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

Tuexenia 12: 315–339. Göttingen 1992.

Flora und Vegetation von Stadtmauern

– Dietmar Brandes –

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Flora und Vegetation von Stadtmauern in verschiedenen Gegenden Mittel-, West- und Südeuropas (Deutschland, Frankreich, Italien, Malta, Mallorca, Portugal). Besonderes Gewicht wird auf die Erfassung der Diversität der Flora gelegt. Ihre Abhängigkeit von verschiedenen Einflußgrößen wie Baustoff, Erhaltungszustand der Mauer sowie Einfluß der Umgebung wird untersucht. Bereiche mit quasihomogener Vegetation werden mit pflanzensoziologischen Aufnahmen dokumentiert.

In Mitteleuropa nördlich der Alpen wird der spontane Bewuchs der Stadtmauern vor allem von Ruderalpflanzen, aber auch von Arten der Trockenrasen und der Wälder aufgebaut, während *Asplenietea*-Arten bis auf *Asplenium ruta-muraria*-Bestände und *Cymbalaria muralis*-Bestände nur eine geringe Rolle spielen.
In wintermilden Gebieten Frankreichs sind *Parietarietalia*-Arten in den Mauerfugen viel stärker als in Mitteleuropa vertreten, was auch für den Alpensüdrand gilt. Im (west)-mediterranen Raum ist *Parietaria judaica* die häufigste Art der Stadtmauern, gebietsweise dominieren *Capparis spinosa*, *Antirrhinum siculum* oder *Antirrhinum majus* ssp. *linkianum*.

Alte Stadtmauern können einen erheblichen Artenreichtum aufweisen. Mauerkronen, Mauerfugen und Mauerfüße stellen für eine Reihe gefährdeter synanthroper Arten wichtige Refugien dar. Stadtmauern besitzen daher eine große Bedeutung für den Naturschutz, besonders im Flachland, da sie dort oft die einzigen alten Mauern sind. Erhaltungsprobleme und Interessenkonflikte mit dem Denkmalschutz werden eingehend diskutiert.

Abstract

This paper deals with flora and vegetation of city walls in various parts of central, western and southern Europe (Germany, France, Luxembourg, Italy, Malta, Mallorca, and Portugal). Special importance is assigned to registration of the floristic diversity. The relation to various influences such as building materials of the walls, conservation of the walls, and surrounding are investigated. Areas with quasi-homogeneous vegetation are documented by plant-sociological relevés.

In central Europe north the Alps, the spontaneous plant species of city walls are first of all ruderal plants, but woodland species, plants of *Sedo-Scleranthetea* and *Festuco-Brometea* appear too, whereas *Asplenietea* species except *Asplenium ruta-muraria* and *Cymbalaria muralis* are of less importance.
In winter-mild areas of France, *Parietarietalia* species are much more frequent in wall joints than in central Europe. This applies also to the southern foothills and valleys of the Alps. In the western mediterranean area, *Parietaria judaica* is the most common species of city walls, while *Capparis spinosa*, *Antirrhinum siculum* or *Antirrhinum majus* ssp. *linkianum* may dominate locally.

Species diversity is often very high in old city walls. Wall tops, wall joints and the bases of walls are important refuges for a number of endangered synanthropic species. Therefore, city walls are of great importance for nature protection, especially in lowlands. Problems between nature conservation and protection of monuments are discussed.

1. Einleitung

1.1 Einführung

Umfassungsmauern sind nicht nur im europäischen Kulturkreis charakteristischer Bestandteil alter Siedlungen. Die mittelalterlichen Stadtprivilegien beinhalteten das Recht, die Stadt mit einer festen Mauer zu schützen. Diese Mauern boten den Bewohnern aber nur einige Jahrhunderte wirksamen Schutz; spätestens nach Einführung der Haubitze mußten die Städte durch Wälle gegen Artilleriebeschuß gesichert werden. Wichtigere Städte wurden in der Neuzeit mit einem polygonalen Befestigungssystem umgeben, das zu Beginn des letzten Jahrhunderts in

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

den meisten Fällen militärisch wieder sinnlos geworden war und deshalb geschleift wurde. Im 19. Jahrhundert fand in vielen Städten die dort stark angestiegene Bevölkerung keinen Platz mehr innerhalb des ummauerten Stadtgebietes, weswegen die meisten Stadtmauern abgetragen wurden. Stadtmauern finden sich daher heute vor allem noch in solchen Städten, die im 19. Jahrhundert kaum wuchsen. Hierzu gehören viele Landstädte.

Die Flora alter Mauern erregte schon zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts das Interesse von Botanikern; mit ihrem Studium begann die wissenschaftliche Erforschung des Lebensraumes Stadt und damit die Stadtökologie überhaupt. Als früheste Arbeit ist die 1855 erschienene Monographie von DEAKIN über die Flora der Ruinen des Colosseums in Rom anzusehen. JOURDAN untersuchte bereits wenige Jahre später alte Mauern in Algerien und in Frankreich (1866, 1867, 1872). Um die Jahrhundertwende wurde vor allem in Italien viel über die Mauerflora gearbeitet (z. B. DE ROSA 1905, BÉGUINOT 1911/16, GABELLI 1915). In der Zwischenkriegszeit wurden mit dem *Parietarietum diffusae* (ARENES 1928) und dem *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* (KUHN 1937, TÜXEN 1937) die ersten Mauerpflanzengesellschaften beschrieben. Die meisten Mauerpflanzengesellschaften wurden jedoch erst innerhalb der letzten 30 Jahre beschrieben, wobei die Arbeiten von OBERDORFER (1969, 1975) einen wesentlichen Anstoß brachten. Von wenigen Ausnahmen (z.B. BARNEWITZ 1898; HELDT 1985; WERNER, GÖDDE & GRIMBACH 1989) abgesehen wurden Stadtmauern von Geobotanikern bislang nur am Rande beachtet.

1.2. Stadtmauern als Untersuchungsobjekt der Geobotanik?

Es stellt sich nun die Frage, ob Stadtmauern wirklich ein sinnvolles Untersuchungsobjekt der Geobotanik sind. Wenn auch zweifellos ästhetische Momente (LOIDL-REISCH 1986), der morbide Reiz zerfallener und von Pflanzen überwucherter Bauwerke ebenso wie historisches Interesse nichtbiologische Beweggründe für eine Beschäftigung mit Stadtmauern darstellen mögen, so sind doch die eigentlich geobotanischen Gründe wesentlich gewichtiger:

1. Stadtmauern stellen – wie auch andere Mauern – ein artifizielles Habitat dar. Die Besiedlung dieser Habitatinseln durch Pflanzen ist ein interessantes Studienobjekt.
Im Flachland stellen Befestigungsmauern von Städten, aber auch von Klöstern oder Burgen oft die einzigen alten und zugleich bewachsenen Mauern dar. Nur an ihnen kann die Mauervegetation dieser Gebiete untersucht bzw. erhalten werden.
2. Stadtmauern sind in großen Teilen Europas vorhanden und überall praktisch nach dem selben Schema aus ähnlichen Materialien aufgebaut. Sie stellen damit gewissermaßen genormte Standortskomplexe dar, an denen die geographische Variation der Flora , sei sie klimatisch oder kulturhistorisch bedingt, gut studiert werden kann.
3. Stadtmauern bieten – gerade bei oder nach Restaurierungsarbeiten – bislang kaum genutzte Möglichkeiten zur Anlage von Dauerflächen sowie zur Durchführung von Experimenten über die Besiedlung von Mauern.
4. Die Mehrzahl der Stadtmauern Europas wurde im Zuge der Stadterweiterungen zumeist im letzten Jahrhundert abgebrochen. Die jetzt noch vorhandenen Stadtmauern stehen in der Regel unter Denkmalschutz; ihr Bewuchs wird im allgemeinen als störend empfunden. Bei Restaurierungsarbeiten wurde bislang leider kaum beachtet, daß der Bewuchs einer jahrhunderteralten Mauer ebenso schutzwürdig sein kann. Es gilt daher auch, die Bedeutung alter Stadtmauern für den Naturschutz zu untersuchen.

1.3. Untersuchungsziel

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Flora und Vegetation der Stadtmauern verschiedener Gebiete Europas darzustellen und sowohl ihre Variabilität als auch ihre Gemeinsamkeiten herauszuarbeiten. Sie ist Teil einer umfassenderen Untersuchung historischer Siedlungskerne in Europa. Die Darstellung kann naturgemäß keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, sondern soll vielmehr zu weiteren Untersuchungen anregen.

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

2. Untersuchungsgebiete

Von 1985 bis 1991 wurden über 60 Stadtmauern bzw. Bastionen in verschiedenen Gebieten
Mittel-, West- und Südeuropas untersucht:
Deutschland: Abensberg, Aschersleben, Augsburg, Eiblstadt, Einbeck, Gerolzhofen, Göttingen, Goslar, Halberstadt, Helmstedt, Iphofen, Karlstadt (Main), Kelheim, Kempen, Lauffen a. Neckar, Mainbernheim, Mühlhausen, Neuruppin, Nordhausen, Oebisfelde, Osnabrück, Quedlinburg, Salzwedel, Sommerhausen, Sulzfeld, Tangermünde, Verden/Aller, Wernigerode, Wittstock (Dosse), Zeil a. Main, Zerbst, Zons.
Frankreich: Avignon, Belfort, Bergheim, Besançon, Boulogne-sur-Mer, Dambach-la-ville, Dinant, Laon, Metz, Nancy, Riquewihr, Ruoms, St. Malo, Vannes.
Italien: Amelia, Arrezzo, Como, Finalborgo, Firenze (Florenz), Firenzuola, Gubbio, Randazzo, San Gimignano, Siena, Taormina, Trento (Trient), Urbino, Verona.
Luxemburg: Luxembourg (Stadt).
Mallorca (Spanien): Alcúdia, Palma.
Malta: Valletta, Mdina.
Portugal: Eviramonte, Faro, Obidos, Ourem, Silves, Tavira.

3. Flora und Vegetation der Stadtmauern in einzelnen Gebieten Europas

3.1. Norddeutschland

Im pleistozänen Flachland wurden in Nordrhein-Westfalen die Stadtmauern von Kempen und Zons untersucht. Die Stadtmauer von Zons am Niederrhein fällt durch ihre reichen *Parietaria judaica*-Vorkommen auf, die die wintermilde Lage der Stadt am Niederrhein dokumentieren. Es handelt sich im norddeutschen Raum wohl um die einzige Ziegelstein-Stadtmauer, in der *Parietaria judaica* gedeiht. Für nähere Einzelheiten wird auf WERNER, GÖDDE & GRIMBACH (1989) verwiesen.

In der Altmark (Sachsen-Anhalt) sowie im östlich angrenzenden Brandenburg sind die mittelalterlichen Stadtbefestigungen von einigen Kleinstädten noch gut erhalten. Bearbeitet wurden Oebisfelde, Salzwedel, Tangermünde, Wittstock/Dosse sowie Neuruppin. Mit Ausnahme von Oebisfelde handelt es sich bei allen um Backsteinmauern.

Auf den Mauern wurden insgesamt 116 Gefäßpflanzenarten gefunden, wobei nur wenige Arten wirklich häufig sind. Lediglich 7 Arten fanden sich auf allen Mauern: *Artemisia vulgaris, Betula pendula, Bromus sterilis, Chelidonium majus, Hedera helix, Poa compressa, Taraxacum officinale* agg.;

Auf 4 Mauern fanden sich sogar nur 3 Arten: *Conyza canadensis, Senecio vulgaris, Syringa vulgaris*.

Der Anteil der Neophyten und Kulturflüchtlinge schwankt zwischen 12,2 und 18,5%. Es fanden sich die folgenden verwilderten Kultur- und Zierpflanzen: *Alyssum saxatile, Antirrhinum majus, Arabis caucasica, Asparagus officinalis, Berberis* spec., *Calendula officinalis, Cerastium tomentosum, Corydalis lutea, Cotoneaster* div. spec., *Forsythia* spec., *Helianthus annuus, Lycium halimifolium, Malus domestica, Parthenocissus quinquefolia, Prunus mahaleb, Robinia pseudacacia, Sedum spurium, Solidago candensis, Symphoricarpos rivularis, Syringa vulgaris, Taxus baccata, Vitis vinifera*.

Es sind dies immerhin 19,8% der insgesamt auf den Stadtmauern gefundenen Arten. Bemerkenswert sind die häufigen *Syringa vulgaris*-Vorkommen auf alten Mauern. Mitunter kommt *Syringa* auch an senkrechten Mauerabschnitten vor, wie die folgende Aufnahme zeigt.

Oebisfelde: Stadtmauer (Schlecht verfugte Sandsteinmauer), senkrechte Mauerfläche, 5 m², D 30% (5.5.1991):
1.1 *Syringa vulgaris* (Strauch), 1.1 *Betula pendula* (Strauch); 2.2 *Chelidonium majus*, 2.1 *Poa nemoralis*, 1.2 *Arabis caucasica*, + *Potentilla argentea*, + *Taraxacum officinale* agg.

