

Ökologie der Trockenmauern

Version 04.09.2004



© 2004
Gerhard Stoll
Trockenmaurer / Dipl. Arch. ETH/SIA
Hüeblistrasse 28
8636 Wald / Switzerland

+41/55/246'34'55
+41/78/761'38'18
info@stonewalls.ch
www.stonewalls.ch
www.trockensteinmaurer-verband.ch

Trockenmauern bieten eine Fülle von verschiedenen Lebensräumen an. Heisse und kalte, trockene und feuchte, schattige und besonnte Plätze liegen auf engstem Raum nahe beieinander. Eine Vielzahl von Insekten, Spinnen, Schnecken, Reptilien, Amphibien finden im Spaltensystem einer Trockenmauer ideale Rückzugs-, Jagd- und Überwinterungsmöglichkeiten. Viele der Tiere und Pflanzen haben sich auf das Leben an Trockenmauern spezialisiert. Schnecken haben die Form ihrer Häuser an die engen Spalten angepasst. Bei Pflanzen beobachtet man Strategien für die Regulierung des Wasserhaushaltes oder der Samenverbreitung.

Die Erhaltung von Trockenmauern bedeutet also Erhaltung von Lebensräumen und damit einen Beitrag zur Erhaltung der Artenvielfalt.

1. Trockenmauern, künstlicher Lebensraum

Wenn man sich umsieht, welchen Naturelementen eine Trockenmauer entspricht, ist der Vergleich mit Felswänden und Geröllhalden naheliegend. Wie bei Felswänden sind Spalten und Risse vorhanden, analog zu den Fugen im Mauerwerk. Das Fugennetz zwischen den Steinen einer Trockenmauer entspricht der weitverzweigten Höhlenwelt, wie sie in Geröllhalden im Gebirge vorkommt. Eine Trockenmauer stellt ein Mosaik von verschiedenen Lebensräumen auf engem Raum dar. Der Charakter dieser Lebensräume ist abhängig vom Mauertyp (Stützmauer oder freistehende Mauer), dem Alter, der Gesteinsart (saures oder basisches Milieu), der geographischen Lage (Ausrichtung der Maueroberfläche) und der mikroklimatischen Bedingungen.

2. Mikroklima an Trockenmauern

2.1 Temperaturverhältnisse an Trockenmauern

Die Temperaturen, die an Trockenmauern herrschen, werden durch die Ausrichtung der Mauer, Beschattung und den Mauertyp (Stützmauer oder freistehende Mauer) bestimmt. Wenig Sonneneinstrahlung erhalten nord- und ostorientierte Mauern. An ihnen ist es eher kühl, ohne grosse Temperaturschwankungen. Anders bei den süd- und westorientierten Mauern. Sowohl im Sommer als auch im Winter erwärmt die Sonne die Mauer. Im Sommer wird die Steinoberfläche bis auf 70°C aufgeheizt und auch im Winter herrschen tagsüber milde Temperaturen, da die tiefstehende Sonne fast senkrecht auf die Maueroberfläche scheint. Nachts kühlt die Steinoberfläche jedoch stark ab. Süd- und westorientierte Mauern weisen deshalb an der Oberfläche grosse Temperaturschwankungen auf (30 - 50 °C im Tagesgang). Im Mauerinnern herrschen dagegen ausgeglichene Temperaturen, mit nur geringen Schwankungen. Eine Trockenmauer wirkt deshalb ausgleichend auf das Klima ihrer unmittelbaren Umgebung. Wärme, die während des Tages in den Steinen gespeichert wird, wird nachts ins Mauerinnere geleitet oder wieder gegen aussen abgestrahlt.

2.2 Feuchtigkeitsverhältnisse an Trockenmauern

Wasser ist einer der wichtigsten Faktoren, die die Artenzusammensetzung und das Wachstum von Pflanzen an Trockenmauern bestimmt. Mehr Feuchtigkeit heisst mehr Bewuchs und ein ausgeglicheneres Klima an der Maueroberfläche, mehr Bewuchs heisst umgekehrt auch mehr Feuchtigkeit, grössere Pflanzen, mehr Moose, mehr Farne.

- Freistehende Mauer (vgl. Abb.1)
Die Südseite trocknet schneller ab, die Nordseite bleibt länger feucht. Beiden Seiten ist gemeinsam, dass das Feuchteangebot in der Mauer infolge fehlendem Kontakt zur Erde relativ gering ist. Einzig im Fundamentbereich der Mauer, der Kontaktstelle zwischen Mauerwerk und Erdreich, ist dauernde Feuchtigkeit vorhanden. Auf den beiden entgegengesetzten Maueroberflächen siedeln sich unterschiedliche Pflanzen an, je nachdem ob sie eher schattenliebend sind, oder sonnige Standorte bevorzugen.
- Stützmauern (vgl. Abb.2)
Das durch die Mauer abgestützte Erdreich sorgt für einen steten Feuchtigkeitszufluss. Innerhalb einer trockengemauerten Stützmauer herrscht ein feuchtes,

ausgeglichenes Klima. Wenn die Oberfläche der Mauer durch eine günstige Ausrichtung stark besonnt wird, ergibt sich eine Kombination von verschiedenen Lebensräumen: Die Oberfläche trocken und mit grossen Temperaturschwankungen, das Mauerinnere eher kühl und feucht mit ausgeglichener Temperatur.

