

"Reynoutria japonica" Houtt. in Japan und in Europa = "Reynoutria japonica" Houtt. in Japan and in Europe

Autor(en): **Sukopp, Herbert / Sukopp, Ulrich**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübél, in Zürich**

Band (Jahr): **98 (1988)**

PDF erstellt am: **03.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-308905>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Reynoutria japonica Houtt. in Japan und in Europa

Reynoutria japonica Houtt. in Japan and in Europe

von

Herbert SUKOPP und Ulrich SUKOPP

1. HERKUNFT

Die Heimat des Japanischen Staudenknöterichs (Reynoutria japonica Houtt., syn. Polygonum cuspidatum Sieb. et. Zucc.) sind submeridionale und ozeanische Gebiete in Ostasien. Die Pflanze ist in China, Korea und Japan weit verbreitet und zeigt dort eine grosse Variabilität (OHWI 1965). Eine Verbreitungskarte mit Angaben der Höhenverbreitung (0-2700 m ü.M.) für Japan gibt HORIKAWA (1976, S. 547). Im Folgenden wird nur auf das Vorkommen in Japan eingegangen.

Vorkommen der var. japonica

Reynoutria japonica var. japonica ist in Japan verbreitet und besitzt eine sehr weite ökologische Amplitude. Sie wächst sowohl auf trockenen

mageren Kiesböden (Flussbänken und -schottern) als auch auf nitratreichen nassen Böden (Abb. 1). Zum Vergleich mit den mitteleuropäischen Vorkommen in Fluss- und Bachtälern (Kap. 3.1) ist die Tabelle der Polygonum cuspidatum-Gesellschaft (OKUDA 1978, Tab. 27) interessant. Es handelt sich um naturnahe Pionierbestände auf Flusskies vom Mittellauf des Flusses Tone in der Kanto-Ebene, Zentral-Japan. Die Bestände besitzen eine Höhe von 40-100 cm und enthalten neben der namensgebenden Art, die meist den Deckungsgrad 5 erreicht, Artemisia princeps, Cuscuta pentagona, Miscanthus sinensis und Equisetum arvense (Artenzahl 5 bis 8). Die Gesellschaft wird zum Penniseto-Artemision principis (Artemisietea principis) gerechnet (Tab. 1).

MIYAWAKI et al. (1969) beschreiben Vorkommen in einer Hochstauden-Gesellschaft Mitteljapans, der Aster glehnii var. hondoensis - Rubus phoenicolasius-Gesellschaft zwischen 2000 und 2150 m (Tab. 38, Abb. 21). MIYAWAKI und OKUDA (1975) erwähnen Vorkommen dieser Sippe in der Petasites japonicus - Polygonum cuspidatum-Ges. (Deckung 40-80%, Höhe der Vegetation 50-130 cm; Miscanthea sinensis) und in der Angelica japonica-Ges. (Deckung 70-90%, Höhe der Vegetation 100-150 cm; Artemisietea principis).



Abb. 1. Reynoutria japonica, auf Streifen zwischen Strasse und Ufer, Lake Biwa, nahe Kyoto, ca. 86 m ü.M. 8.8.1984

Fig. 1. Reynoutria japonica, between street and shore of Lake Biwa, near Kyoto, c. 86 m a.s.l. 8.8.1984

Tab. 1. Pionierbestände von Reynoutria japonica auf Flusskies, Kanto-Ebene, Zentraljapan (aus OKUDA 1978, Tab. 28)

Table 1. Pioneer stands of Reynoutria japonica on river gravel, Kanto plain, Central Japan (from OKUDA 1978, Table 27)

Polygonum cuspidatum-Gesellschaft

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Grösse der Probestfläche (m ²)	24	25	25	30	16	24	40
Höhe der Vegetation (cm)	80	100	80	40	50	60	90
Deckung der Vegetation (%)	90	80	80	70	80	80	80
Artenzahl	8	6	6	8	8	8	8

Trennart d. Gesellschaft:

Polygonum cuspidatum 5.4 5.4 5.4 4.4 5.5 5.4 5.4

Arten d. Artemisietea:

Artemisia princeps 2.2 2.2 1.2 2.2 1.2 1.2 2.2

Cuscuta pentagona 2.2 + (+) 1.2 . +.2 .

Arten d. Miscanthea:

Miscanthus sinensis . (+.2) 2.2 1.2 +.2 . 1.2

Arundinella hirta (+) 1.2 +.2

Indigofera pseudo-tinctoria +

Begleiter

Equisetum arvense 1.2 1.2 +.2 . +.2 + +

Commelina communis . +.2 + . . + +

Polygonum scabrum . . . + . + +

Digitaria adscendens . . . + + . .

Chenopodium ambrosioides + + .

Bidens frondosa + . +

Robinia pseudoacacia . . . + . . .

Phragmites japonica . . . +.2 . . .

Fundort und Datum: Kiryû. Gunma-Präf. (13.10.1974). Aufn. von S. Okuda

Die typische Varietät kommt in Pionierpflanzengesellschaften auf frischen vulkanischen Aschefeldern auf den drei japanischen Hauptinseln vor. OHBA (1975a) nennt in einer Uebersichtstabelle folgende Vorkommen:

Kyushu:

Polygonum cuspidatum - Miscanthus sinensis-Ges. (Naito et Higo 1950)

Carex chrysolepis-Ges. Ohba n.p.

Honshu:

Fuji-san (Honshu), montane Stufe: Cirsium purpuratum - Campanula hondoensis-Ass. Miyawaki, Ohba et Murase (OHBA 1969, Tab. 12).

Fuji-san (Honshu), alpine Stufe: Arabis serrata - Polygonum weyrichii var. alpinum-Ass. Ohba 1969 (OHBA 1969, Tab. 11).

Asama-yama (Honshu): Polygonum cuspidatum - Polygonum weyrichii var. alpinum-Ges. (OHBA 1969, Tab. 14).

Kusatsu-Shirane-san (Honshu): Polygonum cuspidatum - Deschampsia flexuosa-Ges. (OHBA n.p.).

Nasu-dake (Honshu): Carex oxyandra - Polygonum weyrichii-Ges. (OHBA 1969, Tab. 17).
Bandai-san (Honshu): Veronica schmidtiana var. bandaica - Deschampsia flexuosa-Ges. (OHBA 1969, Tab. 15).
Azuma-yama (Honshu): Polygonum cuspidatum - Deschampsia flexuosa-Ges. (OHBA 1969, Tab. 16).

Die var. japonica erreicht in Japan gewöhnlich eine Höhe von etwa 1.5 m (OHWI 1965); Die Pflanzen können maximal 3 m hoch werden.

In japanischen Gärten werden nur gelb- oder rotblättrige Formen gelegentlich gepflanzt:

var. spectabilis Makino, etwa 1 m hoch, Blätter dreifarbig mit grünen, weissen und roten Flecken, auch in Botanischen Gärten Europas;

var. variegata Makino, Blätter mit weissen und roten Streifen;

var. uzenensis Honda, mit behaarten Blättern, aus dem schneereichen Gebiet am Japanischen Meer, als Gartenpflanze in Amerika.

