

## *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. – neu für Niedersachsen

*Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. – first record for Lower Saxony (Germany)

Von

DIETMAR BRANDES

### Summary

*Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. has been observed since some years on the Braunschweig main goods station. It is the first record of this asiatic steppe plant for Lower Saxony. Because *Artemisia scoparia* is very rare in Germany, the record in Braunschweig is the reason for discussing characteristics, distribution, and community ecology on the basis of the hitherto published literature. This annual / biannual species has establishing chances for Central Europe only in open thermophilous grasslands on rock soil as well as in open ruderal communities (Dauco-Melilotion, Sisymbrium) with little productivity on poor soil layer.

### 1. Einleitung

Die Gattung *Artemisia* (Beifuß) ist mit mehreren hundert Arten vor allem auf der Nordhalbkugel verbreitet, wo sie ihren Verbreitungsschwerpunkt in offenen Steppen- und Halbwüstengebieten besitzt. Anpassungssyndrome an diese Lebensräume sind Windbestäubung, Xeromorphie und Salztoleranz (DAMBACH in SEBALD, SEYBOLD, PHILIPPI & WÖRZ 1996). Für Europa nennt Flora Europaea 57 Beifuß-Arten (TUTIN et al. 1976), von denen in Deutschland mindestens 15 Arten wildwachsend oder verwildert vorkommen (WIßKIRCHEN & HAEUPLER 1998):

*Artemisia absinthium* L.

*Artemisia annua* L.

*Artemisia austriaca* Jacq.

*Artemisia biennis* Willd.

*Artemisia campestris* L.

*Artemisia dracunculus* L.

*Artemisia laciniata* Willd.

*Artemisia maritima* L.

*Artemisia pontica* L.

*Artemisia rupestris* L.

*Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.

*Artemisia tournefortiana* Rchb.

*Artemisia umbelliformis* Lam.

*Artemisia verlotiorum* Lamotte

*Artemisia vulgaris* L.

Florenwerke wie OBERDORFER (2001) und ROTHMALER (2002) führen mit *Artemisia abrotanum* L. und *Artemisia siversiana* Erh. ex Willd. noch 2 weitere Arten auf, die zumindest als unbeständige Neophyten auftreten.

Ihrer Steppenherkunft entsprechend können sich mehrere *Artemisia*-Arten in Mitteleuropa in Trockenrasen (z.B. *A. campestris*) oder auch in offenen Ruderalfluren einnischen (z.B. *A. absinthium*, *A. annua*, *A. biennis*). *A. scoparia* gehört zu den seltenen Arten, von denen aus dem deutschsprachigen Mitteleuropa praktisch keine pflanzensoziologischen Aufnahmen vorliegen. Die Braunschweiger Funde waren daher der Anlass, die bisherigen Informationen über *A. scoparia* kritisch zu sichten und zusammenzustellen.

Herrn Biologieoberrat Eckhard Garve (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim) und Herrn Dr. Werner Hilbig (Petershagen b. München) danke ich für Auskünfte.

## 2. Charakteristika der Art

### 2.1. Morphologie

*Artemisia scoparia* ist eine ein- bis zweijährige Halbrosettenstaude mit dünner Hauptwurzel. Die Wuchshöhe kann nach eigener Beobachtung etwa 1 m erreichen. Die Pflanze hat zumeist nur einen steif aufrechten, nur im Infloreszenzbereich verzweigten Stengel (vgl. Abb. 1). Die Grundblätter sind lang gestielt, 2- bis 3-fach fiederspaltig mit stachelspitzigen Blattzipfeln und beiderseits spärlich bis dicht [so bei den Individuen in Braunschweig] behaart, zur Blütezeit welken sie bereits. Die deutlich kleineren Stengelblätter sind fein zerteilt. Die Blütenköpfchen sind bei *A. scoparia* kleiner als bei *A. campestris*; die Blüten sind rötlich gefärbt. Die Anzahl von Blütenköpfchen pro Individuum schwankte bei der Braunschweiger Population im Jahr 2000 zwischen ca. 1.000 und mehr als 34.000. Nach GAMS (in HEGI 1987) sind die Achänen 0,8 mm lang, nach eigenen Messungen nur 0,5 bis 0,6 mm. Nach WAGENITZ (in HEGI 1987) beträgt die Chromosomenzahl  $2n = 16$ .

