

Aus der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Wissenschaftsbereich Geobotanik und Botanischer Garten
(Leiter des Wissenschaftsbereiches: Prof. Dr. R. Schubert)

Biologie, Chorologie und Ursachen des Reliktcharakters von *Artemisia laciniata* Willd. und *A. rupestris* L. im herzynischen Gebiet¹

Von Eckehart J. Jäger

Mit 7 Abbildungen

(Eingegangen am 31. März 1987)

1. Einleitung

In der Roten Liste der DDR (Rauschert 1979) stehen in den Gruppen der ausgestorbenen und vom Aussterben bedrohten Arten 2 Vertreter der Gattung *Artemisia*: *A. laciniata* Willd. (Anhalt, erloschen) und *A. rupestris* L. (Anhalt, vom Aussterben bedroht). Ihre auffällig isolierten herzynischen Fundorte (Abb. 5 und 6) haben schon seit langem das Interesse der Floristen und Pflanzengeographen erregt (Schulz 1902, 1914, Gams in Hegi 1928, Meusel 1943, Wendelberger 1960, Ehrendorfer 1964). In diesem Beitrag soll die Geschichte der herzynischen Vorkommen erörtert werden, weiter die Biologie und Ökologie, vor allem aber aufgrund der Analyse der Gesamtverbreitung die bisher nicht diskutierten Ursachen des Reliktcharakters dieser Arten.

2. Die herzynischen Fundorte

Artemisia rupestris wurde bei Staßfurt schon von Cordus 1561 entdeckt (Ebel und Rauschert 1982). Bis etwa 1860 waren mehrere Vorkommen auf einer Fläche von 5×7 km südlich von Hecklingen, Staßfurt, Hohenerxleben und Gattersleben nach Süden bis gegen Colbigk und zum Bahnhof Ilberstedt bekannt („bei Rathmannsdorf in großer Ausdehnung“, Hampe 1873; „zwischen Hohenerxleben und Ilberstedt sowie am Abzugsgraben in der Nähe des Lerchenteiches bis weit nach Cölbigk in großer Menge“, Schneider 1877), außerdem ein Vorkommen nördlich davon zwischen Förderstedt und Uellnitz (Abb. 1). Bereits um 1900 waren die meisten dieser Vorkommen erloschen. 1929 war *A. rupestris* nur noch an 2 Stellen im Bernburger Moor 1,5 km nordöstlich von Rathmannsdorf spärlich anzutreffen (Ebert 1929). Sie wurde dort von Hermann noch 1913, 1918, 1924 und 1925 gesammelt. Am Graben beim Bahnhof Ilberstedt sammelte sie Schuster noch 1935 (Belege aller Aufsammlungen im Herbar Gattersleben). Seitdem ist *A. rupestris* im Bernburger Gebiet nicht mehr gesammelt oder beobachtet worden.

Mehrere Vorkommen lagen auch im Unstrutgebiet bei Artern, Kachstedt, Borxleben, Ringleben und Schönfeld (Schulz 1902, 1914). Bis auf den Fundort am Solgraben hinter dem Arterner Friedhof waren alle diese Vorkommen – meistens durch Melioration und Umbruch der Salzwiesen – um die Jahrhundertwende erloschen. Auch die Pflanzen am Arterner Solgraben wurden durch die Konkurrenz stark bedrängt, sie waren deshalb schon um 1913 durch Spangenberg gepflegt und freigestellt worden. An diesen anthropogen stark beeinflussten Standort ist die Pflanze nach Schulz (1914) wahrscheinlich

¹ Herrn Prof. Dr. R. Schubert zum 60. Geburtstag gewidmet.

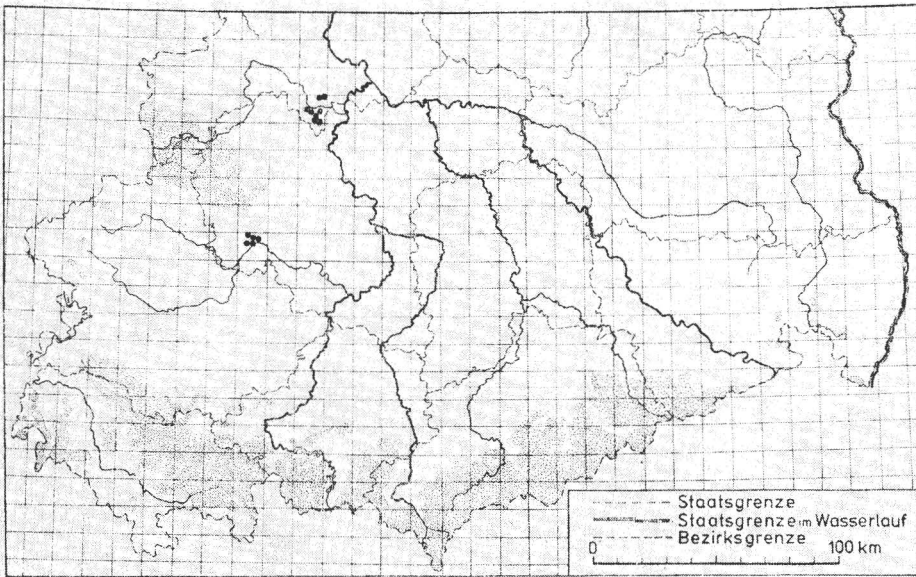


Abb. 1. Verbreitung von *Artemisia rupestris* L. im 19. Jahrhundert im Gebiet der DDR. Nach 1950 nur noch am Solgraben bei Artern

erst in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts gelangt. Um 1914 wuchsen dort einige jeweils über einen Quadratmeter große Rasen von *A. rupestris* auf einer an die *Artemisia maritima*-Zone vom Solgraben weg anschließenden Wiese mit *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Agropyron repens*, *Daucus carota*, *Pastinaca sativa*, *Odontites rubra*, *Achillea millefolium*, *Melilotus dentatus* und *Plantago maritima*, also auf einem keineswegs naturnahen Standort. Bis 1960 war dieses Vorkommen auf 2 Dutzend kräftiger Pflanzen zusammengeschrumpft, die inmitten dichter, silbergrauer *Artemisia maritima*-Bestände auffällige grüne Polster bildeten. Durch Anlegen einer Hühnerfarm im Naturschutzgebiet wurden sie alle bis auf ein einziges Polster vernichtet, das durch konkurrierende Pflanzen stark gefährdet war. Der Initiative von Dr. F. Ebel, dem Kustos des Botanischen Gartens Halle, ist es zu verdanken, daß der Bestand gerettet wurde, indem Stecklinge der Pflanze im Botanischen Garten vermehrt und dann auf mehreren Pflanzflächen in *Artemisia maritima*-Beständen und in einem nährstoffreichen Beet in *Agropyron*-Rasen am Rande des Naturschutzgebietes am Arterner Solgraben ausgepflanzt wurden (Abb. 2), wo sie sich gut entwickelten (Ebel und Rauschert 1982). Eine weitere Pflanzung wurde in einer Sandgrube bei Esperstedt angelegt.

