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

Mauerfugen-Gesellschaften im Hohen Westerwald

Ein synökologischer Beitrag

- Wilhelm Lötschert † -

ZUSAMMENFASSUNG

Für das Gebiet des Hohen Westerwaldes werden Mauerfugen-Gesellschaften der *Asplenietea rupestria* beschrieben. Die Mauern bestehen aus Sandstein und Basalt. Hierbei ergibt sich, daß ein deutlicher Unterschied zwischen der Vegetation an Sandstein- und an Basaltmauern besteht. Die Zusammensetzung der Gesellschaften wird im Hinblick auf die chorologische Verbreitungsstrategie der sie aufbauenden Arten betrachtet. Die ökologischen Unterschiede zwischen Sandstein- und Basaltmauern werden diskutiert.

ABSTRACT

Associations of *Asplenietea rupestris* growing in the joints of walls are described from the area of Hoher Westerwald. The walls consist of sandstone and basalt, and a significant difference in vegetation composition can be seen between the walls of the two types. The composition of the communities is related to the dissimination patterns of the various species of the associations. Ecological differences between sandstone and basalt walls are also discussed.

EINLEITUNG

Mauerfugen-Gesellschaften sind als Verarmungsgesellschaften natürlicher Felsstandorte weit verbreitet. In Abhängigkeit von ihrer geographischen Lage, von der Höhenlage über NN, vom Verwitterungsgrad des Mauerwerks und sogar in Abhängigkeit vom Mauergestein zeigen sie eine sehr verschiedenartige Zusammensetzung. Wenn auch die vom Menschen geschaffenen Mauerwerke Sekundärstandorte darstellen und dementsprechend im Vergleich zu den natürlichen Felsspalten-Gesellschaften eine Verarmung der Artengarnitur zu erwarten ist, so sind sie dennoch im einzelnen recht differenziert. Die Assoziation des *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* wurde als *Asplenium ruta-muraria-Asplenium trichomanes*-Assoziation bereits von TÜXEN (1937) und KUHN (1937) beschrieben. Eine weit gespannte ökologische Studie hat SEGAL (1969) der Mauervegetation gewidmet. Sie berücksichtigt nicht nur die atlantischen und alpinen, sondern auch die mediterranen und kontinentalen Mauer- und Mauerfugen-Assoziationen. Neue Untersuchungen über die atlantische Mauervegetation aus Irland legen WILMANNS & BRUN-HOOL (1982) vor.

STANDORT UND METHODIK

Die Mauerfugen-Gesellschaften des Hohen Westerwaldes sind bisher nicht untersucht. Es wurden einerseits Mauerfugen-Gesellschaften im Stadtgebiet von Bad Marienberg, andererseits Gesellschaften an den Mauern der Zisterzienser-Abtei Marienstatt aufgenommen. Die alten Mauern der Abtei bestehen aus Sandstein (S), die Mauern in Bad Marienberg aus Basalt (B), einem Material, aus dem selten Mauern aufgeführt wurden. Die Höhenlage der Aufnahmeflächen geht aus den Tabellen hervor.

Grundsätzlich kann man zwischen der Vegetation an der gesamten Mauerwand und der Vegetation in den Fugen unterscheiden. An alten verwitternden Mauern greift die Vegetation von den Fugen aus auf die gesamte Wand über. So sprechen SEGAL (1969) sowie WILMANNS & BRUN-HOOL (1982) von Mauervegetation, während OBERDORFER (1975) in seiner glanzvollen Studie für die verwitternden Mauern Siziliens die Bezeichnung Mauerfugen-Vegetation benutzt. Sehr wesentlich ist in diesem Zusammenhang der Pflege- bzw. Erhaltungszustand des jeweiligen Mauerwerks. Bei der mikrotopographischen Aufnahme muß beim Studium von Mauer- und Mauerfugen-Vegetation bekanntlich zwischen Mauerfuß, Mauerwand und Mauerkrone unterschieden werden, obwohl bei abgerundeten Mauern Wand und Krone gleitend ineinander übergehen. Den Unterschied zwischen den einzelnen Mauerabschnitten in Verbindung mit dem Vorhandensein von Mörtel oder angesammeltem Bodenmaterial haben deutlich WILMANNS & BRUN-HOOL (1982) berücksichtigt.