Vorkommen der var. compacta Hiyama (s. Abb. 2 und 3)

Die var. compacta ist eine alpine Zwergpflanze, oft rötlich getönt. Sie wächst auf frischen vulkanischen Aschefeldern oder Schutt in den höheren

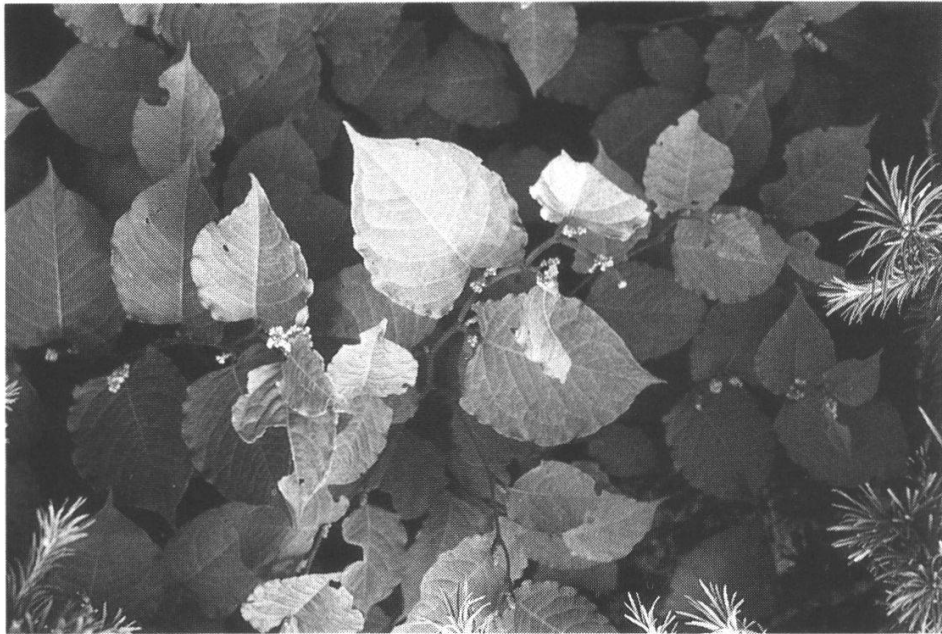


Abb. 2. Reynoutria japonica var. compacta, Vulkangestein, Mount Fuji, südliches Mittel-Honshu, ca. 2600 m ü.M. 3.8.1984

Fig. 2. Reynoutria japonica var. compacta, volcanic rock, Mount Fuji, southern central Honshu, c. 2600 m a.s.l. 3.8.1984

Lagen von Zentral- und Nord-Japan. Während die var. cuspidata und die var. compacta morphologisch durch Grösse und Färbung (OHWI 1965) zu unterscheiden sind, besteht ökologisch eine grosse Uebereinstimmung mit der var. terminalis.

In der alpinen Stufe des Berges Fuji kommt die var. compacta (Abb. 2) besonders auf Vulkanböden vor, wo zwischen 600 und 2800 m ü.M. das Ara-bido-Polygonetum weyrichii entwickelt ist (über die Flora: SUGIMOTO 1984). In Tab. 41 der Arbeit von MIYAWAKI et al. (1984) beschreiben die Autoren vom Südhang ein Carici stenanthae - Stellarietum nipponicae zwischen 2650 und 2710 m ü.M. Die Höhe der Vegetation beträgt zwischen 20 und 40 cm, die Artenzahl zwischen 2 und 5.



Abb. 3. Reynoutria japonica var. compacta, Mount Shimagare, Mittel-Honshu (Japanische Alpen), ca. 2000 m ü.M. 5.8.1984

Fig. 3. Reynoutria japonica var. compacta, Mount Shimagare, central Honshu (Japanese Alps), c. 2000 m a.s.l. 5.8.1984

Auf offenen, stark windbeeinflussten Vulkanböden des Mt. Asama in Zentral-Honshu wachsen alpine Arten wie Empetrum nigrum, Loiseleuria procumbens, Avenella flexuosa, Carex flexuosa und Polygonum weyrichii var. alpinum zusammen mit weit verbreiteten Arten wie Miscanthus sinensis und Reynoutria japonica (YOSHIOKA 1974)

Flächen in der Nähe des Kraters des aktiven Vulkans Aso auf Kyushu sind vegetationsfrei. 300-500 m vom Krater entfernt wächst Reynoutria japonica f. colorans als typische Pionierpflanze und bildet Polster mit einem Durchmesser von mehreren Metern, spärlich begleitet von Carex blepharicarpa, Miscanthus matsumurae und Calamagrostis autumnalis.

Abb. 14 bei YOSHIOKA (1974) zeigt ein Bild dieser Pflanze in einer kleinen Senke der Lavaströme des Ausbruchs von 1946.

Vorkommen der var. terminalis Honda

Nach OHWI (1965) ist diese Sippe, die sich durch grössere, glänzende Blätter unterscheidet, ein Endemit der Izu-Inseln, die sich südlich der Bucht von Tokio erstrecken. Durch die Eiszeit sind viele Pflanzenarten, die ursprünglich Bewohner der gemässigten Zone des Fagetea crenatae-Gebiets waren, auf die Izu-Inseln, die heute im Camellietea japonicae-Gebiet liegen, isoliert worden; zahlreiche Arten haben sich zu endemischen Taxa differenziert und wachsen heute dort reichlich (Verbreitungskarte bei TAKAHASHI 1971, Fig. 5; OHBA 1975a,b, OHBA und SUGAWARA 1979). Die var. terminalis wächst in frischen vulkanischen Aschefeldern oder auf Lava. Sie ist hier in natürlichen windgeschorenen lückigen Staudenfluren (mittlere Deckung der Vegetation 60%; Artenzahl 1-8) gemeinsam mit Carex doenitzii var. okuboi vorherrschend. Aufnahmen dieses Polygono-Caricetum doenitzii (MIYAWAKI 1986) von den Inseln Miyake und Oshima stammen aus Höhenlagen zwischen 60 und 790 m ü.M. Die Höhe der Vegetation wird mit 15-180 cm (Mittel 50 cm) angegeben. Reynoutria japonica var. terminalis erreicht im allgemeinen 30-50 cm Höhe, höchstens 1.5 m. Die Gesellschaft ist artenarm und besteht aus speziellen Endemiten der Izu-Inseln, wie Miscanthus condensatus, Reynoutria japonica var. terminalis, Carex doenitzii var. okuboi, Calamagrostis insularis und Solidago virga-aurea var. praeiflorens (OHBA 1975a). Morphologisch ist diese Assoziation den übrigen Gesellschaften der vulkanischen Aschefelder (s.o.) in Japan ähnlich.

Als Differentialart ist diese Sippe auch Bestandteil der angrenzenden

Alnus sieboldiana - Weigela coraeensis-Gebüsche (OHBA 1979, Tab. 1), die Dauer-Pionier-Gesellschaften darstellen oder durch Eichen-Mischwälder verdrängt werden. Die Verbreitung dieser Weigela coraeensis var. fragrans - Alnus sieboldiana-Ass. zeigt eine Abbildung bei OHBA und SUGAWARA (1979).