Artemisia laciniata hat ein unglücklicheres Schicksal gehabt. Sie ist heute in der DDR völlig ausgestorben. Zunächst war der Rückgang auf unvernünftiges Sammeln durch Botaniker zurückzuführen. Letztendlich aber sind fast alle früher bekannten Wuchsplätze standörtlich so verändert worden, daß auch bei äußerster Schonung ohne besondere Pflegemaßnahmen von der Pflanze nichts übriggeblieben wäre. *A. laciniata* ist nämlich im herzynischen Gebiet weniger hemerophil als *A. rupestris*.

Artemisia laciniata kam in denselben Gebieten wie *A. rupestris* bei Artern und Bernburg vor (Abb. 3) und war gewöhnlich mit ihr vergesellschaftet. Sie war aber viel seltener und neigte auch nicht, wie *A. rupestris*, zur Ausbreitung an anthropogen stark beeinflussten Grabenrändern. Den ersten Nachweis aus Deutschland brachte Wallroth 1822, und zwar für das Unstrutgebiet. Der Fundort lag in der Nähe des Friedhofs am



Abb. 2. Anpflanzung von *Artemisia rupestris* L. im *Artemisia maritima*-Bestand im Naturschutzgebiet Solgraben bei Artern (Foto: O. Birnbaum, Ende Mai 1983)

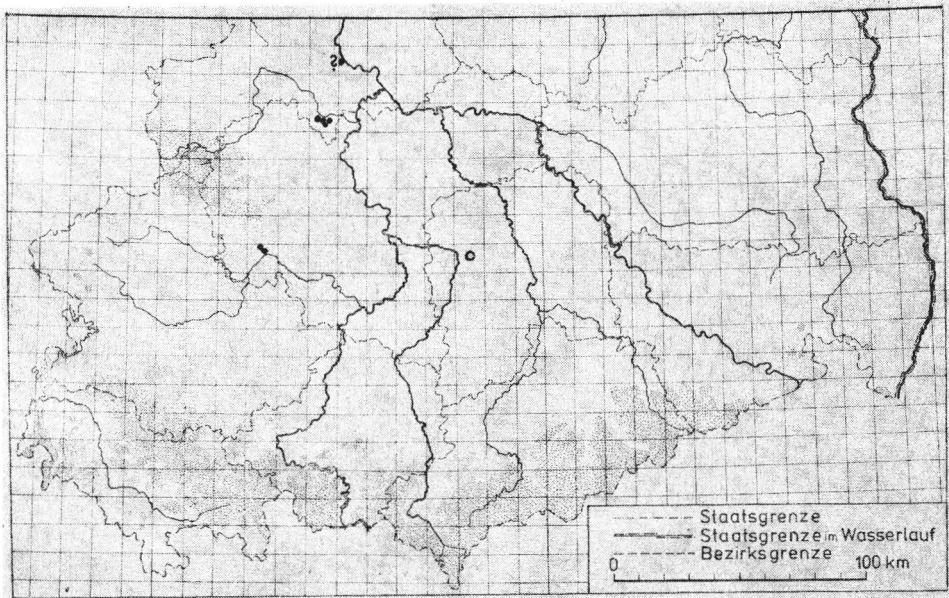


Abb. 3. Verbreitung von *Artemisia laciniata* Willd. im 19. Jahrhundert im Gebiet der DDR. Im südlichen Teilareal um 1880, im nördlichen um 1900 erloschen

Südostende von Borxleben „in pascuis planissimis calcareo-salitis prope Borksleben, pagum ab oppido Artern Thuring. haud dissitum, in *A. rupestris* consortio at multo rarius, certe rarissime“. Von dort nennt auch Irmisch 1846 die Art. Der letzte Beleg aus Borxleben stammt von Oertel 1876 (Hb. Halle, Abb. 4), er enthält zahlreiche Pflanzen. Lutze schrieb daher 1882 über dieses Vorkommen mit Recht: „Von Botanikern ausgerottet.“ Freilich wäre die Pflanze heute auch ohne das Sammeln verschwunden, denn die Stelle ist jetzt bebaut. Auch das zweite Vorkommen im Unstrutgebiet (salzhaltige Triften im „Sumpf“ zwischen Artern und Kachstedt, mit *A. rupestris*, vgl. Garcke 1848 und Schulz 1914) war 1882 erloschen.

Die erste Angabe von *A. laciniata* (als *A. mertensiana* Wallr.) aus dem Bernburg-Staßfurter Gebiet stammt von Hornung (1825) (Staßfurt, 1824, „hatte Hr. Jahn schon früher daselbst gefunden“). Bei Hornung (1832) heißt es: von Aschersleben „nach Staßfurt hin“ in einem „mehrere Stunden weit sich nach verschiedenen Richtungen ausdehnenden Ried“. Ebert (1929) deutet diesen Fundort als zwischen Staßfurt und Hecklingen gelegen. Schwabe (1865) gibt *A. laciniata* für die Saline Leopoldshall südöstlich von Staßfurt an. Seine Angabe von Leau (7,5 km SSO von Bernburg) scheint irrtümlich zu sein, sie wurde von niemandem übernommen, auch sind uns keine Belege bekannt. Ein weiterer Fundort lag zwischen Rathmannsdorf und Gattersleben und dicht dabei zwischen Rathmannsdorf und Hohenerxleben (Bernburger Moor, Hornung 1861, vgl. Ebert 1929).

