

Über Grassamenankömmlinge, insbesondere *Achillea lanulosa* Nutt.

Von
H. Scholz

Bei den anthropochoren Adventivpflanzen-Arten, die sich nach der Einwanderungsweise in verschiedene Gruppen einteilen lassen, sind innerhalb der sog. Xenophyten (HOLUB u. JIRÁSEK, vgl. SCHROEDER 1969) — das sind Pflanzen, deren Diasporen unbeabsichtigt vom Menschen eingeführt werden — die Grassamenankömmlinge für die zukünftige Florenentwicklung vieler Teile Europas bedeutungsvoll. Überall dort wo Gräser zu Begrünungszwecken angesät werden, fällt es meistens nicht schwer, fremdländische Pflanzen als „Unkräuter“ nachzuweisen. In Deutschland kann offensichtlich der große Bedarf an Rasensaaten nicht allein aus den Erträgen inländischer Anzuchten befriedigt werden, so daß zu einem gewissen Prozentsatz Import-Saatgut, teilweise von Übersee, benutzt werden muß. Es liegt in der Natur der Sache, daß eine noch so lückenhafte und strenge behördliche Kontrolle und Reinheitsprüfung des importierten Saatgutes die Einschleppung von Fremdpflanzen auch in Zukunft wird nicht verhindern können; selbstverständlich werden auch innerhalb Deutschlands heimische oder heimisch gewordene „Unkräuter“ mittels Rasensaaten von einem Landesteil in den anderen verschleppt.

Die weite Verbreitung von Fremdpflanzen über die Erdoberfläche ist unter einem ganz bestimmten Gesichtswinkel in Hinblick auf die heute so vielfach geforderte Gesunderhaltung der Landschaft keineswegs zu bedauern. Die Mannigfaltigkeit an Art- und Lebensformen wird in der Landeskultur mit Recht als sehr wichtig erkannt und empfunden. Ist die Bewahrung der an Ort und Stelle natürlich entstandenen biologischen Vielfalt nicht mehr möglich, so sollte man eine unabsichtlich vom Menschen geschaffene dulden, wenn nicht gar fördern, um sie damit zu einer künstlichen oder besser gesagt kunstvollen sich entwickeln zu lassen. Nur oberhalb der Grenze eines nicht näher feststellbaren Minimums an biologischer Vielförmigkeit können einige Möglichkeiten der in der Vergangenheit und Gegenwart wirkenden spontanen Evolutionsprozesse, wie z. B. Biotypenbildung durch Hybridisierung und Selektion, auch für die Zukunft in der belebten Umwelt des Menschen offen gehalten werden.

Viele Grassamenankömmlinge treten unbeständig, nur vorübergehend auf (sog. Ephemerophyten), und die Beschäftigung mit ihnen ist wissenschaftlich genau so gering oder genau so hoch einzuschätzen wie das Studium von Exoten an Ölmühlen, Hafenplätzen und Wollspinnereien. Andere Grassamenankömmlinge sind beständiger und werden dauerhafte Bestandteile der Flora eines engeren oder weiteren Gebietes, was sich freilich immer erst nach mehreren Jahr-

zehnten — vom ersten Beobachtungstermin der Einführung an gerechnet — beurteilen läßt. Sofern auf den neuangelegten Grasflächen eine Mahd nur selten erfolgt, sind die Überlebens- und Ausbreitungschancen vieler mit den Grassamen eingebrachten nichturwüchsigen Fremdpflanzen nicht ungünstig einzuschätzen. Im allgemeinen werden künstliche Grünflächen nicht unüberlegt für kurzfristige Bedürfnisse, sondern planvoll für längere Zeiträume geschaffen; oft genug sollen sie sich geradezu möglichst unauffällig in das natürliche Landschaftsbild mit ihren urwüchsigen oder für urwüchsig gehaltenen Pflanzenarten einpassen. Kontakte der Fremdpflanzen mit den Elementen der heimischen Flora gibt es dann zahlreiche.