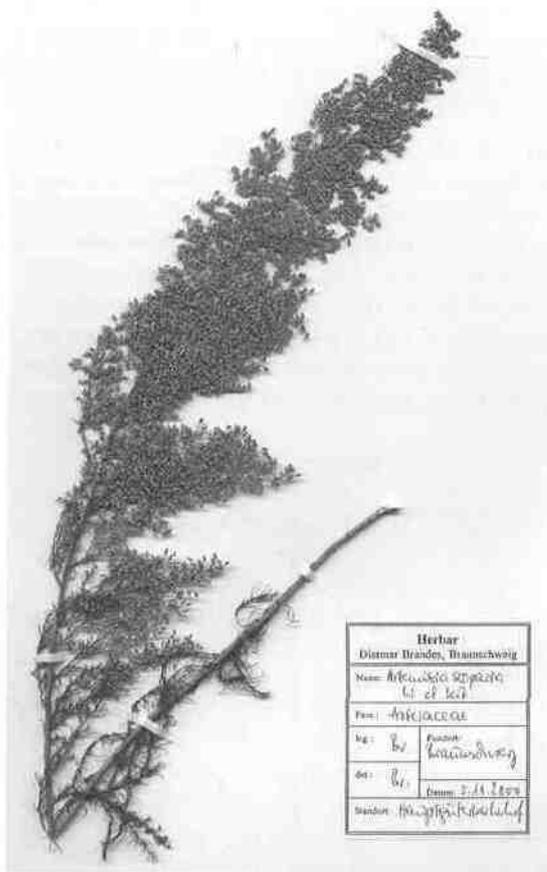
### 2.2. Inhaltsstoffe

Nach TANG & EISENBRAND (1992) bzw. HAGERROM (2001) enthält das ätherische Öl von *Artemisia scoparia* u.a. die folgenden Substanzen:

$\alpha$ - und  $\beta$ -Pinen, Myrcen, Cineol, p-Cymol, Carvon, Thujon, Apiol, Isoeugenol, Cadinen, Caryophyllen-Epoxid, Vanillin, Capillin, 1-Phenyl-2,4-hexadiin-1-ol.

Ebenso wurden die Flavone 7-Methylaromadendrin, Rhamnocitrin, Eupalitin, Cirsimaritin und Eupatolitin, die Cumarin-Derivate 7-Methylesculetin, Scoparon und Scopoletin, das Isocumarin-Derivat Capillarin sowie Chlorogensäure und p-Hydroxyacetophenon isoliert.

Zahlreiche Arbeiten beschäftigen sich mit dem therapeutischen Potential von *A. scoparia*. Die in der chinesischen Heilkunst als „Yin chen“ [früher ?] viel genutzte



Herbar	
Dietmar Brandes, Thunmühlweg	
Name: <i>Artemisia scoparia</i> L. et DC.	
Fam.: <i>ASTRACEAE</i>	
kr: B.	frucht Krautstängel
det: B.	Samen 2.11.1898
Samen: <i>Artemisia scoparia</i>	

Abb. 1: Herbarbeleg von *Artemisia scoparia* (Sprosslänge ca. 50 cm).

Droge besteht aus den getrockneten jungen Pflanzen. Der Droge werden insektizide, fungizide und bakterizide Wirkung zugeschrieben, ebenso Antitumorwirkung. Traditionelle Anwendung in der chinesischen Medizin besteht bei Gelbsucht sowie zur Leberschutzfunktion allgemein.

Die flüchtigen Öle von *A. scoparia* zeigen allelopathische Wirkungen auf Keimung und Wachstum der Sämlinge von Kulturpflanzen wie *Brassica campestris* ssp. *napus* var. *pekinensis* oder *Oryza sativa* (HYON-GYEONG, BONG-SEOP & YOUNG-SIK o.J.)

### 2.3. Lebenszyklus

*Artemisia scoparia* ist eine ein- bis zweijährige Art. Nach GAMS, dem Bearbeiter der Gattung *Artemisia* im „HEG“ (1. Aufl. 1928, ergänzter und erweiterter Nachdruck

1987) bildet sie im 1. Jahr eine Rosette aus, um dann im 2. Jahr zu blühen und zu fruchten. Die Blütezeit ist vergleichsweise spät: DAMBACH (in SEBALD, SEYBOLD, PHILIPPI & WÖRZ 1996) gibt August bis Oktober an; in Braunschweig wurden blühende Individuen regelmäßig noch im November beobachtet.