2. GESCHICHTE DER AUSBREITUNG IN MITTELEUROPA

Seit 1823 wurde Reynoutria japonica als Zierpflanze (BAKKER und BOEVE 1985) und als Viehfutterpflanze nach Europa gebracht. Leider ist nicht bekannt, welche Sippen (aus welchen Gegenden Ostasiens, Wild- oder Gartenformen) eingeführt worden sind. Die Pflanze fand dank ihrer Grösse und ihres raschen Wachstums (Messungen des täglichen Zuwachses bereits bei VOGG 1919) grosse Beachtung. Aus Gärtnereien, Gärten und Parks verwilderte sie bald und konnte sich erfolgreich ausbreiten. Besonders wichtig war dabei die aktive Rolle des Menschen. Gartenbesitzer schafften in der Absicht, den bald als lästiges Unkraut angesehenen Knöterich zu beseitigen, ausgerissene Sprosse und Rhizome auf Abladeplätze und Halden, wo er sich ungehindert vegetativ vermehrte. Weiterhin wurden Bach- und Flusstäler als Wanderwege benutzt. Eine Karte von KOSMALE (in WEINERT 1985) zeigt die Ausbreitung längs der Gewässer im Talsystem der Umgebung von Zwickau 1872, 1953 und 1982: die stärkste Ausbreitung erfolgte während der letzten Jahrzehnte (Abb. 4). In den Bächen im Schwarzwald hat sich die Art nur dort ansiedeln können, wo durch Gewässerausbau oder andere Störungen die Ufervegetation lückig und gehölzfrei war. Erhöhung der Ufer durch Steinsatz oder Ablagerung von Aushub förderte die Ansiedlung besonders (SCHWABE 1987, Tab. 9, Karte 33, Abb. 28 und 29). Entlang der Fliessgewässer bildet Reynoutria japonica riesige Polykormone als Ufervegetation auf feuchten bis nassen, gelegentlich überschwemmten Standorten bis in eine Höhenlage von 700 m. Nähere Angaben über die Höhenverbreitung am Beispiel des Adlergebirges (Sudeten) und aus Mittelmähren gibt KOPECKY (1967, 1974). Dort werden kalkarme Auerohböden bevorzugt. In diesen geschlossenen Beständen gedeihen in Folge von Licht- und Wurzelkonkurrenz keine oder nur wenige andere Arten - wenn, dann meist in Einzelexemplaren. Bei Hochwasser werden die

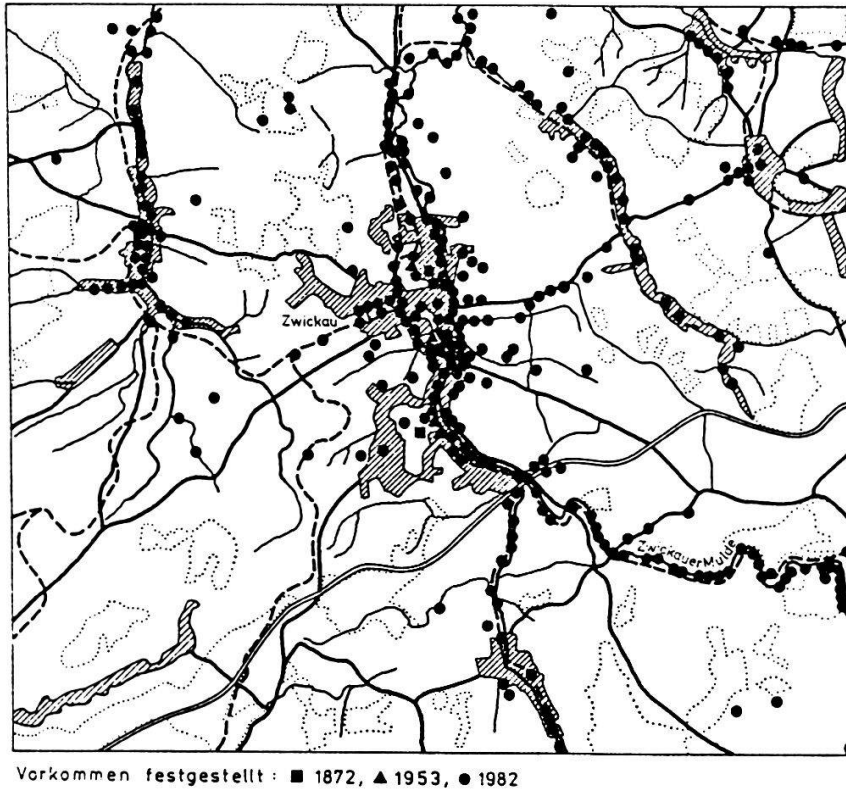


Abb. 4. Ausbreitung von Reynoutria japonica längs der Gewässer in der Umgebung von Zwickau (KOSMALE in WEINERT 1985)

Fig. 4. Distribution of Reynoutria japonica along the waters in the environment of Zwickau (from KOSMALE in WEINERT 1985)

Pflanzen ausgerissen und einzelne Teile im gesamten Ueberschwemmungsgebiet verstreut, wo Wurzelstöcke und liegengebliebene Rhizome auf den gestörten Böden schnell neu austreiben und durch starke vegetative Vermehrung die alte Vegetation der Hochstauden verdrängen.

Auch auf trockneren Ruderalstandorten (Strassen- und Wegrändern, Gräben, am Fusse von Mauern, Trümmerschutt-Standorten, Bahnbrachen) kann sich Reynoutria japonica behaupten. Seit längerer Zeit wird die Pflanze auch als Viehfutter auf Aeckern und als Wildfutter in lichten Wäldern und an Waldrändern angebaut.

Reynoutria japonica hat sich auf vielen natürlichen Standorten fest eingebürgert und ist daher als Neophyt und als Agriophyt in Mitteleuropa zu werten (SUKOPP 1962). Ueber die Ausbreitung in anderen Teilen Eurpas berichten u.a. CONOLLY (1977), HAJDUK (1970), KENT (1962), SKVORCOV (1973) und SUDNIK-WOJCIKOWSKA (1987).

3. VORKOMMEN IN DER VEGETATION MITTELEUROPAS

(Tab. 2 in der Tasche des Banddeckels)

3.1. VORKOMMEN IN FLUSS- UND BACHTÄLERN

Wenn die Aufnahme­flächen gross genug gewählt werden, lässt sich auch in dichten Reynoutria japonica-Beständen an den verbliebenen Arten die frühere Pflanzengesellschaft erkennen. Bei der Aufnahme ist ausschlaggebend, ob nur das Bestandesinnere oder auch die Ränder aufgenommen werden. Bei einer Art wie Reynoutria japonica mit starker vegetativer Entwicklung gibt nur das Innere von voll entwickelten Beständen Aufschluss über die Konkurrenz­kraft der Art. In der Tab. 2 (in der Tasche des Banddeckels) sind daher alle Aufnahmen weggelassen worden, in denen Reynoutria japonica nicht Deckungsgrad 4 oder 5 erreicht, weil diese Bestände sich in Entwicklung befinden.

