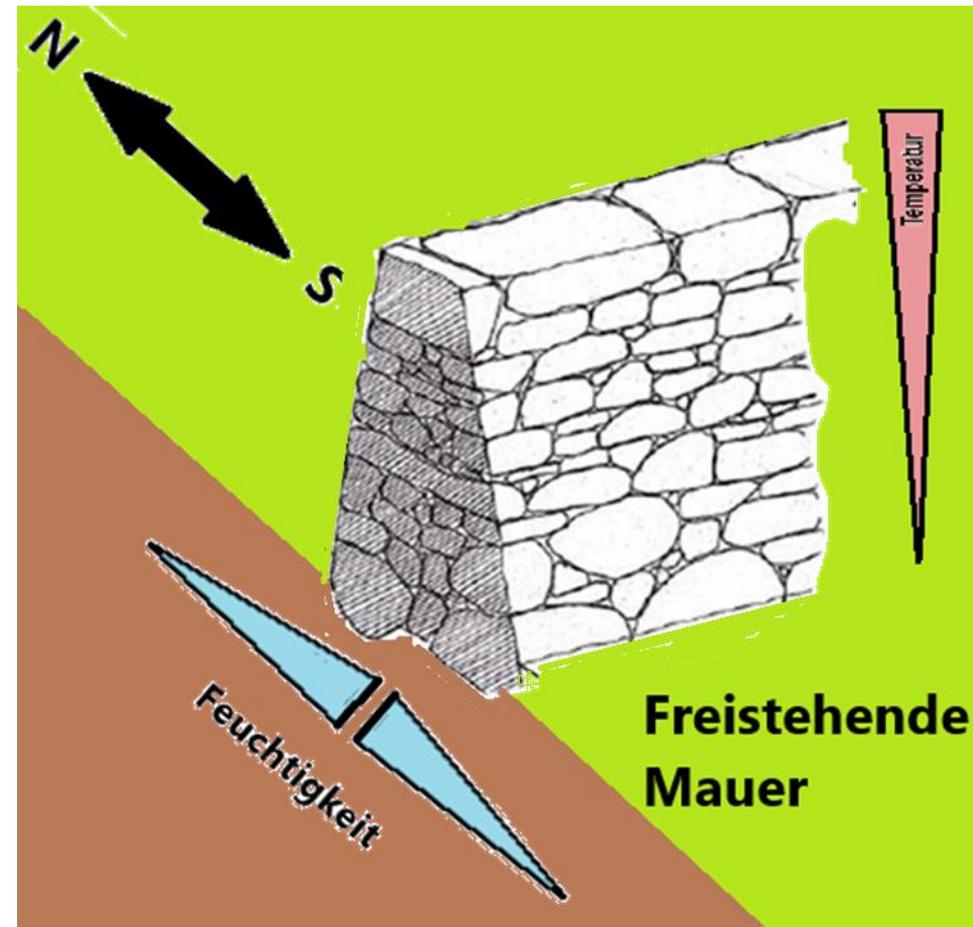
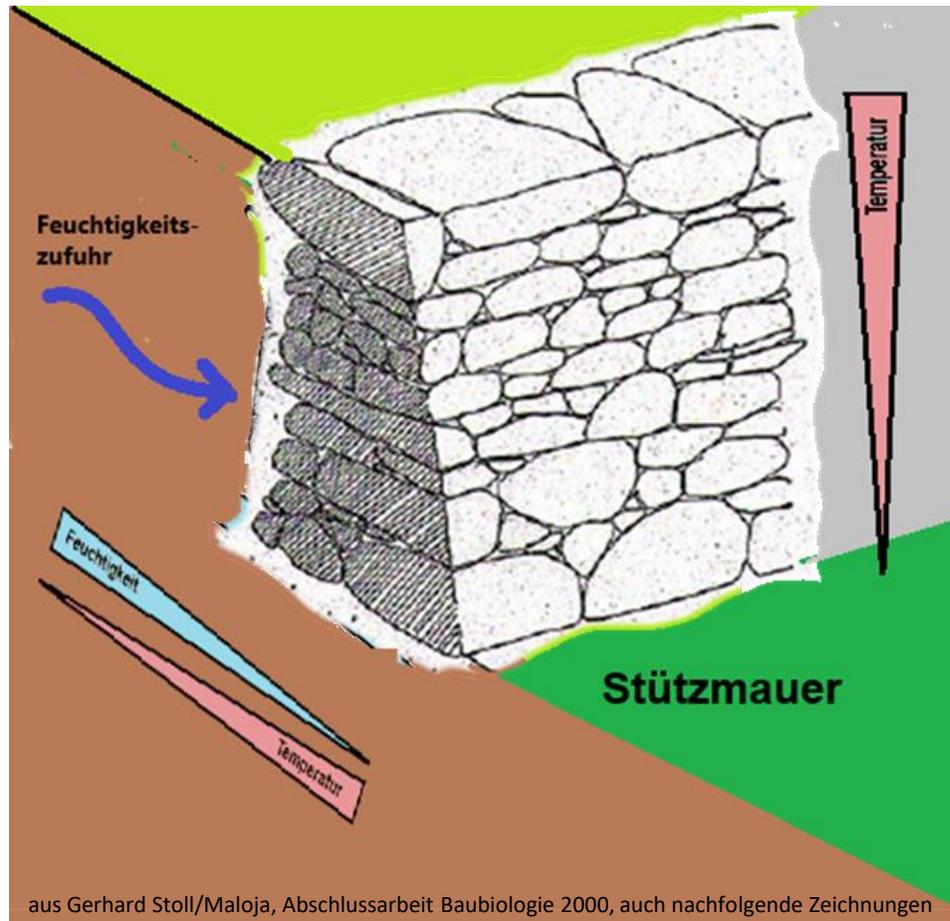