In Deutschland hat sich noch niemand ausführlicher mit der vielfältigen Problematik der Grassamenankömmlinge beschäftigt. Allein die Bemerkungen von SUKOPP (1968, dort Hinweise auf ausländische Literatur) über ältere Grassamenankömmlinge in Berliner Parkanlagen bilden eine gewisse Ausnahme. Dringend zu fordern wären Untersuchungen an den Grünflächen der Eisenbahndämme (vgl. SUOMINEN 1969); außer gelegentlichen kurzen floristischen Mitteilungen und einigen publizierten phytosoziologischen Bestandesaufnahmen, die aber für das spezielle Thema der Grassamenankömmlinge wenig ergiebig sind, ist im deutschen Schrifttum zu diesem Untersuchungsgegenstand nichts veröffentlicht worden. Das gleiche gilt für den Bewuchs an Straßenrändern und Autobahnböschungen.

Auch die vorliegende Notiz kann nicht vergangene Versäumnisse nachholen und sich tiefschürfend zum Thema Grassamenankömmlinge äußern. Sie will nur am Beispiel der in neuerer Zeit wiederholt auf Rasenflächen beobachteten nordamerikanischen *Achillea lanulosa* NUTT. (und damit stellvertretend für andere fremdländische „Unkräuter“) auf einige möglicherweise bedeutsame botanisch-evolutionäre Vorgänge aufmerksam machen, die immer dann ein besonders eingehendes Studium erfordern, wenn nahverwandte Arten oder Unterarten im Gebiet urwüchsiger Formenkreise — im vorliegenden Falle der *Achillea millefolium* L. — von auswärts unbeabsichtigt eingeführt werden. Aus Zweckmäßigkeitsgründen bleiben ausgeschlossen und werden nicht erörtert die Verhältnisse auf landwirtschaftlich genutztem Grünland, Überlegungen und Beobachtungen wie sie z. B. jüngst von LANDOLT und GROSSMANN (1968) „zur vermutlich hybridogenen Entstehung von einigen Wiesenpflanzen des schweizerischen Mittellandes“ mitgeteilt wurden (s. auch LANDOLT 1970). Auch die umfangreiche, meist ausländische Literatur zum Thema Introgressive Hybridisation (oder wie die Ausdrücke für die hier angesprochenen evolutionären Vorgänge sonst noch lauten mögen) kann hier nicht behandelt werden.

In Berlin wurden in den Jahren 1950 bis 1970 folgende Xenophyten auf alten und neuen Grasplätzen und in Rasensaaten festgestellt (einige wurden vielleicht auch mit anderen Saaten, z. B. von Leguminosen, eingeschleppt; ausgeschlossen sind eingeschleppte, aber im Gebiet urwüchsige Pflanzenarten):

Cynodon dactylon (L.) PERS., *Phleum bertolinii* DC. (auch absichtlich angesät?), *Agrostis castellana* BOISS. et REUT. (oft fälschlich als *A. tenuis* absichtlich angesät, vgl. SCHOLZ 1966), *Trisetum flavescens* (L.) P. B., *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. PRESL (auch absichtlich angesät), *Festuca tenuifolia* SIBTH. (auch absichtlich angesät), *Festuca pseudovina* HACK., *Poa chaixii* VILL., *Bromus carinatus* HOOK. et ARN., *Bromus erectus* HUDS. (auch absichtlich angesät), *Bromus molliformis* LLOYD?, *Bromus lepidus* HOLMBG., *Bromus commutatus*

SCHRAD., *Bromus mollis* L., *Bromus secalinus* L. (auch absichtlich angesät), *Bromus japonicus* THUNBG., *Bromus arvensis* L., *Cynosurus cristatus* L. (auch absichtlich angesät?), *Lolium multiflorum* LAM. (auch absichtlich angesät), *Lolium rigidum* GAUD., *Agropyrum trachycaule* (LINK) MALTE, ?*Hordeum jubatum* L.

Luzula albida (HOFFM.) DC., *Rumex thyrsiflorus* FINGERHUTH, *Dianthus armeria* L., *Melandrium rubrum* (WEIGEL) GARCKE, *Rorippa armoracioides* (TAUSCH) FUSS, *Cardaminopsis arenosa* (L.) HAY., *Barbarea iberica* (WILLD.) DC., *Thlaspi alpestre* L., *Lepidium perfoliatum* L., *Potentilla recta* L., *Sanguisorba muricata* (SPACH) GREMLI, *Anthyllis vulneraria* L., *Geranium pyrenaicum* BURM. f., *Geranium dissectum* JUSLEN., *Euphorbia virgata* W. et K., *Verbascum phoeniceum* L., *Verbascum blattaria* L., *Myosotis sylvatica* (EHRH.) HOFFM. (auch Gartenpflanze), *Galium pumilum* MURR., *Sherardia arvensis* L., *Erigeron annuus* (L.) PERS., ?*Ambrosia psilostachya* DC., *Rudbeckia hirta* L., *Centaurea nigrescens* WILLD., *Picris hieracioides* L., *Leontodon saxatilis* LAM., *Crepis capillaris* (L.) WALLR., *Crepis setosa* HALL. f., *Hieracium* div. spec. und *Achillea lanulosa* NUTT.