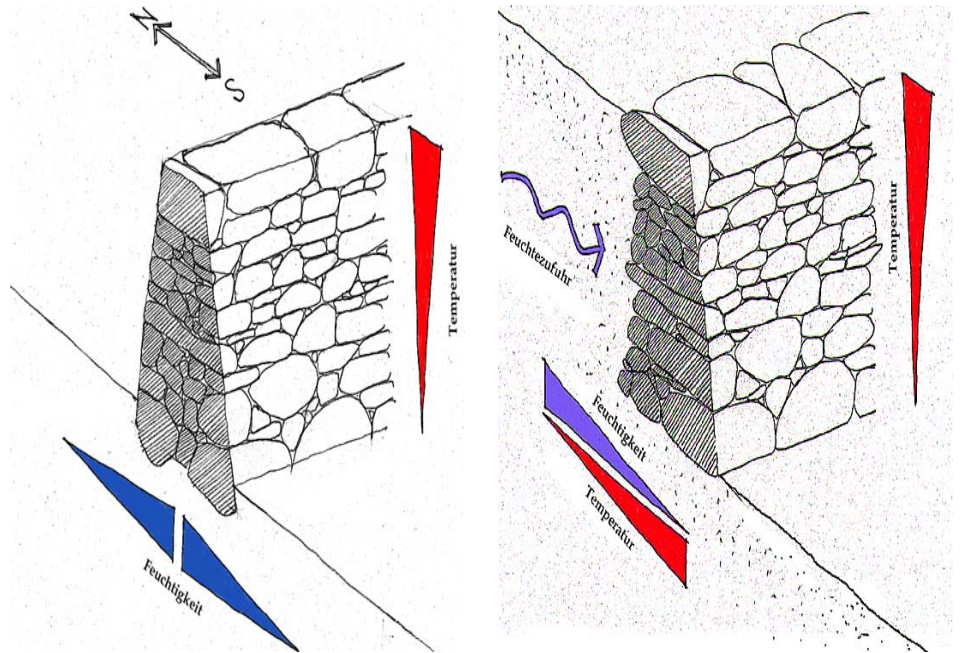


Abbildung 1, links: freistehende Mauer, Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse
Abbildung 2, rechts: Stützmauer, Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse

3. Besiedlung durch Pflanzen und Tiere

3.1 Besiedlungsabfolge durch Pflanzen

Die Besiedlung erfolgt in einer festgelegten Reihenfolge: Zuerst werden die der Witterung ausgesetzten Steine durch Bakterien besiedelt, welche in Poren und Spalten eindringen. Von blossen Auge ist, mit Ausnahme eines leichten Farbwechsels der Steinoberfläche, noch nichts zu erkennen. Die Bakterien lassen nach dem Absterben Kohlen- und Stickstoff zurück. Diese Stoffe bilden die Voraussetzung, dass sich Algen und Pilze ansiedeln können. Algen, meist handelt es sich um Blau- oder Kieselalgen, sind auf allen Maueroberflächen vorhanden, bevorzugen aber die wenig besonnten, witterungsgeschützten Ost- und Nordseiten von Mauern. Nach vielen Jahren, sobald es die klimatischen Verhältnisse zulassen, ist hier und da ein krustenartiger Bewuchs unterschiedlicher Struktur und Farbe zu sehen. Es handelt sich dabei um Flechten, einer Symbiose (Lebensgemeinschaft) von Algen und Pilzen. Flechten wachsen sehr langsam, in der Regel nur 1 bis 4 mm pro Jahr. Die Stein-

oberfläche wird zuerst von Krustenflechten bewachsen, der Untergrund wird dabei mechanisch und chemisch angegriffen. Krustenflechten werden abgelöst durch Blattflechten. Flechten können ein Alter von mehreren hundert Jahren erreichen. Entgegen der landläufigen Meinung, dass die Algen nur in sauberer Atmosphäre wachsen, gibt es auch Arten, welche in verschmutzter Luft existieren können (üblicherweise Krustenflechten).



Abbildung 3: Pioniere der Mauerbesiedlung: Flechten

Im Laufe der Jahre wird die Steinoberfläche immer mehr besiedelt. Abgestorbene Teile der Flechten brechen ab, sammeln sich auf Vorsprüngen und in Spalten und vermodern. Diese kleinen Erddepots ermöglichen das Wachstum von Moosen. Auch bei den Moosen gibt es zahlreiche Arten, welche jeweils auf bestimmte Standorte spezialisiert sind. Interessant sind die trockenresistenten Moose. Sie überdau-

Abbildung 4:
Moos folgt in der Besiedlungsabfolge nach den Flechten



Abbildung 5:
letzte Stufe des Bewuchses: Gefäss- und Blütenpflanzen wachsen aus Moospolstern und Erddepots



ern lange Trockenzeiten, indem sie den Stoffwechsel stark verlangsamen. Sobald Regen fällt, quellen solche Moose schnell wieder auf. Die Kissenform der Moose begünstigt die Wasserspeicherung, das Mooskissen wirkt wie ein Schwamm und reduziert die Wasserverdunstung.

Erst sehr spät, wenn Algen, Flechten und Moose den Lebensraum vorbereitet haben und sich auf Vorsprüngen und in Spalten ausreichend Erde angesammelt hat, siedeln sich Gefässpflanzen an. Zuerst tauchen Pionierpflanzen auf, u.a. Gräser, Farne wie Mauerraute und Blütenpflanzen wie Zimbelkraut, Glaskraut, Sedum, Frühlings-Hungerblümchen und Hauswurz. Später siedeln sich auch andere Pflanzen an. Abschluss des Besiedlungsprozesses bildet die Ansiedlung von Gehölzpflanzen, welche durch ihre Wurzeln und das Dickenwachstum des Stammes die Mauer schädigen und zerstören. Es wird geschätzt, dass die volle Entwicklung der Mauervegetation 100 - 500 Jahren dauert.

