©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 17: 283–294. Göttingen 1997

Zur Ruderalvegetation von Estland

– Dietmar Brandes –

Zusammenfassung

Estland hat eine für die nördliche Lage artenreiche Ruderalflora, die nach bisherigen Kenntnissen jedoch auf ältere bzw. kompakte Siedlungs- und Industriezentren begrenzt ist.

Die Mauerflora alter Bauwerke (Burgen, Stadtmauern, Kirchenruinen) ist mit über 80 Arten erstaunlich reich. Sie enthält nur sehr wenige Chasmophyten und spiegelt vor allem die Flora der Umgebung wider, während Ferntransport keine Rolle spielt. Die Mauerfugenvegetation wird mit pflanzensoziologischen Aufnahmen belegt.

In den Städten werden die folgenden Ruderalgesellschaften mit Aufnahmen dokumentiert: *Capsello-Descurainietum sophiae, Urtico-Malvetum neglectae, Melilotus alba*-Bestände, *Carduus crispus*-Bestände, *Leonuro-Arctietum tomentosi, Artemisa vulgaris*-Bestände. Die Sukzession der *Artemisietea*-Gesellschaften führt zum *Sambuco-Salicion* mit hauptsächlicher Beteiligung von *Sambucus racemosa,* in Tallinn auch von *Acer negundo* und *Acer pseudoplatanus.*

In der Umgebung von alten Burgen häufen sich die Vorkommen archäophytischer Heilpflanzen. Die Vegetationsentwicklung auf dem Gelände alter Burgruinen führt zu *Acer platanoides-Fraxinus excelsior-Ulmus glabra*-Wäldern.

Am Beispiel der Hauptstadt Tallinn werden die Eisenbahnanlagen untersucht, wobei mehr als 110 Arten vom unmittelbaren Gleisgelände nachgewiesen wurden. Wichtigster Neophyt ist *Bunias orientalis.* Die Straßenrandvegetation außerhalb der Siedlungen ist artenreich und durch einen bunten Hochsommeraspekt geprägt. Neben *Dauco-Melilotion*-Arten finden sich auch viele *Festuco-Brometea*- und *Trifolio-Geranietea*-Arten in der Matrix. Der Hochsommeraspekt wird zumeist von *Rumex thyrsiflorus* dominiert. Auf der Insel Saaremaa finden sich auch gut ausgebildete *Dauco-Melilotion*-Gesellschaften an den Straßenrändern.

Abstract: Ruderal vegetation of Estonia

Estonia has a species-rich ruderal flora for its northern location, which however is due to actual knowledge restricted to old, compact settlements and industrial centres. The richness of the wall flora of old buildings (castles, city-walls, and ruins of churches) – more than 80 species – is astonishing. This species pool contains only a few chasmophytes and reflects mainly the flora of the surroundings. Long-distance dispersal is not important. The vegetation is documented by relevés.

The following ruderal plant communities are recorded in the towns: *Capsello-Descurainietum sophiae, Urtico-Malvetum neglectae, Melilotus alba* community, *Carduus crispus* community, *Leonuro-Arctietum tomentosi, Artemisia vulgaris* community. The succession of the *Artemisietea* communities leads to *Sambuco-Salicion,* mainly with *Sambucus racemosa,* but in Tallinn also with *Acer negundo* and *Acer pseudoplatanus.*

The occurrence of archaephytic medicinal plants is highly characteristic for the surroundings of old castles. In the area of castle ruins, succession leads to hardwood communities with *Acer platanoides, Fraxinus excelsior,* and *Ulmus glabra.*

The railroad vegetation of the Estonian capital Tallinn was investigated too. Some 110 species are to be found very near the tracks. The most important alien is *Bunias orientalis.* The vegetation of roadsides outside of settlements is rich in species and characterized by a multicoloured summertime aspect. Besides *Dauco-Melilotion* species, many species of *Festuco-Brometea* and *Trifolio-Geranietea* are to be found in the matrix. The mid-summer aspect often is dominated by *Rumex thyrsiflorus.* On Saaremaa, well developed *Dauco-Meliotion* communities can also be found along roadsides.

Keywords: Estonia, ruderal vegetation, wall vegetation.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

1. Einleitung

Bei Arbeiten an der Synopsis der europäischen Ruderalvegetation fiel auf, daß es über die Ruderalvegetation der baltischen Länder nur wenige neuere Arbeiten gibt. Deswegen wurde die Gelegenheit bei zwei Exkursionen durch Estland in den Jahren 1992 und 1994 genutzt, die synanthrope Vegetation ausgewählter Siedlungen und Verkehrsanlagen zu erfassen. Hierbei interessierte vor allem der Vergleich zu Mitteleuropa.

Estland liegt am Westrande des nordosteuropäischen Tieflandes zwischen 57°31' und 59°41' nördlicher Breite und 21°46' bis 28°12' östlicher Länge. Sein Territorium umfaßt 45149 km² (LAASIMER et al. 1993). Mehr als die Hälfte seiner Grenze wird von der Ostsee gebildet. Die Höhenerstreckung Estlands ist sehr gering, mit 318 m bildet der Munamägi die höchste Erhebung. Der geologische Untergrund wird von sehr alten und zumeist kalkreichen Sedimentgesteinen (Kambrium, Ordovizium, Silur und Devon) gebildet. Große Teile Estlands werden von quartären Ablagerungen bedeckt. Die Böden sind sehr unterschiedlich: während sich im nördlichen und westlichen Estland Rendzinen finden, sind ansonsten in unterschiedlichem Ausmaße podsolierte Böden sowie Parabraunerden wesentlich verbreiterter.

Die jährlichen Niederschläge liegen zwischen ca. 550 mm und 620 mm, wobei sie auf den Ostseeinseln noch geringer sein können. Nach LAASIMER et al. (1993) fallen ca. 70% des Niederschlags in der warmen Jahreszeit. Die durchschnittlichen Januartemperaturen sinken von ca. –4 bis –5 °C auf den Ostseeinseln auf –7 °C im östlichen Estland. Wärmster Monat ist der Juli mit (knapp) 17 °C. Die mittlere Jahrestemperatur liegt bei +5 °C. Der Lage entsprechend ist die thermische Kontinentalität relativ hoch.