Nach Beobachtungen von MEUSEL & JÄGER (1992) ist der Entwicklungszyklus von *A. scoparia* in Zentralasien sommerannuell: „Dadurch ist sie dort in der Lage, als Apophyt in die Segetalvegetation einzudringen“. Bei der Braunschweiger Population fiel auf, dass sich kleine Rosetten häufiger in unmittelbarer Nähe von den Resten vorjähriger Blütensprosse finden, was auf einen fakultativ längeren Lebenszyklus hindeuten könnte. Ein im Spätherbst 2000 ausgegrabenes fruchtendes Individuum, das einen kleinen Seitensproß mit fein zerteilten Blättern an der Sproßbasis ausgebildet hatte, starb allerdings trotz Wässerung und Frostvermeidung nach wenigen Wochen ab; so dass die Frage nach der Mehrjährigkeit von *A. scoparia* noch ungeklärt ist.

## 2.4. Primäres Areal

*Artemisia scoparia* ist eine Steppenpflanze, die im gesamten gemäßigten und kontinentalen Asien wächst. Da sie in China [als Heilpflanze] viel kultiviert wird, ist ihr Heimatareal nach MEUSEL & JÄGER (1992) schwer abzugrenzen. Die Südgrenze des Areals verläuft über die Türkei, Syrien und Pakistan, die Nordgrenze erreicht am Jenessie den 58. Breitengrad. Die Westgrenze des Areals bilden vermutlich Polen, das Böhmer Becken und der Balkan. MEUSEL & JÄGER (1992) geben steinige Steppenhänge, Sand- und Kiessteppen sowie versalztes sandige Ufer als natürliche Standorte von *A. scoparia* an und weisen darauf hin, dass diese oft in den Tälern der Flüsse liegen. Nach HILBIG (pers. Mitt.) gedeiht die Art in der Mongolei an den Uferbereichen temporärer Fließgewässer und entlang von Pisten.

Am Euphratufer bei Deir ez-Zor (Syrien) dominiert *A. scoparia* nach eigenen Beobachtungen stellenweise an der sandig-schluffigen Uferböschung. In der syrischen Wüstensteppe [wie auch in anderen Teilen Asiens] wird die Art durch übermäßige Beweidung relativ zu den Gräsern gefördert. Aus Anatolien beschrieb ZOHARY (1973) mit der *Artemisia scoparia*-*Salvia cryptantha*-Assoziation eine Steppengesellschaft, in der *A. scoparia* dominiert.

In Südosteuropa wächst die Art auf stark beweideten Steppen, Ackerbrachen und Ruderalstellen auf Schwarzerde, Löß, Sand, Kies und versalzten Böden. In Makedonien wurde *A. scoparia* in der winterkahlen submediterranen Laubmischwaldzone (*Ostrya-Carpinion orientalis*) in steppenähnlichen *Chrysopogon gryllus*-Rasen gefunden, wo sie faziesbildend auftreten kann (HORVAT, GLAVAČ & ELLENBERG 1974). Auf überweideten Steppenflächen und Ackerbrachen in pontischen und pannonischen Steppengebieten kommt sie schließlich zusammen mit *Atriplex tatarica*, *Chenopodium* div. spec., *Ajuga chia* und *Xanthium strumarium* vor (GAMS in HEGI 1987).

Die Arealdiagnose (ROTHMALER 2002) lautet: m-temp-c4-c10EURAS.

### 3. Vorkommen und Vergesellschaftung in Mitteleuropa

Der Status von *Artemisia scoparia* in Mitteleuropa erscheint unklar, zumindest Vorposten in den größeren Flußtälern werden häufiger als natürlich eingestuft, wobei die genauere Analyse des Habitats allerdings auch Evidenzen für ein adventives Vorkommen liefert.