Auf der Stadtmauer von Neuruppin gedeiht – als Seltenheit – *Lappula squarrosa*. Vermutlich handelt es sich hierbei um eine dem *Lappulo-Asperuginetum* Br.-Bl. 1919 nahestehende

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

Pflanzengesellschaft, zumal sich auch weitere, in dieser Assoziation mit höherer Stetigkeit (BRAUN-BLANQUET & SUTTER 1983) vorkommende Arten wie *Cynoglossum officinale*, *Bromus tectorum*, *Descurainia sophia*, *Poa angustifolia* oder *Euphorbia cyparissias* auf den Stadtmauern finden. So gaben denn auch ältere Floren (z.B. BERTRAM 1908; GARCKE 1922) sowohl *Lappula squarrosa* als auch *Asperugo procumbens* für alte Mauern an. Diese Vorkommen sind jedoch längst weitgehend erloschen. Heute zeigt *Cynoglossum offinale* gebietsweise eine deutliche Bindung an alte Mauern, so z.B. auch auf den Stadtmauern von Salzwedel oder Helmstedt ebenso wie auf alten Klostermauern in Braunschweig oder Blankenburg.

Hinzuweisen ist schließlich auf oft üppige nitrophile Vegetation unmittelbar an den Mauern bzw. Mauerfüßen. So finden sich in Salzwedel z.B. ausgedehnte *Parietaria officinalis*-Bestände (insgesamt wohl mehrere 100 m²!) neben *Lycium barbarum*- bzw. *Rubus armeniacus*-Gestrüppen.

3.2. Nördliches Harzvorland

Im nördlichen Harzvorland besitzen noch viele Städte mehr oder weniger große Stadtmauerfragmente, doch sind weitgehend erhaltene Stadtbefestigungen sehr selten. Im Falle von Aschersleben sind zwar noch 2,2 km Stadtmauer erhalten, an einen großen Teil von ihr sind jedoch direkt Häuser angebaut. Oft sind Mauerabschnitte erst kürzlich restauriert worden, so daß spontane Vegetation abschnittsweise ganz fehlt. Es handelt sich stets um Natursteinmauern, im Falle von Helmstedt, Halberstadt, Wernigerode und Quedlinburg um Sandsteinmauern, in Aschersleben und Goslar um Kalksteinmauern.

Aus den oben genannten Gründen ist die Gesamtartenzahl der auf den Stadtmauern in Aschersleben, Goslar, Halberstadt, Quedlinburg und Wernigerode wachsenden Gefäßpflanzen mit knapp 100 relativ gering. Nur sehr wenige Arten erreichen eine höhere Stetigkeit: Auf allen 5 Stadtmauern wurde lediglich *Chelidonium majus* gefunden, auf 4 Mauern wuchsen *Acer platanoides*, *Hedera helix*, *Sambucus nigra* und *Syringa vulgaris*; auf 3 Mauern u.a. *Asplenium ruta-muraria*, *Betula pendula*, *Dryopteris filix-mas* und *Poa compressa*.

Im Unterschied zum nordostdeutschen Flachland ist *Sambucus nigra* deutlich häufiger. Hinzuweisen ist besonders auf *Anthemis tinctoria*, die wir zwar nur auf zwei Stadtmauern der oben genannten Städte fanden, die mit der Stetigkeit I jedoch unterrepräsentiert erscheint, da sie im Gebiet häufiger auf alten Umfassungsmauern von Städten oder Klostergütern auftritt (z.B. Helmstedt, Braunschweig-Riddagshausen, Kloster Michaelstein b. Blankenburg, Wernigerode). Mitunter wächst die Art auch in den Mauerritzen:

Stadtmauer von Wernigerode, N-exponiert, 8 m², Vegetationsbedeckung 20% (29.6.1991):
2.1 *Rubus idaeus*, + *Taxus baccata* juv.;
2.1 *Hieracium sylvaticum*, 1.2 *Poa nemoralis*, 1.2 *Poa compressa*, + *Anthemis tinctoria*, + *Asplenium ruta-muraria*, +.2 Musci indet.

Größere Bestände von *Corydalis lutea*, einer aus Steinschuttfluren der Südalpen stammenden Zierpflanze, sind wiederum an der Stadtmauer von Wernigerode zu finden. Die artenarmen Bestände lassen wie fast immer keine nähere pflanzensoziologische Einordnung zu (vgl. BRANDES 1987).

Stadtmauer in Wernigerode: W-exponierte Sandsteinmauer mit vermörtelten Fugen. 3 m x 10 m, Vegetationsbedeckung 35% (19.10.1991):
3.3 *Corydalis lutea*, + *Chelidonium majus*, 1.1 *Acer platanoides* (kleiner Baum).

In der Stadtmauer von Helmstedt ist *Campanula alliariifolia* verwildert, eine aus dem Kaukasus stammende Art, vor deren Wuchsfreudigkeit in einschlägigen Literatur seit längerem gewarnt wird (ENCKE 1960):

Vorsprung in der Stadtmauer von Helmstedt (23.7.1988), teilweise von großen Roßkastanien beschattet. 0,5 m x 8 m, Vegetationsbedeckung 50%:
3.1 *Campanula alliariifolia*, 2.1 *Anthemis tinctoria*;
1.2 *Poa nemoralis*, 1.1 *Sambucus nigra* juv., 1.1 *Hedera helix*, + *Sonchus oleraceus*, + *Artemisia vulgaris*, + *Taraxacum officinale* agg.

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

Bemerkenswert ist schließlich das häufigere Auftreten von Arten mehr oder minder subkontinentaler Verbreitung wie *Acer platanoides*, *Diplotaxis tenuifolia* und *Lycium barbarum*. So wachsen auf der Stadtmauer von Quedlinburg (ruderalisierte) *Sedo-Scleranthetea*-Gesellschaften, wie sie – in artenreicherer Form – auf den Sandsteinhöhen der Umgebung auftreten. Häufige Arten sind: *Centaurea stoebe*, *Berteroa incana*, *Potentilla argentea*, *Poa compressa*, *Achillea millefolium* agg., *Artemisia vulgaris*.

Centaurea stoebe wurde z.B. auch auf der Stadtmauer von Zerbst gefunden. Diese Art wächst auch in den Ritzen schräger Mauern.

Im Mitteldeutschland ist *Parietaria officinalis* eine für die Altstädte, insbesondere aber für die Mauerfüße der Stadtmauern in hohem Maße charakteristische Pflanze. *Parietaria officinalis*-Bestände, die fast alle dem *Chelidonio-Parietarietum officinalis* Brandes 1985 (= *Urtico-Parietarietum* Klotz 1985) zugeordnet werden können, finden sich unmittelbar an den Stadtmauern von Halberstadt, Aschersleben, Nordhausen, Zerbst und Salzwedel (s.o.), in den Wallanlagen von Goslar und Braunschweig sowie an anderen alten Mauern in Wernigerode und Quedlinburg (Tab. 1). SCHNEIDER (1891) gab die Art auch für die Stadtmauer von Barby an. Schließlich gibt HEGI (1957/8) auch die Stadtmauern von Treffurt an der Werra sowie von Lienz in Osttirol als Wuchsort von *Parietaria officinalis* an.

Tabelle 1

Parietaria officinalis - Bestände an Stadtmauern

Nummer der Aufnahme		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fläche (m²)		8	10	10	4	3	3	3	20	2	2
Vegetationsbedeckung (%)		100	95	100	70	70	90	90	90	20	70
Artenzahl		9	6	11	10	5	6	8	6	7	7
AC	Parietaria officinalis	4.4	4.4	5.5	3.2	2.2	4.4	4.4	5.5	2.2	2.2
VC-KC	Chelidonium majus	1.1	2.2	1.2	2.1	1.1	1.2	+	+	.	.
	Urtica dioica	+	1.1	2.2	.	.	1.2	.	1.2	.	.
	Lamium album	.	.	1.1	.	.	+	1.2	.	.	.
	Bryonia alba	2.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
	Aegopodium podagraria	.	.	2.2	.	.	.	.	1.2	.	.
	Fallopia dumetorum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Lapsana communis	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
	Artemisia vulgaris	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
	Geranium pyrenaicum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Geum urbanum	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+
	Viola odorata	.	.	.	.	2.2	.	.	.	1.2	.
	Chaerophyllum temulum	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
	Ballota nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3
B	Hedera helix	+	.	.	r	.	.	.	.	1.2	.
	Taraxacum officinale agg.	.	.	+	2.2	.	.	+	.	.	.
	Acer platanoides Keiml.	.	.	.	r	1.1	.	.	.	.	1.1
	Dactylis glomerata	1.2	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.
	Agropyron repens	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.
	Stellaria media	.	.	.	+	.	.	1.2	.	.	.
	Veronica hederifolia	.	.	.	.	3.2	.	2.2	.	.	.
	Sambucus nigra juv.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1
	Agrostis stolonifera	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Poa palustris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rubus armeniacus	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hordeum murinum	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
	Capsella bursa-pastoris	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Sisymbrium officinale	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Atriplex hastata	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	Lolium perenne	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
	Poa annua	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
	Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Galeopsis bifida	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Anthriscus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Ulmus minor juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr. 1 - 8: Chelidonio-Parietarietum officinalis BRANDES 1985; Nr. 9 - 10: Parietaria officinalis-Chaerophyllum temulum-Gesellschaft.

Nr. 1,2: Salzwedel (August 1990); Nr. 3: Salzwedel (6.9.1991); Nr. 4,5: Zerbst (April 1990); Nr. 6: Altstadt von Wernigerode (29.6.1991); Nr. 7: Wallanlagen von Aschersleben(2.6.1991); Nr. 8: Wallanlagen von Goslar (21.9.1991); Nr. 9: Salzwedel (16.9.1991); Nr. 10: Wallanlagen von Aschersleben (2.6.1991).

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

3.3. Thüringen

In Thüringen konnten bislang nur die Stadtmauern von Nordhausen und von Mühlhausen bearbeitet werden. An bemerkenswerten Arten fanden sich auf der Nordhäuser Mauer u.a.: *Achillea nobilis, Artemisia absinthium, Bryonia dioica, Cymbalaria muralis, Cynoglossum officinale, Lycium barbarum, Parietaria officinalis* (Mauerfuß), *Prunus mahaleb, Syringa vulgaris*.

Die sehr interessante, aus Kalkstein aufgebaute Stadtmauer von Mühlhausen ist noch weitgehend erhalten und erwies sich als recht artenreich. Von den Arten seien nur genannt: *Acer negundo* juv., *Alyssum saxatile, Anthemis tinctoria, Antirrhinum majus, Asarina procumbens, Asplenium ruta-muraria, A. trichomanes, Cerastium tomentosum, Cymbalaria muralis, Lycium halimifolium, Nepeta cataria, Pyrus communis, Sempervivum tectorum*.

Besonders interessant ist das Vorkommen von *Asarina procumbens* (= *Antirrhinum asarina*), einer euozeanisch-submeridionalen Felspflanze, die z.B. in den Cevennen und in den Pyrenäen vorkommt. Nach ROTHMALER (1990) sind weitere Vorkommen dieser als Zierpflanze nach Deutschland verbrachten Art in Mauern von Freiberg und Zwickau bekannt.

Stadtmauer in Mühlhausen/Th., Außenwand, W-exponiert, 40 m², Vegetationsbedeckung 10% (23.7.1991):
2.2 *Asarina procumbens*, + *Asplenium ruta-muraria*;
1.1 *Salix caprea* juv., +.2 *Poa compressa*, + *Chelidonium majus*, + *Solidago candensis*.

Die folgende Aufnahme zeigt die vermutliche Sukzession von einem *Asplenium ruta-muraria*-Bestand hin zu einem Gehölzbestand, wie sie an beschatteten Mauerwänden bei genügend großer Ritzenbreite und entsprechendem Diasporeneintrag sehr rasch erfolgen kann:

Stadtmauer in Mühlhausen/Th., Innenseite, von einem Haus stark beschattet, 10 m x 1,5 m, Vegetationsbedeckung 45% (23.7.1991):
3.3 *Hedera helix*, 2.1 *Corylus avellana*, 1.1 *Ribes uva-crispa*;
1.2 *Asplenium ruta-muraria*, 1.1 *Dryopteris filix-mas*, 1.1 *Chelidonium majus*.

Auf stark besonnten Bereichen der Mauerkrone findet sich wieder niedriges Fliedergebüsch:

Stadtmauer von Mühlhausen/Th., Mauerkrone, 10 m², Vegetationsbedeckung 80% (23.7.1991):
Strauchschicht: 3.4 *Syringa vulgaris*, 1.1 *Acer pseudoplatanus;*
Krautschicht: 2.3 *Poa compressa*, 2.2 *Antirrhinum majus*, 2.2 *Sempervivum tectorum*, 1.2 *Bromus tectorum*, 1.1 *Ballota nigra*.

3.4. Süddeutschland

In Mainfranken wurden die Stadtmauern der Kleinstädte Eiblstadt, Gerolzhofen, Iphofen, Karlstadt, Mainbernheim, Sommerhausen, Sulzfeld sowie Zeil a. Main abgesucht. Es handelt sich zumeist um Kalksteinmauern, die z.T. infolge von Sanierungsarbeiten sehr vegetationsarm sind; nur in Iphofen und Gerolzhofen sind die Stadtmauern aus Sandstein erbaut.