Nach TAKHTAJAN (1986) gehört der küstennahe Teil Estlands noch zur zentraleuropäischen Florenprovinz, während der Süden und Südosten bereits zur osteuropäischen Florenprovinz gerechnet werden. Gab LAASIMER (1965) die Anzahl der Gefäßpflanzen Estlands noch mit ca. 1230 an, so werden in einer rezenten Veröffentlichung (PAAL 1995) ca. 1448 indigene Gefäßpflanzen genannt. Bezeichnenderweise soll etwa ein Viertel von ihnen in Estland ihre Verbreitungsgenze erreichen, was die florengeographische Grenzlage deutlich dokumentiert.

2. Siedlungsvegetation

Es wird hier vor allem die Vegetation alter und kompakter Siedlungen (Städte und Burgen) diskutiert. Die synanthrope Vegetation von Dörfern und einzelnen Gehöften soll an anderer Stelle dargestellt werden.

2.1. Mauer- und Ruinenvegetation

Da uns Arbeiten über die Mauervegetation der Baltikums nicht bekannt geworden waren, wurden die Mauerflora und -vegetation der Altstädte von Tallinn (Domberg, Toompea-Burg, Stadtmauer, Kloster Pirita) und Tartu untersucht. Ebenso wurde die Flora von Burgruinen (Ordensburg Helme, Bischofsburg bei Vastseliina, Ordensschloß Pöltsamaa), der Bischofsburg Kuressare sowie von zahlreichen Steinkirchen und deren Kirchhofmauern untersucht.

Die Erfassung der Mauerflora erschien nicht zuletzt wichtig, da es sich um historisch einmalige synanthrope „Felsstandorte" von langer Persistenz handelt. Die Anzahl großer, aus Natursteinen gemauerter und mit Mörtel verputzter Gebäude wird zwangsläufig mit der Zeit abnehmen, zumal neue Bauten dieser Art infolge längst geänderter Bauweisen nicht mehr entstehen.

Tab. 1 gibt eine Übersicht der insgesamt erfaßten Arten, wobei deren Wuchsort nach Möglichkeit differenziert wurde. Die geringste Wassernachlieferung erfolgt in den Mauerfugen senkrechter Mauern (M), während schräge Mauern (sM) bereits eine deutlich bessere Wasserkapazität aufweisen. Dies gilt natürlich auch für senkrechte Stützmauern (StM), bei

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 1: Mauerflora von historischer Bauwerke und Ruinen

Acer platanoides juv. (MKr)
Achillea millefolium (M, MKr)
Aegopodium podagraria (M, MKr)
Arenaria serpyllifolia (MKr)
Artemisia campestris (M, sStM)
Artemisia vulgaris (M, sStM, MKr)

Betula pendula juv. (M, MKr)
Bunias orientalis (MKr)

Campanula rotundifolia (sM, MKr)
Carduus crispus (MKr)
Chelidonium majus (M, MKr)
Chenopodium album (uM)
Cirsium vulgare (MKr)
Cotoneaster spec. (MKr)
Cymbalaria muralis (StM)
Cynoglossum officinale (MKr)
Cystopteris fragilis (M)

Dactylis glomerata (M)
Dryopteris filix-mas (M)
Draba incana (StM, M)

Echium vulgare (MKr)
Elymus repens (sM, MKr)
Epilobium angustifolium (M, StM, MKr)
Epilobium montanum juv. (M)
Erucastrum gallicum (M)
Erysimum hieraciifolium (M, StM, MKr)

Festuca ovina agg. (M, MKr)
Festuca rubra (M)
Fragaria vesca (MKr)
Fraxinus excelsior (StM, MKr)

Galeopsis tetrahit (MKr)
Galium mollugo agg. (sStM, MKr)
Geranium robertianum (MKr)
Geum urbanum (sM, MKr)

Hieracium umbellatum (MKr)

Impatiens parviflora (M, MKr)

Lamium album (M, MKr)
Lapsana communis (MKr)
Leucanthemum vulgare (sStM)
Linaria vulgaris (M, MKr)
Melilotus alba (MKr)
Mycelis muralis (sM, MKr)
Pastinaca sativa (MKr)
Picea abies juv. (MKr)
Pimpinella saxifraga (MKr)
Pinus sylvestris juv. (MKr)
Plantago major (StM)
Plantago media (MKr)
Poa angustifolia (MKr)
Poa annua (uMKr)
Poa compressa (M, MKr)
Poa pratensis (MKr)
Poa trivialis (MKr)
Potentilla argentea (MKr)
Puccinellia distans (MKr)

Quercus robur juv. (M)

Ribes cf. *alpinum* (MKr)
Ribes uva-crispa (M, MKr)
Rubus caesius (MKr)
Rubus idaeus (MKr)

Sagina nodosa (MKr)
Sagina procumbens (uM)
Salix caprea (M, sStM)
Sambucus racemosa juv. (M, MKr)
Sedum acre (M, MKr)
Senecio vulgaris (StM, MKr)
Silene vulgaris (MKr)
Sonchus oleraceus (M)
Sorbus aucuparia juv. (M, MKr)
Spiraea cf. *alba* (Mkr)
Stellaria media (uM, sStM)

Taraxacum officinale (M, sStM, MKr)
Torilis japonica (sM)
Trifolium pratense (MKr)
Tripleurospermum inodorum (sM)
Tussilago farfara (MKr)

Ulmus glabra juv. (M, StM)
Urtica dioica (M, sStM, MKr)

Valeriana officinalis (sM, MKr)
Verbascum nigrum (uMKr)
Verbascum thapsus (MKr)
Veronica serpyllifolia (sM)
Veronica spicata (MKr)

Differenzierung der Mauerstandorte (soweit möglich):

M: senkrechte Mauer
uM: nur untere Mauerabschnitte
sM: schräge Mauer
StM: Stützmauer
sStM: schräge Stützmauer
MKr: Mauerkrone

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

denen das hinter der Mauer anstehende Substrat für eine ± permanente Durchfeuchtung der Mauer sorgt. Die größte Menge an pflanzenverfügbarem Wasser bieten in der Regel schräge Stützmauern (sStM). Die Mauerkronen stellen wegen ihrer zumeist immerhin mehrere cm mächtigen Substratauflage einen andersartigen Standort dar, der jedoch auch durch zeitweilige Austrocknung sowie durch hohe Temperaturextreme gekennzeichnet ist. Die Übersicht der aktuellen Mauerflora (Tab. 1) zeigt, daß nur zwei der 83 Arten, nämlich *Cystopteris fragilis* und *Draba incana,* auf Fels- bzw. Mauerstandorte angewiesen sind. Im Gegensatz zu Mitteleuropa spielen *Asplenium*-Arten in den hier untersuchten Mauern keine Rolle. Ein großer Anteil der erfolgreichen Mauerbesiedler wird anemochor verbreitet, während manche Sträucher ornithochor verbreitet werden. Myrmekochorie scheint nur eine geringe Rolle zu spielen. Insgesamt spiegelt sich auch hier vor allem die Flora der unmittelbaren Umgebung wider, wobei kleine Populationen einzelner Taxa lokal gerade auf oder an Mauern recht lange überdauern können, wenn Wuchsorte in unmittelbarer Nähe der Mauern zerstört wurden. Dem Ferntransport von Diasporen kommt offensichtlich nur eine geringe Bedeutung zu, dies auch nur bei sehr alten Bauwerken. Hier ist der Zeitfaktor sicher ausschlaggebend.