LOEW (1879) bezeichnete *A. scoparia* als „Pflanze der warmen Hügelregion und Steppenpflanze, sekundär in Flußtälern“ und wies auf Vorkommen an Weichselufern in Galizien, Polen und Preußen hin. Für das Odergebiet wurde nur Landskrone bei Görlitz angegeben, für das Elbegebiet nur Böhmen, dort allerdings bisweilen ohne Bezug zu Flußtälern. Auch GARKE (1922) nannte als Fundorte nur Nordböhmen, Landskrone sowie vor allem die Weichselufer im Kr. Hohensalza, bei Bromberg, Kulm, Neuenburg, Marienwerder und Marienburg.

MEUSEL & JÄGER (1992) stufen Vorkommen und Status in Mitteleuropa folgendermaßen ein: „Die Vorkommen in Zentraleuropa in sommerwarmen Ruderalgesellschaften (Sisymbrien, Onopordion) und felsigen, ruderal beeinflussten Xerothermrasen liegen meist in den Stromtälern und sind z. T. unbeständig, die im Weichseltal, in Niederösterreich (Sandbänke, Schotter und Felsenufer der Donau) und im Böhmer Becken werden noch als spontan angesehen“. An der Donau bei Wien war *A. scoparia* mit den folgenden Arten vergesellschaftet (GAMS in HEGI 1987): *Calamagrostis epigejos*, *Saponaria officinalis*, *Rapistrum perenne*, *Sisymbrium altissimum*, *Epilobium palustre*, *Oenothera biennis*, *Oenothera muricata*, *Linaria genistifolia*, *Verbascum phlomoides*, *Cirsium arvense*, *Erucastrum gallicum*, *Hieracium pilosella*, *Hieracium florentinum*.

ADLER, OSWALD & FISCHER (1994) geben die Art für Trockenrasen, Brachen und Ruderalstellen im Pannonicum (Burgenland, Wien, Niederösterreich) an und stufen sie als stark gefährdet ein. In Wien fanden FORSTNER & HÜBL (1971) *Artemisia scoparia* zerstreut auf Bahngelände und Brachen, im Uferverbau sowie auf Ziegelsplitt. Nur unbeständige Vorkommen sind aus den Bundesländern Oberösterreich, Steiermark, Kärnten und Salzburg bekannt (ADLER, OSWALD & FISCHER 1994).

Nach JEHLÍK (1998) gehört *A. scoparia* zu den sogenannten Ostunkräutern, die auf dem Bahnwege von der [ehemaligen] UdSSR her kommend den ostslowakischen Bahnhof Čierna nad Tisou erreichten.

*A. scoparia* ist nach OBERDORFER (2001) „selten und unbeständig in Unkrautgesellschaften an Schutt- und Verladeplätzen“ in der nördlichen Oberrheinebene (Ludwigshafen), bei Passau sowie im Elbe-Oder-Gebiet. Während MERXMÜLLER (1977) sowie SCHÖNFELDER et al. (1990) *A. scoparia* zwischen Passau und Jochenstein als „heimisch“ ansahen, wird die Art von ZAHLHEIMER (2001) als vermutlich „frühneochor“ (Einbürgerung zwischen 1500 und 1800 n. Chr.) eingestuft, da sie nach SENDTNER (1860) früher nicht in Bayern vorkam und erst in historischer Zeit zugewandert sein soll. ZAHLHEIMER (2001) gibt die aktuelle Häufigkeit von *Artemisia scoparia* mit „äußerst selten“ an. Bei Passau wuchs *Artemisia scoparia* laut GAMS in HEGI (1987) zusammen mit *Anthericum ramosum*, *Tunica prolifera*, *Clematis recta*,

*Erysimum hieracifolium*, *Seseli annuum*, *Libanotis montana*, *Peucedanum cervaria*, *Peucedanum oreoselinum*, *Vincetoxicum hirsutinaria*, *Stachys recta*, *Digitalis ambigua*, *Verbascum densiflorum*, *Verbascum lychnitis*, *Asperula glauca*, *Jasione montana*, *Centaurea rhenana* u. a.