Trockenmauern

A photograph of a stone path with dry stone walls in a rural setting. The path is made of grass and dirt, flanked by walls constructed from stacked, rounded grey stones. The background is filled with lush green foliage, including trees and bushes with red berries. A small white house is visible in the distance on the right.

Ökologische Funktion und Möglichkeiten der Gestaltung

Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse

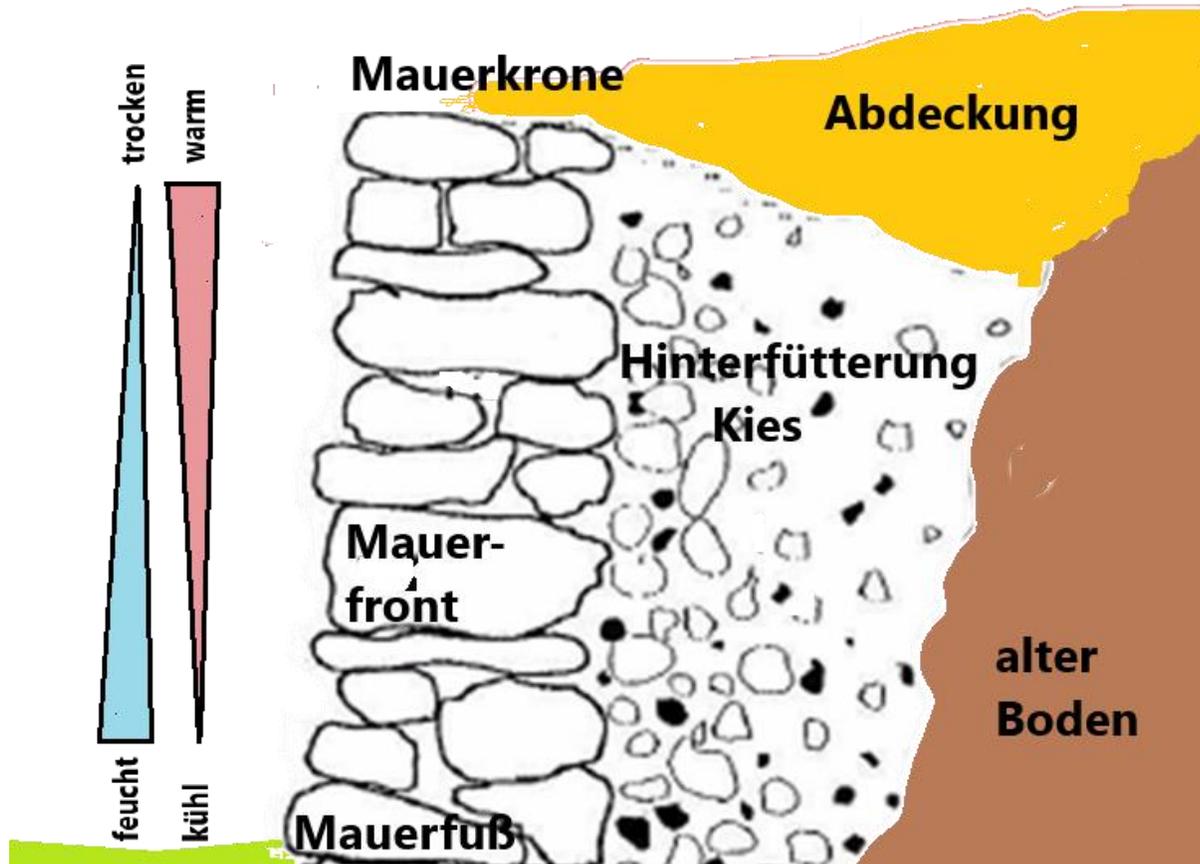
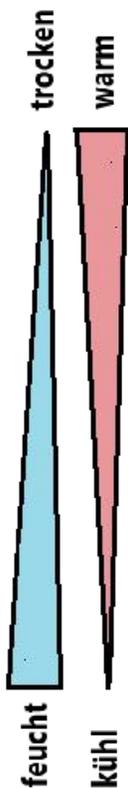