Die Vegetation alter Stützmauern ist von *Cystopteris fragilis* und *Poa compressa* gekennzeichnet. Während in senkrechten, zumeist gut verfugten Kalksteinmauern nur einzelne *Cystopteris fragilis*-Gruppen wachsen (vgl. Tab. 2, Spalte 1), sind schräge Stützmauern wesentlich besser besiedelt. Hier hat sich die *Cystopteris fragilis-Poa compressa*-Gesellschaft entwickelt (Tab. 2, Spalte 2); sie ist an Kirchen(ruinen) und anderen alten Kalksteinmauern häufig. Für Tallinn ist das Vorkommen von *Draba incana* bezeichnend.

Im 14. Jahrhundert wurde Tallinn mit einer Stadtmauer umgeben, von der noch 1850 m erhalten sind. Nennenswerte Mauervegetation fand sich vor allem an der Innenseite im Bereich der Laboratooriumi-Gasse. In breiteren Fugen sowie auf schmalen Simsen der Kalksteinmauer konnten sich artenarme, aber zugleich relativ homogene *Artemisia campestris-Poa compressa*-Bestände (Tab. 2, Spalte 3) etablieren.

Cymbalaria muralis fand sich nur in sickerfeuchten Kalkstein-Stützmauern am Aufgang zum Domberg in Tallinn. Die Verbreitungskarte in HEGI (1958/63) berücksichtigt das nördliche Estland nicht, ebenso nicht die neue baltische Flora (KUUSK et al. 1996); der Fundpunkt Tallinn ist somit nachzutragen. Wie bei vielen Dominanzbeständen von *Cymbalaria muralis* anderer Gegenden ist auch in Tallinn kaum eine konstante Artenkombination zu erkennen (Tab. 2, Spalte 4).

Infolge des hohen Alters und der geringen Pflege der Gebäude ist die regionale Mauerflora derzeit wahrscheinlich optimal entwickelt.

An den Mauern alter Wohnhäuser wachsen in der Regel keine höheren Pflanzen. Die wenigen Vorkommen von *Poa annua, Sagina procumbens, Chenopodium album* und anderen trivialen Arten weisen auf zumeist gravierende Wasserschäden hin und sind oft auf den unteren Mauerabschnitt begrenzt. In den Dachrinnen alter Häuser wächst häufig *Sedum acre,* das sich von dort aus auch auf die unmittelbar angrenzenden Teile zerfallener Dächer ausbreitet.

2.2. Sisymbrion-Gesellschaften

Gut entwickelte *Sisymbrion*-Gesellschaften sind selten und wurden bislang nur entlang der Küsten gefunden. In den Altstädten von Tallinn und Pärnu findet sich das *Capsello-Descurainietum sophiae* Kreh 1935 (= *Agropyro-Descurainietum sophiae* Brandes 1990):

Unbefestigter Straßenrand direkt vor einer Mauer, westexponiert. 20.7.1994. 10 m x 0,1 m. Vegetationsbedeckung 70%:

1.1 *Descurainia sophia;*

3.2 *Sisymbrium officinale,* 2.2 *Senecio vulgaris,* 1.2 *Capsella bursa-pastoris,* +.2 *Stellaria media,* + *Conyza canadensis,* + *Chenopodium album;*

1.2 *Matricaria discoidea,* +.2 *Poa annua,* + *Plantago major,* + *Polygonum lapathifolium,* + *Taraxacum officinale,* +° *Melilotus alba.*

Mitunter findet sich auch *Erysimum cheiranthoides* in dieser Gesellschaft.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tabelle 2: Vegetation alter Mauern

Lfd. Nummer der Aufnahme	1	2	3	4
Neigung	90°	80–85°	.	85–90°
Mauertyp	M	StM	MS	StM
mittlere Fläche (m²)	3,6	16,3	34,7	18,3
mittlere Artenzahl	1,8	9,0	3,7	3,7
Anzahl der Aufnahmen	5	6	6	3
Chasmophyten:				
Cystopteris fragilis	100	100	33	.
Draba incana	20	50	.	.
Sedum acre	.	17	.	1
Cymbalaria muralis	.	.	.	3
Artemisietalia-Arten:				
Artemisia vulgaris	20	33	67	.
Lamium album	20	17	.	1
Urtica dioica	.	50	.	1
Geum urbanum	.	33	.	.
Linaria vulgaris	.	17	.	.
Chelidonium majus	.	.	.	1
Agropyretalia-Arten:				
Poa compressa	.	83	100	1
Elymus repens	.	17	.	.
Sonstige:				
Festuca rubra	20	.	.	.
Taraxacum officinale	.	100	50	1
Artemisia campestris	.	50	100	.
Epilobium angustifolium	.	50	17	.
Epilobium montanum	.	33	.	.
Acer platanoides juv.	.	50	.	.
Erysimum hieraciifolium	.	33	.	.
Ulmus glabra juv.	.	33	.	.
Campanula rapunculoides	.	17	.	.
Poa pratensis	.	17	.	.
Dactylis glomerata	.	17	.	.
Tripleurospermum inodorum	.	17	.	.
Sambucus racemosa juv.	.	.	.	1
Moose:				
Musci indet.	20	.	.	.
Homalothecium sericeum	.	67	.	.
Hepaticae indet.	.	17	.	.
Funaria hygrometrica	.	.	.	1

M Mauer MS Mauersims StM Stützmauer

Selten und nur in Südexposition konnte das *Urtico-Malvetum neglectae* Lohm. in R.Tx. 1950 beobachtet werden. *Malva neglecta* wurde nach MASING (1987) in Estland erstmalig in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts nachgewiesen, so daß sie demnach Neophyt wäre. Bei dem folgenden Bestand deutet sich bereits die Entwicklung zu einer *Artemisietea*-Gesellschaft an:

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Mörtelschutt vor einer südexponierten Mauer in der Altstadt von Pärnu. 20.7.1994. 2 m², Vegetationsbedeckung 90%:

