefe 39(1): 1-10.— MAGIN, N. 1984: Die Vegetation des Meßtischblattes Oppenheim 6116. Mainzer Naturwiss. Archiv 22: 51-96.— MANG, F.W.C. 1989: Artenschutzprogramm. Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen in der Freien und Hansestadt Hamburg und näherer Umgebung. Naturschutz Landschaftspflege Hamburg 27.— MAZOMEIT, J. 1995: Zur Adventivflora (seit 1850) von Ludwigshafen am Rhein - mit besonderer Berücksichtigung der Einbürgerungsgeschichte der Neophyten. Mitt.Pollichia Pfälz.Vereins Naturk.82: 157-246.— McVAUGH, R. 1993: *Euphorbiae* novo-galicianae revisae. Contr. Univ. Michigan Herb. 19: 207-239.— MEIEROTT, L. 1991: Neues und Bemerkenswertes zur Flora von Unterfranken (2.Folge). Ber. Bayer. Bot. Ges.62: 97-105.— MELZER, H. 1994: *Sporobolus neglectus* NASH, ein neues Gras in der Flora Österreichs, und Funde weiterer bemerkenswerter Blütenpflanzen in Kärnten. Carinthia II 184/104: 499-513.— MERXMÜLLER, H. 1952: Änderungen des Florenbildes am Münchner Südbahnhof. Ber. Bayer. Bot. Ges.29: 37-42.— MEUSEL, H., E. JÄGER, S. RAUSCHERT & E. WEINERT 1978: Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Bd.2. Jena.— MOHR, H. & P. SCHOPFER 1992: Pflanzenphysiologie. 4.Aufl. Berlin u.a.— MOULINES, C. 1993: Observations d'*Euphorbia serpens* Kunth. var. *fissistipula* Thell. dans le département du Gard. Monde Pl. 88(446): 8.— NITSCHE, L., S. NITSCHE & V. LUCAN 1988: Flora des Kasseler Raumes. Teil I. Naturschutz Nordhessen, Sonderheft 4.— OUDEJANS, R.C.H.M. 1989: New names and new combinations in the genus *Euphorbia* L. (*Euphorbiaceae*). Phytologia 67(1): 43-49.— OUDEJANS, R.C.H.M. 1990: World catalogue of species names published in the tribe *Euphorbieae* (*Euphorbiaceae*) with their geographical distribution. Utrecht.— OUDEJANS, R.C.H.M. 1993: Id. Cumulative supplement I. Scherpenzeel.— PAMMEL, L.H. 1892: On the seed-coats of the ge-