Die im letzten Abschnitt zum Schluß genannte *Achillea lanulosa* ist näherhin von folgenden Örtlichkeiten bekannt:

Berlin-Charlottenburg, Rasenböschung an der Stadtautobahn, 27. 7. 1964. Desgl., 1. 10. 1969 und 24. 6. 1970. Berlin-Charlottenburg, Rasenfläche am Stadtautobahnverteiler nördlich der Avus, 24. 6. 1970. Berlin-Grunewald, Rasenfläche am Parkplatz des Trümmerberges am Teufelssee, 1. 10. 1969. Desgl., Trümmerberg am Teufelssee, 1. 10. 1969. Berlin-Tiergarten, in Rasensaat vor der Philharmonie, 25. 9. 1969.

Ganz sicher sind die Berliner Funde von *Achillea lanulosa* nicht als zufällige Einzelercheinungen zu werten. Da diese Art auch im Hamburger Raum (Reinbek, Straßenböschung an der Hamburger Chaussee, 21. 10. 1969) beobachtet wurde, dürfte sie sich auch in anderen Gegenden Deutschlands nachweisen lassen. Außerhalb Deutschlands ist *Achillea lanulosa* in Europa von Schweden (1925—1953, HYLANDER 1958), Dänemark (PEDERSEN 1961) und Luxemburg (REICHLING 1959, Herbarduplikat Herb.Bot. Mus. Berlin-Dahlem) bekannt geworden.

Achillea lanulosa stammt aus Nordamerika. Sie ist dort vor allem in den binnenländischen West- und Nordstaaten von USA in natürlichen und anthropogenen Pflanzenformationen eine weit verbreitete Art (CLAUSEN, KECK u. HIESEY 1940). An mehreren der oben mitgeteilten Fundplätze in Berlin und Reinbek waren begleitende Fremdpflanzen in den Rasensaat *Rudbeckia hirta*, *Erigeron annuus* und *Agrostis castellana* (über *Agrostis castellana* in Nordamerika vgl. SCHOLZ 1966), womit die tatsächliche Herkunft der *Achillea lanulosa* aus Nordamerika bewiesen ist. Besonders *Rudbeckia hirta* gilt seit langer Zeit als zuverlässige Indikatorpflanze für Gras- und Kleesaat nordamerikanischer Provenienz.

In Nordamerika ist *Achillea lanulosa* ähnlich formenreich wie in Europa *A. millefolium*. Bei den nordamerikanischen Autoren wird die *Achillea lanulosa* bald als eigene Art, bald als Subspezies oder Varietät der *A. millefolium* bewertet. Die hier bevorzugte Bewertung als eigene Art berücksichtigt die in Mitteleuropa herrschend gewordene Auffassung von der Existenz morphologisch bzw. zytologisch unterscheidbarer dort vertretener Kleinarten, denen *Achillea lanulosa* gleichwertig anzuschließen ist.

Zur Charakterisierung und Bestimmung der nordamerikanischen *Achillea lanulosa* dient der nachstehend aufgeführte, in Anlehnung an die Bearbeitung des *Achillea millefolium*-Komplexes von EHRENDORFER (1963b, in ROTHMALERS „Kritischen Ergänzungsband“ zur Flora von Deutschland) ausgearbeitete Schlüssel. Anzumerken wäre noch, daß die in Berlin beobachteten *Achillea lanulosa*-Exemplare stark behaarte, aromatisch duftende Pflanzen sind.

1. Blätter mit borstlich-linealischen Zipfeln, diese etwa 0,20 bis 0,25 mm breit, seidig behaart; Rhachis dick, schmal berandet 2
- 1*. Blätter mit linealischen bis lanzettlichen über 0,25 mm breiten Zipfeln; Rhachis dünner und breit geflügelt und Blätter spärlich behaart oder Rhachis dick und schmal berandet und Blätter dicht behaart.