3.3 *Malva neglecta;*
1.1 *Sisymbrium officinale,* 1.1 *Aethusa cynapium,* 1.2 *Capsella bursa-pastoris,* 1.2 *Chenopodium album;*
2.2 *Lamium album,* 1.1 *Artemisia vulgaris,* 1.2 *Melilotus alba;*
2.2 *Taraxacum officinale,* +.2 *Matricaria discoidea,* + *Poa annua.*

Für das Industriegelände von Tallinn sind neophytische *Sisymbrion*-Bestände mit *Sisymbrium loeselii, Diplotaxis muralis, Capsella bursa-pastoris, Sisymbrium officinale, Stellaria media* und *Chenopodium album* charakteristisch. Nach LAASIMER et al. (1993) erfolgte der Erstnachweis für *Sisymbrium loeselii* in Estland 1855, für *Diplotaxis muralis* im Jahre 1871. Diese Bestände sind zumeist inselartig in eine Gräsermatrix aus *Poa pratensis* und *Agropyron repens* eingelagert. *Sisymbrium loeselii* besiedelt in den Vorstädten zusammen mit *Sedum acre* und *Artemisia vulgaris* auch häufiger die Kronen von Kalksteinmauern.

2.3. Artemisietea-Gesellschaften

Artemisietea-Gesellschaften finden sich zwar häufiger, scheinen aber ebenfalls nur selten gut entwickelt zu sein, sofern man vom Gesellschaftsinventar Mitteleuropas ausgeht. Relativ häufig sind *Melilotus alba*-Herden in den Außenbezirken der Städte, z.B. in der Umgebung von Baustellen.

Böschung in Nähe des Hafens von Virtsu, S 10°. 21.7.1994. 50 m², Vegetationsbedekung 100%:

Obere Krautschicht:
5.5 *Melilotus alba,* 2.3 *Bromus inermis,* 1.2 *Elymus repens,* 1.1 *Artemisia vulgaris,* + *Rumex thyrsiflorus,* 1.2 *Dactylis glomerata,* 1.1 *Epilobium angustifolium,* + *Rumex crispus,*
Untere Krautschicht:
2.3 *Arenaria serpyllifolia,* 1.2 *Galium verum,* 1.2 *Agrostis stolonifera,* 1.2 *Festuca rubra,* 1.2 *Medicago lupulina,* 1.1 *Tussilago farfara,* + *Tanacetum vulgare,* + *Acinos arvensis,* + *Capsella bursa-pastoris,* + *Tripleurospermum inodorum,* + *Potentilla argentea,* + *Artemisia campestris,* + *Hypericum perforatum,* + *Vicia cracca.*

In Steinbrüchen der Insel Saaremaa (dt. Ösel) entwickelt sich das farbenprächtige *Echio-Melilotetum* mit *Daucus carota, Echium vulgare, Melilotus alba* und *Erucastrum gallicum.* Auf den Lesesteinhaufen mancher Weideflächen (Schweineweiden?) von Saaremaa bildet *Artemisia absinthium* zusammen mit *Artemisia vulgaris, Carduus crispus* und *Urtica dioica* auffällige Unkrautbestände, die oft mit *Juniperus communis-Rosa*-Gebüschen verzahnt sind, und durchaus an die *Artemisia absinthium*-Bestände der Trockengebiete Mitteleuropas erinnern.

Tanacetum vulgare-Bestände wurden an Gehöften und Feldwegrändern auf Sand im südöstlichen Estland häufiger notiert.

Sandiger Feldwegrand nördlich Värska in Nähe des Pihka-Sees. 19.7.1994. 5 m², Vegetationsbedeckung 95%:

4.3 *Tanacetum vulgare,* + *Artemisia vulgaris,* 2.3 *Elymus repens;*
2.3 *Vicia cracca,* 2.2 *Galium mollugo,* 1.2 *Tripleurospermum inodorum,* 1.2 *Dactylis glomerata,* 1.2 *Poa pratensis,* 1.2 *Agrostis stolonifera,* 1.2 *Phleum pratense,* + *Trifolium pratense,* + *Knautia arvensis.*

Größere *Carduus crispus*-Bestände scheinen selten zu sein:

Virtsu, ehemaliger Holzlagerplatz. 21.7.1994. 60 m², Vegetationsbedeckung 100%:

3.2 *Carduus crispus,* 2.2 *Artemisia vulgaris,* 2.2 *Lamium album,* 2.2 *Elymus repens,* 1.2 *Urtica dioica,* 1.2 *Rubus caesius,* +.2 *Bunias orientalis* [randlich], + *Armoracia rusticana,* + *Tanacetum vulgare,* + *Cirsium arvense;*
2.3 *Sisymbrium officinale,* 2.2 *Stellaria media,* 1.2 *Descurainia sophia,* 1.2 *Atriplex patula,* 1.2 *Chenopodium album,* + *Tripleurospermum inodorum,* + *Senecio vulgaris,* r *Papaver somniferum;*
2.2 *Poa pratensis,* +.2 *Ranunculus repens,* + *Taraxacum officinale.*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

An Burgen häufen sich eindeutig die Vorkommen von archäophytischen Heilpflanzen wie *Conium maculatum, Cynoglossum officinale, Hyoscyamus niger* und *Leonurus cardiaca. Ballota nigra* scheint hingegegen sehr selten zu sein bzw. gebietsweise zu fehlen; so wird sie auch von KUUSK et al. (1996) für Estland als „rare casual" eingestuft.

Auf dem Gelände des ehemaligen Ordensschlosses Pöltsamaa fand sich *Leonurus cardiaca* mit *Arctium tomentosum (Leonuro-Arctietum tomentosi*?) vergesellschaftet:

Pöltsamaa, 17.7.1994. 40 m², Vegetationsbedeckung 95%:

3.2 *Leonurus cardiaca,* 2.2 *Arctium tomentosum;*
2.3 *Urtica dioica,* 2.3 *Cirsium arvense,* 2.2 *Glechoma hederacea,* 2.2 *Chelidonium majus,* 1.2 *Myosoton aquaticum,* 1.1 *Artemisia vulgaris,* 1.1 *Carduus crispus,* 1.1 *Lapsana communis;*
2.2 *Rumex obtusifolius,* 2.2 *Ranunculus repens,* 2.2 *Tripleurospermum inodorum,* 2.2 *Poa trivialis,* 1.2 *Taraxacum officinale,* 1.2 *Campanula rapunculoides,* 1.1 *Achillea millefolium,* + *Verbascum nigrum.*