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

nus *Euphorbia*. Trans. Acad. Sci. St.Louis 5(1886/91): 543-568.— PAUL, H. 1922: Neue Beobachtungen über die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 17: 68-97.— REINECKE, K.L. 1914: Flora von Erfurt. Erfurt.— RICHARDSON, J.W., D. BURCH & I.S. COCHRAME 1987: The flora of Wisconsin preliminary report no.69: *Euphorbiaceae*: the spurge family. Trans. Wisconsin Acad. Sci. 75: 97-129.— RÖSSLER, L. 1943: Vergleichende Morphologie der Samen europäischer *Euphorbia*-Arten. Beih. Bot. Centralbl., Abt.B 62(1): 97-173.— SAUER, E. 1993: Die Gefäßpflanzen des Saarlandes. (= Aus Natur & Landschaft im Saarland, Sonderband 5).— SCHNITTLER, M. & G. LUDWIG 1996: Zur Methodik der Erstellung Roter Listen. Schriftenreihe Vegetationsk. 28: 709-739.— SCHROEDER, F.-G. 1969: Zur Klassifizierung der Anthropochoren. Vegetatio 16(5/6): 225-238.— SCHROEDER, F.-G. 1974: Zu den Statusangaben bei der floristischen Kartierung Mitteleuropas. Göttinger Florist.Rundbr.8(3): 71-79.— SEITTER, H. 1989: Flora der Kantone St.Gallen und beider Appenzell. Bd.1. St.Gallen.- Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Florist. Rundbr., Beih.3.— THELLUNG, A. 1907: Die in Europa bis jetzt beobachteten *Euphorbia*-Arten der Sektion *Anisophyllum*. Bull. Herb. Boissier, 2.sér., 7(9): 741-772.— THELLUNG, A. 1915: Pflanzenwanderungen unter dem Einfluß des Menschen. Bot. Jahrb. Syst. 53, Beibl. 116: 37-66.— THELLUNG, A. 1917: *Anisophyllum*. In: ASCHERSON, P. & P. GRAEBNER, Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Bd.7(92): 422-479. Leipzig.— TRENKLE, H. & H. von RUDLOFF 1980: Das Klima im Schwarzwald. In: LIEHL, E. & W.-D. SICK (eds.), Der Schwarzwald - Beiträge zur Landeskunde. Veröff. Alemann. Inst. Freiburg 47: 59-100.— TROLL, W. 1928: Organisation und Gestalt im Bereich der Blüte. Berlin.— TUTIN, T.G. et al.(eds.) 1964: Flora Europaea. Bd.1. Cambridge.— VOGEL, A. & P.M. AUGART 1992: Zur Flora und Vegetation des Bundesbahn-Ausbesserungswerkes Witten in Westfalen. Florist. Rundbr. 26(2): 91-106.— WAGENITZ, G. 1996: Wörterbuch der Botanik. Jena u.a.— WEBSTER, G.L. 1994: Synopsis of the genera and suprageneric taxa of *Euphorbiaceae*. Ann. Missouri Bot. Garden 81(1): 33-144.— WELKIE, G.W. & M. CALDWELL 1970: Leaf anatomy of species in some dicotyledon families as related to the C_3 and C_4 pathways of carbon fixation. Canad. J. Bot. 48: 2135-2146.— WELSS, W. 1992: *Euphorbia maculata* L.- eine Wolfsmilch zwischen Pflastersteinen. Natur & Mensch (Nürnberg) 1992: 121-124.— WHEELER, L.C. 1941: *Euphorbia* subgenus *Chamaesyce* in Canada and the United States exclusive of southern Florida. Rhodora 43(508): 97-154; (509): 168-205; (510): 223-286.— WÖLFEL, U. 1992: Aktuelle Flora des Landkreises Bitterfeld. Wolfen.— WÖLFEL, U. 1993: Zur Flora von Bitterfeld und Umgebung. 5.Beitrag. Mitt. Florist. Kart. 18(1/2): 44-46.

Dr. Gerold HÜGIN, Heide HÜGIN
Kandelstraße 8
D-79211 Denzlingen

Nachtrag während des Drucks

C. humifusa
TK25: 1938 (Rostock, Botanischer Garten), 3624 (Hannover, Berggarten), 4537!! (Halle, Botanischer Garten; vgl. KLOTZ 1984), 4640!! (Leipzig, Botanischer Garten; vgl. HEMPEL 1962), 5118 (Marburg, Botanischer Garten)

C. maculata
TK25: 1938 (Rostock, Botanischer Garten), 2425 (Hamburg, alter und neuer Botanischer Garten), 3624 (Hannover, Berggarten), 4011 (Münster, Botanischer Garten), 4316! (Lippstadt, Bahnhof; vgl. VOGEL & AUGART 1992), 4408 (Wanne-Eickel, Friedhof, bzw. Gelsenkirchen-Bismarck; leg. D. Büscher bzw. I. Koslowski), 4509! (Witten, Bahnhof; vgl. VOGEL & AUGART 1992), 4511 (Dortmund-Hörde, Friedhof; leg. D. Büscher), 4537!! (Halle, Botanischer Garten; vgl. KLOTZ 1984), 4611 (Letmathe-Oestrich, Friedhof; leg. H.Diekjobst), 4640 (Leipzig, Botanischer Garten), 4948 (Dresden, Botanischer Garten), 5035 (Jena, Botanischer Garten), 5108! (Troisdorf, Bahnhof Friedrich-Wilhelmshütte; leg. C. Rehkopp), 5817 (Frankfurt, Palmengarten und Botanischer Garten), 6806 (St. Avold, Friedhof), 7507 (Raon-l'Étape, Friedhof)

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 68

Autor(en)/Author(s): Hügin Gerold, Hügin Heide

Artikel/Article: Die Gattung Chamaesyce in Deutschland; Bestimmungsschlüssel, Wuchsorte, Fundortskarten und Fragen zur Einbürgerung 103-121