Am häufigsten wächst Reynoutria japonica auf den Standorten des Stellario-Alnetum (der Schwerpunkt ihrer Verbreitung deckt sich auch mit dessen Areal) und des Stellario-Petasitetum (SOUGNEZ und DETHIOUX 1975), das als natürliche Gesellschaft oder als Ersatzgesellschaft des Stellario-Alnetum auftritt (Aufn. 13-47). Meistens ersetzen ihre Bestände das Stellario-Petasitetum, dessen einzelne Arten sich nach der Einwanderung von Reynoutria japonica verschieden verhalten. Für Petasites hybridus und Stellaria nemorum ist es unter Reynoutria japonica zu dunkel, so dass sie völlig ausfallen. Urtica dioica behauptet sich, aber nur kümmerlich. Aegopodium podagraria, von Natur aus eine Waldpflanze, das im Petasitetum noch optimal, aber nicht massenhaft blüht, kommt unter Reynoutria japonica nicht mehr zum Blühen.

Auf reichen Böden gibt es eine Ausbildung mit Ranunculus ficaria, Anemone ranunculoides und Gagea lutea (Aufn. 37-41, DIERSCHKE et al. 1983). Ranunculus ficaria kann auch in weiteren Aufnahmen vorhanden gewesen sein; bei spätem Aufnahmeterrain kann er leicht übersehen werden.

Die drei Aufnahmen aus Slowenien (34-36) stammen von nicht regulierten Flüssen, auf deren Kiesschüttungen einige Arten hinzukommen, die in mitteleuropäischen Beständen keine Rolle spielen (Matricaria matricarioides u.a.).

Als Uferbefestiger kommt dem Japanischen Staudenknöterich, der nur geringe Wärmeansprüche stellt und daher weit ins Bergland vordringt, gros-

se Bedeutung zu. Er besitzt kriechende Wurzelstöcke, treibt im Boden lange, kräftige und verzweigte Ausläufer und bildet meist artenarme, jedoch vollen Schatten spendende Dickichte. In der Weiden- und Erlenzonen etlicher Fließgewässer wie der Sieg und Ahr sind Urtica-, Convolvulus- und Petasites-reiche nitrophile Kräuterfluren von ihm gänzlich unterdrückt worden. Seine wenig elastischen, überdaumendicken, oberirdischen Sprosse vermindern die Fließgeschwindigkeit des Hochwassers, fangen das Getreibsel, fördern die Sedimentation und tragen zur Aufhöhung des Ufers bei, was für den Abfluss von Nachteil sein kann (LOHMEYER 1969, 1971). An grösseren Flüssen wie am Rhein werden die Standorte des Cuscuto-Convolvuletum für das Gedeihen von Reynoutria japonica zu lange überschwemmt. Am Rhein z.B. bestehen Ansiedlungen von Reynoutria japonica in dieser Gesellschaft nur wenige Jahre, bis ein Sommerhochwasser sie vernichtet oder stark beschädigt (bei Mehlem von LOHMEYER beobachtet). Es gibt daher am Rhein keine Massenausbreitung dieser Art. Wenn allerdings Grobschutt oder Kies im oberen Bereich des Cuscuto-Convolvuletum (Subass. von Euphorbia esula, LOHMEYER 1975) künstlich aufgeschüttet werden, gibt es auch am Mittelrhein Reynoutria japonica-Bestände in dieser Gesellschaft (südlich Oberwinter, bei Königswinter am Fuss der Ufermauer). An der Elbe kann man eine kontinuierliche Ausbreitung in den dem Uferschutz dienenden Steinschüttungen beobachten (z.B. bei Blankenese; KOWARIK mdl.).

3.2. VORKOMMEN AN DER MEERESKÜSTE

In natürlicher Agropyron-Vegetation wurde Reynoutria japonica an der Küste von Laeso im Kattegat nahe dem Hafen in Vestero Havn (Dänemark) beobachtet (12.7.1987): 25 m², Veg.-Bedeckung 100%, Bestand über 2 m hoch, z.T. im Windschatten eines Sambucus nigra-Gebüsches, ausserhalb dieses Gebüsches Blätter der Pflanzen auf der Luvseite an den Rändern vertrocknet; alter Graben mit Dünensand und z.T. groben Steinen. 5 Reynoutria japonica, 2 Equisetum arvense, 1 Phragmites communis.

3.3. VORKOMMEN AUF RUDERALSTANDORTEN

Ausserhalb der Flusstäler verdrängt Reynoutria japonica das Lamio-Ballo-

tetum (Aufn. 48-52) und das Echio-Melilotetum (Aufn. 53-55), von deren Artenbestand einige Relikte die vorangehende Vegetation erkennen lassen. Auch Vorkommen im Agropyron sind bekannt (HETZEL und ULLMANN 1981, S. 76, auch auf Berliner Bahnhofsgelände). In entwickelten Reynoutria japonica-Beständen verschwindet Agropyron repens als lichtbedürftige Art, wogegen Saponaria officinalis auch im Unterstand erhalten bleibt, allerdings nicht blüht.

Eine erst wenige Jahre alte Sprosskolonie in Agropyreteea-Rasen mit viel Poa angustifolia und überprägt von Tanacetum, Solidago gigantea, Rubus caesius und Origanum vulgare am Mittelrhein, Südeingang Oberwinter zwischen Bundesstrasse 9 und Bahn auf kiesigem Lehm zeigt folgende Artenverbindung (10 m²): 55 Reynoutria japonica, 11 Rubus caesius, + Equisetum arvense, + Cirsium arvense.

In Berlin wächst die Art auf Trümmerschutt-Pararendzinen, bleibt dann aber schwachwüchsig (Diplomatenviertel, Kulturforum); bei Mischung des Trümmerschutts mit Hortisolen kommt es zur Bildung von Dominanzbeständen (Möckernstrasse). Auf Bahnhofsgelände und anderen Brachflächen kommt die Art bisher zerstreut vor; ihr seltenes Auftreten auf dem Bahngelände Ringbahn/Yorkstrasse beruht auf mangelnder Zugänglichkeit der Standorte und der Tatsache, dass die Art für ihre Verbreitung auf Hemerochorie angewiesen ist. Auf trockenen Extremstandorten werden die Bestände nur kniehoch (KOWARIK mdl.). In Gärten, Friedhöfen und Grünanlagen verwildert Reynoutria japonica von ursprünglichen Anpflanzungen aus. Sie kommt heute in 25 der 30 ehemaligen Dörfer in Berlin (West) spontan vor (KOESTLER 1985); ebenso auf einem Drittel der 42 untersuchten Friedhöfe (GRAF 1985).

Eine der wenigen Arten, die sich lange in Reynoutria japonica-Beständen halten können, ist Sambucus ebulus (auf Asche-Bauschutt-Feinerde; z.B. in Bad Honnef und im Ruhrgebiet); vgl. Kapitel 4.