Nur in der Nähe der letzteren Stelle wurde *A. laciniata* um 1900 noch nachgewiesen (letzte Belege: leg. Preuße 1884, 1887, 1892, 1895, alle im Herbar Jena). Ebert (1929) schreibt: „Von uns nur noch an Gräben beiderseits am Staßfurt-Bernburger Moorwege etwas östlich vom Lerchenteiche gefunden, aber nicht jedes Jahr, nicht in trockenen Jahren. Scheint jetzt verschwunden. Um 1900 hat Hermann eine Pflanze vom Moorwege in seinen Garten versetzt, wo sie noch heute lebt, aber nie reife Früchte bringt. Das scheint der letzte lebende Vertreter der Art aus dem Gebiet und damit aus ganz Deutschland zu sein.“ Hermann hat außerdem, vielleicht von demselben, sich vegetativ vermehrenden Exemplar, Erhaltungskulturen in einem später aufgegebenen Garten in Dröbel und im Gymnasialgarten am Bernburger Schloß angelegt, die heute alle nicht mehr existieren (Belege davon liegen im Herbar Gattersleben aus den Jahren 1902, 1913, 1916, 1923, 1925 und 1951). Von Herrn Hermann¹ erfuhr Herr Dr. E. Weinert (Halle) 1964, daß die letzte Pflanze im Garten durch Mäuse vernichtet worden sei.

Schwung (1955) hat die Art einmal 1934 am Elbeufer bei Westerhüsen beobachtet (8 km SO Magdeburg, später von niemandem beobachtet, ob belegt?). Adventive Vorkommen beobachtete Fiedler zwischen 1955 und 1958 in Leipzig (Belege im Herbar Jena).

3. Zur Wuchsform und Biologie

Für die Untersuchung der Wuchsform von *Artemisia laciniata* stand mir aus dem herzynischen Raum nur Herbarmaterial zur Verfügung. Ich konnte die Pflanze aber mehrmals im mongolischen Teil ihres Hauptareals beobachten, so in den Vorbergen des Chentej, am Bogd-uul bei Ulan Bator und im Changaj. Sie ist dort ein regelmäßiger Begleiter der frischen, krautreichen Lärchenwälder und der aus ihnen hervorgegangenen anthropogenen Wiesensteppen. Die sterilen Rosetten dieser Halbrosettenstaude erinnern lebhaft an die von *Tanacetum corymbosum* oder einer großen *Achillea*. In den ersten Lebensjahren bildet der mehrjährige unterirdische Teil der Pflanze ein verdicktes, verzweigtes Pleiokorm mit vorwiegend primärer Bewurzelung (Caudex, vgl.

¹ Friedrich Hermann, 1873–1966, Verfasser der „Flora von Nord- und Mitteleuropa“, Stuttgart 1956.

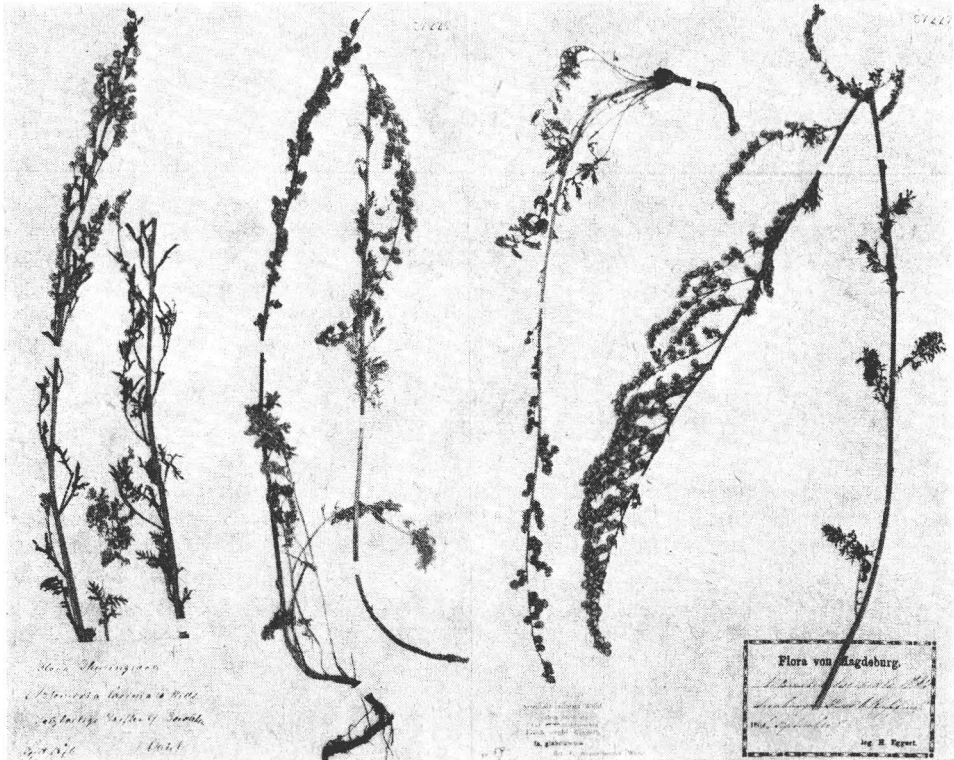


Abb. 4. *Artemisia laciniata* Willd., Belege von Borxleben bei Artern (leg. Oertel Sept. 1871, rechte Exemplare Sept. 1876) und vom Bernburger Moor bei Rathmannsdorf (leg. Eggert 8. 9. 1867, alle im Herbar Halle). Sproßbürtig bewurzelte, unterirdische Rhizome, rispiger bis doppeltraubiger Blütenstand (Foto: G. Hensling)

Korobkov 1981). Später aber entwickelt sie etwa 4 mm starke, ausläuferartige, mit Niederblättern besetzte Rhizome, die etwa 2 cm tief im Boden liegen (Abb. 4). Die Sympodialglieder des Rhizoms sind ungefähr 8 cm lang. Sie verzweigen und bewurzeln sich besonders dort, wo sie in den orthotropen Sproß übergehen, dabei werden 5–20 kaum millimeterstarke sproßbürtige Wurzeln ausgebildet. Die Pflanze ist sicherlich sommergrün, jedenfalls habe ich am Standort im Juni keine Reste überwinterner Blätter gefunden, auch Korobkov (1981) spricht von geschlossenen Knospen. Häufig sind sterile, wenigblättrige Rosetten. Blühfähige Pflanzen entwickeln eine lockere Rosette von 3–7 lang gestielten Blättern und einen (15) 30–75 cm hohen, locker beläuterten Blütenessproß, der eine geschlossene Rispe ziemlich großer Köpfchen trägt. Diese ist durch die bei *Artemisia* häufige Tendenz zur Racemisierung fast doppeltraubig, bei den z. T. nur 15 cm hohen Kümmerexemplaren unseres Gebietes auch zu einer einfachen Traube reduziert. Die Blütezeit liegt in der Mongolei im August, für unser Gebiet wurde August bis Oktober angegeben. Jungpflanzen wurden von mir in den mongolischen Wäldern nicht gefunden, die Vermehrung erfolgt dort vorwiegend vegetativ.