Asplenium ruta-muraria-Bestände stellen die wichtigste Mauerfugen-Vegetation dar (Tab. 2). Außer der Mauerraute erreicht lediglich *Chelidonium majus* höhere Stetigkeit; oft fehlen sogar die Moose. Es kann kaum entschieden werden, ob es sich um frühe Sukzessionsstadien, um durch Renovierung unterbrochene Sukzession oder um klimatisch bedingte Artenzusammensetzungen handelt. *Asplenium trichomanes* scheint zu fehlen oder ist zumindest sehr selten an den Stadtmauern. So zeigt auch die Punktrasterkarte dieser Art bei SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) eine auffällige Verbreitungslücke im mainfränkischen Trockengebiet, obwohl zahlreiche Natursteinmauern vorhanden sind. An beschatteten Mauerpartien finden sich häufiger *Asplenium ruta-muraria-Dryopteris filix-mas*-Bestände, während *Cymbalaria muralis* verhältnismäßig selten ist. Oft enthalten 50 m² große Mauerflächen als einzige Art lediglich *Asplenium ruta-muraria*.

Auf den Mauerkronen wachsen fragmentarische *Agropyretea*- bzw. *Sedo-Scleranthetea*-Bestände u.a.mit den folgenden Arten: *Anthemis tinctoria, Artemisia campestris, Bromus tectorum, Echium vulgare, Medicago falcata, Melica ciliata, Poa compressa, Saxifraga tridactylites, Sedum acre, S. spurium, S. telephium* agg., *Sempervivum tectorum* (verwildert), *Syringa vulgaris*.

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

Tabelle 2

Asplenium ruta-muraria - Bestände von Stadtmauern in Mainfranken

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fläche (m²)	5	40	30	25	20	20	40	6	30	40	50	8	20
Vegetationsbedeckung (%)	20	15	30	5	10	10	10	10	15	20	1	10	15
Artenzahl	6	4	4	4	5	6	6	4	3	6	2	5	2
Asplenium ruta-muraria	2.1	2.3	3.3	2.1	2.1	2.2	2.3	2.1	2.2	2.2	1.2	+	2.1
Dryopteris filix-mas	.	r	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Chelidonium majus	.	.	.	+	+	+°	+	+	+	+	+	+	.
Cymbalaria muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.1
Poa compressa	.	+	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	+	.
Betula pendula juv.	1.1	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Poa nemoralis	2.2	.	.	.	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.
Sedum acre	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Sedum telephium	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Homalothecium sericeum	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus nigra juv.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hedera helix	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ribes uva-crispa	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	.	+°	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica Keiml.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Antirrhinum majus	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Artemisia campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Nr. 1,5,6: Zeil a. Main; Nr. 2,13: Sulzfeld; Nr. 3,9,10,11: Mainbernheim; Nr. 4,7,8: Karlstadt; Nr. 12: Sommerhausen (sämtlich Juni 1991).

Wichtigste Pflanzengesellschaft der Mauerkronen ist das *Poo-Anthemetum tinctoriae* Müll. et Görs in Oberd. 1970, das z.B. von HETZEL & ULLMANN (1981) auch von den Mauerkronen und -wällen der Würzburger Festung Marienberg beschrieben wurde. Meist handelt es sich auf den Mauerkronen jedoch um wesentlich artenärmere Bestände als an naturnäheren Standorten.

Auf verputzten Mauerkronen kann sich nach einiger Zeit das *Poo-Saxifragetum tridactylitis* Géhu & Ler. 1957 entwickeln.

Stadtmauer in Karlstadt a.M. (15.6.1991). 5 m x 0,2 m, Vegetationsbedeckung 10%:
1.1 *Saxifraga tridactylites*, 1.2 *Sedum acre*, + *Veronica arvensis*, + *Poa compressa*;
1°.1 *Taraxacum officinale* agg., + *Conyza canadensis*, + *Lactuca serriola*, +° *Chelidonium majus*, 1.2 Musci.

Unmittelbar am Fuße alter Mauern findet man häufiger noch (Rest-)Populationen seltenerer bzw. zurückgehender Ruderalpflanzen; dies gilt insbesondere für Stadtmauern, während wöchentliches Fegen und/oder Unkrauthacken dem spontanen Wuchs vor privaten Mauern doch sehr enge Grenzen setzen.

Zeil am Main (17.9.1989): Mauerfuß der Stadtmauer. 0,1 m x 4m, Vegetationsbedeckung 40%:
+.2 *Chenopodium murale*, 2.2 *Stellaria media*, + *Sonchus oleraceus*, + *Atriplex patula*, + *Chelidonium majus*.

Auf der Stadtmauer von Lauffen a. Neckar fanden sich u.a. die folgenden Arten: *Arabis caucasica*, *Asplenium ruta-muraria*, *Ballota nigra*, *Bryonia dioica*, *Cheiranthus cheiri*, *Clematis vitalba*, *Corydalis lutea*, *Fraxinus excelsior*, *Hedera helix*, *Iris* spec., *Lactuca serriola*, *Lunaria annua*, *Medicago minima*, *Parietaria judaica*, *Poa compressa*, *Robinia pseudacacia*, *Sedum acre*, *S. album*, *S. reflexum*.

Das Arteninventar spiegelt also die Klimagunst des Neckartales deutlich wider. Bezeichnend sind insbesondere die großflächigen *Parietaria judaica*-Siedlungen an der Außenseite der Stadtmauer. An ihrer Innenseite zeigt sich sehr deutlich, wie stark der Bewuchs der Mauerfugen von der Umgebung abhängig ist: Die folgende Aufnahmefläche wurde von einer Birke beschattet und war ca. 2 m von einer Rabatte mit *Corydalis lutea* entfernt:

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

Lauffen a. Neckar (5.7.1991), Innenseite der Stadtmauer, West-Exposition, 8 m², Vegetationsbedeckung 30%:
2.2 *Asplenium ruta-muraria*, 1.1 *Corydalis lutea*, r *Cheiranthus cheiri*;
2.2 *Sedum album*, 1.2 *Betula pendula* juv., 1.2 *Poa pratensis*, 1.2 *Poa compressa*.

Auf der verputzten Mauerkrone gedeihen kleine *Medicago minima*-Bestände:

Lauffen a. Neckar (5.7.1991), Krone der Stadtmauer. 1 m², Vegetationsbedeckung 40%:
2.2 *Medicago minima*, 2.3 *Sedum acre*, 2.3 *Sedum album*, 2.2 *Hedera helix*, 1.2 Musci.

3.5. Frankreich

Die noch zu erheblichen Teilen erhaltene Stadtbefestigung von Metz (Lothringen) zeigt einen sehr artenreichen Bewuchs, wobei die Phanerophyten immerhin einen Anteil von 40,5% besitzen. Von den selteneren Arten sind *Chamaecyparis* cf. *lawsonii*, *Ficus carica* und *Prunus mahaleb* zu nennen. Neben *Cymbalaria muralis*-Beständen findet sich das *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* als bekanntere Mauerfugengesellschaft. An beschatteten und (luft-) feuchten Mauerflächen gedeihen artenreiche Ausbildungen des *Asplenietum trichomano-rutae-murariae*, die der Subassoziation von *Geranium robertianum* Oberd. 1977 entsprechen.

Stadtbefestigung von Metz (6.6.1990). 5 m², Vegetationsbedeckung 30%:
1.1 *Asplenium trichomanes*, + *Asplenium ruta-muraria*;
+ *Geranium robertianum*, + *Urtica dioica*, 1.1 *Lamium maculatum*, 1.1 *Hieracium sylvaticum*, + *Poa compressa*, + *Arenaria serpyllifolia* agg.;
2.2 *Homalothecium sericeum*, 1.2 *Tortula muralis*.

Von den *Asplenietea*-Arten ist auf *Cheiranthus cheiri* hinzuweisen, eine Art, die in den meisten Städten Frankreichs Bestandteil der Vegetation alter Mauern ist. *Parietaria judaica* findet sich im Gegensatz zu Luxemburg oder Laon nicht an den Mauern der Stadtbefestigung von Metz, wohl aber in der Altstadt sowie an den Ufermauern der Mosel.

In Nancy fand sich in der Mauer eines alten Stadttores eine *Diplotaxis tenuifolia*-*Cymbalaria muralis*-Gesellschaft.

Nancy (29.5.1987). 6 m², südexponiert, Vegetationsbedeckung 60%:
1.1 *Diplotaxis tenuifolia*, 3.2 *Cymbalaria muralis*, 1.2 *Asplenium ruta-muraria*;
3.3 *Poa nemoralis*, 1.1 *Chelidonium majus*, 1.1 *Taraxacum officinale* agg., + *Capsella bursa-pastoris*.

Die Vegetation der Stadtmauern im Elsaß (Bergheim, Riquewihr, Dambach-la-ville) zeigt keine Besonderheiten. Wichtigste Mauerfugengesellschaft ist wiederum das *Asplenietum trichomano-rutae-murariae*, in das mitunter verwilderte Zierpflanzen wie *Arabis caucasica* oder *Corydalis lutea* eindringen und den Aspekt bestimmen können.

Belfort und Besancon sollen als Beispiele für Städte, die von Vauban festungsmäßig ausgebaut wurden, diskutiert werden. Belfort wurde noch während des ersten Weltkrieges weiter ausgebaut. In seinen gewaltigen, ca. 75–80° schrägen Sandsteinmauern fanden sich über 70 Gefäßpflanzenarten. Mit Abstand häufigste *Asplenietea*-Art ist *Cymbalaria muralis*; außerdem finden sich öfter *Asplenium ruta-muraria* und *A. trichomanes*, während *Antirrhinum majus* und *Cheiranthus cheiri* recht selten sind. Insgesamt spielen Arten der Magerrasen, der Säume, des Grünlandes und der Wälder eine wesentlich größere Rolle als Ruderalpflanzen. Die Ursache hierfür dürfte einmal darin zu suchen sein, daß die Bastionsmauern eine bessere Wasserversorgung als freistehende und zudem senkrecht gebaute Mauern aufweisen, zum anderen darin, daß Arten der vergleichsweise naturnäheren Formationen einen hohen Einwanderungsdruck aus der Umgebung aufweisen. Tabelle 3 gibt einen Eindruck von der charakteristischen Vegetation der Bastionsmauern.

An einer sehr gut (!) verfugten Bastionsmauer fand sich der folgende üppige Bewuchs:

Bastion in Belfort (5.7.1991). 75–80° OSO, 40 m², Vegetationsbedeckung 20%:
2.1 *Verbascum densiflorum*, 1.2 *Campanula rotundifolia* agg., 1.2 *Poa nemoralis*, 1.2 *Sonchus oleraceus*, 1.1 *Arrhenatherum elatius*, 1.1 *Brachypodium pinnatum*, 1.1 *Campanula rapunculoides*, 1.1 *Rubus fruticosus* agg., + *Bromus erectus*, + *Origanum vulgare*, + *Daucus carota*, + *Inula conyza*, + *Sedum album*, + *Hypericum perforatum*, + *Hieracium sylvaticum*, +° *Poa compressa*; +° *Clematis vitalba*.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.a

Tabelle 3

Cymbalaria muralis - Campanula rotundifolia - Gesellschaft

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6
Fläche (m²)	40	40	50	20	20	6
Vegetationsbedeckung (%)	15	10	15	40	10	15
Artenzahl	13	8	11	12	7	6
Cymbalaria muralis	+	+	1.1	2.2	2.1	.
Campanula rotundifolia agg.	2.1	1.1	1.1	.	1.1	2.2
Campanula rapunculoides	1.1	2.1	1.1	.	.	.
Campanula glomerata	+	.	+	.	.	.
Poa nemoralis	+	+	1.2	2.2	1.2	2.1
Galium mollugo agg.	2.1	+	+	+	r	.
Valeriana officinalis agg.	+	.	1.1	+	+	+?2
Hypericum perforatum	+	+	+	+	.	.
Arrhenatherum elatius	+	.	+	1.1	.	.
Knautia arvensis	.	+	+	.	+	.
Acer pseudoplatanus juv.	+	+	.	.	.	.
Homalothecium sericeum	.	.	.	2.2	.	+
Hieracium sylvaticum	+	.	.	.	.	.
Acer platanoides juv.	+	.	.	.	.	.
Ulmus campestris juv.	+	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale agg.	.	.	+	.	.	.
Rubus fruticosus agg.	.	.	.	+	.	.
Epilobium montanum	.	.	.	+	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	+	.	.
Origanum vulgare	.	.	.	+	.	.
Daucus carota	.	.	.	r*	.	.
Poa angustifolia	.	.	.	.	+	.
Rubus caesius	.	.	.	.	.	2.1
Clematis vitalba juv.	.	.	.	.	.	+

Sämtliche Aufnahmen an den Bastionen von Belfort (Juli 1991).

In Besançon wurden sowohl die Bastion als auch die Mauern an der Promenade Vauban untersucht. Aufgrund des größeren Alters der Anlagen ist die Anzahl der *Asplenietea*-Arten in den Mauern der Zitadelle höher. Häufigste Mauerritzengesellschaft ist das *Asplenietum trichomano-rutae-murariae*, in dem regelmäßig *Campanula rotundifolia* und *Sedum album* vorkommen. Vereinzelt finden sich *Cheiranthus cheiri* und *Cymbalaria muralis*, selten und in jeweils kleinen Populationen auch *Centranthus ruber* sowie *Parietaria judaica*. Wie in Belfort ist auch hier der Anteil an Ruderalpflanzen verhältnismäßig gering. An den als „Stadtmauern" fungierenden Mauern oberhalb des Doubs an der Promenade Vauban ist die Zahl der *Asplenietea*-Arten, sowie vor allem der Vertreter von Mager- bzw. Trockenrasen deutlich geringer, während Ruderalpflanzen und Arten des Wirtschaftsgünlandes nun stärker vertreten sind.