In Sachsen ist nur noch ein Fund in Trockenrasen bei Meißen bekannt, Vorkommen in Leipzig werden als wolladventiv eingestuft (HARDTKE & IHL 2000). ROTHMALER (2002) nennt dagegen als Fundorte: „Passau bis Jochenstein, Meißen, Erfurt, Elbe, Bremen, Rostock, Ludwigshafen, Krefeld“. Abgesehen von den eben diskutierten Verhältnissen an der Donau in Niederbayern erscheinen die Angaben für Bremen als zweifelhaft, da *A. scoparia* in der Florenliste von Bremen (FEDER 2001) fehlt und sich auch keine Fundangaben in der [auch das Land Bremen umfassenden] Pflanzenarten-Datenbank des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie finden.

Die Vorkommen in Nordamerika sind offensichtlich [noch] sehr selten und zumeist unbeständig. Nach REED (1964) wurde *A. scoparia* in den USA auf Halden aus Chrom- und Mangan-Erzen im Hafen von Baltimore (Maryland) gefunden; in Kanada lediglich in Vancouver (LOMER 2000).

#### 4. Vorkommen in Braunschweig und Magdeburg

*Artemisia scoparia* wächst in Braunschweig in sehr schütterten Dauco-Meliotion-Beständen auf schwach (3-4 cm) übersandetem Kleinpflaster auf dem Gelände des Hauptgüterbahnhofs, das derzeit stark zurückgebaut wird (Abb. 2). Die Population hält sich seit mindestens 1998, verlor nach vorübergehender Ausbreitung Teile ihres Wuchsgebiets infolge starker mechanischer Störungen. Im Frühjahr 2002 wurden 108 Rosetten gezählt, von denen am 15.6.2002 66 Individuen auf einer Fläche von ca. 30 m<sup>2</sup> wiedergefunden werden konnten. Sie hatten zu diesem Zeitpunkt bereits maximal 97 cm hohe Sprosse.

Die wichtigsten Begleiter sind:

<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Papaver dubium</i>
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Papaver rhoeas</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Betula pendula</i> juv.	<i>Poa compressa</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Populus hybrida</i> juv.
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Robinia pseudacacia</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Rubus fruticosus</i> ° agg.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	<i>Senecio inaequidens</i>
<i>Crepis capillaris</i>	<i>Senecio vernalis</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Lactuca serriola</i>	<i>Solidago gigantea</i>
<i>Medicago lupulina</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Melilotus albus</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.
<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Vulpia myuros</i>
<i>Oenothera biennis</i>	



Abb. 2: *Artemisia scoparia* auf dem Braunschweiger Hauptgüterbahnhof im November 2001 auf gering übersandetem Kleinpflaster. Vor dem Sockel des Zauns ist auch *Robinia pseudacacia* zu erkennen.

Die Therophyten sind als Sukzessionsrelikte zu deuten, sie finden aber in der lückigen Vegetation immer wieder Keimplätze. Der Gehölzjungwuchs deutet die Richtung der Sukzession bei ausbleibender Störung an. Die Entwicklung zu einem Robiniengebüsch dürfte wegen der Pflasterung aber auch wegen der mechanischen Störungen (Abstellen von Lastzügen) nur langsam erfolgen.

Die beiden Aufnahmen sollen die Vegetationszusammensetzung dokumentieren:

Aufn. 2001/956. Hauptgüterbahnhof Braunschweig, 14.10.2001. Kleinpflaster mit Sandauflage. 8 m<sup>2</sup>, D 30 %:

### 2.3 *Artemisia scoparia*;

Dauco-Melilotion- und Artemisietae-Arten: 1°.2 *Senecio inaequidens*, 1°.1 *Melilotus albus*, + *Daucus carota*, + *Oenothera biennis*, + *Artemisia vulgaris*, + *Solidago gigantea* juv.;

Sisymbriion- und Stellarietea-Arten: 1.2 *Arenaria serpyllifolia*, +.2 *Bromus tectorum*, +.2 *Bromus hordeaceus*, +° *Solanum nigrum*;

Gehölzjungwuchs: 2.2 *Robinia pseudacacia*, + *Rubus fruticosus* agg., r *Betula pendula*.