3.2 Besiedlung durch Tiere

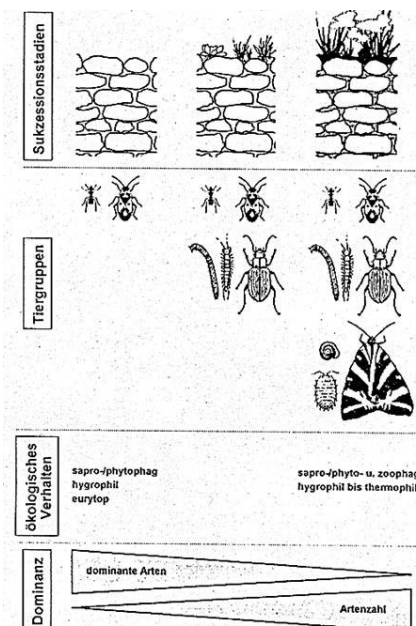
Die Besiedlung einer Mauer, die aus neu gebrochenen, 'sterilen' Steinen besteht, erfolgt von den benachbarten Lebensräumen aus. Entscheidend dabei ist der Aktionsradius der Tiere, wie schnell sie sich fortbewegen können und welche Ansprüche sie an den Lebensraum stellen. Dies macht deutlich, wie wichtig bei neuerstellten Mauern eine vielgestaltige Umgebung und bereits besiedelte alte Mauern sind.

Pioniere sind Ameisen und Wanzen, beide sind sehr mobil. Ameisen haben eine wichtige Funktion bei der Verbreitung von Pflanzen an Mauern. Bereits in einem frühen Stadium wird die Mauer auch von Reptilien (Eidechsen, Schlangen) und Säugetieren (Mäuse) genutzt. Auch hier gilt: je älter die Mauer, je reicher Flora und Fauna, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass viele solche Tiere auftreten.

Gliedertiere (Hundertfüssler, Tausendfüssler und Käfer) sind nicht so wanderfreudig. Sie benötigen mehr Zeit zur Besiedlung.

Erst in älteren Trockenmauern sind Tiere mit sehr geringem Aktionsradius, oder sehr speziellen Ansprüchen anzutreffen. Schnecken sind auf Feuchtigkeit und Humus angewiesen und bewegen sich nur sehr langsam fort. Asseln sind auf ausreichende Feuchtigkeit und Humus angewiesen und die Raupen einiger Schmetterlinge, welche auf Mauern vorkommende Nahrungspflanzen (z.B. Flechten, Sedum) spezialisiert sind, besiedeln die Mauer erst, wenn die entsprechende Pflanze vorhanden ist.

Abbildung 6:
Besiedlungsabfolge von Insekten: Je älter die Mauer und je mehr Humus in den Spalten desto grösser die Anzahl Tiere und Arten
Quelle: [20]



4. Nutzung von Trockenmauern durch Pflanzen und Tiere

Winterquartier

Amphibien und Reptilien ziehen sich in die tiefen Spalten und Hohlräume der Mauer zurück und vergraben sich im frostfreien Bereich in Humus und Sand (Kröten, Salamander, Eidechsen inkl. Blindschleichen, Schlangen). Hummelköniginnen sowie Schmetterlingsraupen und -puppen überwintern in frostfreien Spalten von Mauern. Igel nutzen gerne bodenebene, mit Laub gefüllte Hohlräume als Winterquartier.

Rückzugs- / Schutzraum

Nachtaktive Tiere wie Asseln oder Amphibien ziehen sich tagsüber gerne in die dunklen und feuchten Mauerspalten zurück, wo sie Schutz finden.

Brutplatz

- Solitärbiene / -wespe: Lehm, Sandfugen, Nester auf Steinoberfläche.
- Einige Schmetterlingsraupen suchen für die Verpuppung gerne Trockenmauern auf. Zu Ihnen gehören Weisslinge (Pieridae) und Fühse (Vanessae). Die Weisslinge heften sich eher an senkrechten Oberflächen an. Fühse unter Steinvorsprüngen.
- Wärmeliebende Kleinsäuger: Mäuse.

Nahrungsgrundlage, Jagdrevier

An Trockenmauern leben zahlreiche Räuber, z.B. Spinnen, Reptilien sowie div. Insekten. Besucher aus benachbarten Lebensräumen (z.B. Schmetterlinge, Fliegen, Solitärbiene und -wespe, Käfer und Wanzen), welche die Mauer als Ruhe- und Wärmeplatz brauchen, stellen die Beute dieser Jäger dar.

Wärmespender

Nischenstandort in fremder Umgebung

Verschiedene Pflanzen, welche eigentlich im milden Klima des Mittelmeerraumes beheimatet sind, finden an südorientierten Trockenmauern günstige Lebensbedingungen.

5. Anpassung von Pflanzen an das Klima an Trockenmauern

Bei freistehenden Mauern sind Regen, Tau und Schmelzwasser die einzigen Feuchtequellen. Pflanzen, die auf solchen Mauern wachsen, müssen lange Trockenperioden überstehen können. Diese trockenresistenten Pflanzen (Xerophyten), haben dazu verschiedene Überlebensstrategien entwickelt.

- Überproportionales Wurzelsystem
Verschiedene Pflanzen bilden ein im Vergleich zur Pflanzengrösse überproportional grosses Wurzelsystem (Beispiel: Fingerkraut, *Potentilla verna*).
- Kleine Oberfläche, Schwammstruktur
Je kleiner die Oberfläche der Pflanze ist, desto weniger Wasser verliert sie. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Oberfläche zu minimieren: Einige Pflanzen weisen eine typische Kissenform auf, welche analog zu einer Kugel für ein gegebenes Volumen eine minimale Oberfläche ergibt. Beispiel für solche Pflanzen sind Moose und Pflanzen, welche ein Polster bilden, z.B. verschiedene Steinbrecharten. Diese Kissen können wie ein Schwamm Wasser speichern (Moose bis 400% des Trockengewichtes). Andere Pflanzen verringern ihre Oberfläche erst, wenn die Gefahr der Austrocknung wirklich besteht. Sie falten die Blätter zusammen, um sie der



Abbildung 7:
Kissen- und Schwammstruktur von Moospolstern zur Wasserspeicherung

Sonnenstrahlung zu entziehen oder rollen die Blätter ein, was dann wieder die oben beschriebene Kissen- oder Kugelform ergibt. Beispiel für solche Pflanzen sind alle Gräser, welche auf Mauern wachsen, und einige Farne. Die Gräser falten bei Trockenheit die Blätter zusammen, der Schrifffarn (*Ceterach officinarum*) rollt bei Trockenheit die Blätter ein.