A. roseo-alba EHRENDF., *A. millefolium* L.,
A. collina BECKER, *A. pannonica* SCHEELE

2. Blätter schmal, an den vegetativen Sprossen kaum über 1 cm breit. Zahlreiche gedrängte Stengelglieder. Köpfchen schmal eiförmig, zu einem dichten Gesamtblütenstand zusammengedrängt. 0,10 bis 0,50 cm.

A. setacea W. et K.

- 2*. Blätter breiter, an den vegetativen Sprossen bis 5 cm breit. Stengelglieder ziemlich lang. Köpfchen breiter, eiförmig, in $\pm$ lockeren Gesamtblütenständen. 0,10 bis 100 cm.

A. lanulosa NUTT.

Achillea lanulosa zeigt viele Übereinstimmungen mit der *A. setacea*, insbesondere mit der hochwüchsigen und oft stark behaarten Unterart *dolopica* FREYN et SINT. aus dem Mittelmeergebiet und Südost-Europa (vgl. über *A. setacea* WALTHER 1960). Einige von ROMAN SCHULZ 1902 am Spreeufer in Berlin zwischen Hansa- und Lessingbrücke, einem ehemaligen Adventivpflanzen-Fundplatz bei der Borsigmühle, gesammelte Pflanzen, die von ihm als „*Achillea millefolium* L. ssp. *lanata* KOCH var. *composita* m.“ bezeichnet wurden (Herb. Bot. Mus. Berlin-Dahlem, vgl. R. SCHULZ 1903), dürften trotz der habituellen Übereinstimmung mit *Achillea lanulosa* wegen der schwach gelblichen Strahlblüten zu *A. setacea* subsp. *dolopica* oder einer verwandten Kleinart gehören. (ROMAN SCHULZ war es übrigens auch, der als erster für Berlin die heute dort eingebürgerte *Achillea pannonica* nachwies, eine nach Vergleichen mit seinen eigenen Aufsammlungen, Herb. Bot. Mus. Berlin-Dahlem, und einschlägigem Herbarmaterial ermittelte Tatsache, die bedauerlicherweise im floristischen Schrifttum durchweg vernachlässigt wurde; vgl. R. SCHULZ 1902).

In Ergänzung zu der Feststellung von WAGENITZ (1968), daß gegenwärtig in Mitteleuropa nur 2 Adventivarten aus der Verwandtschaft der *Achillea millefolium* von Bedeutung sind, nämlich *A. ligustica* ALL. und *A. crithmifolia* W. et K., ist festzuhalten, daß es in Mitteleuropa noch die aus Nordamerika mit Grassamen eingeschleppte *Achillea lanulosa* gibt. Zu den mitteleuropäischen Kleinarten des *Achillea millefolium*-Komplexes, die sich auf Grund der Forschungen von EHRENDORFER und anderen nach den Chromosomenzahlen ($x = 9$) in folgender Reihung anordnen: *A. asplenifolia* VENT. ($2x$), *A. setacea* W. et K. ($2x$), *A. roseo-alba* EHRENDF. ($2x$, $4x$), *A. collina* BECKER ($4x$), *A. millefolium* L. ($6x$), *A. pannonica* SCHEELE ($8x$), gesellt sich also nun noch die *Achillea lanulosa*, die nach den bisherigen Kenntnissen stets tetraploid ist.

Alle Sippen des *Achillea millefolium*-Komplexes sind insgesamt perennierende, hemikryptophytische Stauden auf Grünländereien verschiedensten Typs.

Infolge von Insektenbestäubung und mehr oder weniger vollständiger Selbststerilität kommt es überwiegend zur Fremdbestäubung und damit auch auf anthropogenem Gelände, den bevorzugten Entstehungs- und Siedlungsplätzen der polyploiden Arten *Achillea collina*, *A. millefolium* (mit Arealzentrum in Mittel- und Nordeuropa, entstanden nach EHRENDORFER 1962 unter Beteiligung einer diploiden asiatischen Art) und *A. pannonica*, leicht zu Bastardierungen. Nicht nur Sippen auf gleichen Ploidiestufen können miteinander Hybriden und Hybridschwärme bilden, auch zwischen verschiedenen Ploidiestufen kann es zur Hybridisierung und Genintrogressionen kommen. (Zur weiteren Orientierung über den *Achillea millefolium*-Komplex sei auf den zusammenfassenden ausführlichen Bericht von EHRENDORFER 1963 verwiesen; dort auch Besprechung der berühmt gewordenen Arbeiten von CLAUSEN, KECK u. HIESEY über die Bildung ökologischer Rassen bei *Achillea* in Nordamerika.)