Tabelle 1: Asplenietum trichomano - rutae-murariae Kühn 1937, Tx. 1937

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Größe der Aufnahmefläche m^2	1	1,5	1,5	1	1	2	2	1,5	1,5	2	2	4	4,5	3	2	1,5	1,5	1	1	1	1,5	2,5
Höhe NN	260	260	260	260	260	260	260	260	260	485	485	485	485	485	480	480	480	480	460	460	460	460
Exposition	W	ENE	ENE	WSW	WSW	N	N	N	N	E	E	E	SE	SE	E	S	S	SSW	W	W	W	W
Deckung %	70	80	85	55	65	65	70	60	80	45	40	50	60	40	65	35	35	40	35	40	40	45
Mauergestein	S	S	S	S	S	S	S	S	S	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Artenzahl	8	12	11	9	12	6	11	13	11	7	11	7	11	8	16	5	7	6	10	12	6	10
Charakterart																						
Asplenium ruta-muraria	1.3	+.2	.	+.2	2.3	.	.	.	.	2.3	2.3	3.3	2.3	2.3	1.2	3.3	3.3	3.3	2.3	3.3	3.3	2.3
Lokale Differential-Art																						
Encalypta contorta	2.3	2.3	2.3	3.3	2.3	2.3	2.2	1.2	1.2	1.3	3.3	2.3	1.3	.	+.2	2.2	1.2	2.3	+.2	+.2	+.2	.
Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterarten																						
Asplenium trichomanes	3.3	4.3	4.3	2.2	2.3	3.3	3.3	2.3	.	1.2	+.2	.	1.2	.	+.1	.	+.1	.	.	.	.	.
Epilobium collinum	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	1.1	+.1	+.1	1.1	.	.	.	.	.	+.1	.	+.1	.	r.1	+.1	.	+.1
Polypodium vulgare	.	.	2.3	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Differentialarten D 1																						
Hieracium silvaticum	.	1.1	+.1	+.1	+.1	.	1.1	1.1	.	+.1	+.1	3.2	.	.	1.1	.	.	.	+.1	+.1	.	+.1
Geranium robertianum	.	+.2	+.1	.	+.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	+.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa nemoralis	.	.	.	+.1	.	.	.	r.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Differentialarten D 2																						
Cymbalaria vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	1.3	1.3	3.3
Bryum caespiticium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	1.3
Begleiter																						
Brachythecium rutabulum	.	1.3	3.3	2.3	1.2	3.3	2.2	1.2	2.3	.	+.3	1.3	3.3	3.3	3.3	+.2	.	.	.	.	.	.
Tortula muralis	+.3	1.3	+.2	.	+.2	.	.	.	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.
Poa compressa	.	+.2	+.1	.	.	+.1	1.1	1.1	2.3	.	.	.	1.2	1.2	2.2	.	.	.	.	+.1	.	+.1
Collema spec.	+.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	+.2	1.2	+.2	1.2	1.2	+.2
Taraxacum officinale	.	.	.	+.1	.	+.1	+.1	+.1	r.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r.1	.	.
Tortella tortuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2	.	.	.
Peltigera spuria	.	+.2	+.2	+.2	1.3	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+.1	2.1	1.1	r.1	.	.	.	.	.	.	.
Taxus baccata j	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	r.1	r.1	.	.	+.1	.	r.1	.	.
Mycelis muralis	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+.1	.	r.1	.	.	+.1	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme f.	.	+.2	.	.	.	.	+.2	+.2	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cystopteris fragilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	+.2	.	.	.	+.2	+.2	.	.
Cladonia spec.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium angustifolium j^o	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r.1	.	.	.	.	.	.	+.1
Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r.1	r.1	.	+.1
Chelidonium majus	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio jacobaea	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+.1	.	.	.	.	.	.	.	.

Je einmal: Cladonia chlorophaea in 3: 1.3; Campanula rotundifolia in 8: +.1; Senecio viscosus in 9: r.1; Veronica polita in 10: +.1; Dryopteris filix-mas in 13: r.1; Ribes grossularia j in 15: 1.1; Ulmus montana j^o in 15: +.1; Viola odorata in 16: +.2; Betula pubescens in 21: 2.1; Sonchus oleraceus in 22: +.1.

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

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

Im vorliegenden Fall wurde von mir die Fugenvegetation der eigentlichen Wand aufgenommen und der Unterschied zwischen Sandstein- und Basaltmauern herausgearbeitet.