Darstellungen der neuerlichen Ausbreitung von Reynoutria japonica auf Ruderalstandorten werden von BORNKAMM (1974), BRANDES (1980, 1981a,b, 1982, 1985), CASPERS und GERSTBERGER (1979), FORSTNER (1983), FROST (1985), HIEMEYER (1984), JEHLIK (1981), KIENAST (1978), KOSTER (1984, 1985), LIENENBECKER (1974), LIENENBECKER und RAABE (1981), LIENENBECKER und SONNEBORN (1979), SCHMITZ und STRANK (1986b), SPRINGER (1985), WITTENBERGER (1977), WITTIG (1974, 1977, 1981), ZIMMERMANN (1982) u.a. gegeben, so dass hier auf eine Wiedergabe verzichtet werden kann. Symphänologische Diagramme von Reynoutria japonica-Beständen in Düsseldorf und

in Münster zeigen, dass in beiden Städten diese Art bereits im Juni Oberhand gewinnt und dass selbst Urtica dioica in den nicht geschlossenen Beständen stark bedrängt wird (GOEDDE 1986, Abb. 24 und 25, Tab. 74).

4. ZUR WEITERENTWICKLUNG VON REYNOUTRIA JAPONICA-BESTÄNDEN

In den Beständen der Auen ist kein Fall einer Weiterentwicklung durch Aufkommen von Alnus, Salix oder Populus bekannt. In den Knöterich-Herden kommt Gehölzjungwuchs wegen Lichtmangels nicht auf. Nur von der Seite erscheint ein Ueberwachsen durch Gehölze möglich. Wenn in Reynoutria japonica-Beständen der Aue Gehölze angesiedelt werden sollen, müssen sie künstlich eingebracht und mehrere Jahre lang freigeschnitten werden, bis sie einigermaßen geschlossene Bestände bilden. Das bedeutet grossen Kosten- und Zeitaufwand, aber an verunreinigten und nährstoffreichen Bächen und Flüssen sind solche Pflegemassnahmen unerlässlich, wenn es um die Ausbesserung oder Wiederbegründung der Ufergebüsche und -wälder geht (LOHMEYER 1978).

Auf Standorten ausserhalb der noch überfluteten Auen geben jüngere Reynoutria japonica-Bestände keinen Aufschluss über die weitere Sukzession. Sie enthalten die eine oder andere Art aus der vorhergehenden Vegetation in Exemplaren mit reduzierter Vitalität. Bestände an Strassenböschungen werden häufig nach 5-6 Jahren wieder zerstört, ohne dass sich eine Humusschicht (s.u.) gebildet hat. Ihnen fehlen weitere Arten; am Rand wächst oft Agropyron repens in kümmerlichen Exemplaren.

Lohnender ist es, sich alte Vorkommen anzusehen. An den hohen Eisenbahnböschungen bei Rolandseck wird Reynoutria japonica über 3 m hoch. Der Boden (aus angeschüttetem kieshaltigem Lehm mit Basaltschotter) besitzt einen sehr lockeren Mullhorizont ähnlich dem im Wald. Die Zersetzung der Blattstreu ist optimal. Auch von den derben Stengeln ist nach zwei Jahren nichts mehr übrig. In der Bodenvegetation hat nur Arum maculatum fest Fuss gefasst und es gedeiht ausgesprochen üppig. Hedera dürfte von der Seite her eingedrungen sein und scheint sich aber etwas kümmerlich noch weiter auszubreiten.

Clematis vitalba fliegt massenweise an, keimt jedoch im dichten Reynou-

tria japonica-Bestand kaum. Gleichwohl bestätigen Ausnahmen die Regel. Gelegentlich stellen sich Clematis-Jungpflanzen ein, die auch überleben und trotz starker Beschattung aufwachsen. Ans Licht gelangt findet starke Verzweigung statt, und so entstehen dichte Sprossgeflechte, die den Knöterich zudecken und viel Schatten werfen. Dadurch nimmt die Vitalität von Reynoutria japonica stark ab (Tab. 3, Aufn. 3-5). Clematis sinkt unter der eigenen Last zu Boden. Dann gewinnen an lichterem Stellen Urtica oder auch Sambucus nigra und Salix caprea Raum - oder aber der Knöterich überschirmt wieder das niederliegende Clematis-Geflecht und erobert von neuem das Feld. Von der Seite her legen sich auch Rubus-Sprosse auf die Reynoutria japonica-Bestände. Sie machen dem Knöterich ebenfalls zu schaffen, ohne ihn während der Beobachtungszeit von 20 Jahren verdrängt zu haben. Nur unter dichten Salix caprea- oder Sambucus nigra-Büschen bleiben die Reynoutria japonica-Sprosse nur kniehoch, wachsen aber nach Schlag oder Brand zur alten Höhe empor. (Tab. 3, Aufn. 5).

Tab. 3. Reynoutria japonica-Bestände am Mittelrhein
Table 3. Stands of Reynoutria japonica

Südausgang Rolandseck

6-8 m hohe Eisenbahnböschung zur Bundesstrasse 9

Gesamtbestand der Reynoutria japonica-Ges. >1000 m²

Kies- und schotterhaltiger Lehm mit Mullaufgabe. Streu von Reynoutria verschiedensten Zersetzungsgrades lose aufliegend. Sprossachsen des letzten Jahres z.T. noch stehend oder zerbrochen am Boden; Blätter meist verrottet. Reynoutria japonica bis 3.20 m hoch. Aufn. W. Lohmeyer.

Nr. der Aufnahmen	1	2	3	4	5
Grösse der Aufnahmefläche (m ²)	100	100	>100	80	90
Deckungsgrad (in %)	100	100	100	100	100
Artenzahl	3	3	4	6	8
<u>Reynoutria japonica</u>	55	55	55	22	21
<u>Arum maculatum</u>	+		12	+2	+2
<u>Rubus fruticosus</u>		11	11	+2	+
<u>Clematis vitalba</u>			21	43	43
<u>Urtica dioica</u>				22	+2
<u>Hedera helix</u>				12	+2
<u>Alliaria petiolata</u>	+2				
<u>Humulus lupulus</u>		+			
<u>Salix caprea</u>					22
<u>Sambucus nigra</u>					12

Bei Bad Honnef teilt Reynoutria, die dominiert, den Platz mit Humulus und Sambucus ebulus, die aber konkurrenzfähig sind: Bad Honnef Bahnhofsgelände. Alte planierte Fläche. Aufschüttung aus kiesigem Lehm. Bestand über 15 Jahre alt. Bis 5 cm mächtige Auflage aus mullartigem lockerem Humus (Rottstoffe des alljährlich absterbenden Reynoutria japonica-Aufwuchses); 50 m²; 55 Reynoutria japonica, 21 Humulus lupulus, 22 Sambucus ebulus.