An wenig gestörten Wuchsorten der Siedlungen entwickeln sich häufiger *Artemisia vulgaris*-Bestände, die der subkontinentalen Rasse von *Arctium tomentosum* des *Arctio-Artemisietum* zumindest nahestehen, möglicherweise aber besser als Fragmente des *Leonuro-Arctietum tomentosi* aufzufassen sind:

Tallinn, unmittelbar an der Stadtmauer. Juli 1994. 15 m², Vegetationsbedeckung 90%:

4.4 *Artemisia vulgaris,* 1.1 *Carduus crispus,* 1.1 *Cirsium arvense,* 1.2 *Tussilago farfara,* + *Berteroa incana,* + *Geum urbanum;*
1.2 *Poa trivialis,* 1.2 *Plantago major,* 1.2 *Rumex crispus,* 1.2 *Sisymbrium officinale,* 1.1 *Acer platanoides* juv., 1.1 *Taraxacum officinale,* +.2 *Stellaria media,* + *Ulmus glabra* juv., + *Dactylis glomerata.*

Die Gefäßpflanzenvegetation der Kronen alter Kalkstein-Feldmauern der Dörfer und Kirchhöfe auf Mohu und Saaremaa wird von Fragmenten des *Epilobio-Geranietum robertiani* gebildet. Neben dem dominanten *Geranium robertianum* treten weitere *Alliarion*-Arten wie *Chelidonium majus, Lapsana communis* und *Mycelis muralis* ebenso wie *Sedum acre* hinzu.

2.4. Ruderale Gebüsche und Gehölzbestände

Am Aufbau der ruderalen Gebüsche in den Siedlungen Estlands sind insbesondere *Sambuco-Salicion*-Arten beteiligt, allen voran *Sambucus racemosa* und *Epilobium angustifolium. Sambucus racemosa* wurde wie auch *S. nigra* erst im 17. Jahrhundert eingeführt (KUUSK 1996); beide Arten sind in Estland also neophytisch. Aufgrund seiner größeren Frosttoleranz und der geringeren Nährstoffansprüche ist *Sambucus racemosa* wesentlich häufiger als *S. nigra.* Ein ähnliches Verhalten kann u.a. auch in den deutschen Mittelgebirgen beobachtet werden, wo in der montanen Stufe der Verband *Sambuco-Salicion* die Ruderalgebüsche bildet.

In Tartu wurde die Entwicklung zu *Sambuco-Salicion*-Gebüschen mit *Sambucus racemosa* beobachtet. Diese Sukzession scheint der Regelfall in Estland zu sein:

Tartu, Ruderalgebüsch vor der Stadtmauer. 18.7.1994. 15 m², Vegetationsbedeckung 100%:
Strauchschicht: 4.4 *Sambucus racemosa;*
Krautschicht: 1.1 *Arctium tomentosum,* 1.1 *Artemisia vulgaris,* 3.3 *Urtica dioica,* 2.2 *Chelidonium majus,* 1.2 *Lamium album,* + *Impatiens parviflora;* 1.2 *Achillea millefolium.*

Die Ausbreitung von *Impatiens parviflora* in Estland ging nach MASING (1995) vom nahegelegenen Botanischen Garten in Tartu aus.

Auf Gebäuderuinen, die noch vom 2. Weltkrieg herrühren, fällt insbesondere das reichliche Vorkommen von *Epilobium angustifolium* auf.

Altstadt von Tallinn, ehemalige Kellergewölbe von kriegszerstörten Häusern. 17.7.1994. 10 m², Vegetationsbedeckung 90%:

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

4.4 *Epilobium angustifolium*, 2.1 *Salix caprea Str.;*
2.2 *Artemisia vulgaris*, 2.2 *Tussilago farfara*, 1.2 *Epilobium hirsutum*, +.2 *Poa compressa*, + *Mycelis muralis;*
2.2 *Taraxacum officinale*, 1.2 *Achillea millefolium* agg., +.2 *Musci.*

In größeren Städten beteiligen sich die neophytischen Ahorn-Arten *Acer pseudoplatanus* und *Acer negundo* am Aufbau der Ruderalgebüsche, aus klimatischen Gründen spielen andere neophytische Gehölze wie *Robinia pseudacacia* oder *Ailanthus altissima* überhaupt keine Rolle. Wie das Auftreten der Gehölzkeimlinge in den *Artemisia vulgaris*-Beständen der größeren Städte bereits andeutet, verläuft die Sukzession rasch zu Ruderalgebüschen, sofern das Ausmaß der Störung nicht zu groß ist:

Tallinn, Ruderalgebüsch an der Stadtmauer. Juli 1994. 15 m², Deckung der Gehölze 100%:
Baumschicht: 3.3 *Ulmus glabra;*
Strauchschicht: 3.2 *Acer pseudoplatanus* juv., 1.1 *Acer negundo* juv., 1.1 *Acer platanoides* juv., 1.1 *Fraxinus excelsior* juv.;
Krautschicht (z.T. randlich als schmaler Saum vorgelagert): 2.2 *Artemisia vulgaris*, 1.2 *Sisymbrium officinale*, + *Taraxacum officinale*, + *Plantago major.*

Auf den meisten Burgstellen entwickeln sich dagegen ± spontan Waldbestände aus *Fraxinus excelsior, Acer platanoides* und *Ulmus glabra,* die sicherlich zum *Tilio cordatae-Ulmetum glabrae* bzw. zum *Tilio cordatae-Fraxinetum* (vgl. MAYER 1984) gehören. Die Krautschicht dieser „Burgwäldchen" enthält überraschend viele bezüglich des Nährstoff- und/oder-Kalkgehaltes anspruchsvolle Arten (vgl. BRANDES 1996). So wurden auf Burgstellen u.a. gefunden:

Actaea spicata
Aegopodium podagraria
Anthriscus sylvestris
Campanula latifolia
Elymus caninus
Mercurialis perennis
Primula veris
Stachys sylvatica
Vicia sepium

Gerade an diesen Habitaten sind die (allerdings oft nur spärlichen) Vorkommen von *Alliarion-* bzw. *Glechometalia*-Arten wie *Alliaria petiolata, Chelidonium majus, Geum urbanum, Lapsana communis* und *Mycelis muralis* konzentriert. So entwickelte sich auf Mauerschutt unter dem Schirm von *Acer pseudoplatanus* die folgende nitrophile Saumgesellschaft:

Domberg von Tallinn. Juni 1992. 12 m², 40°W, D 95%:
4.3 *Chelidonium majus*, 3.3 *Lamium album;*
2.2 *Dactylis glomerata*, 2.2 *Taraxacum officinale*, 1.2 *Arrhenatherum elatius*, 1.2 *Poa pratensis*, + *Medicago lupulina;*
1.1 *Acer pseudoplatanus* juv., + *Fraxinus excelsior* juv.