Besançon, Stadtmauer an der Promenade Vauban (21.7.1991).
Schräge Kalksteinmauer mit bis zu 1 cm breiten Mauerfugen.
50 m², Vegetationsbedeckung 40%:
3.3 *Rubus fruticosus* agg., + *Sambucus nigra* juv., + *Solanum dulcamara*, r *Aesculus hippocastanum* juv.;
3.2 *Melica ciliata*, 2.2 *Cymbalaria muralis*, 2.2 *Calystegia sepium*, 1.2 *Poa compressa*, 1.2 *Achillea millefolium* agg., 1.1 *Heracleum sphondylium*, 1.1 *Erigeron acris*, + *Taraxacum officinale* agg., + *Lactuca serriola*.

Sowohl in Boulogne-sur-Mer als auch bereits in Laon macht sich das wintermilde Klima deutlich in der Mauervegetation bemerkbar: neben *Parietaria judaica* findet sich nun auch *Centranthus ruber* in den Mauern alter Bastionen (zumeist im oberen Teil der Mauern bzw. auf der Mauerkrone). Die Artenzusammensetzung der Bestände entspricht weitgehend dem *Centranthetum rubri* Oberd. 1969, wobei allerdings an *Acer pseudoplatanus*, *Artemisia vulgaris*, *Mycelis muralis* oder *Urtica dioica* deutlich wird, daß sich die Stadtmauern im nemoralen und keineswegs im mediterranen Gebiet befinden (vgl. Tab. 4).

Insgesamt ist in Westfrankreich die Abundanz, oft auch die Anzahl der *Asplenietea*-Arten deutlich höher als im Osten Frankreichs; so wachsen auf den Bastionsmauern von Boulogne-sur-Mer z.B.: *Antirrhinum minus, Asplenium ruta-muraria, A. trichomanes, Centranthus ruber, Cymbalaria muralis, Parietaria judaica.*

Tabelle 4

Die Vegetation von Stadtmauern in Frankreich und Luxemburg

Nummer der Aufnahme		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Fläche (m²)		4	6	18	15	10	30	9	15	8	10	30	10	6	3	15	2,5	4	10	2
Vegetationsbedeckung (%)		80	60	20	50	60	70	30	30	95	25	10	50	65	50	20	20	20	20	10
Artenzahl		5	3	3	7	7	7	5	7	4	6	7	7	4	5	3	4	6	3	3
AC_1(?)	Centranthus ruber	4.3	2.2	2.2	3.3	3.3	2.1	2.1	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d_2	Cheiranthus cheiri	.	.	.	.	.	2.1	1.1	+	3.2	2.2	2.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.
AC_3(?)	Asplenium ruta-muraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	+	2.1
OC-KC	Cymbalaria muralis	.	+.2	1.1	+.2	+	.	+	2.1	2.2	1.1	2.1	1.2	2.2	3.3	3.2	2.2	1.2	3.2	+
	Parietaria judaica	1.2	3.2	.	1.1	2.1	3.3	1.1	2.1	4.3	.	.	3.3	+	2.2	+	2.3	2.2	+	.
	Antirrhinum majus	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Corydalis lutea	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	3.2	.	.	.	.	.	.
	Asplenium trichomanes	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Umbilicus rupestris	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B	Poa compressa	+.2	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.2	+	.	r	.	.	.	.	.	.
	Mycelis muralis	.	.	.	.	.	+	.	.	+.2	.	.	+	.	.	.	1.1	1.1	.	.
	Acer pseudoplatanus j.	r	.	.	r*	1.1	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.
	Artemisia vulgaris	.	.	.	+.2	1.1	.	.	.	.	+	.	+*	.	.	.	.	+*	.	.
	Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	1.2	.	.
	Solanum dulcamara	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Musci	1.2	.	.	1.2	1.2	2.3	.	.	+.2	2.3	+	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.

Außerdem je einmal in Nr. 3: 3.2 Convolvulus arvensis; Nr. 5: 1.2 Poa pratensis; Nr. 6: 2.2 Hedera helix, 1.1 Urtica dioica; Nr. 8: + Sedum album; Nr. 10: 1.1 Hieracium sylvaticum; Nr. 11: 2.3 Chelidonium majus, + Picris hieracioides; Nr. 12: 2.1 Acer platanoides juv.; Nr. 14: 1.2 Solidago canadensis, +* Sonchus oleraceus; Nr. 17: 2.2 Campanula rotundifolia agg.; Nr. 19: r Conyza canadensis.

Nr. 1,2,4,5: Boulogne-sur-Mer (September 1983); Nr. 3: Vannes (17.7.1989); Nr. 6,7,9,13,18: Laon (September 1983 u. 1989);Nr.8, 14,15: Dinan (16.7.1989); Nr. 10,11: Metz (6.6.1990); Nr. 12,16,17,19: Luxembourg (25.5.1985).

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

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

Centranthus ruber ist auch in den Stadtmauern zahlreicher Städte der Bretagne verwildert. Einen Sonderfall stellen sicher die Bastionsmauern der unmittelbar am Meer gelegenen Altstadt von St. Malo dar, auf denen u.a. die folgenden Arten wachsen: *Asplenium adiantum-nigrum, A. ruta-muraria, Conyza canadensis, Cymbalaria muralis, Crithmum maritimum* (Außenseite d. Mauern), *Cheiranthus cheiri, Ficus carica, Hedera helix, Lycium barbarum, Mercurialis annua, Parietaria judaica, Polypodium vulgare, Senecio bicolor ssp. cinerea, Sedum acre, Sedum album, Umbilicus rupestris.*

Senecio bicolor ssp. *cinerea* häuft sich auf der Außenseite der Mauer, wo es im *Cymbalario-Parietarietum* wächst (Tab. 5).

Tabelle 5

Senecio bicolor ssp. cinerea - Bestände an der Stadtmauer von St. Malo

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4
Fläche (m²)	15	40	45	25
Vegetationsbedeckung (%)	25	35	25	80
Artenzahl	3	4	6	11
Senecio bicolor	3.2	2.2	2.1	2.3
Cymbalaria muralis	1.2	3.2	2.2	2.2
Parietaria judaica	1.1	2.1	.	4.4
Umbilicus rupestris	.	+	1.2	.
Mercurialis annua	.	.	+	+
Lycium barbarum	.	.	1.1	.
Convolvulus arvensis	.	.	+	.
Tripleurospermum inodorum	.	.	.	1.2
Picris echioides	.	.	.	1.1
Lolium perenne	.	.	.	1.1
Diplotaxis tenuifolia	.	.	.	+
Euphorbia peplus	.	.	.	+
Papaver rhoeas	.	.	.	+
Dactylis glomerata	.	.	.	+

Nr. 1-3: Außenseite der Stadtmauer (Mauerfugen);
Nr. 4: Mauerfuß der Innenseite der Stadtmauer.

In Südfrankreich wurde bislang nur die Stadtmauer von Avignon untersucht. Die zinnengekrönte Kalksteinmauer umschließt die Altstadt noch weitestgehend. Da sie im 19. Jahrhundert restauriert wurde, ist ihr Erhaltungszustand gut und die Wuchsmöglichkeiten für die spontane Vegetation vergleichsweise gering. Häufigste Art ist *Parietaria judaica*, in den Mauerritzen wachsen weiterhin *Centranthus ruber, Cheiranthus cheiri, Cymbalaria muralis, Ficus carica* und *Hyoscyamus niger*. Auf der Mauerkrone sowie auf Mauervorsprüngen gedeihen u.a.: *Artemisia annua, Avena barbata, Conyza bonariensis, Desmazeria rigida, Chenopodium opulifolium, Eryngium campestre, Lobularia maritima, Malva sylvestris, Melica ciliata, Oxalis corniculata, Oryzopsis miliacea, Sonchus tenerrimus.*

Auf Mauervorsprüngen findet sich das *Cymbalario-Parietarietum judaicae* Pign. 1953:

Stadtmauer von Avignon (10.7.1991). 2 m², Vegetationsbedeckung 30%:
3.3 *Cymbalaria muralis*, 1.2 *Parietaria judaica*;
+ *Artemisia annua*, + *Sonchus tenerrimus*, + *Desmazeria rigida*.

3.6. Großbritannien

Stadtmauern wurden in Großbritannien vom Autor noch nicht untersucht. Zu Vergleichszwecken sollen jedoch einige der kürzlich von GILBERT (1992) veröffentlichten Ergebnisse angeführt werden. Tabelle 5a gibt die Frequenz wichtiger Arten an 5 Stadtmauern in Wales (Caernarvon, Chepstow, Conway, Denbigh, Tenby) und 6 Stadtmauern in England (Berwick, Chester, Chichester, Norwich, Southampton, York) wieder.

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

Tabelle 5a

Frequenz wichtiger Gefäßpflanzen in walisischen und englischen Stadtmauern

(nach GILBERT 1992)

Gebiet	Wales	England
Anzahl der untersuchten Stadtmauern	5	6
Cymbalaria muralis	5	6
Asplenium ruta-muraria	5	5
Asplenium trichomanes	5	4
Parietaria judaica	4	4
Centranthus ruber	5	3
Cheiranthus cheiri	4	2
Polypodium vulgare agg.	3	3
Hieracium sect. vulgata	2	2
Antirrhinum majus	2	1
Umbilicus rupestris	2	.
Ceterach officinarum	1	.
Sedum dasyphyllum	1	.
Hedera helix	5	6
Sonchus spp.	5	6
Dryopteris filix-mas	4	5
Taraxacum officinale agg.	4	5
Epilobium angustifolium	4	4
Buddleja davidii	3	5
Senecio squalidus	2	5
Phyllitis scolopendrium	1	6
Conyza candensis	.	2
Diplotaxis tenuifolia	.	2

Es fällt zunächst der große Reichtum an *Asplenietea*-Arten (incl. *Parietarietalia*) auf, der sicher hauptsächlich auf das milde Klima mit hohen Niederschlägen zurückzuführen ist, wenngleich gärtnerische Traditionen und Vorlieben sicherlich auch eine Rolle spielen. Man kann deutliche klimatisch bedingte Unterschiede zwischen den walisischen und den englischen Städten erkennen, so etwa in der Verbreitung von *Cheiranthus cheiri*, *Umbilicus rupestris* auf der einen und *Senecio squalidus* und *Phyllitis scolopendrium* auf der anderen Seite. GILBERT betont ausdrücklich den lokalen Charakter der jeweiligen Artenkombination und den großen Einfluß der Umgebung.

3.7. Italien

Trotz der in Italien sehr zahlreich erhaltenen Stadtbefestigungen sind Flora und Vegetation von Stadtmauern bislang weniger beachtet, wenn auch der Beginn um die Jahrhundertwende mit den Arbeiten von DE ROSA (1905), BÉGUINOT (1911/16) und GABELLI (1915) sehr erfolgversprechend war. Die Vegetation von Stadtmauern wurde in verschiedenen Arbeiten sicher randlich behandelt, ohne jedoch ausdrücklich darauf einzugehen. HRUSKA (1982) beschäftigte sich speziell mit der Stadtmauer von Castiglione del Lago.

Parietaria judaica und *Cymbalaria muralis* sind die häufigsten Arten der Stadtmauern in Italien. Neben großflächigen *Parietaria judaica*-Beständen („*Parietarietum judaicae*") treten auch gemischte Bestände auf *(Cymbalario-Parietarietum)*. In Finalborgo (Ligurien) findet sich interessanterweise die endemische *Campanula isophylla* MORETTI auch in den Mauern der Stadtbefestigung (Tab. 6), ein für endemische *Asplenietea*-Arten eher seltenes Verhalten.

Bereits am Alpensüdfuß tritt in lokalklimatisch begünstigten Lagen – sicherlich als Kulturrelikt – *Capparis spinosa* hinzu. Diese *Capparis spinosa-Parietaria judaica*-Bestände (*Capparidetum spinosae*) zeigen z.B. in Verona (BRANDES 1987) ebenso wie in den Städten der Toskana (BRANDES 1985b) eine deutliche Bindung an historische Befestigungsanlagen. Schon in Como finden sich an der Stadtmauern *Adiantum capillus-veneris*-Bestände:

Como (2.11.1989), Stadtmauer, 8 m², Vegetationsbedeckung 30%:
3.2 *Parietaria judaica*, 2.2 *Adiantum capillus-veneris*, 1.2 *Antirrhinum majus*, 1.1 *Calamintha nipetella*; 1.2 *Poa nemoralis*, 1.1 *Clematis vitalba*, + *Taraxacum officinale* agg., 1.2 Musci.

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

Tabelle 6

Campanula isophylla - Bestände in Finalborgo

Nummer der Aufnahme	1	2	3
Fläche (m²)	12	6	16
Vegetationsbedeckung (%)	40	40	20
Artenzahl	4	5	3
Campanula isophylla	3.2	3.1	3.2
Asplenium trichomanes	2.1	1.1	.
Cymbalaria muralis	+	.	2.1
Ceterach officinarum	.	2.3	.
Parietaria judaica	.	.	+
Oryzopsis miliacea	+	+	.
Verbascum sinuatum	.	r	.