Die in den Tabellen angegebenen Deckungsgrade beziehen sich auf die gesamte Mauerfläche. Sie haben somit eine andere "Wertigkeit" als die üblichen Tabellen, da die Wurzelorte der chasmophytisch lebenden Arten ja immer nur in den Mauerfugen liegen. Verteilung und Größe der Mauerfugen hängen von der Größe der verbauten Steine ab, die bei den Basaltmauern deutlich größer sind als bei den Sandsteinmauern. Darüber hinaus kriechen pleurocarpe Moose oft weithin über die feuchteren Mauerflächen, vor allem auf Sandstein. Doch wurden solche Stellen von der Aufnahme ausgeschlossen. Auch dringen stellenweise Fragmente des *Sagino-Bryetum* und des *Hordeetum murini* gegen den Mauerfuß vor. Entsprechend der Tatsache, daß immer nur Mauerwände berücksichtigt wurden, scheiden sie ebenfalls aus der Betrachtung aus.

Die Nomenklatur richtet sich nach OBERDORFER (1977).

DIE PFLANZENGESELLSCHAFTEN

1. Das Asplenietum trichomano-ruta-muraria Kuhn 1937, Tx. 1937

Die Zusammensetzung der Mauerrauten-Gesellschaft im Untersuchungsgebiet geht aus Tabelle 1 hervor. Als lokale Differentialart ist *Encalypta contorta* nahezu durchgängig vorhanden, obwohl nach den Erfahrungen von WILMANNS & BRUN-HOOL (1982) in Irland der Indikatorwert der Bryophyten nur gering ist. Im Sinne von OBERDORFER (1977) lassen sich sowohl die Subassoziation mit *Geranium robertianum* (Differentialarten D1) als auch diejenigen mit *Cymbalaria vulgaris* (Differentialarten D2) unterscheiden. In der letzteren Subassoziation tritt auch regelmäßig *Bryum caespiticium* auf. Das *Asplenietum cymbalarietosum* wurde nur an Basaltmauern mit W-Exposition gefunden. Die durch *Geranium robertianum* gekennzeichnete Subassoziation tritt dagegen sowohl an Basalt- als auch an Sandsteinmauern auf. Die reine Subassoziation läßt sich im Gebiet nicht belegen. Bezüglich der syntaxonomischen Stellung der Gesellschaft sei auch auf TÜXEN (1977) nachdrücklich hingewiesen.

Tabelle 2:

Asplenio-Cystopteridetum fragilis Oberd.(1936) 1949

Nr. der Aufnahme	1	2
Größe der Aufnahmefläche in m^2	1,5	2
Höhe NN	485	485
Exposition	SSW	S
Deckung %	70	65
Mauergestein	B	B
Artenzahl	14	14
Charakterart		
Cystopteris fragilis	1.3	+.3
Ordnungs- und Klassen-Charakterarten		
Asplenium ruta-muraria	2.3	1.2
Asplenium trichomanes	1.2	2.3
Encalypta contorta	1.3	+.1
Epilobium collinum	+.1	+.1
Begleiter		
Poa compressa	2.3	2.3
Rubus idaeus	+.1	3.1
Sambucus nigra j	+.1	1.2
Tortula muralis	+.2	+.2
Tortella tortuosa	+.2	+.2
Collema spec.	+.2	+.2
Taxus baccata k	+.1	+.1
Geranium robertianum	+.1	.
Ulmus montana j	+.1	.
Hieracium silvaticum	.	+.1
Vinca minor	.	+.1

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

2. Das Asplenio-Cystopteridetum fragilis Oberd. (1936) 1949

Die Zusammensetzung der Blasenfarn-Gesellschaft ist aus Tabelle 2 ersichtlich. Wie allgemein bekannt, findet sich das *Asplenio-Cystopteridetum fragilis* nur in Schattenlagen bei hoher Luftfeuchtigkeit. Nach OBERDORFER (1977) tritt es an basenreichen, meist kalkführenden Felsen oder Mauern in der montanen und hochmontanen Stufe auf. Hiermit stimmt überein, daß die Assoziation überwiegend an Basaltmauern gefunden wurde. Sie kann auch an anderen Mauergesteinen auftreten, so z.B. im Gebiet an Sandsteinmauern.
Da Niederschlag und Luftfeuchtigkeit im Gebiet um Bad Marienberg relativ hoch sind (vgl. LÖTSCHERT 1977), ist *Cystopteris fragilis* z.B. mit geringem Dekkungsgrad auch in Aufnahme 4 im *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* vorhanden (Tab. 1). Die Exposition der zugehörigen Aufnahmeflächen war in diesen Fällen E bzw. W. Nach der vorzüglichen Analyse von SEGAL (1969) liegt das Optimum der Entwicklung von *Cystopteris fragilis* stets an den Flächen mit N-Exposition. Bei der relativ hohen Niederschlagsmenge und Luftfeuchtigkeit im Gebiet des Hohen Westerwaldes wird allerdings verständlich, daß die Art auch an ost- und westexponierten Mauern auftritt. Nach den Angaben des gleichen Autors ist in der Blasenfarn-Gesellschaft bei Vorkommen von *Poa compressa* auch *Cystopteris fragilis* am meisten konstant. Dies wird in Tabelle 2 durch den hohen Deckungsgrad von *Poa compressa* bestätigt.