3. Ruderalflora der Verkehrsanlagen

3.1. Eisenbahnvegetation

Auf den umfangreichen Eisenbahnanlagen von Tallinn wurden die in Tab. 3 genannten Arten notiert. Neben zahlreichen von mitteleuropäischen Bahnhöfen (BRANDES 1983, 1993) vertrauten Sippen fallen insbesondere die reichlichen Vorkommen einiger *Brassicaceen* wie *Erysimum hieraciifolium, Bunias orientalis* und *Sisymbrium volgense* auf.

Des relativ hohen Unkrautbesatzes ungeachtet lassen sich auf dem Betriebsgelände der Eisenbahn kaum reproduzierbare Pflanzengesellschaften ausscheiden. Unter den dominanten Arten sind im wesentlichen Mehrjährige. Größerflächige herbizidbedingte Fragmentgesellschaften scheinen weitgehend zu fehlen.

Für die nördliche Lage scheint das dominante Auftreten von *Epilobium angustifolium* ebenso charakteristisch zu sein wie die Vorkommen von *Geranium sylvaticum* und *Carum carvi,* die man in Mitteleuropa nur in Gebirgslagen auf Bahnhöfen finden kann. Bemerkenswert ist die noch relativ große Beteiligung von Gehölzarten. So treten Keimlinge bzw. Jungpflanzen der folgenden Arten auf:

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Acer negundo, Acer platanoides, Acer pseudoplatanus, Betula pendula, Fraxinus excelsior, Malus cf. *domestica, Parthenocissus quinquefolia, Quercus robur, Rubus caesius, Sorbus aucuparia, Sorbus* x *intermedia, Tilia cordata, Ulmus glabra.*

Stellenweise führt die Entwicklung zu *Fraxinus excelsior*-Gebüschen.

Im Bereich des Hafenbahngeländes wächst *Sisymbrium volgense* an Böschungen in lückigen *Onopordetalia*-Gesellschaften:

Tallinn. 13.6.1992. 10 m², Vegetationsbedeckung 80%:

3.3 *Sisymbrium volgense,* 3.3 *Pastinaca sativa,* 2.2 *Linaria vulgaris,* 2.2 *Poa compressa;*
2.3 *Galium mollugo* agg., 2.2 *Poa pratensis,* 1.1 *Taraxacum officinale.*

Im Außenstadtbereich von Tallinn ist *Bunias orientalis* (s.u.) auch an Eisenbahndämmen sehr verbreitet. An einem Bahndamm wurde der folgende durch *Arrhenatherum elatius* und *Centaurea scabiosa* gekennzeichnete *Bunias orientalis*-Bestand aufgenommen:

Böschung eines Eisenbahndammes am südlichen Straßenrand von Tallinn. 12.6.1992. N 20°, 50 m², Vegetationsbedeckung 100% (aus BRANDES 1992):

4.3 *Bunias orientalis;*
Molinio-Arrhenatheretea -Arten: 2.2 *Arrhenatherum elatius,* 2.2 *Anthriscus sylvestris,* 2.2 *Galium mollugo* agg., 1.2 *Dactylis glomerata,* 1.2 *Alopecurus pratensis,* 1.1 *Pastinaca sativa,* 1.1 *Heracleum sphondylium,* + *Centaurea jacea* agg.;
Artemisietea-Arten: 3.3 *Elymus repens,* 2.3 *Aegopodium podagraria,* 1.2 *Lamium album;*
Sonstige: 2.2 *Cirsium arvense,* 2.2 *Centaurea scabiosa,* + *Geum rivale.*

Am selben Bahndamm wuchsen darüber hinaus u.a.:

Achillea millefolium, Armoracia rusticana, Equisetum arvense, Festuca ovina agg., *Helictotrichon pubescens, Lotus corniculatus, Melilotus alba, Pimpinella saxifraga, Sedum acre, Tanacetum vulgare, Taraxacum officinale, Tussilago farfara, Veronica chamaedrys.*

Anmerkung zu Straßenbahnanlagen

Insbesondere entlang von Straßenbahngleisen konnten sich in Tallinn üppige *Bunias orientalis*-Bestände auf wenig gepflegten „Rasen"-Streifen etablieren. Sie sind zur Blütezeit im Juni aspektbeherrschend. Entlang der Straßen strahlen sie in das Umland aus (Linienmigration!), wo sie – allerdings deutlich zerstreuter – auch mitten auf Wiesen oder an Waldrändern wachsen, weswegen die Art von MASING (1987) als Holoagriophyt eingestuft wurde. Nach LAASIMER et al. (1993) wurde *Bunias orientalis* 1796 erstmals für Estland erwähnt.

Physiognomisch und standörtlich gleichen die estnischen *Bunias orientalis*-Bestände durchaus denen im westlichen Mitteleuropa (BRANDES 1991). Allgemein verbreitete Begleiter sind *Anthriscus sylvestris, Poa pratensis, Dactylis glomerata, Galium mollugo* agg. und *Achillea millefolium.* Es handelt sich zumeist um extensiv genutztes Grünland, dessen gelegentliche Mahd noch mit der Sense erfolgt(e). Infolge der im Vergleich zu Mitteleuropa wesentlich nördlicheren Lage fehlen zumeist *Arrhenatherum elatius, Convolvulus arvensis* und *Bromus sterilis,* während sich z.B. das in Mitteleuropa als montane Art einzustufende *Geranium sylvaticum* selbst im Stadtgebiet von Tallinn in *Bunias orientalis*-Dominanzbeständen findet. An etwas beschatteten Wuchsorten findet sich eine Ausbildung mit *Lamium album* und *Urtica dioica.* Insgesamt sind *Artemisietea*-Arten aber wesentlich schwächer repräsentiert als in Mitteleuropa, so daß diese Bestände als Derivatgesellschaft *Bunias orientalis-[Arrhenatheretalia]* einzustufen sind (vgl. Tab. 1 bei BRANDES 1992).