Das Umfeld der Mauer ist von großer Bedeutung für die Artenvielfalt an Trockenmauern.
z.B.: Steine, Büche, Blütenpflanzen, Wasser, Licht, Schatten
Funktion: Rückzugs- und Schutzort

Temperaturverhältnisse

- Abhängig von
 - Ausrichtung der Mauer
 - Beschattung
 - Mauertyp
- Nord- und ostorientiert
 - Wenig Sonneneinstrahlung
 - Eher kühl
 - Ohne große Temperaturschwankungen
- Süd- und westorientiert
 - Im Sommer bis 70° aufgeheizt
 - Im Winter milde Temperaturen (kühlt nachts stark ab)
 - Große Temperaturschwankungen am Tag (30 – 50°)
- Im Mauerinnern ausgeglichene Temperaturen ohne große Schwankungen

Temperaturverhältnisse an Stützmauern



Feuchtigkeitsverhältnisse an Trockenmauern

- Wichtigster Faktor: Wasser – mehr Feuchtigkeit -> mehr Bewuchs und ausgeglichenes Klima an der Maueroberfläche. Mehr Bewuchs -> mehr Feuchtigkeit, größere Pflanzen, mehr Moose, mehr Farne
- Freistehende Mauer
 - Südseite trocknet schnell ab
 - Feuchtigkeitsangebot in der Mauer gering
 - Unterschiedliche Pflanzengesellschaften an den Mauerseiten
- Stützmauer
 - Innerhalb ist feuchtes und ausgeglichenes Klima
 - Bei starker Besonnung Kombination verschiedener Lebensräume
 - Oberfläche trocken mit starken Temperaturschwankungen
 - Mauerinnere kühl und feucht mit ausgeglichenem Klima

Bedeutung der Gesteine

- Farbe, Porosität und Wärmekapazität beeinflusst Mikroklima
- Milieu entweder basisch/alkalisch (PH 7 – 13) oder sauer (PH 7 abwärts)
- Kalkstein -> basisch
- Granit oder Gneis -> sauer
- Vor allem Schnecken und Gliederfüßler benötigen kalkhaltige Umgebung für den Aufbau der Gehäuse und Panzer (Asseln, Hundert- und Tausendfüßler, div. Schnecken).

Besiedlung durch Pflanzen

- Sterile Steine (aus Steinbruch) brauchen Jahr bis Jahrzehnte für die Besiedelung
- Notwendig ausreichendes Feuchtigkeitsangebot
- Trockenstehende Mauern weisen keine Besiedelung auf
- Feuchte aber zeitweise trockene Mauern beheimaten Flechten und trockenresistente Moose
- Nur kurze Trockenperioden ermöglichen einen Bewuchs von höheren Pflanzen