Die Beteiligung der *Achillea lanulosa* an der zukünftigen Evolution und Biotypenanreicherung der europäischen Sippen des *Achillea millefolium*-Komplexes erscheint schon heute in einem gewissen Umfange als gesichert. Eine endgültige Klärung des ungeheuren Komplexes nordhemisphärischer *Achillea millefolium*, die lange noch nicht abgeschlossen ist, kann, was Europa betrifft, nur erfolgen, wenn *Achillea lanulosa* mitberücksichtigt wird, anderenfalls man hinter den aktuellen Gegebenheiten weit zurückbleiben würde. Als Beweis für das Vorkommen von *Achillea lanulosa*-Hybriden können diejenigen Pflanzen gelten, die sich in Berlin auf Grasplätzen und in Rasensaaten, wo stets auch andere Kleinarten vorhanden sind, nicht eindeutig der einen fremdländischen Art oder den anderen alteingesessenen bzw. heimischen Arten zuordnen lassen. Es bedeutet kein Wagnis, vorauszusagen, daß an anderen Lokalitäten, die bislang noch nicht entdeckt sind, die Verschmelzung der *Achillea lanulosa* mit den heimischen Kleinarten schon weit fortgeschritten ist. Amerikanisches Saatgut wird schon seit vielen Jahrzehnten nach Europa importiert, und *Achillea lanulosa* dürfte darin oft als Verunreinigung vorhanden gewesen sein.

Die Bedeutung der *Achillea lanulosa* für die zukünftige Florentwicklung vieler Teile Europas liegt darin, daß es sich nicht allein um „nur“ lokale Bereicherungen der Flora handelt, sondern daß darüber hinaus auf eine sehr subtile Weise — wenigstens potentiell — die gesamte genetische Struktur lokaler *Achillea millefolium*-Sippen und -Populationen betroffen ist. *Achillea lanulosa* als neues, aber fremdbürtiges Glied der Flora Mitteleuropas dürfte sich mit Leichtigkeit in die heimische Vegetation integrieren und dort in den verschiedenartigen Populationen des *Achillea millefolium*-Komplexes als Folge von Bastardierungen einige Spuren hinterlassen.

Man sollte soviel Vertrauen in die schöpferische Kraft der Natur haben, daß man in den durch Grassamenankömmlingen ermöglichten und durch nachfolgende Hybridisierungen angestoßenen und bewirkten evolutionären Prozessen — das Beispiel von *Achillea lanulosa* steht für einige andere — mehr sieht als nur eine Bedrohung, Überfremdung und Infektion heimatlicher Pflanzen durch ausländisches Genmaterial. In Zukunft gilt es, diese spontanen Prozesse neu einzuschätzen. Es handelt sich nicht nur darum, einer im Verlauf der fortschreitenden Industrialisierung der Landschaft rasch zunehmenden Verarmung an Lebensformen und Biotypen der Pflanzenwelt entgegenzuwirken, sondern auch darum, der belebten Umwelt des Menschen neue Entwicklungsmöglichkeiten einzuräumen. Denn weder sind die Organismen der natürlich entstandenen Lebenswelt Mitteleuropas an eine technische und überbevölkerte Welt optimal

angepaßt (die widerstandsfähigsten Gewächse der Industrielandschaft Mitteleuropas stammen bekanntlich alle nicht aus den Klima- und Vegetationsgebieten Mitteleuropas), noch ist überhaupt eine Bewahrung und ein Schutz der natürlichen Vegetation außerhalb von Naturparks, Landschafts- und Naturschutz-Gebieten auf lange Sicht gesehen hinreichend möglich und durchführbar. Die ausschließliche Verwendung von hochgezüchteten, meist genetisch verarmten Grünlandpflanzen schafft wegen der fehlenden Anpassungsfähigkeit derselben keinen Ersatz; die an sich wünschenswerte Benutzung von heimischem Wildmaterial für Begrünungszwecke verbietet sich heute aus Beschaffungsgründen. Ganz gleich ob infolge von Hybridisierungen und Genintrogressionen zwischen nahverwandten fremdländischen und einheimischen Pflanzen vorübergehend eine morphologisch-taxonomische Differenzierung und Klassifizierung von Bastardpopulationen unmöglich erscheint, schließlich und endlich werden in einer total anthropogen veränderten Welt in Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten gut erkennbare Sippen entstehen, die in vieler Hinsicht die einheimischen Gewächse an ökologischer und physiologischer Leistungsfähigkeit für den Menschen übertreffen. Es wird deshalb vorgeschlagen