Artemisia rupestris konnte ich ebenfalls in den mongolischen Bergen, aber auch an kultiviertem Material aus dem Botanischen Garten Halle untersuchen. *A. rupestris* ist eine niedrige, teilwintergrüne, rasige Kriechtrieb-Halbrosettenstaude mit zwei- bis mehrphasig wachsenden Blüentrieben und wesentlich zahlreicheren sterilen Kriech-

trieben, die sich regelmäßig sproßbürtig bewurzeln. Neben der starken vegetativen Vermehrung („Rameten“- oder „Dividuen“-Bildung) vermehrt sich die Art auf offenen Standorten auch leicht durch Samen. So konnte sie früher bei Artern auch auf die Äcker übergreifen. Die Jugendentwicklung wird von Sylven (1906) geschildert. Die Keimung erfolgt im Frühjahr, die Keimblätter sind eirund, $1,5 \times 1$ mm groß, ungestielt und basal verwachsen. Im ersten Jahr wird eine reichblättrige Blattrosette ausgebildet, die grün überwintert und sich im nächsten Jahr stark verzweigen kann, wobei plagiotrope Sprosse ein lockeres Polster bilden. Die Primärwurzel entwickelt sich kräftig und verzweigt sich stark, wie die basalen Teile der Sprosse verholzt auch sie etwas. Erst nach dem Jugendstadium, das einige Jahre dauert, stirbt die Hauptwurzel ab. Die Kriechtriebe haben sich inzwischen sproßbürtig bewurzelt, und da ihre hinteren, über vierjährigen Abschnitte absterben, kommt es zur Isolation und vegetativen Vermehrung. Jeder Kriechtrieb wächst 2 bis mehrere Jahre monopodial. Kräftige Kriechtriebe gehen dann in den orthotropen Blüten sproß über, schwächere sterben schließlich ab. Die Jahresabschnitte sind 2–6 cm lang, ihre Internodien sind sehr kurz, das Triebende trägt eine dichte, ~ 20blättrige Fiederblattrosette. Diese stirbt im Winter bis auf die 2–5 jüngsten, nur 3 mm großen Blätter ab, geschlossene Knospen werden aber nicht gebildet. An der letzten Jahresgrenze bildet der Kriechtrieb im Herbst 2–5 (–10) Seitensprosse aus, die im folgenden Jahr zu plagiotropen Rosettensprossen werden. Dadurch kommt der dicht rasige, fast polsterförmige Wuchs zustande. Werden diese Seitensprosse, etwa durch Überschüttung, unterirdisch angelegt, so tragen sie zunächst nur Niederblätter und können auch als unterirdische Ausläufer ein Stück plagiotrop wachsen. Aus schlafenden Knospen können Seitensprosse auch an älteren Sproßabschnitten hervorgehen. Das zeigt, daß hier der staudige Wuchs noch nicht vollkommen verwirklicht ist. Als Halbstrauch aber möchten wir die Pflanze nicht bezeichnen, weil die Überwinterungsknospen dem Boden unmittelbar aufliegen und weil auch die Blüten sprosse bis zur Erdoberfläche absterben (höchstens Spalier-Zwerghalbstrauch). Auch die 10–40 (–70) cm hohen Blütentriebe sind recht dicht beblättert. Sie tragen etwa 20 große Köpfchen in einer geschlossenen Infloreszenz, die gewöhnlich zur Traube reduziert ist, da auch die gestreckten basalen Seitenzweige nur mit einem terminalen Köpfchen enden. Die Innovation erfolgt hier sympodial aus den an der vorigen Jahresgrenze angelegten Seitensprossen. Auch die sproßbürtigen Wurzeln [pro Jahresabschnitt 4–6 (–10)], die sich bis zur 2. Ordnung verzweigen, brechen im Frühsommer vorwiegend an den Jahresgrenzen aus den Kriechtrieben hervor. Auch *A. rupestris* blüht bei uns erst im September und Oktober, die Achänen reifen häufig nicht aus.

4. Taxonomische Stellung und Gesamtareal

Artemisia laciniata ist eine ursprüngliche, z. T. noch diploide Art der subsect. *Laciniatae* Korobkov, einer relativ alten Gruppe zumeist polyploider Arten (Ehrendorfer 1964, Wendelberger 1960, Poljakov in Fl. SSSR 1961, Korobkov 1981). Diese Subsektion besiedelt mit etwa 15 Arten ein nordturkestanisch-mandschurisch-mongolisch-sibirisch-ostsarmatisches Areal, das dem Nordteil des Mannigfaltigkeitszentrums (und wohl auch des genetischen Zentrums) der Gattung entspricht und nach Zentral-europa nur mit zerstreuten Relikt vorkommen reicht. Zu diesen europäischen Glazialrelikt sippigen gehört der verschollene, wohl hybridogen entstandene Westalpen-Endemit *A. insipida* Vill., weiter die nordwestpannonische *A. pancicii* Ronn. und die auf Öland endemische *A. oelandica* (Bess.) Krasch. (alle zur Verwandtschaft der mittelsibirisch-ostsarmatischen *A. armeniaca* Lamk.). Bei *Artemisia laciniata* lagen die herzynischen Vorkommen etwa 3000 km vom nordostchinesisch-nordmongolisch-mandschurisch-zentral-mittelsibirischen Hauptareal entfernt; isolierte Relikt vorkommen finden sich außerdem im westpannonischen Raum und am mittleren Don (Abb. 5).