- Verringerung der austrocknenden Luftströmung

Abbildung 8:
Bei den Blättern des orangefarbenen Habichtskrautes (*Hieracium aurantiacum*) wird die Wasserverdunstung durch die Blattbehaarung verringert. Sie führt zu einer verlangsamt Luftströmung über die Blattoberfläche.



Die feine Behaarung, die die Blätter einiger Pflanzen aufweisen, hat den Zweck, die Luftströmung über die Blattoberfläche zu verlangsamen. Damit sinkt die Verdunstung. Als Beispiel für Pflanzen mit solchen Blättern kann das Orangerote Habichtskraut (*Hieracium aurantiacum*) dienen (vgl. Abb.8).

- Überbrückung von Trockenperioden
Einige einjährige Pflanzen überbrücken die heißen, niederschlagsarmen Sommer, indem sie sehr früh blühen und Samenstände bilden. Die Samen, unempfindlich auf Trockenheit, bleiben liegen und keimen, sobald das Feuchteangebot wieder gross genug ist. Beispiele für solche Pflanzen sind Schotenkresse (*Arabidopsis thaliana*), Knäuel-Hornkraut (*Cerastium glomeratum*), Frühjahrs-Hungerblümchen (*Erophila verna*) und alle Steinbrecharten (*Saxifraga*).

- Spezielle Oberfläche

Abbildung 9:
Die fleischigen Blätter des Mauerpfeffers (*Sedum*) speichern Wasser. Sie sind zum Schutz gegen eine übermässige Wasserverdunstung mit einer Wachsschicht überzogen.

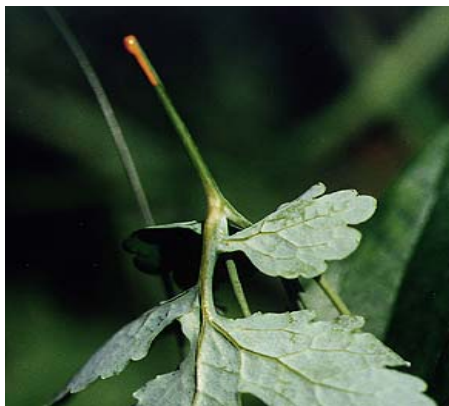


Ein übermässiger Wasserverlust kann auch verhindert werden, wenn die Blattoberflächen wasserundurchlässig abgedichtet werden. Einige Pflanzen, meist sind sie typisch blaugrün gefärbt, besitzen eine Blattoberfläche, welche mit einem wachsähnlichen Überzug versehen ist. Oft sind solche Blätter auch ausgesprochen "ledrig". Beispiele für solche Pflanzen sind Venusnabel (*Umbilicus rupestris*),

Gänsedistel (*Sonchus oleraceus*), Steinbrecharten (*Saxifraga*), Färberwaid (*Isatis tinctoria*) und Efeu (*Hedera helix*).

- Spezieller Pflanzensaft

Abbildung 10:
Der hygroskopische Pflanzensaft des Schöllkrautes (*Chelidonium majus*)



Der Pflanzensaft einiger Pflanzen ist so zusammengesetzt, dass der Wasserverlust durch Verdunstung minimiert wird. Der Saft ist durch einen hohen Salzgehalt wasseranziehend (hygroskopisch), ist also bestrebt, Feuchtigkeit aus der Umgebung anzuziehen. Ein Beispiel für eine solche Pflanze ist das Schöllkraut (*Chelidonium majus*), das eine orangefarbene milchige Flüssigkeit enthält (vgl. Abb.10).

- Wasserspeicherung
Einige Pflanzen legen sich einen Wasservorrat an. In fleischigen Blättern befindet sich der Wasservorrat, der hilft, Hitze und Trockenperioden zu überbrücken. Zu solchen Pflanzen gehören alle Mauerpfefferarten (*Sedum*) und die Hauswurzarten (*Sempervivum*) (vgl. Abb.9).

Oft wenden die Pflanzen verschiedene der Wasserspar-Strategien gleichzeitig an.

6. Anpassung von Tieren an den Lebensraum Trockenmauer

Einige Schneckenarten haben ihre Gehäuseform an das Leben in engen Spalten und senkrechten Oberflächen angepasst. Dazu gehören die Schliessmundschnecken (Clausilien) und die Steinpicker (Helicigonia). Bei Ihnen sind die Gehäuse entweder flachgedrückt oder langgezogen spitz, um sich in engen Spalten bewegen zu können oder an senkrechten Flächen kriechen zu können (vgl. Abb.11).



Abbildung 11:
Schliessmundschnecken (Clausilien)

7. Pflanzensoziologie

In der Vegetation eines Ortes spiegeln sich die Lebensbedingungen eines Standortes (Klima, Untergrund, Nährstoffe etc.). Die Pflanzensoziologie beschreibt diejenigen Pflanzen, die bei gleichen Standortbedingungen gemeinsam auftreten. Für Trockenmauern sind dies Asplenieta-Gesellschaften. Der natürliche Standort dieser Gesellschaften sind Felsspalten. Sie können aber auch die von Menschen geschaffenen "Ersatzlebensräume" Mauer oder Steinwall besiedeln.

Die Standortbedingungen lassen sich unter anderem nach folgenden Kriterien beschreiben.