Anmerkung zur Flughafenvegetation

Die Vegetation des Flugfeldes ist im Verhältnis zu anderen Verkehrsanlagen erwartungsgemäß artenarm und eintönig. Es dominieren *Arrhenatherum elatius* und *Leucanthum vulgare,* beide vermutlich eingesät. Daneben finden sich weit verbreitete Arten wie z.B. *Alopecurus pratensis,* an den Rändern der Startbahnen auch *Bunias orientalis.*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 3: Eisenbahnflora von Tallinn

Achillea millefolium
Acer negundo juv.
Acer platanoides juv.
Acer pseudoplatanus juv.
Aegopodium podagraria
Agrimonia eupatoria
Anthriscus sylvestris
Arctium tomentosum
Armoracia rusticana
Artemisia campestris
Artemisia vulgaris

Betula pendula juv.
Bromus hordeaceus
Bromus inermis
Bunias orientalis

Calamagrostis epigejos
Calystegia sepium
Capsella bursa-pastoris
Cardaminopsis arenosa
Carum carvi
Centaurea jacea agg.
Centaurea cf. *scabiosa*
Cerastium holosteoides
Chelidonium majus
Chenopodium album
Cichorium intybus
Cirsium arvense
Cirsium vulgare
Convolvulus arvensis
Conyza canadensis

Dactylis glomerata
Descurainia sophia
Diplotaxis muralis

Echium vulgare
Elymus repens
Epilobium angustifolium
Equisetum arvense
Erucastrum gallicum
Erysimum hieraciifolium

Festuca cf. *arundinacea*
Festuca pratensis
Filipendula ulmaria
Fraxinus excelsior juv.

Galium aparine
Galium mollugo agg.
Galium verum
Geranium sylvaticum
Geum urbanum

Heracleum mantegazzianum
Hesperis matronalis

Impatiens parviflora

Lamium album
Lapsana communis
Lathyrus pratensis
Lepidium ruderale
Linaria vulgaris
Lolium perenne
Lotus corniculatus

Malus domestica juv.
Matricaria discoidea
Medicago lupulina
Medicago x varia
Melilotus alba
Myosotis spec.

Parthenocissus quinquefolia
Pastinaca sativa
Phleum pratense
Plantago major
Plantago media
Poa angustifolia
Poa annua
Poa compressa
Poa pratensis
Polygonum aviculare agg.
Populus hybrida juv.
Populus tremula juv.
Potentilla anserina
Potentilla argentea
Potentilla intermedia
Potentilla reptans
Pseudolysimachion longifolium

Quercus robur juv.

Ranunculus repens
Rubus caesius
Rumex cf. *confertus*
Rumex crispus

Sambucus racemosa
Saponaria officinalis
Scrophularia nodosa
Sedum acre
Senecio viscosus
Senecio vulgaris
Sisymbrium altissimum
Sisymbrium loeselii
Sisymbrium officinale
Sisymbrium volgense
Sonchus oleraceus
Sorbus aucuparia juv.
Sorbus intermedia juv.
Stellaria media

Tanacetum vulgare
Taraxacum officinale agg.
Tilia cf. *cordata* juv.
Tragopogon cf. *dubius*
Tragopogon pratensis
Trifolium pratense
Trifolium repens
Triticum aestivum
Tripleurospermum inodorum
Tussilago farfara

Ulmus glabra juv.
Urtica dioica

Vicia cracca

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

3.2. Straßenränder außerhalb der Ortschaften

Die Vegetation der Straßenränder außerhalb der Ortschaften erwies sich als überraschend artenreich und bunt. Die Hauptursache dürfte im allgegenwärtigen Vorkommen von Kalksplitt bzw. -schotter liegen.

Zwischen Tallinn und Pöltsama wurden über lange Strecken die folgenden *Artemisietea*-Arten notiert:

Anchusa officinalis, Anthriscus sylvestris, Arctium tomentosum, Artemisia vulgaris, Bromus inermis, Bunias orientalis, Conium maculatum, Convolvulus arvensis, Echium vulgare, Elymus repens, Equisetum arvense, Linaria vulgaris, Melilotus alba, Pastinaca sativa, Rumex thyrsiflorus, Tussilago farfara, Urtica dioica, Verbascum nigrum.

Zusammen mit den sehr häufigen Sippen *Cirsium arvense, Epilobium angustifolium* und *Tripleurospermum inodorum* bauen sie die zumeist etwas schüttere Vegetation der gemähten Straßenränder auf. Diskrete *Dauco-Melilotion*-Gesellschaften lassen sich bis auf größere *Melilotus alba*-Bestände und kleinere *Anchusa officinalis*-Herden jedoch nicht erkennen.

Oft werden die sehr breiten Straßenränder gegen Grünland und Äcker mit Fichtenhecken abgegrenzt. Auf den so entstandenen breiten Randstreifen entwickeln sich bandartige *Arrhenatherion*-Wiesen u.a. mit:

Arrhenatherum elatius, Anthriscus sylvestris, Campanula glomerata, Centaurea jacea agg., *Crepis biennis, Dactylis glomerata, Galium mollugo* agg., *Galium verum, Geranium pratense, Lathyrus pratensis, Leucanthemum vulgare, Lotus corniculatus, Medicago lupulina, Pastinaca sativa, Rumex thyrsiflorus. Taraxacum officinale, Tragopogon pratensis* agg., *Trifolium pratense.*

Das jenseits der Hecken angrenzende (und nicht untersuchte!) Grünland machte einen wesentlich eintönigeren Eindruck.

Unmittelbar am Fahrbahnrand findet sich hier ein schmaler Streifen mit niedrigwüchsigen Trittpflanzen *(Matricaria discoidea, Plantago major, Poa annua).*

Auf steilen Böschungen von Straßeneinschnitten in das anstehende Kalkgestein entwickeln sich farbenprächtige Magerrasen mit den folgenden Arten:

Anthemis tinctoria, Campanula glomerata, Campanula persicifolia, Centaurea scabiosa, Galium mollugo, Galium verum, Galium verum x *mollugo, Knautia arvensis, Medicago falcata, Pastinaca sativa, Pimpinella saxifraga, Rumex thyrsiflorus* und *Silene vulgaris.*

Die folgende Aufnahme mag einen Eindruck der Straßenrandvegetation in Nähe der Ostseeküste, deren Hochsommeraspekt oft über weite Strecken von *Rumex thyrsiflorus* beherrscht wird, vermitteln.