Sämtliche Aufnahmen von senkrechten Mauerflächen der Außenseite der Stadtmauer. September 1987.

HRUSKA (1982) beschrieb von den Stadtmauern von Castiglione del Lago drei Dominanzgesellschaften (*Capparidetum spinosae, Cheiranthetum cheiri, Parietarietum judaicae*). In Tabelle 7 sind Aufnahmen von Stadtmauern in Mittelitalien zusammengestellt.

Auf der Stadtmauer von Taormina (Sizilien) wurden u.a.die folgenden Arten gefunden: *Anogramma leptophylla, Antirrhinum siculum, Ferula communis, Parietaria judaica, P. lusitanica, Polypodium cambrium.*

Wichtigste Pflanzengesellschaft der (Stadt-)Mauern küstennaher Städte Siziliens ist das *Parietario-Antirrhinetum siculi*. Das *Centranthetum rubri* scheint erst oberhalb der thermomediterranen Stufe aufzutreten, so z.B. in Randazzo.

3.8. Malta

Auf Malta wurden die Stadtmauern und Bastionen von Mdina und Valletta abgesucht. Die Mauern der in der Mitte der Insel gelegenen ehemaligen Hauptstadt Mdina sind z.T. stärker bewachsen, woran auch die folgenden Gehölze beteiligt sind: *Aeonium arboreum, Capparis spinosa, Ficus carica, Hedera helix, Nicotiana glauca, Opuntia ficus-indica, Prasium majus.*

Die wichtigsten krautigen Arten der Stadtmauern sind: *Antirrhinum siculum, Avena barbata, Ferula communis, Hyoseris radiata, Lavatera arborea, Oxalis pes-caprae, Lobularia maritima, Parietaria judaica, Reseda alba, Valantia muralis.* Am äußeren Fuß der Mauern finden sich im Frühjahr nitrophile Unkrautfluren, die sowohl dem *Chenopodion muralis* als auch der Ordnung *Urtico-Scrophularietalia peregrinae* nahestehen. Häufigere bzw. bestandbildende Arten sind: *Arum italicum, Foeniculum vulgare, Galactites tomentosa, Hyoscyamus albus, Galium aparine, Lavatera arborea, Mercurialis annua, Oxalis pes-caprae, Parietaria judaica, Smyrnium olusatrum, Sonchus oleraceus, Urtica dubia.*

Im Schatten von Bäumen wächst das *Urtico-Smyrnietum olusatri* A. & O. Bolos ex Bolos & Molinier 1958, das an nichtbeschatteten Stellen von *Lavatera arborea*-Beständen mit viel *Smyrnium olusatrum* und *Oxalis pes-caprae* abgelöst wird.

Nach dem Angriff der türkischen Flotte 1565 befestigten die Ordensritter den Hafen und die neue Hauptstadt Valletta sehr stark. Auf den mächtigen Bastionen zeigen die folgenden Arten die Meeresnähe deutlich an: *Atriplex halimus, Beta vulgaris, Inula crithmoides, Matthiola incana, Senecio bicolor.*

Weitere interessante Sippen der Befestigungsmauern sind: *Antirrhinum siculum, Avena barbata, Bromus madritensis, Capparis spinosa, Ficus carica, Hordeum leporinum, Hyoscyamus albus, Hyoseris radiata, Inula viscosa, Lavatera cretica, Malva sylvestris, Mercurialis annua, Pallensis spinosa, Plantago psyllium, Reseda alba, Silene colorata, Sonchus tenerrimus, Urospermum picroides, Urtica dubia, Valantia muralis.*

Tabelle 7

Die Vegetation von Stadtmauern in Mittelitalien

Nummer der Aufnahme		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fläche (m²)		40	16	16	10	20	20	10	5	7	10	5	6	8	25	15	20	30	10	30	5
Vegetationsbedeckung (%)		30	40	50	40	60	20	70	60	60	60	50	25	65	35	45	15	30	20	20	50
Artenzahl		8	9	4	2	4	10	6	5	6	8	5	5	6	4	4	3	5	5	6	5
AC_1	Capparis spinosa	3.3	3.3	3.2	3.2	2.2	2.2	5.5	4.5	5.5	4.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AC_2	Centranthus ruber	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	+	2.2	3.2	1.1	1.1	.	.	.	.	.
VC-KC	Parietaria judaica	2.2	2.2	2.2	1.2	+.2	+.2	.	+	+	1.2	3.2	2.2	1.2	2.2	3.2	2.2	2.2	2.2	3.1	3.2
	Cheiranthus cheiri	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2.1	3.2	2.2	.	.	.	3.3
	Cymbalaria muralis	.	2.2	.	.	.	.	+	.	.	+.2	2.2	.	.	.	.	.	2.2	1.1	+	.
	Hyoseris radiata	+	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	3.2	1.1	.	.
	Ficus carica	.	.	.	.	.	.	+	1.2	+	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
	Antirrhinum majus	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.
	Sonchus tenerrimus	.	1.1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ceterach officinarum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	+
	Umbilicus rupestris	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.
	Sedum dasyphyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2
B	Sedum album	.	.	.	.	.	.	+.2	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
	Diplotaxis tenuifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+	1.1	.	.
	Reseda alba	+.2	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hyoscyamus albus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Conyza albida	.	+.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Melica ciliata	.	.	.	.	+	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bromus madritensis	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.
	Micromeria graeca	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem je einmal in Nr.1: + Sonchus oleraceus, + Veronica persica; Nr. 2: 1.1 Oryzopsis miliacea, 1.1 Calamintha nepeta, + Oxalis corniculata; Nr. 5: 3.3 Hedera helix; Nr. 6: + Helichrysum italicum; Nr. 9: Foeniculum vulgare; Nr. 11: + Sagina cf. apetala, + Conyza bonariensis, +.2 Musci; Nr. 13: 2.1 Inula conyza; Nr. 17: + Ailanthus altissima juv.; Nr. 19: 1.1 Rubus ulmifolius.

Nr. 1: Firenzuola (April 1988); Nr. 2, 19: Amalia (April 1988); Nr. 3,4,5: San Gimignano (7.9.1981); Nr. 6: Florenz (September 1981) Nr. 7-10: Castiglione del Lago (aus HRUSKA 1982); Nr. 11-13, 16-18 Urbino (April 1988); Nr. 14, 15, 20: Gubbio (April 1988).

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

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.a

Tabelle 8

Vegetation der Stadtmauern und Bastionen auf Malta

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Exposition	NO	NO	SO	N	S	N	N
Neigung	25°	25°	10°	90°	90°	85°	85°
Fläche (m²)	20	30	5	10	30	20	20
Vegetationsbedeckung	5	15	15	40	20	30	25
Artenzahl	4	9	7	6	4	9	9
Inula crithmoides	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.
Matthiola incana	1.1	2.1	1.1	1.1	.	.	.
Senecio bicolor	.	+	.	.	.	.	.
Antirrhinum siculum	.	+	2.1	3.2	1.1	2.1	1.1
Sonchus tenerrimus	.	+	1.1	.	.	1.2	+
Capparis spinosa	.	.	.	3.1	2.1	2.1	2.1
Parietaria judaica	.	.	.	2.2	.	2.2	1.2
Reichardia picroides	.	2.1	.	.	.	.	.
Ficus carica	.	.	.	.	.	1.1	.
Hordeum leporinum	.	1.2	2.2	.	.	.	+
Oxalis pes-caprae	+	.	.	.	.	.	+.2
Bromus madritensis	.	4*	.	+	.	.	.
Lobularia maritima	.	+.2	.	+	.	+.2	.
Carlina corymbosa	.	.	.	.	.	+	1.1
Hyoscyamus albus	1.1	.	.	.	.	.	.
Avena barbata	.	.	+	.	.	.	.
Beta vulgaris	.	.	+	.	.	.	.
Urospermum picroides	.	.	.	r	.	.	.
Nicotiana glauca	.	.	.	.	2.1	.	.
Sedum cf. rubens	.	.	.	.	2.2	.	.
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	1.2	.
Galactites tomentosa	.	.	.	.	.	+	.
Prasium majus	.	.	.	.	.	.	1.2
Borago officinalis	.	.	.	.	.	.	+

Nr. 1-5: Bastionen von Valletta, 22.3.1990.
Nr. 6-7: Stadtmauer von Mdina, 21.3.1990.

Die ersten vier Aufnahmen von Tabelle 8 geben eine *Matthiola incana-Inula crithmoides*-Gesellschaften der Mauerkronen der Bastionen von Valetta wieder. Es handelt sich hierbei wohl nur um eine lokal in Meeresnähe auftretende Artenkombination, die deutliche Verwandschaft zum *Parietario-Antirrhinetum siculi* zeigt. Das *Parietario-Antirrhinetum siculi* Oberd. 1975 (= *Antirrhinetum siculi* Bartolo & Brullo 1986; Tab. 8, Nr. 5–7) ist an Mauern und Steinbruchswänden auf Malta sehr verbreitet, enthält jedoch nur in den Mauern alter Befestigungsanlagen *Capparis spinosa* (BRANDES 1991).

3.9. Mallorca

Auf Mallorca wurden die Stadtmauern von Alcúdia und von Palma untersucht. Der mittelalterliche Mauerkranz ist um Alcúdia noch zu einem großen Teil vorhanden, während die Bastionen („murades") von Palma nur an der Seeseite erhalten geblieben sind. Beide Mauern sind aus Kalkstein aufgebaut; sie wurden 1987, 1990 und 1991 abgesucht, wobei allein in und auf den Mauern über 100 Arten gefunden wurden.

Charakteristische Mauer- und Felspflanzen sind: *Antirrhinum majus, Hyoscyamus albus, Campanula erinus, Parietaria judaica, Capparis spinosa, Phagnalon saxatile, Cymbalaria muralis, P. sordidum, Ficus carica, Umbilicus rupestris.*

Die Meeresnähe wird u.a auch durch die Vorkommen von *Atriplex halimus* und *Lobularia maritima* auf den Mauern dokumentiert.

Entwichene Nutz- und Zierpflanzen sind: *Acanthus mollis, Agave americana, Capparis spinosa, Cymbalaria muralis, Lantana camara, Nicotiana glauca, Olea europaea, Parthenocissus quinquefolia* agg., *Punica granatum.*

Einheimische Gehölze spielen nur eine geringe Rolle (*Asparagus stipularis, Pinus halepensis* juv., *Rubus ulmifolius*); endemische Felspflanzen fehlen ganz.

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

Charakteristische Pflanzengesellschaft der Stadtmauern ist auf Mallorca das *Capparidetum inermis* O. Bolòs & R. Molinier 1958 (vgl. Tab. 9). Die Kapernbestände sind schon von weitem durch die ca. 1–1,5 m großen herabhängenden Büsche zu erkennen. Nach KNOCHE (1921/23) ist *Capparis spinosa* auf den Balearen wahrscheinlich nicht ursprünglich.

Tabelle 9

Capparidetum inermis O.BOLOS & R.MOLINIER 1958 in Stadtmauern auf Mallorca

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Exposition	S	(N)	S	S	(S)	S	S	S(W)	O
Fläche (m²)	8	10	10	24	10	10	100	30	15
Vegetationsbedeckung (%)	15	35	30	35	40	25	10	15	20
Artenzahl	4	8	5	3	4	3	2	3	2
Capparis spinosa	2.2	2.2	2.1	3.2	1.1	2.2	2.1	2.2	2.1
Parietaria judaica	1.1	2.1	.	1.1	1.1	2.2	2.1	2.2	2.2
Sonchus tenerrimus	.	1.1	+	1.1	+	.	.	1.1	.
Umbilicus rupestris	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Campanula erinus	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Cymbalaria muralis	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.
Phagnalon saxatile	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Reseda alba	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
Mercurialis cf. ambigua	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Lobularia maritima	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.
Rubia peregrina	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Scabiosa maritima	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.

Nr. 1,2: Alcúdia: 17.4.1990; Nr. 3–5: Alcúdia, 28.9.1991; Nr. 6 Palma: 1985;
Nr. 7–9: Palma: 3.10.1991.

Auf den z.T. sehr breiten Mauerkronen der Stadtmauer von Alcúdia wachsen neben *Conyza bonariensis*-Herden *Lobularia maritima*-Bestände, *Hordeion leporini*-Gesellschaften sowie höherwüchsige Bestände aus *Scabiosa maritima, Asphodelus microcarpus, Oreozopsis miliacea, Foeniculum vulgare, Pallensis spinosa, Convolvulus althaeioides, Dactylis hispanica* und *Daucus carota*.

Die folgende Aufnahme zeigt einen Bestand des *Asphodelo-Hordeetum leporini* (A. et O. Bolòs 1950) O. Bolòs 1956 auf der Stadtmauer von Alcúdia (25 m², D 80%, 17.4.1990):

1.1 *Asphodelus fistulosus*, 3.4 *Hordeum leporinum*, 3.3 *Malva sylvestris*, 2.2 *Erodium malacoides*, 1.1 *Reseda alba*, + *Bromus madritensis*, + *Melilotus* cf. *sulcata*, + *Avena barbata*, + *Calendula arvensis*, + *Urospermum picroides*;
3.3 *Plantago lagopus*, 1.2 *Convolvulus arvensis*, 1.1 *Lolium multiflorum*.