Besiedlungsabfolge

- Festgelegte Reihenfolge:
 - Bakterien besiedeln die der Witterung ausgesetzten Steine
 - Bakterien lassen nach dem Absterben Kohlen- und Stickstoff zurück
 - Werden genutzt von Algen und Pilzen
 - Nach vielen Jahren, wenn klimatisch günstig, krustiger Bewuchs unterschiedlicher Struktur und Farbe
 - Erst Krustenflechten, dann Blattflechten (werden mehrere hundert Jahre alt)
 - Abgestorbene Teile der Flechten ermöglichen das Wachstum von Moosen
 - Erst sehr spät, nach Vorbereitung von Flechten und Moosen, siedeln sich Gefäßpflanzen an

Pioniere der Mauerbesiedelung



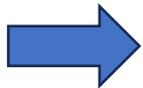
← Krusten-Flechten →



© Wiki: Mike Guwak, CC BY-SA 3.0 de,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=35495090>

© wickimedia: James Lindsey at Ecology of Commanster, CC BY-SA 2.5 [https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5\(C\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5(C))

Becherflechten



Moos



Auf Kalk nach ca. 20 Jahren

© Wikimedia: CC BY-SA 3.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>

Weitere Besiedelungen der Trockenmauern

- Erste Pionierpflanzen wie Gräser, Farne wie Mauerraute und Blütenpflanzen wie Zimbelkraut, Glaskraut, Sedum, Frühlings-Hungerblümchen und Hauswurz
- Später auch andere Pflanzen
- Abschluss: Gehölze, die durch Dickenwachstum und Wurzeln die Mauern schädigen und zerstören
- Geschätzte Dauer der Mauerbesiedelung: 100 – 500 Jahre

Pflanzengesellschaften an Trockenmauern

- Mauerfußgesellschaft
 - Im Sockelbereich wachsend (heute durch Hunde überdüngt)
 - Früher typisch der Gänsemalven-Rain
 - Heute eher Brennnessel, Mauerlattich, knotige Braunwurz, Mäusegerste oder andere stickstoffliebende Pflanzen
- Mauerkronengesellschaft
 - Hängt ab vom Verwitterungszustand und der Bodenbildung
 - Wenig verwittert: Pionierpflanzen nährstoffarmer Standorte (Mauerpfeffer, Fetthenne, Steinbrechpflanzen, Plathalm-Rispengras)
 - Später: Pflanzen der Mauerfußgesellschaft und Kleingehölze
- Mauerfugengesellschaft
 - Typisch sind die Farne (basisch: Mauerraute und Streifenfarn, sauer: Tüpfelfarn), begleitend Großes Schöllkraut
- Mauerteppischgesellschaft
 - Vom Mauerfuß ausgehend (Zimbelkraut, Mauer-Glaskraut, Efeu)

Ausbreitung der Pflanzen

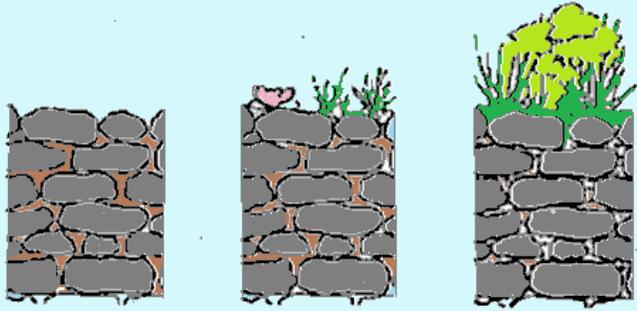
- Wind
 - Samen klein und leicht, über den Wind verteilt
 - Quendelblättriges Sandkraut, Rote Spornblume, Schöllkraut, Niederliegendes Mastkraut, Venusnabel
- Durch Tiere
 - Ca. 1/3 der durch Tiere verbreiteten Samen werden durch Ameisen verbreitet
 - Der Rest vorwiegend von Vögeln
 - Durch Ameisen: Schöllkraut, Gelber Lerchensporn, Zimbelkraut, Aufrechte Glaskraut
 - Großes Hexenkraut durch Kleinsäuger, verfängt sich im Fell