- Temperatur
(Kältezeiger, Kühlezeiger, Wärmezeiger, Hitzezeiger)
- Wasser
(Trockniszeiger, Frischezeiger, Feuchtezeiger, Nässezeiger, Wechselwasserzeiger)
- Licht
(schattenliebend, teilweise schattenliebend, sonnenliebend)
- Nährstoffe und Basen
(nährstoffarm, mässig nährstoffreich, nährstoffreich, übermässig nährstoffreich)
- Boden
(Säurezeiger, Mässigsäurezeiger, Basenzeiger, Kalkzeiger)

Auch auf Trockenmauern lassen sich einige charakteristische Pflanzengesellschaften beschreiben. Die Hauptunterschiede zwischen den einzelnen Gesellschaften rühren vom unterschiedlichen Boden / Untergrund und sekundär von Einflüssen wie Besonnung und Temperatur her. Generell sind Gesellschaften auf kalkreichen Standorten viel artenreicher als auf kalkarmen. Felsspalten- und Mauerfugengesellschaften sind langlebige, ausgesprochene Dauergesellschaften, die über Jahrhunderte ihren Platz behaupten können. Die Entwicklung einer solchen Gesellschaft auf einer neuen Mauer dauert in der Regel 100 bis 500 Jahre.

Nachstehend sind die wichtigsten Pflanzengesellschaften mit den jeweils zugehörigen Pflanzenarten aufgeführt.

**Asplenieta trichomanis (Klasse)
Felsspalten und Mauerfugen-Gesellschaften**

Klassencharakterarten:

Braunstieliger Streifenfarn	(Asplenium trichomanes)
Schriftfarn	(Ceterach officinarum)
Rosen-Steinbrech	(Saxifraga decipiens)

**Potentilletalia caulescentis (Ordnung)
Kalk-Felsspalten-Gesellschaften**

Ordnungscharakterarten:

Zimbelkraut	(Cymbalaria muralis)
Mauerraute	(Asplenium ruta muraria)
Mannschild	(Androsace lactea)
Jura-Streifenfarn, Fluhfarn	(Asplenium fontanum)
Bergseidelbast	(Daphne alpina)
Blaugrünes Rispengras	(Poa glauca)
Stengel Fingerkraut	(Potentilla caulescens)
Zwerg-Kreuzdom	(Rhamnus pumilus)
Trauben-Steinbrech	(Saxifraga paniculata)
Drehzahnmoos	(Tortula muralis)
??Moos	(Homalothecium lutescens)
??Moos	(Ctenidium molluscum)

**Androsacetalia vandellii (Ordnung)
Silikat-Felsspalten-Gesellschaft**

Ordnungscharakterarten:

Nordischer Streifenfarn	(Asplenium septentrionale)
Deutscher Streifenfarn	(Asplenium alternifolium)
Himmelsherold	(Eritrichium nanum)
Felsenrapunzel	(Phyteuma scheuchzeri)
Goldenes Frauenhaarmoos	(Polytrichum piliferum)
??Moos	(Ceratodon purpureus)
??Moos	(Racomitrium canescens)

**Potentillion caulescentis (Verband)
Fingerkraut-Felsspalten-Gesellschaft
Kalk-Felsspalten-Gesellschaft,
sonnige Standorte**

Verbanddifferentialarten:

Lerchenspore	(Corydalis lutea)
Langgestielter Mannschild	(Androsace lactea)
Zwerg-Gänsekresse	(Arabis pumila)
Dolomit-Streifenfarn	(Asplenium seelosii)
Felsen-Schaumkresse	(Cardaminopsis petraea)
Stachelspitzige Segge	(Carex mucronata)
Immergrünes Felsenblümchen	(Draba aizoides)
Ladiner Hungerblümchen	(Draba ladina)
Sauters Felsenblümchen	(Draba sauteri)
Filziges Felsenblümchen	(Draba tomentosa)
Alpen-Schwingel	(Festuca alpina)
Schmalblütiger Schwingel	(Festuca stenantha)
Hasenohr-Habichtskraut	(Hieracium bupleuroides)
Niedriges Habichtskraut	(Hieracium humile)
Kugelschötchen	(Kerneria saxatilis)
Mannschild-Miere	(Minuartia cherlerioides)
Felsen-Miere	(Minuartia rupestris)
Ostalpen-Fingerkraut	(Potentilla clusiana)
Burser-Steinbrech	(Saxifraga burseriana)
Dickblättriger Mauerpfeffer	(Sedum dasphyllum)
Felsen-Baldrian	(Valeriana saxatilis)
Gelber Ehrenpreis	(Veronica lutea)

**Androsacion vandellii (Verband)
Wimperfarn-Felsspalten-Gesellschaft
Silikat-Felsspalten-Gesellschaft,
sonnige Standorte**

Verbandcharakterarten:

Nordischer Streifenfarn	(Asplenium septentrionale)
Vandellis Mannschild	(Androsace vandellii)
Alpen-Leinkraut	(Artemisia mutellina)
Schwarzstieliger Strichfarn	(Asplenium adiantum-nigrum)
Felsen-Berufkraut	(Erigeron gaudinii)
Schöterich	(Erysimum rhaeticum)
Weißliches Habichtskraut	(Hieracium intybaceum)
Rote Felsen-Primel	(Primula hirsuta)
Rosenwurz	(Rhodiola rosea)
Moossteinbrech	(Saxifraga bryoides)
Rosettensteinbrech	(Saxifraga cotyledon)
Sponheimer Steinbrech	(Saxifraga sponhemica)
Alpenwimperfarn	(Saxifraga alpina)
Südlischer Wimperfarn,	(Woodsia ilvensis)
Roströcher Wimperfarn	(Polytrichum piliferum)
??Moos	(Ceratodon purpureus)
??Moos	(Racomitrium canescens)

**Cystopteridion fragilis (Verband)
Blasenfarn-Felsspalten-Gesellschaft
Kalk-Felsspalten-Gesellschaft,
schattige Standorte**