5. VERGLEICH DER VORKOMMEN IN JAPAN UND IN EUROPA

Der Vergleich synanthroper mit spontanen Arealen wird u.a. erschwert durch die Auslese einzelner Biotypen bei der Verschleppung (JAEGER 1968). Das trifft in besonderem Masse für Reynoutria japonica zu, von der vielleicht nur besondere Typen als Gartenpflanzen nach Europa gelangten. Die in wissenschaftliche Gärten eingeführten Exemplare der var. compacta verblieben auch nach 12-jähriger Kultur niederwüchsig und unterscheiden sich deutlich von Exemplaren der hochwüchsigen mitteleuropäischen Pflanzen (Garten des Instituts für Oekologie, Berlin seit 1974). In Mitteleuropa wird die Massenausbreitung von Reynoutria japonica durch das Fehlen von Schädlingen begünstigt (ZWOELFER 1973); nur gelegentlich sind die Frassspuren von Schnecken an jungen Blättern zu beobachten. Zusammen mit der starken Konkurrenzkraft von Reynoutria japonica (vgl. Kap. 3.1) ist dies eine weitere Ursache für die synanthrope Arealausweitung der Art.

Die Flussuferstandorte in Japan besitzen, da alle Flüsse gebirgsnah sind, kiesig-steinige Sedimente. Auf vergleichbaren Standorten in Mitteleuropa wächst Reynoutria japonica nicht höher als in den Aufnahmen der Tab. 1 aus Japan (40-100 cm). Bestände auf kiesig-steinigen Standorten am Rhein, die durch Hochwasser geschädigt werden, bleiben brusthoch und bedecken nur Flächen von wenigen Quadratmetern. Die meisten Flussuferstandorte Mitteleuropas mit Reynoutria japonica sind dagegen lehmi-ge, z.T. skeletthaltige Aueböden, die wesentlich üppigeres Wachstum ermöglichen.

Zum Vergleich mit der Ausbreitung auf Ruderalstandorten in Mitteleuropa kann man - zumindest für Schotterstandorte - die ähnlichen Pionier-

Pflanzengesellschaften auf frischen vulkanischen Aschen und Schlacken in Japan heranziehen. Die Böden beider Standortstypen sind gut durchlüftet und besitzen eine gute Wasserversorgung. Eisenbahnschotter sind daher, seit diese nicht mehr gemäht und gepflegt werden, ebenso wie planierte Schuttflächen geeignete Standorte. Die Verbreitung (Karte des Bundesgebietes bei HAEUPLER und SCHOENFELDER (1987) findet ihre Grenzen nur in höheren Lagen, z.B. im Schwarzwald bei 700 m ü.M. (SCHWABE 1987).

Nach JAEGER (1968) folgt die synanthrope Ausbreitung von Arten den durch den Ozeanitätscharakter des Heimatareals vorgezeichneten Linien. Reynoutria japonica ist aber in Europa in kontinentalere Gebiete als in Ostasien vorgedrungen, wie die Gegenüberstellung von Heimatareal (MEUSEL et al. 1965) und neu erobertem Gesamtareal (KLOTZ 1984) zeigt; Heimatareal sm oz 1-2 OAS, Gesamtareal: sm-temp oz 1-3 OAS + EUR + AM.

In Mitteleuropa spielt generative Vermehrung (BOLMAN 1982) insgesamt eine geringe Rolle. KOSMALE (1981) erwähnt für Zwickau Samenreife in fünf Vegetationsperioden und nachfolgendes Ansteigen der Zahl der Fundorte, wogegen in Jahren mit Frühfrösten nur vegetative Vermehrung erfolgt. Die Bedeutung der Hybridisierung mit R. sachalinensis F. Schmidt (Reynoutria x bohémica Chrtek et Chrtkova 1983 syn. Reynoutria x vivax Schmitz J. et Strank K.J.; vgl. CHRTEK und CHRTKOVA 1983, SCHMITZ und STRANK 1985, 1986a, SCHWABE 1987) ist unklar. Den morphologischen Merkmalen nach steht die Hybride zwischen den beiden Elternarten (vgl. die Tabelle und zwei Abbildungen bei CHRTEK und CHRTKOVA 1985).

VERDANKUNGEN

Für Auskünfte, Material und Literaturbeschaffung danken wir herzlich Herrn Dr. W. Lohmeyer, Bonn-Bad Godesberg; Herrn Prof. Dr. A. Miyawaki, Yokohama; Herrn Prof. Dr. T. Ohba, Tokio; Herrn Dr. S. Okuda, Yokohama; Herrn Dipl.-Ing. I. Kowarik, Berlin; Herrn Prof. Dr. H. Scholz, Berlin. Herr Prof. Dr. Th. Müller, Steinheim, stellte freundlicherweise die Originalaufnahmen zu der von ihm 1983 publizierten Stetigkeitstabelle zur Verfügung (Tab. 2: Aufn. 1-12, 20-27, 48-51, 53-55).

ZUSAMMENFASSUNG

Reynoutria japonica kommt in Japan auf frischen vulkanischen Aschefeldern und auf Lava sowie auf Flussskies vor; selten sind buntblättrige Zierformen in Gärten. Unklar ist, welche Biotypen nach Mitteleuropa eingeführt worden sind. In Mitteleuropa breitete sich die Art ausgehend von

Gärten zuerst in Fluss- und Bachtälern aus; während der letzten Jahrzehnte erfolgte eine Massenausbreitung auf Ruderalstandorten. Die Ausbreitung dieser Art schreitet fort. Die Bestände in den Auen können von Gehölzen nicht überwachsen werden, da Gehölzjungwuchs wegen Lichtmangels nicht aufkommt. Die Bestände auf Ruderalstandorten sind bei ungestörter Entwicklung ebenfalls lange stabil: nur selten gewinnt Clematis vitalba die Oberhand. Reynoutria japonica ist als Neophyt in Mitteleuropa fest eingebürgert und in Fluss- und Bachtälern als Agriophyt zu werten.

SUMMARY

Reynoutria japonica is found in Japan on fresh volcanic ash and on lava, as well as on river gravel; variegated forms in gardens are rare. It is not clear which biotypes have been introduced in Central Europe. Here the species has spread from gardens first to river and stream valleys; during the last decades it has widely spread in ruderal sites. Stands in the valleys prohibit the rejuvenation of trees and shrubs by overshadowing them. Stands on ruderal sites are also stable for a long period if undisturbed; occasionally Clematis vitalba gains the upper hand. Reynoutria japonica is firmly naturalized as a neophyte in Central Europe and can be graded as an agriophyte in valleys.