Rand einer Schotterpiste bei Lao. 21.7.1994. 10 m², Vegetationsbedeckung 90%:

2.2 *Rumex thyrsiflorus,* 2.2 *Rubus caesius,* 2.2 *Cerastium arvense,* 1.2 *Melilotus alba,* 1.1 *Equisetum arvense,* + *Silene alba;*
3.3 *Galium verum,* 2.3 *Anthyllis vulneraria,* 2.2 *Pimpinella saxifraga,* 1.2 *Medicago lupulina,* 1.2 *Silene vulgaris,* 1.2 *Briza media,* 1.2 *Knautia arvensis,* 1.1 *Centaurea scabiosa,* + *Artemisia campestris;*
1.2 *Galium mollugo* agg., 1.1 *Phleum pratense,* 1.2 *Potentilla reptans,* 1.2 *Rhinanthus* cf. *minor,* 1.1 *Centaurea jacea* agg., 1.1 *Dactylis glomerata,* + *Trifolium pratense,* +° *Leucanthemum vulgare,* + *Agrimonia eupatoria.*

Auf der Insel Saaremaa schließlich fanden sich buntblühende Straßenränder, in denen *Carduus acanthoides* auffällig mit *Epilobium angustifolium* vergesellschaftet war. Diese ungewohnte Artenkombination findet sich in Mitteleuropa wiederum nur in einigen Gebirgen an der Höhengrenze von Onopordetalia-Gesellschaften

Straßenrand südl. Karja (Saaremaa), Juli 1994. 25 m². Wuchshöhe 180 cm. Vegetationsbedeckung 100%:

3.3 *Carduus acanthoides,* 3.3 *Pastinaca sativa,* 2.2 *Echium vulgare,* + *Daucus carota;*
2.2 *Elymus repens,* 2.2 *Aegopodium podagraria,* 1.2 *Rubus caesius,* 1.1 *Artemisia vulgaris,* +.2 *Tussilago farfara,* + *Anthemis tinctoria,* + *Cirsium arvense;*
3.4 *Epilobium angustifolium,* 1.2 *Hypericum perforatum,* + *Verbascum thapsus;*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

2.2 *Galium mollugo* agg., 2.2 *Festuca rubra,* 1.2 *Trifolium medium,* 1.2 *Achillea millefolium,* 1.2 *Potentilla reptans,* 1.2 *Dactylis glomerata,* 1.2 *Galium verum,* 1.2 *Tripleurospermum inodorum,* + *Heracleum sphondylium,* + *Pimpinella saxifraga,* + *Capsella bursa-pastoris.*

Der Lichtgenuß der breiten Straßenränder ist auch bei Streckenabschnitten im Walde groß genug, um eine überaus artenreiche und interessante Straßenbegleitvegetation zu ermöglichen. Oft sind es entlang der Kiefernwälder *Trifolio-Geranietea*-Bestände mit *Melampyrum nemorosum, Medicago falcata* und *Trifolium medium.* Entlang der Ostseeküste sowie auf Saarema säumen sogar üppige *Geranium purpureum*-Bestände mit *Campanula persicifolia* und *Inula salicina* die Kiefernwälder entlang der Straßen (vgl. auch DIERSCHKE 1988).

Im Kontakt zu feuchten bzw. sumpfigen Kiefernwäldern finden sich in den Straßengräben *Filipendula ulmaria*-Bestände, oft sogar das *Filipendulo-Geranietum palustris* W. Koch 1926.

4. Diskussion

Estland hat eine reichhaltige Ruderalflora mit überraschend hoher Artendiversität, die nach bisherigen Kenntnissen jedoch (noch?) auf die älteren und/oder größeren Siedlungszentren beschränkt ist. Sehr hoch ist die Artendiversität entlang vieler Straßenränder in westlichen und nördlichen Landesteilen.

Weitere Untersuchungen werden zeigen müssen, ob die Vergesellschaftung der Ruderalpflanzenarten signifikant von derjenigen in Mitteleuropa abweicht, oder ob das Spektrum der in Mitteleuropa erarbeiteten Ruderalgesellschaften ausreicht, um die Ruderalvegetation Estlands adäuquat zu beschreiben.

Literatur

BRANDES, D. (1983): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. – Phytocoenologia 11: 31–115. Stuttgart.

– (1991): Untersuchungen zur Vergesellschaftung und Ökologie von *Bunias orientalis L.* im westlichen Mitteleuropa. – Braunschw. naturkundl. Schr. 3: 857–875. Braunschweig.

– (1992): Untersuchungen zur Soziologie von *Bunias orientalis L.* in Estland. – Braunschw. naturkundl. Schr. 4: 213–215. Braunschweig.

– (1993): Eisenbahnanlagen als Untersuchungsgegenstand der Geobotanik. – Tuexenia 13: 415–444. Göttingen.

– (1996): Burgruinen als Habitatinseln. – Braunschw. naturkundl. Schr. 5: 125–163. Braunschweig.

DIERSCHKE, H. (1988): Kurze Anmerkungen zu Saumgesellschaften in Estland. – Tuexenia 8: 269–270. Göttingen.

HEGI, G. (1958/63): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. IV, T.1. 2. Aufl. hrsg. v. HARTL, D. & WAGENITZ, G. – Hanser, München: 631 S.

KUUSK, V., TABAKA, L., JANKEVICIENE, R. (eds.) (1996): Flora of the Baltic Countries. Vol. 2. – Estonian Academy of Sciences: Institute of Zoology and Botany, Tartu: 372 S.

LAASIMER, L. (1965): Eesti NSV Taimkate. – Kirjastus „Valgus", Tallinn: 396 S.

–, KUUSK, V., TABAKA, L., LEKAVICIUS, A. (eds.) (1993): Flora of the baltic countries. Vol. 1. – Estonian Academy of Sciences: Institute of Zoology and Botany, Tartu: 362 S.

MASING, V. (1987): Naturalized aliens in the vegetation of the Baltic region. – In: XIV. International Botanical Congress (Berlin, 1987). Abstracts: p. 401. Hierzu Polykopie für die Tagungsteilnehmer: Alien plants in Estonia. 2 Bl.

(1995): Gefäßpflanzen als Gelegenheitsepiphyten in Städten Estlands. – Schr.R. Vegetationskunde, Sukopp-Festschrift, 27: 169–173. Bonn-Bad Godesberg.

MAYER, H. (1984): Wälder Mitteleuropas. – Gustav Fischer, Stuttgart: XXXIX, 691 S.

TAKHTAJAN, A. (1986): Floristic regions of the world. – Berkeley, Univ. of California Press: XXII, 522 S.

Prof. Dr. Dietmar Brandes
Botanisches Institut und Botanischer Garten der TU
Arbeitsgruppe Geobotanik und Biologie höherer Pflanzen
Gaußstraße 7
D-38106 Braunschweig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: NS_17

Autor(en)/Author(s): Brandes Dietmar

Artikel/Article: Zur Ruderalvegetation von Estland 283-294