Verbandcharakterarten:

Blasenfarn	(Cystopteris fragilis)
Grünstieliger Streifenfarn	(Asplenium viride)
Grüner Streifenfarn	(Asplenium fissum)
Kurzährige Segge	(Carex brachystachys)
Alpenblasenfarn	(Cystopteris regia)
Moos-Nabelmiere	(Moehringia muscosa)
Hirschzungenfarn	(Phyllitis scolopendrum)
Zierlicher Wimperfarn	(Woodsia pulchella)

**Asarinion procumbentis (Verband)
Silikat-Felsspalten-Gesellschaft,
schattige Standorte**

Verbandcharakterarten:

Billots Streifenfarn	(Asplenium billotii)
Serpentinfelsen:	
Braungrüner Serpentin-	(Asplenium adulterinum)
streifenfarn	
Serpentin-Streifenfarn	(Asplenium cuneifolium)

Erklärung der Begriffe:

- Ordnung: Mehrere Ordnungscharakterarten schliessen verschiedene Klassen zu einer Ordnung zusammen
- Klasse: Mehrere Klassencharakterarten schliessen verschiedene Verbände zu einer Klasse zusammen
- Charakterart: Pflanzen, die eine starke Bindung an die jeweilige Pflanzengesellschaft aufweisen

8. Baumassnahmen zur Unterstützung der Besiedlung durch Pflanzen und Tiere

Grundlage der Besiedlung von Trockenmauern bildet die ungehinderte Verbindung des Mauerkörpers zu den umgebenden Lebensräumen und zum Erdreich im Bereich des Fundamentes und der Mauerrückseite. Wichtig ist, dass kein Betonfundament verwendet wird und dass die Mauerrückseite nicht vom Erdreich (z.B. durch ein Vlies) getrennt wird (vgl. Abb. 12). Mauern brauchen einen grünen Fuss und einen grünen Kopf. Dieser dient den Tieren als Nahrungsgrundlage, als Jagdrevier und als Fortbewegungsraum.

Alte, bereits der Witterung ausgesetzt gewesene Steine sind meist schon von Algen, Flechten und Moos bewachsen. Die Verwendung solcher Steine beschleunigt den Prozess der Mauerbesiedlung. Wenn nicht die ganze Mauer aus alten Steinen gebaut werden kann, sollten alte und neue Steine gemischt werden.

Bei der Neuerrichtung alter, bereits bestehender Mauern wäre es ideal, wenn zwischen neuen Mauerabschnitten alte Mauerstücke stehen bleiben (vgl. Abb. 13). Von diesen bereits besiedelten Mauerteilen aus können Pflanzen und Tiere in die neuen Mauern einwandern. Dasselbe gilt für die unmittelbare Umgebung der Mauer. Je reicher und abwechslungsreicher der Bewuchs der an die Mauern angrenzenden Flächen ist, desto grösser ist die Gruppe der Tiere, die von der Mauer Gebrauch machen können. Eine Trockenmauer, die direkt an einer vielbefahrenen Strasse steht, wird langsamer und von weniger Tieren besiedelt als eine Mauer, die inmitten von extensiv genutzten Magerwiesen steht.

Abbildung 12, links:
Die Verbindung vom Mauerkörper zum Erdreich muss gewährleistet sein, damit sich Tiere zum Überwintern und zur Fortpflanzung eingraben können

Abbildung 13, rechts:
Besiedlung neuer Mauerteile von angrenzenden alten Mauerteilen aus.

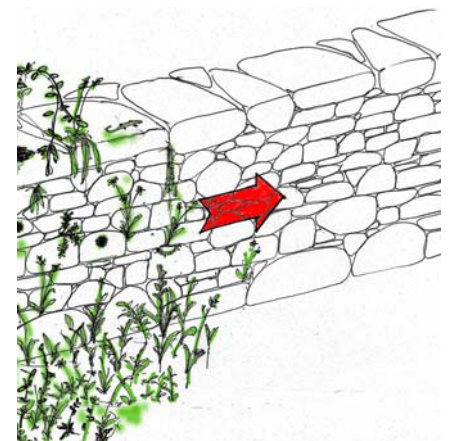
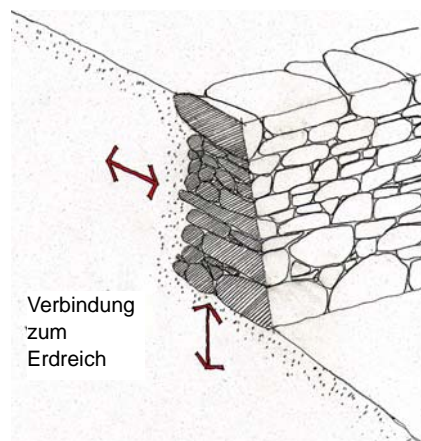
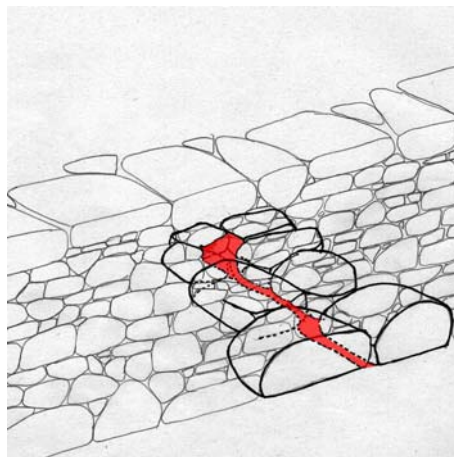


Abbildung 14:
Überwinterungshöhlen für Reptilien



Reptilien (Eidechsen und Blindschleichen, Schlangen)

Südorientierte Mauern. Abwechselnde Bepflanzung (Mosaik sonniger und schattiger Plätze) eher Aussenfläche der Mauer, im Winter ist auch das Mauerinnere als Überwinterungsort wichtig (frostfreie Stein- und Erdhöhlen hinter Stützmauern, welche für Ratten, Iltis, Hermelin nicht zugänglich sind).