Aufn. 2001/955. Hauptgüterbahnhof Braunschweig, 14.10.2001. Kleinpflaster vor einem Zaun, z.T. ca. 1 cm hoch von Grobsand bedeckt, Süd-exponiert. 1 m × 10 m, D 15 %:

### 2.2 *Artemisia scoparia*;

Dauco-Melilotion- und Artemisietae-Arten: 1.2 *Oenothera biennis*, 1°.1 *Senecio inaequidens* juv., + *Daucus carota*, + *Artemisia vulgaris* (Keimlinge), + *Tanacetum vulgare* juv., +° *Calamagrostis epigejos* (D), +° *Solidago gigantea*;

Sisymbriion- und Stellarietea-Arten: 1°.2 *Conyza canadensis*, +.2 *Hordeum murinum*, +.2 *Arenaria serpyllifolia* (D), r *Crepis capillaris*;

Gehölzjungwuchs: 1.2 *Robinia pseudacacia*, + *Betula pendula* (Keimlinge);

Sonstige: + *Taraxacum officinale* agg.

1992 wurde *A. scoparia* in Magdeburg von Thomas Thienel aus unserer Arbeitsgruppe am Botanischen Institut der TU Braunschweig auf einer Trümmerschutt-Aufschüttung gefunden. Sie war in einer sehr lockeren Sisymbriion-Gesellschaft mit den folgenden Arten vergesellschaftet:

*Bromus sterilis*

*Chenopodium hybridum*

*Chenopodium strictum*

*Conyza canadensis*

*Diploaxis tenuifolia*

*Hordeum murinum*

*Lactuca sylvestris*

*Malva sylvestris*

*Papaver rhoeas*

*Robinia pseudacacia* juv.

Eine pflanzensoziologische Aufnahme dieses Bestandes wurde von BRANDES (1993) publiziert.

## 5. Diskussion

*Artemisia scoparia* besiedelt als typische Steppenpflanze den größten Teil Asiens. Die Westgrenze ihres Areals ist ebenso wie bei einigen anderen (sub)kontinentalen Pflanzenarten nicht zweifelsfrei festzulegen. Es muss daher offen bleiben, ob die Vorkommen in den Stromtälern von Elbe, Donau, Oder und Weichsel als indigen oder adventiv einzustufen sind. Für die Ausbreitung der Art nach Westen spielt heute offensichtlich der Verkehr (Eisenbahn) eine wichtigere Rolle als die fluviatile Migration. Möglicherweise kann die Art auch über Trockensträube bzw. Trockengebinde

ausgebreitet werden: Im Juni 2002 wurden in einem Supermarkt in Salzwedel Stroh-Puppen vermutlich osteuropäischer Herkunft verkauft, zu deren Herstellung auch *A. scoparia* verwendet wurde.

*A. scoparia* konnte sich in lückigen Felstroekenrasen der Durchbruchtäler von Flüssen, die den Steppenhabitaten noch am ähnlichsten sind, etablieren. Hier ist allerdings ein deutlicher Rückgang zu konstatieren. Wegen ihrer Präadaptation an Steppenhabitats kann sie ebenso in andere offene Sonderstandorte in Mitteleuropa eindringen. *A. scoparia* ist vermutlich nur auf feinerdearmen und wasserdurchlässigen Substraten, auf denen sich nur schwer eine geschlossene Vegetationsdecke entwickeln kann, deren Nährstoffarmut zugleich wuchskräftigere Mitbewerber ausschließt, konkurrenzfähig. Auf urban-industriellen Sonderstandorten wie flachgründigen Böschungen etc. werden der Art daher gewisse Etablierungschancen eingeräumt. Als zweijährige Art wächst sie offensichtlich bevorzugt in offener Vegetation aus Sisymbrium- und Dauco-Melilotion-Arten.

## 6. Zusammenfassung

Die Steppenpflanze *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. wird seit einigen Jahren auf Bahnhofsgelände in Braunschweig beobachtet. Es handelt sich um den ersten Nachweis dieser asiatischen Art in Niedersachsen. Da *Artemisia scoparia* in Deutschland insgesamt sehr selten ist, wird der Braunschweiger Fund zum Anlaß genommen, die zerstreuten Informationen über Eigenschaften der Art, Vorkommen und Vergesellschaftung zusammenfassend zu diskutieren. Die ein- bis zweijährige Steppenpflanze hat in Mitteleuropa Etablierungschancen nur in Felstroekenrasen sowie in offenen, wenig produktiven Ruderalgesellschaften (Dauco-Melilotion, Sisymbrium) auf flachgründigen Substraten.