Die Bindung von *Cystopteris fragilis* an luftfeuchte nordexponierte Mauern sei abschließend durch eine kleine instruktive Tabelle belegt, deren beide Aufnahmen beiderseits einer Treppe erhoben wurden. Sie war von einer nach N und einer nach S exponierten Mauer eingefaßt.

Tabelle 3:

Mauerfugen-Vegetation einer N- und S-exponierten Basaltmauer beiderseits einer Treppe

Bad Marienberg, Nassauische Str. (460 m NN)

Nr. der Aufnahme	1	2
Größe der Aufnahmefläche in m^2	1,5	2
Exposition	N	S
Deckung %	35	50
Artenzahl	6	6
Asplenium ruta-muraria	2.3	1.3
Cystopteris fragilis	1.3	.
Linaria cymbalaria	2.3	3.3
Epilobium collinum	+.3	+.1
Tortula muralis	+.3	+.3
Encalypta contorta	+.3	.
Glechoma hederacea	.	+.1
Euphorbia peplus	.	+.1

Die beiden Aufnahmen können als Modellbeispiel dafür dienen, daß *Cystopteris fragilis* an luftfeuchte Schattenlagen gebunden ist. Bemerkenswert ist ferner, daß die an hohe Luftfeuchtigkeit angepaßte *Encalypta contorta* an der südexponierten Mauer fehlt. Tabelle 3 berührt naturgemäß das Expositionsproblem, zu dem zahlreiche Untersuchungen vorliegen (vgl. LÖTSCHERT 1962).

ÖKOLOGIE

1. Ausbreitungsökologie der Arten

Besondere Beachtung verdient die Verbeitungsstrategie der in den Tabellen aufgeführten Arten; denn die Choren der Mauerfugenbesiedler gelangen auf sehr verschiedene Weise an ihren Keimungs- und späteren Wuchsort. Bei Betrachtung der Tabellen lassen sich 5 verschiedene Gruppen bezüglich ihrer Verbreitung unterscheiden:

1. Die umfangreichste Gruppe stellen naturgemäß diejenigen Arten, die durch den Wind verbreitet werden. Zu ihnen zählen zunächst alle Farne, Moose und Flechten. Darüber hinaus aber finden sich zahlreiche Phanerogamen, deren Früchte bzw. Samen durch Flughaare ausgezeichnet sind. Zu ihnen zählen *Epilobium angustifolium*, *E. collinum*, *Hieracium silvaticum*, *Mycelis muralis*, *Se-*

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

necio jacobaea, *S. viscosus*, *Sonchus asper*, *S. oleraceus* und *Taraxacum officinale*. Durch geflügelte Früchte sind *Betula pubescens* und *Ulmus montana* ausgezeichnet.
2. Die zweite chorologische Gruppe stellen Arten, deren Samen mit Hilfe von Explosionsmechanismen in die Mauerfugen gelangen. Es sind dies *Geranium robertianum*, *Euphorbia peplus* und *Chelidonium maius*, deren Samen beim Abspringen der Fruchtblätter vom Replum der Schote ausgeschleudert werden. Darüber hinaus besitzt *Chelidonium* gut ausgebildete Elaiosomen.
3. Durch Klebsamen sind *Ribes grossularia* und *Taxus baccata* ausgezeichnet, deren Samen bekanntlich durch Vögel beim Verzehren des Arillus verbreitet werden.
4. Myrmecochor kann neben *Chelidonium Viola odorata* verbreitet werden, die ähnlich wie *Euphorbia peplus* allerdings nur 1 Mal im unteren Mauerbereich aufgenommen werden.
5. Eine besondere Verbreitungsstrategie besitzt schließlich *Linaria cymbalaria*, die nach dem Abblühen ihre Kapseln positiv geocarp in die Mauerritzen schiebt.

Insgesamt ist die chorologische Ausbreitungsstrategie der in den Mauerfugen anzutreffenden Arten also sehr verschieden. Angaben hierzu finden sich auch bei SEGAL (1969).