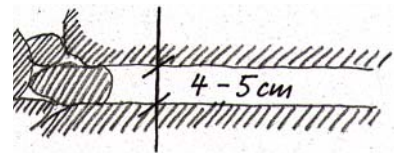
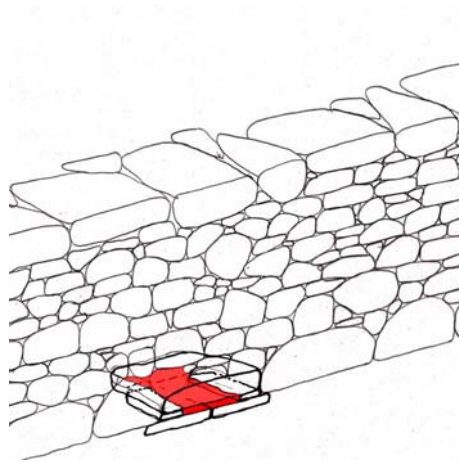


Abbildung 15:
Rückzugsspalten für
Amphibien

Amphibien

Kröten sitzen als nachtaktive Tiere tagsüber gerne in flachen Spalten, wo sie mit Bauch und Rücken Kontakt zu Boden und Decke haben. Das Klima in der Spalte sollte eher kühl und feucht sein, entspricht also eher Wänden, die nach Norden und Osten orientiert sind. Für Kröten könnten deshalb in Bodennähe Steinplatten in die Mauer eingebaut werden, zwischen welchen ein Schlitz von ca. 4 bis 5 cm offengelassen ist. Wichtig sind Wasserflächen in Mauernähe.

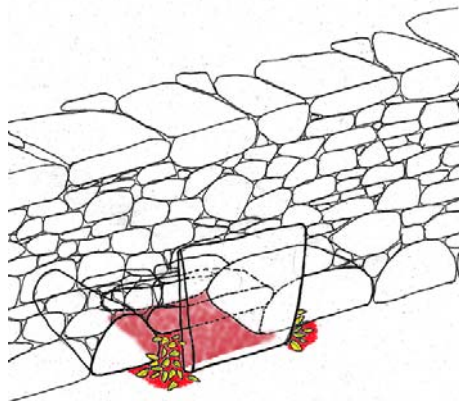


Abbildung 16:
Hohlräume für Igel

Igel

Süd- bis westorientierte Mauern. Einbau von trockenen, laubgefüllten Überwinterungshöhlen am Mauerfuss, die zum Reinigen geöffnet werden können.

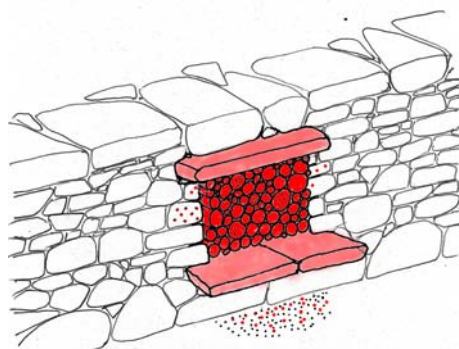
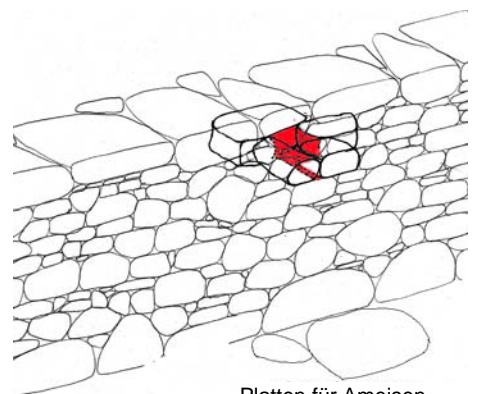


Abbildung 17, links:
Nisthilfen für Insekten

Abbildung 18, rechts:
Nisthilfen für Vögel,
Fledermäuse und
Ameisen



Platten für Ameisen

Die Ansiedlung von Insekten wird am besten mit einem reichen Pflanzenangebot in der Umgebung der Mauer unterstützt. Durch diese Nahrungspflanzen steigt die Zahl der Insekten, die nebst den Pflanzen auch die Mauer besuchen. Damit kann sich auch die Population von räuberischen Insekten (beispielsweise Spinnen) entwickeln. Der Einbau von Feinmaterial (Sand, Lehm, Humus) in die Trockenmauer, was die Besiedlung der

Mauer durch viele Insekten und Schnecken beschleunigen würde, kann nicht empfohlen werden, da die Gefahr von Frostschäden an den Steinen recht gross ist. Bei einigen Insektenarten können aber unterstützende Massnahmen getroffen werden:

- Solitärbienen und Wespen
Südorientierte Mauern. Sandflächen, Lehmflächen. Mauernischen mit Holz füllen, in die Hölzer und Steine bleistiftdicke Löcher bohren. Witterungsschutz.
- Hummeln
Einbau von Mauerhöhlen in südorientierte Mauern. Einfüllen von feinem Nistmaterial (Holzwolle, Heu). Abdecken der Nisthöhle mit einer grossen Platte, damit kein Wasser eindringen kann. Wenn möglich so konstruieren (z.B. unter Decksteinen), dass sie geöffnet werden kann. Wichtig: Reiches Blütenpflanzenangebot in der Mauerumgebung.
- Ameisen
Südorientierte Mauern, flache Steine am Mauerfuss oder als Mauerabdeckung.

Fledermäuse

Süd- bis westorientierte Mauern. Einbau von strohgefüllten Hohlräumen im Bereich der Mauerkrone von freistehenden Trockenmauern.