## 7. Literatur

- ADLER, W., OSWALD, K. & FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. Redigiert u. hrsg. v. M.A. Fischer - Stuttgart. 1180 S.
- BRANDES, D. (1993): Zur Ruderalflora von Verkehrsanlagen in Magdeburg. - Floristische Rundbriefe, 27: 50-54.
- FEDER, J. (2001): Die wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen des Landes Bremen. - Abhandl. Naturwiss. Ver. Bremen, 45 (1): 27-62.
- FORSTNER, W. & HÜBL, E. (1971): Ruderal-, Segetal- und Adventivflora von Wien. - Wien. 159 S.
- GARKE, A. (1922): Illustrierte Flora von Deutschland. 22. Aufl. hrsg. v. F. NIEDENZU. - Berlin. VIII, 860 S.
- HagerROM (2001): Hagers Handbuch der Drogen und Arzneistoffe. Hrsg. v. W. BLASCHEK. - Berlin. [CD-ROM].
- HARDTKE, H.-J. & IHL, A. (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. - Dresden. 806 S.
- HEGI, G. (Begr.) (1987): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. VI, T. 4. - 2., überarb. Aufl. hrsg. v. G. WAGENITZ - Berlin. S. 580-1483.
- HORVAT, I., GLAVAČ, V. & ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. - Stuttgart. XXXII, 768 S.
- HYEON-GYEONG, Y., BONG-SEOP, K. & YOUNG-SIK, K. (2001): Allelopathic effects of essential oils in *Artemisia scoparia*: [www.chemecol.org/meetings/brazil/posters/posters2.htm](http://www.chemecol.org/meetings/brazil/posters/posters2.htm)

- JEHLÍK, V. (ed.) (1998): Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky. Alien expansiv weeds of the Czech Republic and the Slovak Republic. - Praha. 506 S.
- LOEW, E. (1979): Über Perioden und Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande. - *Linnaea*, **8**: 512-660.
- LOMER, F. (2000): Ephemeral introductions of vascular plants around Vancouver, British Columbia (part 1). - *Botanical Electronic News*, No. 238.
- MEUSEL, H. & JÄGER, E.J. (Hrsg.) (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. III: Text. - Jena. IX, 333 S.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Aufl. - Stuttgart. 1051 S.
- REED, C.F. (1964): A flora of the chrome and manganese ore piles at Canton, in the Port of Baltimore, Maryland and at Newport News, Virginia, with description of genera and species new to the flora of eastern United States. - *Phytologia*, **10**: 320-406.
- ROTHMALER, W. (Begr.) (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Hrsg. von E.J. JÄGER & K. WERNER. Bd. 4. 9. Aufl. - Heidelberg. 948 S.
- SCHÖNFELDER, P., BRESINSKY, A., GARNWEIDNER, E., KRACH, E., LINHARD, H., MERGENTHALER, O., NEZADAL, W. & WIRTH, V. (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. - Stuttgart. 752 S.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (Hrsg.) (1996): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 6. - Stuttgart. 577 S.
- SENDTNER, O. (1860): Die Vegetationsverhältnisse des Bayerischen Waldes nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie geschildert. - München. XIII, 512 S. [Zitiert nach ZAHLHEIMER (2001)].
- TANG, W. & EISENBRAND, G. (1992): Chinese drugs of plant origin. - Berlin. IX, 1056 S.
- TUTIN, T.G. et al. (eds.) (1976): Flora Europaea. Vol. 4. - Cambridge. XXIX, 505 S.
- WIßKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. - Stuttgart. 765 S.
- ZAHLHEIMER, W.A. (2001): Die Farn- und Blütenpflanzen Niederbayerns, ihre Gefährdung und Schutzbedürftigkeit mit Erstfassung einer Roten Liste. - *Hoppea*, **62**: 5-347.
- ZOHARY, M. (1973): Geobotanical foundations of the Middle East. 2 vol. - Stuttgart. 738 S.

*Anschrift des Verfassers:*

Prof. Dr. Dietmar Brandes  
 Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie und experimentelle Pflanzensoziologie  
 Institut für Pflanzenbiologie der Technischen Universität Braunschweig  
 D-38023 Braunschweig  
 D.Brandes@tu-bs.de