Die ähnlich verbreitete *A. rupestris* (Abb. 6) gehört in einen anderen Verwandt-

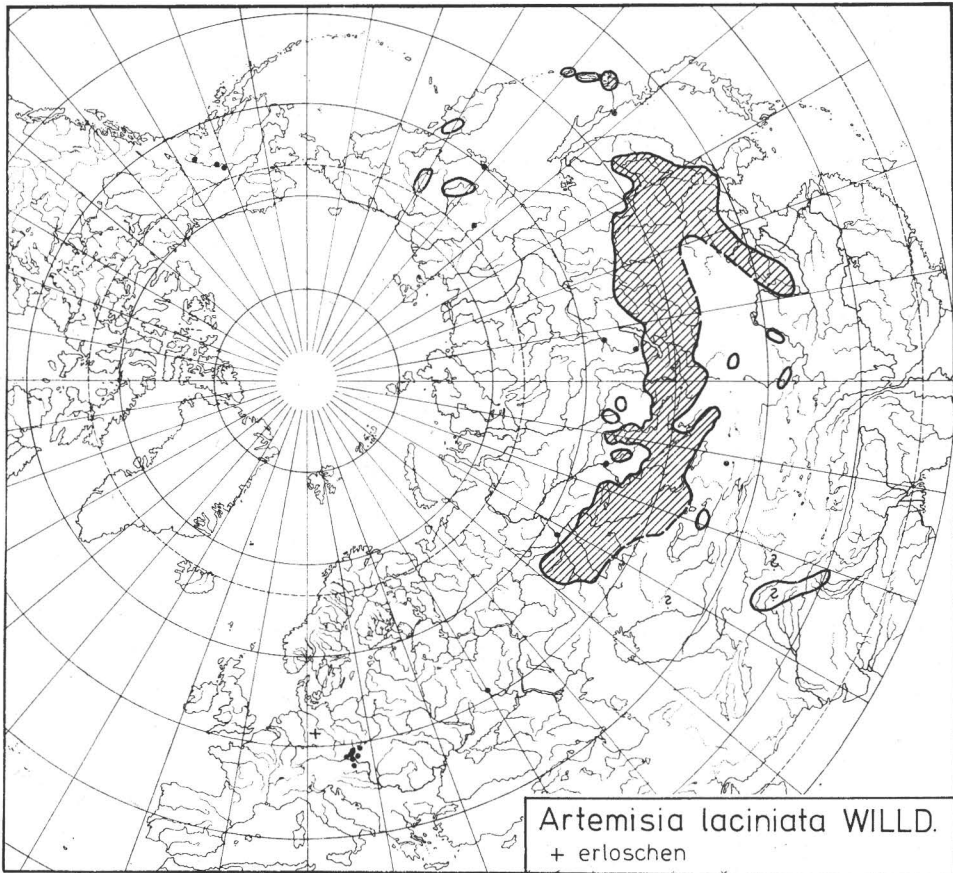
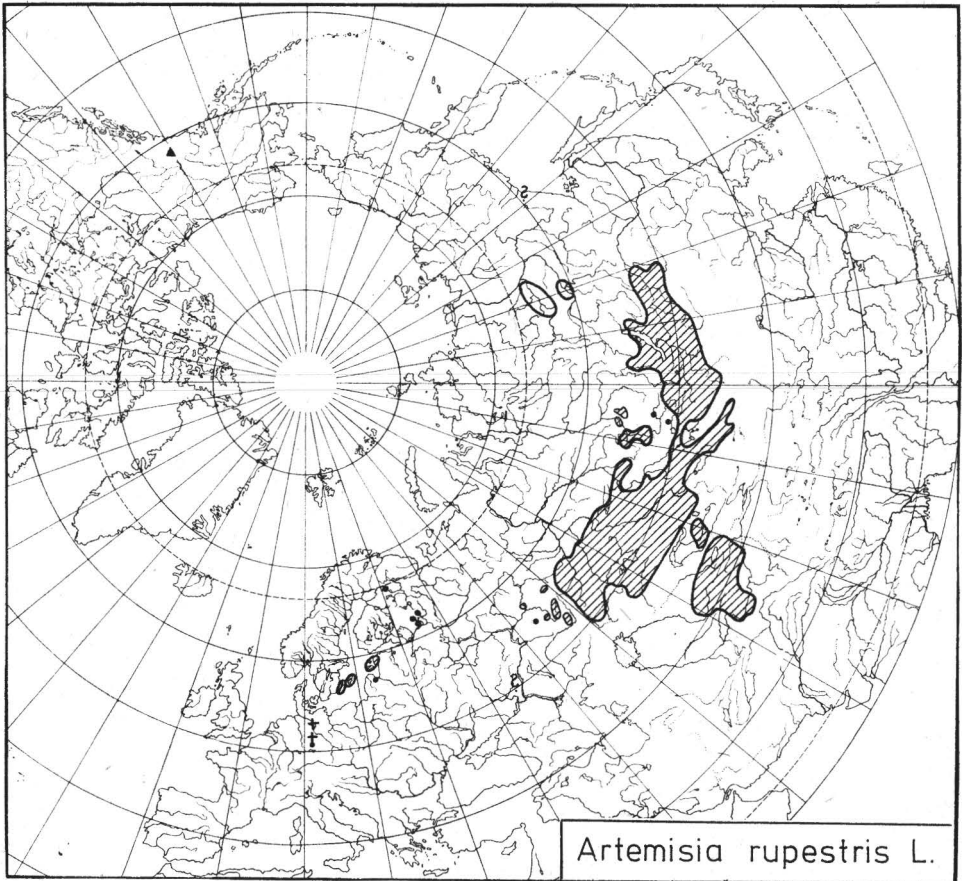


Abb. 5. Gesamtareal von *Artemisia laciniata* Willd. Nach Meusel und Jäger (im Druck). Angaben aus Saratow, Wolgograd, Astrachan und aus Rumänien sind falsch

schaftskreis. Sie leitet sich innerhalb der sect. *Absinthium* DC. von der kontinentalen osteuropäisch-asiatisch-west-(ost)-amerikanischen Felssteppenpflanze *A. frigida* Willd. ab. Im mongolisch-daurisch-zentral-süd-mittelsibirischen Hauptareal steigt sie höher ins Gebirge als *A. laciniata* (montan-alpin). Vielleicht hängt damit auch die nördlichere Lage der europäischen Reliktorkommen zusammen (nicht pannonisch, aber auf Alvar und Uferfelsen im baltisch-finnischen Gebiet). Interessant ist die Übereinstimmung mit *A. laciniata* in dem kleinen westamerikanischen Vorpostenareal, das auf eine geschlossene Verbreitung über die Beringbrücke während des Quartärs zurückgeht.