LITERATUR

- ASMUS U., 1981: Vegetationskundliches Gutachten über das Südgelände des Schöneberger Güterbahnhofs. Im Auftrag des Senators für Bau- und Wohnungswesen Berlin. 238 S.
- ASMUS U., 1985: Die Vegetation der Fließgewässerränder im Einzugsgebiet der Regnitz. Diss. Univ. Erlangen.
- ASMUS U., 1987: Die Vegetation der Fließgewässerränder im Einzugsgebiet der Regnitz. Hoppea **45**, 23-276.
- BAKKER P. und BOEVE E., 1985: Stinzenpflanzen. Terra, Zutphen. 168 S.
- BOLMAN J., 1982: Fruchtbildung und Verbreitung des Japanischen Staudenknöterichs. (In Holländ.). Natura **79(9)**, 223-225.
- BORNKAMM R., 1974: Die Unkrautvegetation im Bereich der Stadt Köln. 1. Die Pflanzengesellschaften. Decheniana **126**, 267-306.
- BRANDES D., 1980: Die Ruderalpflanzengesellschaften des Verbandes Arc-tion Tx. 1937 im östlichen Niedersachsen. Braunschw.Naturk.Schr. **1(1)**, 77-104.
- BRANDES D., 1981a: Neophytengesellschaften der Klasse Artemisietea im südöstlichen Niedersachsen. Braunschw.Naturk.Schr. **1(2)**, 183-211.
- BRANDES D., 1981b: Ueber einige Ruderalpflanzengesellschaften von Verkehrsanlagen im Kölner Raum. Decheniana **134**, 49-60.
- BRANDES D., 1982: Notiz zur Ruderalflora der Stadt Salzgitter. Braunschw.Naturk.Schr. **1(3)**, 565-570.
- BRANDES D., 1983: Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. Phytocoen. **11**, 31-115.
- BRANDES D., 1985: Nitrophile Saumgesellschaften in alten Parkanlagen und ihre Bedeutung für den Naturschutz. Phytocoen. **13(3)**, 451-462.
- CASPERS N. und GERSTBERGER P., 1979: Floristische Untersuchungen auf den Bahnhöfen des Lahntales. Decheniana **132**, 3-9.

- CONOLLY A.P., 1977: The distribution and history in the British Isles of some alien species of *Polygonum* and *Reynoutria*. *Watsonia* **11**, 291-311.
- CHRTEK J. und CHRTKOVA A., 1983: *Reynoutria x bohémica*, eine neue Hybride aus der familie der *Polygonaceae* (In Tschech., d.Zusf.). *Casopis narodniho muzea v Praze. r.priř.* **152(2)**, 120.
- CHRTEK J. und CHRTKOVA A., 1985: *Krizenec Reynoutria x bohémica* v Pruhonickem parku. *Ziva* **4**, 136-137.
- DIERSCHKE H., OTTE A. und NORDMANN H., 1983: Die Ufervegetation der Fließgewässer des Westharzes und seines Vorlandes. *Natursch.u.Landschaftspfl.Niedersachsen* **4**(Beiheft), 35-57.
- FORSTNER W., 1983: Ruderale Vegetation in OstOesterreich. Teil 1. *Wiss. Mitt.Niederösterr.Landesmuseum* **2**, 19-133.
- FROST D., 1985: Untersuchungen zur spontanen Vegetation im Stadtgebiet von Regensburg. *Hoppea, Denkschr.Regenb.Bot.Ges.* **44**, 5-83.
- GOEDDE M., 1986: Vergleichende Untersuchung der Ruderalvegetation der Grossstädte Düsseldorf, Essen und Münster. Hrsgg. vom Oberstadtdirektor der Landeshauptstadt Düsseldorf. 273 S.
- GOERS S. und MUELLER Th., 1969: Beitrag zur Kenntnis der nitrophilen Saumgesellschaften Südwestdeutschlands. *Mitt.flor.-soz.Arb.gem. N.F.* **14**, 153-168.
- GRAF A., 1986: Flora und Vegetation der Friedhöfe in Berlin (West). *Verh.Berl.Bot.Ver.* **5**, 1-210.
- HAEUPLER H. und SCHOENFELDER Pl., 1987: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 780 S.
- HAJDUK J., 1970: Verbreitung der Art *Pleuropterus cuspidatus* H.Gross. in den Westkarpaten auf dem Gebiete der Slowakei. *Ac.rer.natur.mus.nat. slov.* **16(2)**, 3-7.
- HETZEL G. und ULLMANN I., 1981: Wildkräuter im Stadtbild Würzburgs. Die Ruderalvegetation der Stadt Würzburg mit dem Vergleich zur Trümmerflora der Nachkriegszeit. *Würzburger Univ.schr.z.Regionalforschung* **3**, 1-154.
- HIEMEYER F. (Hrsg.), 1984: Flora von Augsburg Nachtrag 1984. Sonderh. *Ber.Naturw.Ver.Schwaben, Augsburg.* 128 S.
- HORIKAWA Y., 1976: Atlas of the Japanese Flora 2. Gakken, Tokyo. 862 S.
- JAEGER E., 1968: Die pflanzengeographische Ozeanitätsgliederung der Holarktis und die Ozeanitätsbindung der Pflanzenareale. *Fedd.Rep.* **79(3-5)**, 157-335.
- JEHLIK V., 1981: Beitrag zur synanthropen (besonders Adventiv-)Flora des Hamburger Hafens. *Tuexenia* **1**, 81-97.
- KENT D.H. (Hrsg.), 1962: Exhibition meeting 1961. *Proc.Bot.Soc.Brit. Isles* **4**, 469-477.
- KIENAST D., 1978: Die spontane Vegetation der Stadt Kassel in Abhängigkeit von bau- und stadtstrukturellen Quartierstypen. *Urbs et Regio* **10**, 1-411.
- KLOTZ S., 1984: Phytoökologische Beiträge zur Charakterisierung und Gliederung urbaner Oekosysteme, dargestellt am Beispiel der Städte Halle und Halle-Neustadt. *Diss.Univ.Halle.* 283 S.
- KOESTLER H., 1985: Flora und Vegetation der ehemaligen Dörfer im Stadtgebiet von Berlin (West). *Diss. TU Berlin.*
- KOPECKY K., 1967: Die flussbegleitende Neophytengesellschaft *Impatieti-Solidaginetum* in Mittelmähren. *Preslia* **39**, 151-166.
- KOPECKY K., 1974: Die anthropogene nitrophile Saumvegetation des Gebirges Orlické hory (Adlergebirge) und seines Vorlandes. *Rozpr.Ceskosl. Akad.ved.Rada Mat.Priř.Ved.* **84(1)**, 1-174.
- KOSMALE S., 1981: Die Wechselbeziehungen zwischen Gärten, Parkanlagen und der Flora der Umgebung im westlichen Erzgebirgsvorland. *Hercynia* **18(4)**, 441-452.