2. Unterschiede zwischen Basalt- und Sandsteinmauern

Primär kann man von der Tatsache ausgehen, daß die Mauern unabhängig vom Mauergestein mit kalkhaltigem Mörtel verfugt werden. Doch sind im vorliegenden Fall die Sandsteinmauern infolge ihres Alters stark verwittert, so daß von dem ursprünglichen Mörtelmaterial nur noch wenig vorhanden ist und eine "Bodenbildung" in den Fugen eingesetzt hat. Entsprechende Hinweise finden sich auch bei WILMANNS & BRUN-HOOL (1982).
Darüber hinaus sind aber auch die thermischen Eigenschaften der beiden Gesteine sehr verschieden. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, tritt das mehr xerophile *Asplenium ruta-muraria* an den dunklen warmen Basaltmauern mit deutlich höheren Deckungsgraden auf als an den Sandsteinmauern, an denen es mehrfach sogar völlig fehlt. Hiermit stimmt überein, daß die Art als Pionier in Spalten vielfach auf den glatten horizontalen, stärker insolierten Mauerkronen wächst und später nach Absterben des Farns von *Sedo-Scleranthetea*-Arten abgelöst wird. Auch OBERDORFER (1977) betont den oligotroph-xerophilen Charakter von *Asplenium ruta-muraria*.

Die Frage der syndynamischen Weiterentwicklung der Mauerrauten-Gesellschaft ist in Verbindung mit der Beschaffenheit des Mauergesteins ökologisch gesehen eine Frage des Wasserfaktors. Im Sinne der alten physikalischen Bodentheorie, z.B. von THURMANN (1849), liefert Sandstein bei Verwitterung ein kühles, feuchtes Substrat, während Kalkgestein ein trockenes, wärmeres Substrat ergibt (KRAUS 1911). Dies läßt sich auch im vorliegenden Fall auf die Beschaffenheit des Mauergesteins anwenden. Die aus dunklem, kompaktem Basalt bestehenden Mauern mit ihrer dunklen Farbe sind insgesamt wärmer und trockener, während die Sandsteinmauern mit breiteren Fugen und helleren Farben kühlere und feuchtere Substrate darstellen. Dementsprechend tritt *Asplenium trichomanes* reichlich an Sandsteinmauern auf und ist in der Endphase der Entwicklung des *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* dominant. Hinzu kommen die Expositionsunterschiede, die in diesem Zusammenhang zu beachten sind. Insgesamt wirken so Gesteinsbeschaffenheit, Verwitterungsgrad, Spaltenbreite und Exposition in sehr verschiedener Weise zusammen, sodaß insgesamt die jeweilige Faktorenkonstellation sehr verschieden sein kann. Auf die Bindung des *Asplenio-Cystopteridetum fragilis* an kühl-feuchte Schattenmauern mit N-Exposition wurde bereits hingewiesen. Mikroklimatische Messungen zu dieser Problematik sind erforderlich.

SCHRIFTEN

KRAUS, G. (1911): Boden und Klima auf kleinstem Raum. - Jena. 184 S.

KUHN, K. (1937): Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. - Öhringen. 340 S.

LÖTSCHERT, W. (1962): Beiträge zur Ökologie der subatlantischen Zwergstrauchheide NW-Deutschlands. II. Mikroklima und Transpiration. - Beitr. Biol. d. Pflanzen 37: 381-410.

- (1977): Pflanzen und Pflanzengesellschaften im Westerwald. - Beitr. Landespflege Rhld.-Pfalz 5: 107-156.

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

OBERDORFER, E. (1975): Die Mauerfugenvegetation Siziliens. - Phytocoenologia 2: 146-153.

- (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. Teil I. - G. Fischer, Stuttgart, New York. 311 S.

SEGAL, E. (1969): Ecological Notes on Wall Vegetation. - Junk, The Hague. 325 S.

THURMANN, J. (1849): Essai de phytostatique appliqué à la chaine du Jura. - Berne.

TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - J. Cramer, Reprint 1970. 170 S.

- (1977): Asplenietea rupestris. Parietarietea muralia. - Bibl. Phytosoc. Syntax. - Cramer, Vaduz. 113 S.

WILMANNS, O. & BRUN-HOOL, J. (1982): Plant communities of human settlements in Ireland. 1. Vegetation of walls. - J. Life Sci. 3: 79-90. Dublin.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: NS_4

Autor(en)/Author(s): Lötschert Wilhelm

Artikel/Article: Mauerfugen-Gesellschaften im Hohen Westerwald. Ein synökologischer Beitrag 39-44