Artemisia laciniata hat im mongolisch-sibirischen Hauptareal ihren Verbreitungsschwerpunkt in den staudenreichen, frischen Lärchenwäldern, sie findet sich aber auch in deren Ersatzgesellschaften, nämlich in Birken- und Espenwäldern, in Wiesen und in staudenreichen Wiesensteppen, in der Mongolei vorwiegend in der Bergstufe. Die Böden sind gewöhnlich weder moorig noch versalzt, es gibt aber auch anmoorige, salzhaltige Standorte, die edaphisch den herzynischen ähneln. Ein Beispiel dafür ist die folgende Aufnahme:

Lärchen-Birkenwald bei Törchurch ca. 15 km südöstlich Ulan-Bator, 3. 8. 1986. 400 m², fast eben, frischer, anmooriger Auenboden im Talgrund eines Baches, ca. 1450 m über NN. – Baumschicht 8 m, 30 %; Strauchschicht 1,00–1,50 m, 40 %; Feldschicht 15–35(–50) cm, 70 %.



Artemisia rupestris L.

Abb. 6. Gesamtareal von *Artemisia rupestris* L. Das nördliche Kreuz bezieht sich auf das 1815 erloschene Vorkommen bei Dannenberg (Hannover). Bei Saratow nicht bestätigt. Nach Meusel und Jäger (im Druck)

B	<i>Larix sibirica</i>	2	F	<i>Vicia amoena</i>	+
	<i>Betula platyphylla</i>	1		<i>Trisetum</i> (blaugrün)	+
	<i>B. microphylla</i>	1		<i>Libanotis sibirica</i>	+
S	<i>Dasiphora fruticosa</i>	2		<i>Vicia venosa</i>	+
	<i>Salix</i> (rundblättrig)	+		<i>Halesia corniculata</i>	+
	<i>S.</i> (unters. blaugrün)	2		<i>Parnassia palustris</i>	+
	<i>S. pseudopentandra</i>	+		<i>Campanula glomerata</i>	+
F	<i>Artemisia laciniata</i>	2		<i>Galium boreale</i>	+
	<i>A. integrifolia</i>	2		<i>Myosotis sylvatica</i>	+
	<i>A. dracunculus</i>	+		<i>Rumex gmelinii</i>	+
	<i>A. mongolica</i>	+		<i>Geranium pratense</i>	+
	<i>Bromus inermis</i>	3		<i>Taraxacum spec.</i>	+
	<i>Sanguisorba officinalis</i>	2		<i>Hedysarum alpinum</i>	+
	<i>Geranium vlassovianum</i>	1		<i>Achillea asiatica</i>	+
	<i>Peucedanum salinum</i>	1		<i>Tritolium lupinaster</i>	+
	Apiacee (Fr. behaart)	1		<i>Elymus sibiricus</i>	+
	<i>Festuca ovina</i>	1		<i>Poa botryoides</i>	+
	<i>Equisetum arvense</i>	1		<i>Aster alpinus</i>	+
	<i>Galium verum</i>	+		<i>Agrostis cf. trinii</i>	+
	<i>Vicia cracca</i>	+			

Auch *A. rupestris* wächst in Lärchenwäldern und ihren Säumen, eher aber auf salzigen und verstepten Wiesen und trockenen, schotterigen Hängen (Schuttkriecher), an Fluß- und Seeufern und in Trockentälern (Sairen), also gern auf offenen, instabilen Standorten in der Berg- und Hochgebirgsstufe der Mongolei und Südsibiriens. Auf moorigen Böden habe ich die Art dort nicht angetroffen. – Auch hierfür eine Vegetationsaufnahme:

Rhabarber-Flur zwischen großen Granitblöcken am Gipfel des Berges Činst im zentralen Mongolischen Altai, 92° 20' / 46° 35', 12. 7. 1982. 6 m², Ost 20°, grusiger, frischer Lehm in Blocknischen, 2970 m. Feldschicht 5–60 cm, 40 %.

<i>Rheum altaicum</i>	3	<i>Poa attenuata</i>	1
<i>Delphinium cheilanthum</i>	1	<i>Potentilla biturca</i>	1
<i>Physoclaena physaloides</i>	1	<i>P. soongorica</i>	+
<i>Artemisia pamirica</i>	1	<i>Arabis cf. rupicola</i>	+
<i>Artemisia rupestris</i>	+	<i>Poa pratensis</i>	1
<i>A. argyrophylla</i>	+		

5. Die Ursachen des Reliktcharakters

Zur Erklärung der weiten Disjunktion zwischen den europäischen Vorposten und dem Hauptareal von *A. laciniata* und *A. rupestris* sind bisher vor allem hypothetische Wanderwege und die Einwanderungsgeschichte herangezogen worden. Wir halten für das Verständnis dieser Areale aber vor allem die bisher nicht berührte Frage für wichtig, warum diese Artemisien aus Europa wieder fast ganz verschwunden sind. Schließlich gibt es doch auch heute in Europa einen ausgedehnten Waldsteppengürtel! Eine Analyse der Klimabedingungen (Abb. 7) zeigt aber, daß die mongolisch-sibirischen Steppenpflanzen in eine grundsätzlich andere Klimasituation eingepaßt sein müssen als die europäischen. Auch im Bereich des kontinentalen Klimas gibt es einen ausgeprägten West-Ost-Gegensatz (Jäger 1968). Die beiden Artemisien bilden mit *Trifolium lupinaster*, *Potentilla fruticosa* s. l., *Hedysarum hedysaroides* s. l., (Karten von allen bei Meusel et al. 1965), *Dendranthema zawadskii*, *Senecio campester*, *Aster alpinus* (Karten von allen bei Meusel und Jäger) und vielen anderen eine Gruppe mit deutlich ostseitengebundenen Lärchenwald-, Waldsteppen- und Bergsteppenarealen. Die Hauptmerkmale des Ostseiten-Steppenklimas sind die kurze Dauer der frostfreien Zeit, der sommerfeuchte Niederschlagsrhythmus und die damit verbundene Schneearmut, die zur Ausbildung von Dauerfrostböden führt. Während man in den europäischen Steppengebieten im Frühjahr im Schlamm versinkt und im Spätsommer über die Dürre klagt, ist der Niederschlag in den östlichen Steppengebieten so auf den Sommer konzentriert, daß von einer sommerlichen Trockenheitsruhe der Vegetation nicht die Rede sein kann. So werden folgende Bemerkungen der herzynischen Floristen zu *A. laciniata* verständlich: „Erfordert zum Wachsen einen nassen und warmen Sommer“ (Lehmann 1833) und „nicht jedes Jahr, nicht in trockenen Jahren“ (Ebert 1929). Aus der späten Blütezeit und dem seltenen Ausreifen der Achänen in Europa kann man nicht auf eine zu kurze Vegetationsperiode als Ursache der regressiven Verbreitungstendenz schließen. Die frostfreie Zeit des Jahres dauert in den nordmongolisch-daurisch-sibirischen Waldsteppengebieten 90–120 Tage, im pontisch-pannonischen Waldsteppengebiet dagegen 150–180 Tage (Abb. 7). Solche Bedingungen mit kurzem, feuchtem Sommer müssen auch in Europa geherrscht haben, als sich im Quartär die Elemente der Lärchentaiga und der Lärchen-Waldsteppe in breiter Front nach Westen ausbreiten konnten. Meusel (1943) und Ehrendorfer (1964) nehmen dafür wohl zu Recht das Spätglazial bis frühe Postglazial an. Leider ist die Ausbreitung der Lärche nach Europa palynologisch sehr schlecht nachzuweisen. Großreste belegen aber ein mehrmaliges Vordringen nach Zentraleuropa vom ausgehenden Pliozän über den Beginn und/oder das Ende von Holstein- und Eem-Interglazial bis zur Weichsel-Kaltzeit und zuletzt im Postglazial (Mai 1987 briefl.). Die Wärmezeit (Boreal, Atlantikum, Subboreal), in die Wendelberger (1960) das Vordringen von *A. laciniata* verlegt, war sicher schon eine