An einer weiteren Stelle der Mauerkrone konnte die folgende Hackunkrautgesellschaft aufgenommen werden (Alcúdia, 3 m², D 30%, 28.9.1991):

3.3 *Tribulus terrestris*, 1.1 *Portulaca oleracea*, 1.1 *Malva sylvestris*, +° *Amaranthus viridis*.

Die Vegetation unmittelbar an den Mauerfüßen läßt deutlich einen Frühlings- und einen Herbstaspekt erkennen. Für den Frühjahrsaspekt sind vor allem *Urtica dubia* sowie *Sisymbrium irio* charakteristisch (vgl. BRANDES 1988, Tab. 9 u. 10). An stärker betretenen Stellen finden sich oft sehr artenarme *Cynodon dactylon*-Bestände.

Unkrautflur unmittelbar an der Stadtmauer von Palma de Mallorca. S-exponiert, 5 m², D 80% (März 1985):
4.3 *Parietaria judaica*, 2.2 *Sisymbrium irio*, 1.1 *Hyoscyamus niger*, + *Chenopodium murale*, + *Conyza bonariensis*, + *Capsella* cf. *rubella*, + *Cynodon dactylon*.

Der Spätsommer- bzw. Herbstaspekt wird vor allem von den folgenden aus Amerika stammenden Neophyten bestimmt: *Amaranthus deflexus, Aster squamatus, A. muricatus, Chenopodium ambrosioides, A. viridis, Conyza bonariensis*.

Tabelle 10 zeigt entsprechende Bestände, in denen oft eine sehr schmalblättrige Form von *Amaranthus muricatus* dominiert. Die Art scheint vor allem an Mauerfüßen sowie in breiteren Ritzen wenig betretener Pflaster zu wachsen.

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

Tabelle 10

Amaranthus muricatus - Amaranthus viridis - Bestände

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5
Fläche (m x m)	8x0,2	20x0,2	7x0,2	25x0,2	10x0,5
Vegetationsbedeckung (%)	75	60	40	80	80
Artenzahl	4	4	3	7	10
Amaranthus muricatus	4.3	3.4	3.4	1.2	.
Amaranthus viridis	r	.	.	3.2	1.2
Heliotropium europaeum	r	1.2	.	1.1	.
Solanum lycopersicum Keiml.	+	.	.	.	.
Diplotaxis muralis	.	1.2	.	.	.
Portulaca oleracea	.	+	r	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	+	.	.
Setaria verticillata	.	.	.	3.4	4.4
Lobularia maritima	.	.	.	+*	1.2
Sonchus tenerrimus	.	.	.	+	.
Echium spec.	.	.	.	+	
Mercurialis cf. ambigua	.	.	.	.	1.2
Oryzopsis miliacea	.	.	.	.	1.2
Malva sylvestris	.	.	.	.	1.2
Parietaria judaica	.	.	.	.	1.2
Aster squamatus	.	.	.	.	+
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	+
Catapodium rigidum	.	.	.	.	+

Sämtlich am Fuß der Stadtmauer von Alcúdia, 28.9.1991:
1-4: S- bzw. SW-exponiert;
5: durch die Stadtmauer vor der Südsonne geschützt, wenig betreten.

An Stellen, die nicht betreten werden können und zudem zumindest zeitweise beschattet sind, kann die Sukzession zu ruderalen Gebüschen erfolgen. Bezeichnenderweise handelt es sich hierbei oft um adventive Gehölze.

Nicht betretenes Pflaster an der Bastion von Palma. 30 m², Deckung der Strauchschicht 80%, Deckung der Krautschicht 70% (März 1985):
Strauchschicht: 4.3 *Ricinus communis*, 1.1 *Nicotiana glauca*;
Krautschicht: 3.4 *Oryzopsis miliacea*, 3.4 *Parietaria judaica*, + *Chenopodium album*, + *Geranium molle*, + *Asparagus stipularis*, + *Sonchus oleraceus*, + *Urtica dioica*, 1.2 Musci.

3.10. Portugal

Aus Portugal ist bislang nur wenig über den Bewuchs von Stadtmauern bekannt. ORTIZ (1988) beschrieb das *Antirrhino linkiani-Parietarietum judaicae* u.a. auch von den Stadtmauern Coimbras (vgl. Tab. 11). Kennart ist die endemische Unterart *Antirrhinum majus* L. ssp. *linkianum* (BOISS. & REUTER) ROTHM., die nach eigenen Beobachtungen jedoch ihren Schwerpunkt an Felsen zu haben scheint.

Der aus Mexiko stammende *Erigeron karvinskianus* findet sich im südlichen Portugal zerstreut, wobei feuchtere Standorte bevorzugt werden. An der Stadtmauer von Ourem wurde der folgende *Erigeron karvinskianus*-Bestand notiert:

Nordexponierte Außenseite der Stadtmauer von Ourem. 12.4.1992. 3 m², D 40%:
+ *Erigeron karvinskianus*, + *Polypodium cambricum*, + *Umbilicus rupestris*, 3.2 *Parietaria judaica*, + *Geranium purpureum*, 1.1 *Oxalis pes-caprae*, +.2 Musci.

Auf der Stadtmauer von Obidos, das für seinen geschlossenen Mauergürtel berühmt ist, wurden u.a. die folgenden Arten gefunden: *Antirrhinum majus* ssp. *linkianum*, *Cymbalaria muralis*, *Campanula erinus*, *Ceterach officinarum*, *Dactylis hispanica*, *Ficus carica*, *Fumaria capreolata*, *Hedera helix*, *Inula viscosa*, *Misopates orontium*, *Oryzopsis miliacea*, *Parietaria judaica*, *Phagnalon saxatile*, *Sedum album*, *Sonchus tenerrimus*, *Umbilicus rupestris*.

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

Tabelle 11

Antirrhino linkiani-Parietarietum judaicae

Nummer der Aufnahme		1	2	3	4	5	6	7
Exposition		S	S	NE	S	W	W	W
Fläche (m²)		60	80	100	30	25	15	10
Vegetationsbedeckung (%)		20	20	10	40	35	30	15
Artenzahl		6	7	12	7	8	6	5
Assoziationskennart (?):								
Antirrhinum majus ssp. linkianum		1.1	1.1	1.1	1.1	+	2.2	2.1
VC-KC	Parietaria judaica	1.2	1.2	1.1	2.2	3.3	3.3	2.2
	Cymbalaria muralis	1.2	1.1	.	1.2	1.1	+	.
	Phagnalon saxatile	+	+.2	+	.	.	.	.
	Umbilicus rupestris	+	.	.	+	1.2	.	+
	Centranthus ruber	.	.	1.1	.	.	.	.
	Erigeron karvinskianus	.	.	+	.	.	.	.
	Polypodium cambricum	.	.	.	.	.	1.1	.
B	Oryzopsis miliacea	.	+	1.1	1.3	+	+	.
	Sedum album	.	.	+	+.2	1.2	1.1	+
	Adiantum capillus-veneris	+	.	.	.	.	.	.
	Mercurialis annua	.	+	.	.	.	.	.
	Foeniculum vulgare	.	+	.	.	.	.	.
	Micromeria juliana	.	.	1.1	.	.	.	.
	Desmerria rigida	.	.	r	.	.	.	.
	Bromus diandrus	.	.	r	.	.	.	.
	Crepis capillaris	.	.	r	.	.	.	.
	Linum bienne	.	.	r	.	.	.	.
	Sonchus oleraceus	.	.	.	+	.	.	.
	Dactylis hispanica	.	.	.	.	+	.	.
	Platanus spec. juv.	.	.	.	.	+	.	.
	Rubus spec. juv.	.	.	.	.	.	.	1.1

Nr. 1-4: Stadtmauer von Coimbra (ORTIZ 1988); Nr. 5-7: Stadtmauer von Obidos (20.4.1992).

Auch hier zeigt sich wieder der Einfluß der unmittelbaren Nachbarschaft der Mauer: in Nähe einer vernachlässigten Olivenkultur häufen sich in der Stadtmauer die Vorkommen von *Olea europaea*,. *Phillyrea* cf. *latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Platanus* cf. *hybridus*, *Rubus* spec., *Rubia peregrina*.

In den Fugen der Stadtmauer von Evoramonte wachsen u.a.: *Ceterach officinarum*, *Dactylis hispanica*, *Oryzopsis miliacea*, *Parietaria judaica*, *Phagnalon rupestre*, *P. saxatile*, *Pistacia lentiscus*, *Rumex induratus*, *Silene vulgaris*, *Umbilicus rupestris*.

Auf der Mauerkrone gedeihen vor allem allgemein verbreitete Ruderalpflanzen: *Avena barbata*, *Bromus madritensis*, *Calendula arvensis*, *Chrysanthemum coronarium*, *Convolvulus althaeoides*, *Ferula communis*, *Geranium molle*, *Hordeum leporinum*, *Marrubium vulgare*, *Oryzopsis miliacea*, *Mercurialis annua*, *Rumex induratus*, *Sambucus nigra*, *Silene vulgaris*, *Smyrnium olusatrum*, *Sedum album*, *Verbascum sinuatum*.

Tabelle 11a

Nicotiana glauca-Bestände in Stadtmauern des Algarve

Nummer der Aufnahme		1	2	3	4	5
Exposition		O	O	(O)	–	–
Fläche (m²)		60	10	100	10	3
Vegetationsbedeckung (%)		15	10	5	30	25
Artenzahl		5	3	4	4	2
D	Nicotiana glauca	+°	1.1	+	r	2.1
VC-KC	Parietaria judaica	2.2	2.1	2.1	2.2	.
	(D) Hyoscyamus albus	1.1	1.1	.	.	.
	Cymbalaria muralis	.	.	+	1.1	.
	Sonchus tenerrimus	1.1	.	.	.	.
B	Mercurialis annua	+	.	+	.	2.2
	Sonchus tenerrimus	.	.	.	2.1	.

Nr. 1-3: Stadtmauer von Faro (8.4.1991); Nr. 4: Stadtmauer von Tavira (6.4.1991); Nr. 5: Stadttor von Silves (5.4.1991).

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

Im Inneren eines zerfallenen Rundturmes der Stadtbefestigung konnten sich im Schutz der Mauern *Smyrnium olusatrum*-Bestände mit *Urtica dubia, Parietaria judaica, Lavatera cretica, Oryzopsis miliacea* und *Ficus carica* entwickeln, die dem *Urtico-Smyrnietum olusatri* nahestehen.

Stichprobenartigen Aufnahmen zufolge ist die Flora der Stadtmauern im Algarve (Südportugal) sehr artenarm. Auffällig ist hier – wie auch in anderen Teilen des thermomediterranen Gebietes – das häufige Vorkommen des Neophyten *Nicotiana glauca* in den Mauern (Tab. 11a).

4. Hinweis auf Wallanlagen

Nachdem die Wälle und Bastionen ihren militärischen Sinn verloren hatten, wurden sie geschleift. In vielen Städten wurden sie zu Beginn des 19. Jahrhunderts in Grünanlagen umgestaltet. Insbesondere in kleinen und mittleren Städten konnte sich auf den Wällen eine interessante und schutzwürdige Flora ansiedeln. Erhebliche Teile der Wallanlagen sind zumeist gehölzbestanden; wichtige Arten sind: *Acer platanoides, A. pseudoplatanus, Aesculus hippocastanum, Alnus glutinosa* (in Wassernähe), *Fraxinus excelsior, Robinia pseudacacia*.

Oft haben sich sogenannte „*Acer platanoides*-Parkwälder" (PASSARGE 1990) entwickelt. An steilen Uferböschungen ist die starke Beteiligung von Lianen wie *Clematis vitalba, Hedera helix* oder *Bryonia dioica* sehr auffällig (GROTE & BRANDES 1991). Die Krautschicht ist im allgemeinen artenarm und besteht vor allem aus schattenertragenden nitrophilen Arten wie *Aegopodium podagraria, Alliaria petiolata, Geranium robertianum, Geum urbanum, Impatiens parviflora* und *Urtica dioica*. Wichtigstes Gras ist *Poa nemoralis*. Die wenigen Waldarten dürften größtenteils auf Verwilderung zurückgehen und nur selten alte Waldrelikte darstellen. Vor allem in den Gebüschsäumen finden sich zahlreiche Frühjahrsgeophyten (Beispiele aus Braunschweig, Salzwedel und Zerbst): *Allium paradoxum, Bryonia alba, B. dioica, Corydalis cava, C. intermedia, Gagea lutea, G. pratensis, G. villosa, Galanthus nivalis, Ornithogalum umbellatum, Ranunculus ficaria, Scilla siberica, Tulipa sylvestris*.

Auf die Bedeutung der Wallanlagen für die Vorkommen von *Parietaria officinalis* wurde schon in Kap. 3.2 hingewiesen.

5. Diskussion

Die Variabilität von Flora und Vegetation europäischer Stadtmauern ist bereits in Kapitel 3 dargestellt, so daß sich die eigentliche Diskussion auf die Gegebenheiten in Deutschland beschränken kann.

5.1. Anzahl und Frequenz der Arten

Insgesamt wurden 221 Gefäßpflanzenarten auf den Stadtmauern in Deutschland gefunden. In einzelnen Städten kann die Anzahl der auf der Mauer wachsenden Arten durchaus die Anzahl der in der stark versiegelten Altstadt vorkommenden Gefäßpflanzenarten erreichen.