1. die Saatgutprüfungs-Bestimmungen in Hinblick auf einen Fremdbesatz in Rasensaaten nicht allzu restriktiv zu handhaben,
2. die Verwendung von hochgezüchtetem, „unkraut“-freien Saatgut für die Begrünung von Verkehrs- und Industriebanlagen so weit wie möglich einzuschränken, und
3. Aufklärungsarbeit zu leisten über die nützliche biologische und evolutionäre Bedeutung von „Unkräutern“ für die Vegetation in der Industrielandschaft.

Mangelnde Einsicht in einige positiv zu bewertende Zusammenhänge zwischen Grassamenankömmlingen und heimischen Florenelementen könnten früher oder später zu einer gefährlichen Verarmung des Genpools heimischer Gewächse führen und die Entwicklungsmöglichkeiten der organischen Natur blockieren. In Halbkulturformationen wie Grünflächen der Verkehrswege und ähnlich menschlich geschaffenen Biotopen im abwertenden Sinne von „Unkräutern“ zu sprechen, entbehrt einer jeden vernünftigen Begründung, es sei denn, man will ästhetische oder weltanschauliche Prinzipien zu Grunde legen.

Literatur

- CLAUSEN, J., KECK, D. D., and W. H. HIESEY, 1940: Experimental studies on the nature of species. I. Effect of varied environments on Western North American plants. — Carnegie Inst. Wash. Publ. 520, VII + 452p.
- EHRENDORFER, F., 1962: Cytotaxonomische Beiträge zur Genese der mitteleuropäischen Flora und Vegetation. — Ber. Dtsch. Bot. Ges. 75: 137 bis 152.
- —, 1963: Probleme, Methoden und Ergebnisse der experimentellen Systematik. — *Planta Medica* 11: 234—251.
- —, 1963b: In W. ROTHMALER, Exkursionsflora von Deutschland, Kritischer Ergänzungsband. Berlin.
- HYLANDER, N., 1958: *Achillea lanulosa* NUTT., en nordamerikansk vallfrönkomling. — Bot. Notiser 111: 171—178.

- LANDOLT, E., 1970: Mitteleuropäische Wiesenpflanzen als hybridogene Abkömmlinge von mittel- und südeuropäischen Gebirgssippen und submediterranen Sippen. — Fedd. Rep. 81: 61—66.
- —, und F. GROSSMANN, 1968: Zur vermutlich hybridogenen Entstehung von einigen Wiesenpflanzen des schweizerischen Mittellandes. (Vortragsreferat) — Verh. Schweiz. Naturf. Ges., 148. Jahresversammlg.: 114—117.
- PEDERSEN, A., 1961: Kurvblomsternes udbredelse i Danmark. — Bot. Tidsskr. 57: 81—281.
- REICHLING, L., 1959: Notes floristiques. Observations faites dans le Grand-Duché de Luxembourg en 1959. — Bull. Soc. Nat. Luxembourgeois 64: 1—52 (Separat).
- SCHOLZ, H., 1966: *Agrostis tenuis* 'Highland Bent' ein Synonym der *Agrostis castellana*. — Ber. Dtsch. Bot. Ges. 78: 322—325.
- SCHROEDER, F.-G., 1969: Zur Klassifizierung der Anthropolochoren. — Vegetatio 16: 225—238.
- SCHULZ, R., 1902: Die Achilleen der Berliner Adventivflora. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 43: 72—79.
- —, 1903: Zur Flora der Provinz Brandenburg. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 44: 139—146.
- SUKOPP, H., 1968: Das Naturschutzgebiet Pfaueninsel in Berlin-Wannsee I. — Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin, N. F. 8: 93—129.
- SUOMINEN, J., 1969: The plant cover of Finnish railway embankments and the ecology of their species. — Ann. Bot. Fenn. 6: 183—235.
- WAGENITZ, G., 1968: In G. HEGI, Illustrierte Flora von Mitteleuropa 6, 3, 2. Aufl. München.
- WALTHER, E. und K., 1960: Beiträge zur Kenntnis von *Achillea setacea* W. et K. — Mittlg. Florist.-soziolog. Arbeitsgem., N. F. 8: 68—77.