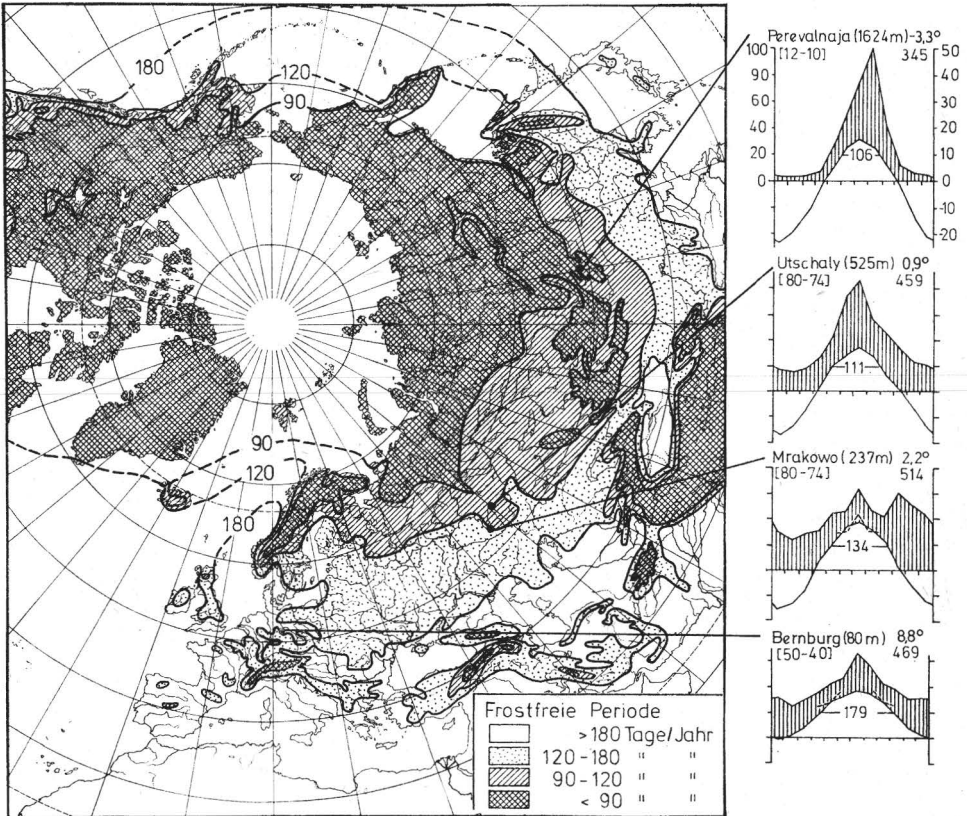


Abb. 7. Klimadaten zur Charakterisierung der Hauptareale der beiden *Artemisia*-Arten: Kurze, feuchte Vegetationsperiode, schneearmer Winter. Nach Agroklimatičeskij Atlas Mira (Moskau/Leningrad 1972) und Watler und Lieth (Klimadiagramm-Weltatlas, Jena 1967)

Zeit des raschen Rückzugs dieser asiatischen Besucher in Europa, denn im Klima des Breitlaubwaldes, der sich damals ausbreitete, erliegen sie heute überall der Konkurrenz und sind im Aussterben. Nur an wenigen Standorten mit vermindertem Konkurrenzdruck infolge des Salzgehaltes des Bodens (an den sie im Hauptareal durchaus nicht gebunden sind) oder auf den feinerdearmen Alvar- und Küstenstandorten im Ostseebereich konnten sich die beiden *Artemisia* erhalten. Heute bedarf es besonderer Pflegemaßnahmen, um ihren Bestand zu sichern.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Artemisia laciniata ist eine sommergrüne Halbrosettenstaude mit unterirdischen Ausläufer- Rhizomen, *A. rupestris* eine niedrige, teilwintergrüne, rasige Halbrosettenstaude mit zwei- bis mehrphasig wachsenden Kriechtrieben. Die herzynischen Vorkommen, die bei beiden Arten 3000 km vom mongolisch-sibirischen Hauptareal entfernt liegen, sind Reste einer spätglazialen West-Ausbreitung, die unter den Bedingungen eines kurzen, feuchten Sommers erfolgen mußte, wie er heute im Lärchenareal herrscht. Beide Arten zeigen wie andere Lärchenbegleiter heute in Europa eine regressive Verbreitungstendenz, weil ihr Entwicklungsrhythmus nicht in den Klimarhythmus der Westseite des eurasischen Kontinents eingepaßt ist. Beide Arten waren in der Mitte des 19. Jahrhunderts an mehreren Fundorten im Gebiet von Staffurt – Bernburg und Artern verbreitet. Schon um 1900 waren alle Vorkommen von *A. laciniata* und fast alle von *A. rupestris* erloschen, meist infolge von Melio-

ration der Standorte. Zur Erhaltung des Bestandes von *A. rupestris* sind spezielle Pflegemaßnahmen (Schaffung konkurrenzfreier Standorte) erforderlich.