Generell gilt, daß alte Mauern wesentlich stärker bewachsen und damit auch meist artenreicher sind als jüngere bzw. renovierte Mauern. Wegen der vielen kaum zu datierenden Restaurierungsmaßnahmen bei fast jeder Mauer erlaubt das jetzt vorhandene Material keine genauere Auswertung. Bei Kenntnis der Geschichte der betreffenden Mauer müßte es zumindest in Einzelfällen möglich sein, Zusammenhänge zwischen Alter und Artenreichtum aufzustellen.

Schräge Mauerflächen sind wegen der günstigeren Feuchtigkeitsverhältnisse immer artenreicher als senkrechte Mauerflächen. Mauerfugen zwischen Schichten aus verschiedenen Baumaterialien bzw. zwischen Steinen verschiedener Größe werden ebenso leichter besiedelt. Bei schmalen Stadtmauern (z.B. Salzwedel, Aschersleben, Avignon) fällt weitgehendes Fehlen von Mauerspaltenvegetation auf, wobei die vermutliche Ursache in zu geringer Wasserkapazität zu suchen ist.

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

Tabelle 12

Frequenz häufigerer Gefäßpflanzenarten der Stadtmauern verschiedener Gebiete Deutschlands

Gebiet	Norddeutschland	Nördl. Harzvorland	Thüringen	Mainfranken
Anzahl der unter-suchten Stadtmauern	5	5	2	8
Sisymbrium officinale	III	.	.	.
Senecio viscosus	IV	II	.	.
Lamium album	I	III	.	.
Acer platanoides	I	IV	.	.
Fraxinus excelsior	I	III	v	.
Asplenium ruta-muraria	III	III	v	v
Artemisia vulgaris	V	II	v	II
Betula pendula	V	III	v	V
Bromus sterilis	V	III	v	III
Chelidonium majus	V	V	v	V
Conyza canadensis	IV	I	v	IV
Echium vulgare	III	.	v	IV
Galium mollugo agg.	III	I	v	IV
Hedera helix	V	IV	v	V
Lactuca serriola	I	II	v	III
Poa compressa	V	III	v	V
Poa nemoralis	III	II	v	II
Parthenocissus quinquefolia	II	I	v	III
Ribes uva-crispa	III	I	v	II
Rosa canina	I	II	v	III
Sambucus nigra	III	IV	v	III
Sedum acre	III	I	v	IV
Sonchus oleraceus	III	I	v	I
Syringa vulgaris	IV	IV	v	IV
Taraxacum officinale agg.	V	I	v	V
Anthemis tinctoria	.	I	v	IV
Dryopteris filix-mas	.	III	v	IV

Ebenso sind die Außenseiten der Stadtmauern meistens artenreicher als die Innenseiten, da diese besser gepflegt wurden. Weiterhin hängt der spontane Bewuchs einer Mauer stark von der Verwitterungsbeständigkeit des Baustoffes ab, aber auch von der Sorgfalt bei der Bearbeitung der Steine. Je sorgfältiger die Steine behauen sind, je schmaler damit die Mauerfugen sind, desto spärlicher wird die Vegetation der Mauerfugen sein. Dies gilt jedoch nicht für die Mauerkrone, bei der bereits eine geringe Auflage von Staub, verwehter Erde u.ä. ausreicht, um entsprechende Vegetation zu ermöglichen.

Die Frequenz häufigerer Arten in den Stadtmauern verschiedener Gebiete Deutschlands ist in Tabelle 12 zusammengestellt. Es wurden alle Arten aufgenommen, die in mindestens einem Gebiet (Norddeutschland, Harzvorland, Mainfranken) mittlere Frequenz (Frequenzklasse III: 41–60%) erreichen. Die Tabelle zeigt, daß die meisten der in Stadtmauern häufigeren Arten weitverbreitet sind. Ruderalpflanzen wie *Sisymbrium officinale*, *Senecio viscosus*, *Artemisia vulgaris*, *Bromus sterilis* und *Sonchus oleraceus* erreichen in den Backsteinmauern Norddeutschlands die höchste Frequenz.

5.2. Biologie der Mauerpflanzen

Tabelle 13 gibt eine Übersicht über die Verteilung der Lebensformen, Tabelle 14 über Neophytenanteil und soziologische Zugehörigkeit, wobei kaum Abhängigkeiten von geographischer Lage und Steinart zu erkennen sind. Hemikryptophyten stellen unter den Gefäßpflanzen der Stadtmauern meistens den größten Anteil. Dies gilt sowohl für Kalksteinmauern Mittel- und Süddeutschlands, als auch für die Bastionsmauern von Belfort. Therophyten können vor allem auf schrägen bzw. stark zerstörten Ziegelmauern (Tangermünde bzw. Kempen) hohe Prozentsätze erreichen. Der Anteil der Chamaephyten schwankt zwischen 3,7 und 13,2%, wobei die höheren Werte auf Verwilderungen von Zierpflanzen zurückgehen. Trotz dieses gering erscheinenen Anteils ist ein erheblicher Teil der in Mitteleuropa vorkommenden Chamaephyten gerade auf Stadtmauern zu finden: *Alyssum saxatile*, *Antirrhinum majus*, *Artemisia absinthium*, *A. campestris*, *Asarina procumbens*, *Ballota nigra*, *Cerastium arvense*, *C. tomentosum*, *Cheiranthus cheiri*, *Cymbalaria muralis*, *Dianthus carthusianorum*, *Sedum album*, *S. acre*, *S. reflexum*, *S. spurium*, *Sempervivum tectorum*, *Thymus pulegioides* agg.

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

Tabelle 13

Lebensformenspektren des spontanen Bewuchses ausgewählter Stadtmauern

Ort	Baumaterial	Therophyten	Hemikryptophyten	Chamaephyten	Geophyten	Phanerophyten
Kempen	Ziegel	43,5 %	32,6 %	13,0 %	2,2 %	8,7 %
Oebisfelde	Sandstein	37,1 %	34,3 %	11,4 %	-	17,1 %
Salzwedel	Ziegel	22,2 %	33,3 %	3,7 %	3,7 %	37,0 %
Tangermünde	Ziegel	45,0 %	22,5 %	5,0 %	10,0 %	17,5 %
Wittstock	Ziegel	22,4 %	38,8 %	4,1 %	2,0 %	32,7 %
Neuruppin	Ziegel	22,2 %	37,0 %	3,7 %	3,7 %	33,3 %
Nordhausen	Kalkstein	13,0 %	41,3 %	6,5 %	4,3 %	34,8 %
Mühlhausen	Kalkstein	12,7 %	43,7 %	11,3 %	4,2 %	28,2 %
Karlstadt	Kalkstein	20,3 %	45,3 %	9,4 %	6,3 %	18,8 %
Eiblstadt	Kalkstein	18,4 %	44,7 %	13,2 %	2,6 %	21,1 %
Sommerhausen	Kalkstein	18,2 %	42,4 %	9,1 %	3,0 %	27,3 %
Belfort	Sandstein	6,7 %	63,3 %	10,0 %	1,7 %	18,3 %

Tabelle 14

Anteile wichtiger pflanzensoziologischer und ökologischer Gruppen an der Flora von Stadtmauern

Stadtmauer	1	2	3	4	5	6	7	8
Kempen	93,5 %	6,5 %	19,6 %	41,3 %	19,6 %	10,9 %	2,2 %	15,2 %
Oebisfelde	57,1 %	2,9 %	22,9 %	37,1 %	5,7 %	11,4 %	20,0 %	20,2 %
Salzwedel	88,9 %	-	11,1 %	37,0 %	7,4 %	22,2 %	22,2 %	22,2 %
Tangermünde	15,0 %	10,0 %	10,0 %	47,5 %	2,5 %	12,5 %	17,5 %	27,5 %
Wittstock	73,5 %	2,0 %	14,3 %	30,6 %	10,2 %	28,6 %	14,3 %	12,2 %
Neuruppin	92,6 %	-	18,5 %	31,5 %	13,0 %	24,1 %	13,0 %	14,8 %
Nordhausen	67,4 %	2,2 %	13,0 %	32,6 %	6,5 %	19,6 %	26,1 %	15,2 %
Mühlhausen	46,4 %	7,0 %	11,3 %	29,6 %	8,5 %	18,3 %	25,4 %	21,1 %
Karlstadt	67,2 %	3,1 %	25,0 %	28,1 %	14,1 %	14,1 %	15,6 %	12,5 %
Eiblstadt	63,2 %	5,3 %	23,7 %	31,6 %	7,9 %	18,4 %	13,2 %	21,6 %
Sommerhausen	60,6 %	9,1 %	24,2 %	24,2 %	6,1 %	15,2 %	21,2 %	27,3 %
Belfort	10,0 %	8,3 %	16,7 %	26,7 %	15,0 %	20,0 %	13,3 %	10,0 %

1: Anteil der Arten, die nur auf der Mauerkrone gefunden wurden.
2: Anteil der Asplenietea-Arten (s.l.).
3: Anteil der Magerrasen-Arten (Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea, Agropyretea p.p.).
4: Anteil der Ruderalpflanzen.
5: Anteil der Arten des Wirtschaftsgrünlandes (Molinio-Arrhenatheretea).
6: Anteil der Waldpflanzen (Querco-Fagetea s.l., Epilobietea).
7: Anteil von Arten sonstiger pflanzensoziologischer Zugehörigkeit.
8: Anteil an Neophyten.

Geophyten spielen erwartungsgemäß nur eine geringe Rolle, wobei wiederum Tangermünde die Ausnahme darstellt. Phanerophyten erreichen einen erheblichen Anteil, vor allem auf den Mauerkronen. Sie spielen dagegen auf den schrägen Bastionsmauern von Tangermünde oder Belfort nur eine vergleichsweise geringe Rolle. Die Gehölze erreichen oft beträchtliche Vitalität, so wurden häufiger fruktifizierende Individuen der folgenden Arten gefunden: *Acer platanoides, A. pseudoplatanus, Fraxinus excelsior, Ribes uva-crispa, Rubus idaeus, Sambucus nigra, Solanum dulcamara, Sorbus aucuparia.*

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

Die Gehölzentwicklung ist in erster Linie als Indikator für fehlende Pflegemaßnahmen anzusehen. Ohne menschlichen Einfluß dürfte sie noch wesentlich rascher verlaufen.

Der Neophytenanteil schwankt zwischen 12 und 28%. Eine grobe Analyse der pflanzensoziologischen Zugehörigkeit ergibt, daß in den meisten Fällen Ruderalpflanzen den Hauptanteil stellen. Arten der Magerrasen i.w.S. *(Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea)* sowie Waldpflanzen (va. *Querco-Fagetea, Sambuco-Salicion*) stellen artenzahlenmäßig ebenfalls größere Gruppen, während die Anzahl der *Asplenietea*-Arten meist sehr gering ist.

5.3. Einflüsse der Umgebung auf die Flora der Stadtmauern

Für die Artenzahl insgesamt ist vor allem die Nähe von Diasporenquellen wichtig, vermutlich auch der Zeitraum, innerhalb dessen sie zur Verfügung stehen. Bei Mauerabschnitten, die in unmittelbarer Nähe von Bäumen (z.B. *Acer pseudoplatanus, Betula pendula, Fraxinus excelsior*) stehen bzw. von diesen beschattet werden, konnte häufig wesentlich mehr Jungwuchs der betreffenden Art beobachtet werden, als auf anderen, sonst gleichartigen Mauerabschnitten.

Für das Vorkommen von *Asplenietea*-Arten ist die geographische Lage der Mauer sehr wichtig: in Durchbruchstälern, in oder zumindest am Fuße von Mittelgebirgen ist die Wahrscheinlichkeit des Diasporeneintrags in die Mauer ungleich größer als im Flachland. Dies gilt auch für andere felsbewohnende Pflanzen.

Wie stark die Gartenkultur gerade die Flora alter Mauern beeinflußt, wird am krautigen Bewuchs der Stadtmauern deutlich: *Alyssum saxatile, Antirrhinum majus, Arabis caucasica, Asarina procumbens, Asparagus officinalis, Calendula offinalis, Campanula alliariifolia, C. persicifolia, Cerastium tomentosum, Cheiranthus cheiri, Corydalis lutea, Cymbalaria muralis, Helianthus annuus, Isatis tinctoria, Parietaria officinalis, Sedum hispanicum, S. spurium, Sempervivum tectorum, Solidago canadensis.*

Cymbalaria muralis findet sich an den Mauern fast jeder Altstadt Mittel- ,West- und Südeuropas. Sie wurde seit der Renaissance nicht nur gern in Grotten und Mauerritzen gepflanzt, sondern im letzten Jahrhundert sogar zielstrebig in Mauerfugen ausgesät.