Vögel, Höhlenbrüter

(Steinschmätzer, Wasseramsel, Bachstelze, Meise, Wiedehopf)

Einbau von Nisthöhlen und Nistnischen in Mauern

- Meisen (Parus) (Kohl-, Blau- und Tannenmeise) in Mauerhöhlen (Zugang D: 3 cm Grundfläche 12 x 12 cm, nicht zu tief im Mauerinnern, in der oberen Hälfte der Mauer).
- Wiedehopf (*Upupa epops*), in Mauerhöhlen (Zugang D: 5-8 cm, Grundfläche 20 x 20 cm, Höhe 15-20 cm, Tiefe 20-40 cm. Höhe Eingang ca. 50 cm ab Boden). Der Wiedehopf nutzt Obstgärten sowie sonnige Wiesen, Weiden und Äcker als Lebensraum. Infolge Abholzung vieler hochstämmiger Obstgärten und Rückgang der extensiv genutzten Äcker ist der Wiedehopf in der Schweiz bedroht.
- Wasseramsel (*Cinclus cinclus*), in Mauernischen direkt an Gewässern (z.B. in Brückenwiederlagern).
- Bach-, resp. Bergstelze (*Motacilla*), in Mauernischen direkt an Gewässern (z.B. in Brückenwiederlagern).

8. Literatur

- 1 Blanchemanche, Philippe (1990):
Bâtisseurs de paysages.
Édition de la maison des sciences de l'homme, Paris.
- 2 Bundesamt für Wasserwirtschaft (BWW), Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), (1990):
Hinweise zum Bau von Brutnischen für Wasseramsel und Bergstelze.
- 3 Chinery, Michael (1993):
Pareys Buch der Insekten.
Verlag Paul Parey.
- 4 Couplan, Francois (1989):
Le régal végétal, Plantes sauvages comestibles encyclopédie des plantes comestibles de l'Europe, Volume 1.
Equilibres Aujourd'hui.
- 5 Darlington, Arnold (1981):
Ecology of Walls.
Heinemann Educational Books.
- 6 Evers, Ute (1999):
Schmetterlinge im Garten / ansiedeln, beobachten, bestimmen.
Ulmer.
- 7 Gödde, M. (1987):
Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen. Merkblätter zum Biotop- und Artenschutz Nr. 73
Hilfsprogramm für Mauerpflanzen.
- 8 Heinzel, H. / Fitter, R. / Parslow, J. (1996):
Pareys Vogelbuch.
Verlag Paul Parey.
- 9 Henning, Meinolf (1994):
Landschaftsverband Westfalen Lippe, Reihe: Grundlagen und Probleme der Ökologie, Heft 19.
Lebensraum Trockenmauer.
- 10 Hintermeier, Helmut und Margrit (1994):
Bienen, Hummeln, Wespen im Garten und in der Landschaft.
Obst- und Gartenbauverlag, München.
- 11 Joger, H.G. (1988):
Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nrdrhein-Westfalen, Recklinghausen. Merkblätter zum Biotop- und Artenschutz, Nr. 81.
Die Mauer als Lebensraum für Tiere.
- 12 Joger, Ulrich (Hrsg.) / Matthey, Willy / Della Santa, Edoard / Wannenmacher, Claude (1989):
Praktische Ökologie.
Verlag Moritz Diesterweg, Verlag Sauerländer.
- 13 Baudepartement Natur und Landschaft, Kanton Aargau (1997):
Verfasst von KARCH, Bern:
Lebensräume für Reptilien; erhalten - aufwerten - gestalten.
Bern und Aarau.
- 14 Kremer Bruno B. / Muhle, Hermann (1997):
Flechten, Moose, Farne.
Steinbachs Naturführer, Mosaik Verlag.

- 15 Lauber, Konrad / Wagner, Gerhart (1996).
Flora Helvetica.
Paul Haupt.
- 16 Laurie, Ian C. (1979):
Nature in Cities, The Natural Environment in the Design and Development of Urban Green Space.
John Wiley & Sons.
- 17 Lohmann, Dr. Michael (1986):
Naturinseln in Stadt und Dorf, Vergessene Lebensgemeinschaften erkennen, schützen und fördern.
BLV Verlagsgesellschaft
- 18 Collection Experimentier pour agir, Parcs naturels régionaux de France, (2000):
Terrasses agricoles
Gestion des espaces naturels, agricoles et forestiers
- 19 Müller, Peter (2000):
Reptilien fördern, Gewusst Wie!, Kurs Praktische Reptilienförderung im Waldareal
Fortbildungstag Försterzunft Forstkreis III, 24.3.2000
- 20 Obermann, Hans-Werner (1996):
Besiedlung des Ökosystems Trockenmauer durch ausgewählte Tiergruppen, dargestellt am Beispiel zweier Weinbergslagen an der Mosel.
Inaugural-Dissertation, Bonn
- 21 Schmitt, Cornel (1952):
Die Alte Mauer,
Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig
- 22 Schreiber, Rudolf L. (Hrsg.), (1993):
Tiere auf Wohnungssuche. Ratgeber für mehr Natur am Haus.
Dt. Landwirtschaftsverlag Berlin
- 23 Segal, S. (1969):
Ecological Notes on wall vegetation.
Dr. W. Junk N.V. Publishers.
- 24 South Court Environmental (1994):
Lichens / a multi-access Key to churchyard Lichens.
- 25 South Court Environmental (1997):
Book of lists for ecologists and environmental studies.
- 26 South Court Environmental (1994):
"What's on a wall, The Ecology of walls: Recording by Bar-Code", SCE.
- 27 Steinmann, Dr. Erwin (1983):
Ställe und Barge als Nistplätze für solitäre Hautflügler (Apoidae, Sphecidae, Eumenidae, Saphygidae).
J.ber.Natf.Ges.Graubünden 100, 157-165.