- KOSTER A., 1984: Verspreiding en betekenis van der Nederlandse spoorwegflora. Ministerie van Landbouw en Visserij, Adviesgrope Vegetatiebeheer, Wageningen. Notitie 4, 293 S.
- KOSTER A., 1985: Botanische waarnemingen op spoorwegterreinen in 1985. Ministerie van Landbouw en Visserij, Adviesgrope Vegetatiebeheer, Wageningen. Notitie 8, 34 S.
- LIENENBECKER H., 1974: Bericht über die Tagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Arnsberg/Sauerland, 15. bis 17. Juni 1973. Mitt.flor.-soz.Arbeitsgem. N.F. 17, 119-138.
- LIENENBECKER H. und SONNEBORN I., 1979: Adventivpflanzen in der Umgebung von Bielefeld. Ber.Naturw.Ver.Bielefeld 24, 261-272.
- LOHMEYER W., 1969: Ueber einige bach- und flussbegleitende nitrophile Stauden und Staudengesellschaften in Westdeutschland und ihre Bedeutung für den Uferschutz. Natur und Landschaft 44(10), 271-273.
- LOHMEYER W., 1971: Ueber einige Neophyten als Bestandeglieder der bach- und flussbegleitenden nitrophilen Staudenfluren in Westdeutschland. Natur u. Landschaft 46(6), 166-168.
- LOHMEYER W., 1975: Ueber flussbegleitende nitrophile Hochstaudenfluren am Mittel- und Niederrhein. Schr.R.Veg.kde 8, 79-98.
- LOHMEYER W., 1978: Veränderungen von Flora und Vegetation durch den Menschen: Fließgewässer-Ufervegetation. In: OLSCHOWY G. (Hrsg.), Natur- und Umweltschutz in der Bundesrepublik Deutschland. Parey, Hamburg/Berlin. 272-277.
- MARKOVIC L., 1983: Die Ruderalvegetation im dinarischen und vordinarischen Gebiet Sloweniens. Razprave 4. razreda SAZU, 25/2.
- MEUSEL H., JAEGER E. und WEINERT E., 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Polygonaceae. Fischer, Jena. 1, 1-583; Karten 1-258.
- MIYAWAKI A. (Hrsg.), 1986: Vegetation Japans. 7. Kanto. (In Japan. mit d./engl. Zusf.) 185-188.
- MIYAWAKI A. und OKUDA S., 1975: Vegetation der Umgebung der Wakasa-Bucht, Fukui-Präfektur. Rep.Nat.Cons.Soc. Japan 47, 25-111.
- MIYAWAKI A., OHBA T. und OKUDA S., 1969: Pflanzensoziologische Studien über die alpinen und subalpinen Stufen des Norikuradake Mitteljapans. Rep.Nat.Cons.Soc.Japan 36, 50-103.
- MIYAWAKI A., FUJIWARA K., INOUE K., TAKAHASHI T., MINOWA L. und MATSUURA S., 1980: Vegetation von Hakone Sengokuhara in der Präfektur Kanagawa. Bull.Yokohama Phytosoc.Soc. 20(3), 1-140. 64 Tab.
- MIYAWAKI A., NAKAMURA Y., FUJIWARA K. und MURAKAMI Y., 1984: Die potentielle natürliche Vegetation in der Stadt Fuji. Gakken, Tokyo. 254 S.
- MUELLER Th., 1983: Artemisieta vulgaris. In: OBERDORFER E. (Hrsg.), Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 3. Fischer, Stuttgart/New York. 135-277.
- OHBA T., 1969: Japanische Hochgebirgspflanzengesellschaften. Forschungsbericht des öffentlichen Museums der Präfektur Kanagawa. Naturw.R. 1(2), 23-70.
- OHBA T., 1975a: Ueber die Polygonum cuspidatum var. terminale - Carex doenitzii var. okuboi-Ass. ass.nov. mit einer Bemerkung über den Ursprung der speziellen Flora der Izu-Inseln Japans. Bull.Kanagawa Pref.Mus. 8, 91-106.
- OHBA T., 1975b: Die Vegetation der Asahi-Kette. Sci.Rep.Nat.Cons.Soc. Japan 49, 137-194.
- OHBA T. und SUGAWARA H., 1979: Bemerkung über die japanischen Vorwaldgesellschaften. Vegetation und Landschaft Japans. Bull.Yokohama Phytosoc.Soc. 16, 267-279.
- OHWI I., 1965: Flora of Japan. Smithsonian Inst., Washington. 1067 S.

- OKUDA S., 1978: Pflanzensoziologische Untersuchungen über die Auenvegetation der Kanto-Ebene. Bull.Inst.Sci.Technol., Yokohama Nat.Univ. **4**, 43-112.
- SCHMITZ J. und STRANK K.J., 1985: Die drei Reynoutria-Sippen (Polygonaceae) des Aachener Stadtwaldes. Gött.Flor.Rundbr. **19(1)**, 17-25.
- SCHMITZ J. und STRANK K.J., 1986a: Nachtrag zu "Die drei Reynoutria-Sippen (Polygonaceae) des Aachener Stadtwaldes". Gött.Flor.Rundbr. **20(1)**, 77.
- SCHMITZ J. und STRANK K.J., 1986b: Zur Soziologie der Reynoutria-Sippen (Polygonaceae) im Aachener Stadtwald. Decheniana **139**, 141-147.
- SCHWABE A., 1987: Fluss- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. Diss.Bot. **102**, 368 S.
- SKVORCOV A.K., 1973: Novye dannye ob adventivnoj flore moskovskoj oblasti. I. Akad.nauk SSSR, Moskva, Bjul.glavn.bot.sada **87**, 5-11.
- SOUNEZ N. und DETHIOUX M., 1975: La végétation riveraine à hautes herbes nitrophiles en Belgique. Beitr.naturk.Forsch.Südw.-Dtl. **34**, 345-356.
- SPRINGER S., 1985: Spontane Vegetation in München. Ber.Bayer.Bot.Ges. **56**, 103-142.
- SUKOPP H., 1962: Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Ber.Dtsch.Bot.Ges. **75(6)**, 193-205.
- VOGG, 1919: Polygonum cuspidatum Siebold et Zucc. Ein Studienversuch zur Pflanzenbiologie. Ber.Natw.Verein Augsburg **42**, 175-183.
- WEINERT E., 1985: Wirkung anthropogener Stressoren auf die Verbreitungsmuster von Pflanzen. In: SCHUBERT R. (Hrsg.), Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. VEB Fischer, Jena. 95-108.
- WITTENBERGER W., 1977: Zur Ausbreitung des Staudenknöterichs im Raum Offenbach am Main. Ber.Offb.Ver.Naturkde **80**, 31-34.
- WITTIG R., 1974: Die Ruderalflora der Münsterschen Innenstadt im Jahre 1972. Gött.Flor.Rundbr. **8(2)**, 58-62.
- WITTIG R., 1977: Agriophyten in Westfalen. Natur u. Heimat **37(1)**, 13-23.
- WITTIG R., 1981: Untersuchungen zur Verbreitung einiger Neophyten im Fichtelgebirge, Ber.Bayer.Bot.Ges. **52**, 71-81.
- YOSHIOKA K., 1974: Aquatic and wetland vegetation, volcanic vegetation. In: NUMATA M. (Hrsg.), The flora and vegetation of Japan. Tokyo/Amsterdam/London/New York. 211-267.
- ZIMMERMANN F., 1982: Beobachtungen der Flora im Bereich von Berlin (West) in den Jahren 1947 bis 1981. Verh.Berl.Bot.Ver. **1**, 3-240.
- ZWOELFER H., 1973: Possibilities and limitations in biological control of weeds. OEPP/EPPA Bull. **3(3)**, 19-30.

Adresse der Autoren: Prof. Dr. Herbert SUKOPP
Ulrich SUKOPP
TU Berlin
Institut für Oekologie
Schmidt-Ott-Strasse 1
D-1000 Berlin 41