Verwilderte Gehölze finden sich vor allem auf den Mauerkronen bzw. in den obersten Steinlagen der Mauern: *Acer negundo, Berberis* spec., *Cotoneaster* div spec., *Forsythia* spec., *Lycium barbarum, Mahonia aquifolia, Malus domestica, Parthenocissus quinquefolia* agg., *Prunus mahaleb, Robinia pseudacacia, Sorbus intermedia, Symphoricarpos rivularis, Syringa vulgaris, Vitis vinifera.*

Syringa vulgaris kann in Mitteleuropa geradezu als „Indikatorart" für alte Umgrenzungsmauern (Stadtmauern, Klostermauern, Burgmauern o.ä.) gelten. Bereits BARNEWITZ (1898) wies daraufhin, daß der Flieder auf Mauern früher zur Blüte kommt als an anderen Standorten. Sein Fruchtansatz kann gerade auf Mauern sehr reichlich sein. Wenn der Flieder auch an seinem Pflanzort eine lange Persistenz zeigt – etwa im Umkreis längst aufgelassener Bahnwärterhäuschen, so kann er außer Mauerkronen doch kaum andere Wuchsorte erobern. An steilen südexponierten Hängen (z.B. Mittelrheingebiet, Slowakei) vermag er sich nur selten in die naturnahe Vegetation Mitteleuropas einzunischen.

Vermutlich werden auch die meisten auf Mauern wachsenden Individuen an sich einheimischer Arten wie *Acer platonoides, A. pseudoplatanus, Dryopteris filix-mas, Hedera helix, Sorbus aucuparia* sowie *Taxus baccata* auf benachbarte Anpflanzungen zurückgehen.

Wie gelangen die Pflanzen nun auf die Mauern? Die wichtigste Ausbreitungsweise ist sicher die Anemochorie, sie wird für 68,4% der insgesamt festgestellten Gefäßpflanzenarten angegeben, trifft außerdem für alle Moose zu. Die nächst wichtigere Ausbreitungsweise ist die Klettverbreitung (33,8% der Arten). Erstaunlich hoch ist auch der Anteil der von Ameisen verbreiteten Arten (22,9%). Verdauungsausbreitung spielt vor allem bei Gehölzen mit fleischigen Früchten eine Rolle (21,0%). Autochorie wird für 17,6% der gefundenen Arten angegeben. Anthropochorie (6,2%) und Hydrochorie (7,6%) haben nur eine geringe Bedeutung. (Da viele Arten mehrere Ausbreitungsstrategien verfolgen, überschreitet die Summe natürlich 100%.)

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

5.4. Naturschutzaspekte

Wie bereits im letzten Abschnitt ausgeführt, können Stadtmauern durchaus Artenzahlen erreichen, die für stark versiegelte Altstädte charakteristisch sind. Stadtmauern haben daher Bedeutung für den Artenschutz, was nicht nur für Pflanzen sondern auch für Tiere gilt. Unter den 237 an der Göttinger Stadtmauer gefangenen und determinierten Tierarten waren die Spinnen mit 52 Spezies die artenreichste Tiergruppe (JOGER 1988, 1989). Schnecken, Hornmilben und Springschwänze stellten je knapp 20 Arten. Unter den indigenen Mauertieren kamen Räuber besonders artenreich vor, während die Anzahl der von höheren Pflanzen lebenden Tiere relativ gering war. Fast alle typischen Tierarten sind auf das Kompartiment Mauerfuge angewiesen.

Allerdings ist bei weitem nicht jede (Teil-)Population auf einer Mauer lebensfähig, so daß man deren Bedeutung für den Artenschutz auch nicht überschätzen darf. Außer für *Asplenietea*-Arten fungieren Stadtmauern auch für die folgenden Taxa als Refugien: *Anthemis tinctoria, Ballota nigra, Cynoglossum officinale, Lappula deflexa, Nepeta cataria, Parietaria judaica, Saxifraga tridactylites, Sedum album, Sempervivum tectorum*.

Die Wichtigkeit der Stadtmauer als (Ersatz-)Standort ist insbesondere im Flachland sehr groß, da entsprechende Mikrohabitate wahrscheinlich nie wieder entstehen werden.

Nicht minder wichtig für den Naturschutz ist auch der Bereich unmittelbar an den Mauerfugen; hier finden sich die folgenden Arten deutlich angereichert: *Ballota nigra, Bryonia alba, Chenopodium murale, Parietaria judaica, P. officinalis*.

Die Konservierung des Baudenkmals Stadtmauer und die Erhaltung seiner Vegetation stellen zunächst einen Widerspruch dar. Da sich zahlreiche alte Zierpflanzen auf die Stadtmauern „hinüberretten" konnten, stellt auch deren Bewuchs ein kulturhistorisches Denkmal dar. Nach GILBERT (1992) werden Mauern in Großbritannien lediglich durch Gehölze und *Centranthus ruber* beschädigt, nicht jedoch durch die krautigen Arten. Bei sachlicher Abwägung lassen sich fast immer Möglichkeiten für die Erhaltung der Flora finden. Vor dem Beginn von Restaurierungs- bzw. Säuberungsarbeiten sollte deswegen immer eine Bestandsaufnahme der Mauervegation erfolgen. Wuchsorte bedrohter Arten müssen tunlichst erhalten werden. Ist dies nicht möglich, so sollten die Individuen umgesetzt werden bzw. Samen gesammelt werden und auf derselben (!) Mauer ausgesät werden. Bei den Arbeiten sollten die folgenden Punkte beachtet werden (vgl. auch JAHNS 1985; GÖDDE 1987):

– Die Mauern sollten keineswegs mit modernen, d.h. sehr harten und dementsprechend kaum verwitternden Mörteln verfugt werden.
– Eine „Totalsanierung" der Mauerkrone sollte tunlichst vermieden werden. Wenn eine wasserundurchlässige Abdeckung für notwendig gehalten wird, dann sollte wenigstens das alte Kronenmaterial auf diese Schicht gesetzt werden.
– Der Bereich unmittelbar vor der Mauer darf keineswegs vollständig versiegelt werden; ein schmaler Streifen sollte tunlichst unbefestigt bleiben. Gelegentliches Aufreißen des Bodens kann die Samenbank aktivieren.
– Eventuell abgebrochene Mauerteile sollten nicht auf Bauschuttdeponien gebracht sondern wiederverwendet werden. Denkbar sind auch eigens für die Erhaltung der Mauervegetation errichtete Mauerabschnitte.

Mit Sachverstand, gutem Willen und etwas Phantasie werden sich wesentliche Teile der Mauervegetation erhalten lassen. Voraussetzung hierfür ist aber auch ein Interesse der Öffentlichkeit, weswegen Mauern unbedingt im Ökologieunterricht der Schulen (z.B. BRANDES 1983; FOCHTMANN 1988) genutzt werden sollten. Sie sind auch wichtige Stationen stadtökologischer Pfade.

Literatur

BARNEWITZ, A. (1898): Die auf der Stadtmauer von Brandenburg a.H. wachsenden Pflanzen. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 40: 97–108.

BÉGUINOT, A. (1911/16): La flora delle mura e delle vie di Padova. – Malpighia 24: 413–428, 25: 61–84, 27: 244–259, 439–454, 542–582. Messina.

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

BERTRAM, W. (1908): Exkursionsflora des Herzogtums Braunschweig mit Einschluß des ganzen Harzes. – 5. Aufl., erw. u. hrsg. v. F. KRETZER. – Braunschweig: XXX, 452 S.
BRANDES, D. (1985a): Nitrophile Saumgesellschaften in alten Parkanlagen und ihre Bedeutung für den Naturschutz. – Phytocoenologia 13: 451–462. Stuttgart.
– (1985b): Die spontane Vegetation toskanischer Städte. – Tuexenia 5: 113–125. Göttingen.
– (1987a): Die Mauervegetation im östlichen Niedersachsen. – Braunschw. Naturk. Schr. 2: 607–627. Braunschweig.
– (1987b) Zur Kenntnis der Ruderalvegetation des Alpensüdrandes. – Tuexenia 7: 121–138. Göttingen.
– (1988): Zur Kenntnis der Ruderalvegetation von Mallorca. 1. Die Vegetation der Mauern und Mauerfüße. – Doc. Phytosoc. N.S. 11: 111–123. Camerino.
– (1991): Soziologie und Ökologie von Oxalis pes-caprae L. im Mittelmeergebiet unter besonderer Berücksichtigung von Malta. – Phytocoenologia 19: 285–306. Stuttgart.
BRAUN-BLANQUET, J., SUTTER, R. (1983): Zur Vegetation der Engadiner Viehläger. – Tuexenia 3: 319–325. Göttingen.
DEAKIN, R. (1855) Flora of the Colosseum of Rome. – London: VIII, 237 S.
ENCKE, F. (Hrsg.) (1960): Pareys Blumengärtnerei. Bd. 2. – Berlin. 840 S.
FOCHTMANN, M. (1988): Eine Mauer als Lebensraum. – Unterricht Biologie 12 (H. 135): 20–23. Velber.
FRANK, D., KLOTZ, S. (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. 2. Aufl. – Halle a.S.: 167 S. (Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ., 1990/32).
GABELLI, L. (1915): Contributo alla flora murale e ruderale del Senese. – Atti pontif. accad. Sci. nuovi lincei 68: 137–146. Roma.
GARCKE, A. (1922): Illustrierte Flora von Deutschland. 22., verb. Aufl. hrsg. v. F. NIEDENZU. – Berlin. VIII, 860 S.
GILBERT, O. (1992): Rooted in stone: the natural flora of urban walls. – Peterborough: 32 S.
GÖDDE, M. (1987): Hilfsprogramm für Mauerpflanzen. – Merkblätter zum Biotop- und Artenschutz Nr. 73. – Recklinghausen: Landesanstalt f. Ökologie, Landschaftsentwicklung u. Forstplanung Nordrhein-Westfalen: 4 S.
GROTE, S., BRANDES, D. (1991): Die Flora innerstädtischer Flußufer – dargestellt am Beispiel der Okerufer in Braunschweig. – Braunschw. Naturk. Schr. 3: 905–926. Braunschweig.
HEGI, G. (1957/8): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. III/1. 2. Aufl. neubearb. u. hrsg. v. K.-H. RECHINGER. – München. VIII, 452 S.
HELDT, E. (1985): Die Pflanzenwelt der Warburger Stadtmauern. – Jahrb. Kreis Höxter 1985: 149–158. Höxter.
HETZEL, G., ULLMANN, I. (1981): Wildkräuter im Stadtbild Würzburgs. – Würzburg. 150 S. (Würzburger Univ.Schr. z. Regionalforsch. 3.)
HRUSKA, K. (1982): La végétation des murs d'enceinte de castiglione del Lago. – In: PEDROTTI, F.: Guide-Itinéraire de l'Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2.–11.7.1982): 479–482. Camerino.
JAHNS, U. (1985): Grundlagen für den Schutz der Mauer- und Ruderalvegetation im Siedlungsbereich. – Dipl.arb. Inst.f. Landschaftspflege u. Naturschutz Univ. Hannover: 151 S.
JOGER, H. G. (1988): Untersuchungen über die Tierwelt einer Stadtmauer. – Zool. Jb. Syst. 115: 69–91.
– (1989): Die Stadtmauer als Lebensraum für Tiere. – Verh. Ges. f. Ökologie 18: 215–219. Göttingen.
JOURDAN, P. (1866): Flore murale de la ville de Tlemcen (Prov. d'Oran). – Alger. 38 S.
– (1867): Flore murale de la Chrétienne. – Paris. 46 S.
– (1872): Flore murale de la ville d'Alger. – Alger.
KNOCHE, H. (1921/23): Flora Balearica. – 4 Bd. Montpellier. – Reprint Koenigstein/T. 1974.
LOIDL-REISCH, C. (1986): Der Hang zur Verwilderung. – Wien. 198 S. (Schriftenr. Planen u. Gestalten 2.)
OBERDORFER, E. (1969): Zur Soziologie der Cymbalario-Parietarietea, am Beispiel der Mauerteppich-Gesellschaften Italiens. – Vegetatio 17: 208–213. Den Haag.
– (1975): Die Mauerfugen-Vegetation Siziliens. – Phytocoenologia 2: 146–153. Stuttgart.
– (Hrsg.) (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. T. 1. – Stuttgart. 311 S.
ORTIZ, S. (1988): La vegetacion de los muros calizos del centro de Portugal. – Doc. Phytosoc. N.S. 11: 505–512. Camerino.
PASSARGE, H. (1990): Ortsnahe Ahorn-Gehölze und Ahorn-Parkwaldgesellschaften. – Tuexenia 10: 369–384. Göttingen.

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

ROSA, F. de (1905): Contributo alla flora murale e ruderale di Napoli. – Boll. Soc. naturalisti Napoli 19: 219–239. Napoli.
ROTHMALER, W. (1990): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 2: Gefäßpflanzen. 15. Aufl. hrsg. v. R. SCHUBERT, K. WERNER & H. MEUSEL. – Berlin. 639 S.
SCHNEIDER, L. (1891): Beschreibung der Gefäßpflanzen des Florengebietes von Magdeburg, Bernburg und Zerbst. – Magdeburg. XIII, 349 S.
SCHÖNFELDER, P., BRESINSKY, A. (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – Stuttgart. 752 S.
SEGAL, S. (1962): De floristiek van oude muren. – Gorteria 1: 71–74. Leiden.
– (1969): Ecological notes on wall vegetation. – Den Haag. 325 S.
WERNER, W., GÖDDE, M., GRIMBACH, N. (1989): Mauerfugen-Gesellschaften am Niederrhein und ihre Standortverhältnisse. – Tuexenia 9: 57–73. Göttingen.

Prof. Dr. Dietmar Brandes
Universitätsbibliothek der TU Braunschweig
Pockelsstr. 13
D-3300 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: 1992

Band/Volume: NS 12

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

Artikel/Article: Flora und Vegetation von Stadtmauern 315-339