S u m m a r y

Artemisia laciniata, a summergreen half-rosette perennial with slender subterranean rhizomes, and *A. rupestris*, a partly wintergreen caespitose half-rosette perennial with numerous procumbent and rooting non-flowering shoots, have been found during the 19th century at some places in the vicinity of Artern and Bernburg (Southern G.D.R.), some 3000 km from their mainly Mongolian-Siberian ranges. By now almost all of the occurrences disappeared. The outposts are remnants of a late-glacial western range extension. These *Artemisia*-species, like many other elements of the larch-forests, are adapted to a short, moist summer, characterizing the climate of the temperate forest and forest-steppe areas of the eastern side of Eurasia. Therefore they are now not able to withstand the competition of the European forest-steppe and meadow plants, and they are all in danger of extinction in Central Europe.

D a n k s a g u n g

Bei der Abfassung dieser Arbeit haben mich Frau H. Zech mit der Ausführung der Kartenzzeichnungen, Frau G. Hensling mit Fotoarbeiten unterstützt. Frau Dr. T. G. Leonova revidierte mein mongolisches *Artemisia*-Material. Den Herren Dr. P. Hanelt, Dr. K. Pistrick und Dr. H.-J. Zündorf verdanke ich Auskünfte über Belege in den Herbarien Gatersleben und Jena, Herrn Dr. D. Mai Daten zur quartären Ausbreitungsgeschichte von *Larix* in Europa. Von Dr. E. Weinert erfuhr ich das Ergebnis der Versuche Hermanns, *Artemisia laciniata* zu retten. Herr Dr. F. Ebel informierte mich über die Erhaltungskulturen und Auspflanzungen von *A. rupestris* und stellte mir Fotos und lebendes Material dieser Art zur Verfügung. Allen diesen Kollegen danke ich herzlich für ihre Hilfe.

S c h r i f t t u m

- Ebel, F., und S. Rauschert: Die Bedeutung der Botanischen Gärten für die Erhaltung gefährdeter und vom Aussterben bedrohter heimischer Pflanzenarten. Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. (Berlin) 22 (1982) 187–199.
- Ebert, W.: Flora des Kreises Bernburg und der angrenzenden Gebiete. Bernburg 1929.
- Ehrendorfer, F.: Notizen zur Cytotaxonomie und Evolution der Gattung *Artemisia*. Österr. Bot. Z. 111 (1964) 84–142.
- Flora SSSR. Bd. 26. Moskau/Leningrad 1961. (*Artemisia* von P. P. Poljakov, S. 425–631).
- Garcke, A.: Flora von Halle. 1. Teil. Halle 1848.
- Hampe, E.: Flora Hercynica oder Aufzählung der im Harzgebiete wildwachsenden Gefäßpflanzen. Halle 1873.
- Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. VI/2. München 1928 (*Artemisia* von H. Gams).
- Hornung, E. G.: Correspondenz. Allg. Bot. Ztg. (Flora), Jg. 8, 1 (1825) 69–71.
- Hornung, E. G.: Über das naturwissenschaftliche Streben in Aschersleben mit Bezug auf den naturwissenschaftlichen Verein des Harzes. Allg. Bot. Ztg. (Flora) 15 (1832) 291–302.
- Hornung, E. G.: Referat über Große, Flora von Aschersleben. Allg. Bot. Ztg. (Flora) 19 (1861) 125–127.
- Irmisch, T.: Systematisches Verzeichnis der in dem unterherrschaftlichen Teile der Schwarzburgischen Fürstentümer wildwachsenden phanerogamischen Pflanzen. Sondershausen 1846.
- Jäger, E.: Die pflanzengeographische Ozeanitätsgliederung der Holarktis und die Ozeanitätsbindung der Pflanzenareale. Feddes Report. 79 (1968) 157–335.
- Korobkov, A. A.: Polyni severo-vostoka SSSR. Leningrad 1981.
- Lehmann, C. B.: Über die Flora der Umgebung von Staßfurth. Allg. Bot. Ztg. (Flora) 16 (1833) 241–249.

- Lutze, G.: Über Veränderungen in der Flora von Sondershausen bzw. Nordthüringen. Programm der Realschule von Sondershausen 1882, S. 8.
- Meusel, H.: Vergleichende Arealkunde. Berlin 1943.
- Meusel, H., E. Jäger und E. Weinert: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. 1 (2 Teile). Jena 1965.
- Meusel, H., und E. J. Jäger: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. 3 (2 Teile). Jena (im Druck).
- Rauschert, S., unter Mitarbeit von D. Benkert, W. Hempel und L. Jeschke: Liste der in der Deutschen Demokratischen Republik erloschenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. (Herausg.: Kulturbund der DDR, Zentraler Fachausschuß Botanik.) Berlin 1979.
- Schneider, L.: Flora von Magdeburg mit Einschluß der Florengebiete von Bernburg und Zerbst. II. Teil. Berlin 1877.
- Schulz, A.: Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen im Saalebezirke und ihre Bedeutung für die Beurteilung des ununterbrochenen Bestehens der Mansfelder Seen. Z. Naturwiss. 74 (1902) 431-457.
- Schulz, A.: Über die Ansiedlung und Verbreitung halophiler Phanerogamenarten in den Niederungen zwischen Bendeleben und Nebra. Mitt. Thüring. Bot. Verein 31 (1914) 11-29.
- Schwabe, S. H.: Flora von Anhalt. Dessau 1865.
- Schwing, W.: Beiträge zur Flora von Magdeburg, Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. 4 (1955) 767-770.
- Sylvén, N.: Om de svenska Dikotyledonernas första Förstärkningsstadium. Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 40/2 (1906) 1-349.
- Wallroth, F. W.: Schedulae criticae de plantis florum Halensis selectae. Tomus I. Halae (Halle) 1822.
- Wendelberger, G.: Die Sektion *Heterophyllae* der Gattung *Artemisia*. Bibliotheca Botanica 125 (1960) 1-193.

Dr. Eckehart J. Jäger
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Biowissenschaften
Wissenschaftsbereich Geobotanik
und Botanischer Garten
Neuwerk 21
Halle (Saale)
DDR - 4020