Besiedelung durch Tiere

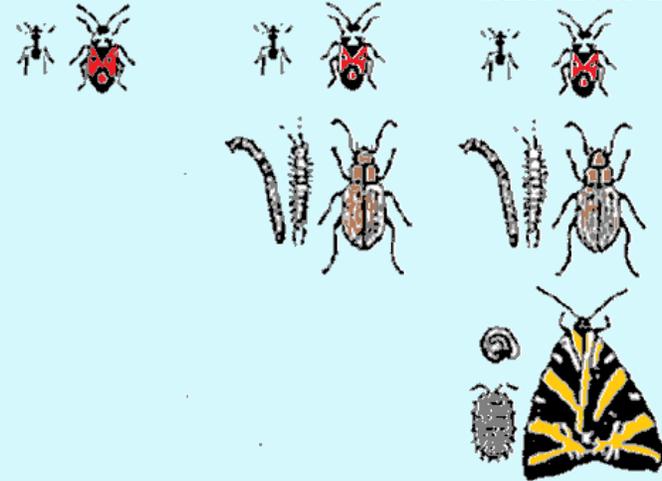
- Bei neuen Mauern abhängig vom Umfeld (Aktionsradius der Tiere)
- Pioniere sind Ameisen und Wanzen
- Hohlräume schon früh von Reptilien und Säugern genutzt
- Je älter die Mauer, um so mehr Pflanzen und Tiere
- Gliedertiere (Hundert-, Tausenfüssler und Käfer) brauchen mehr Zeit
- In älteren Trockenmauern Tiere mit gerigem Aktionsradius:
Schnecken, Asseln
- die Raupen einiger Schmetterlingsarten erst wenn Farne und Sedum vorhanden sind

Besiedelungsabfolge

Sukzessionsstadien



Tiergruppen



ökologisches Verhalten

| | |
|---|---|
| sapro-/phytophag hygrophil eurytrop | sapro-/phyto- und zoophag hygrophil bis thermophil |
|---|---|

Dominanz



saphrophag

Tiere, die von verwesender oder faulender organischer Substanz leben

phytophag

Pflanzenfresser

zoophag

räuberisch lebende Tiere

eurytrop

Organismen, die unterschiedliche Biotope besiedeln

hygrophil

feuchtigkeitsliebend

eurytrop

wärmeliebend

Nutzung von Pflanzen und Tieren

- Winterquartier
 - Amphibien, Reptilien und Fledermäuse in den Spalten und Hohlräumen
 - Hummelköniginnen, Raupen und Puppen von Schmetterlingen
 - Igel, wenn Hohlräume groß genug
- Rückzugs- und Schutzraum
 - Nachtaktive Tiere wie Assel, Amphibien und Fledermäuse in den Spalten
- Brutplatz
 - Solitärbienen und –wespen (Lehm, Sandfugen, Nester auf den Steinen)
 - Schmetterlingsraupen zum Verpuppen
 - Wärmeliebende Kleinsäuger wie Mäuse
- Nahrungsgrundlage und Jagdrevier
 - Eidechsen: Insekten, Schmetterlingsraupen: Sedum, Flechten, Wanzen: Sedum, Schnecken: Algen, Flechten, Tausendfüßler: totes organ. Material, Hundertfüßler: andere Kleininsekten und Asseln, Spinnen: Insekten, Schlangen: Mäuse und Eidechsen
- Wärmespender
 - Verschiedene Pflanzen aus dem Mittelmeerbereich
 - Wechselwarme Tiere (Insekten, Reptilien, Amphibien) und Kaltblütler

Anpassung an die klimatischen Verhältnisse

- Trockenresistente Pflanzen
 - Überproportionales Wurzelsystem
 - Kleine Oberfläche (Gräser und einige Farne), Schwammstruktur (Moose, Steinbrecharten)
 - Verringerung der austrocknenden Luftströmung (feine Behaarung)
 - Überbrückung der Trockenperioden (einjährig über Samen: Schotenkresse, Knäul-Hornkraut, Frühjahrs-Hungerblümchen und alle Steinbrecharten)
 - Spezielle Oberfläche (wasserundurchlässige Blattschichten: Venusarten, Gänsedistel, Steinbrecharten, Färberwaid, Efeu)
 - Spezieller Pflanzensaft (hoher Salzgehalt: Schöllkraut)
 - Wasserspeicherung (fleischige Blätter: Sedum, Hauswurzarten)
 - Oft werden verschiedene dieser Strategien angewandt

Anpassungen von Tieren an Trockenmauern

- Schneckenhäuser (Schneckenhaus flach oder langgezogen spitz)



Steinpicker-Schnecke (*Helicigona lapidica*)

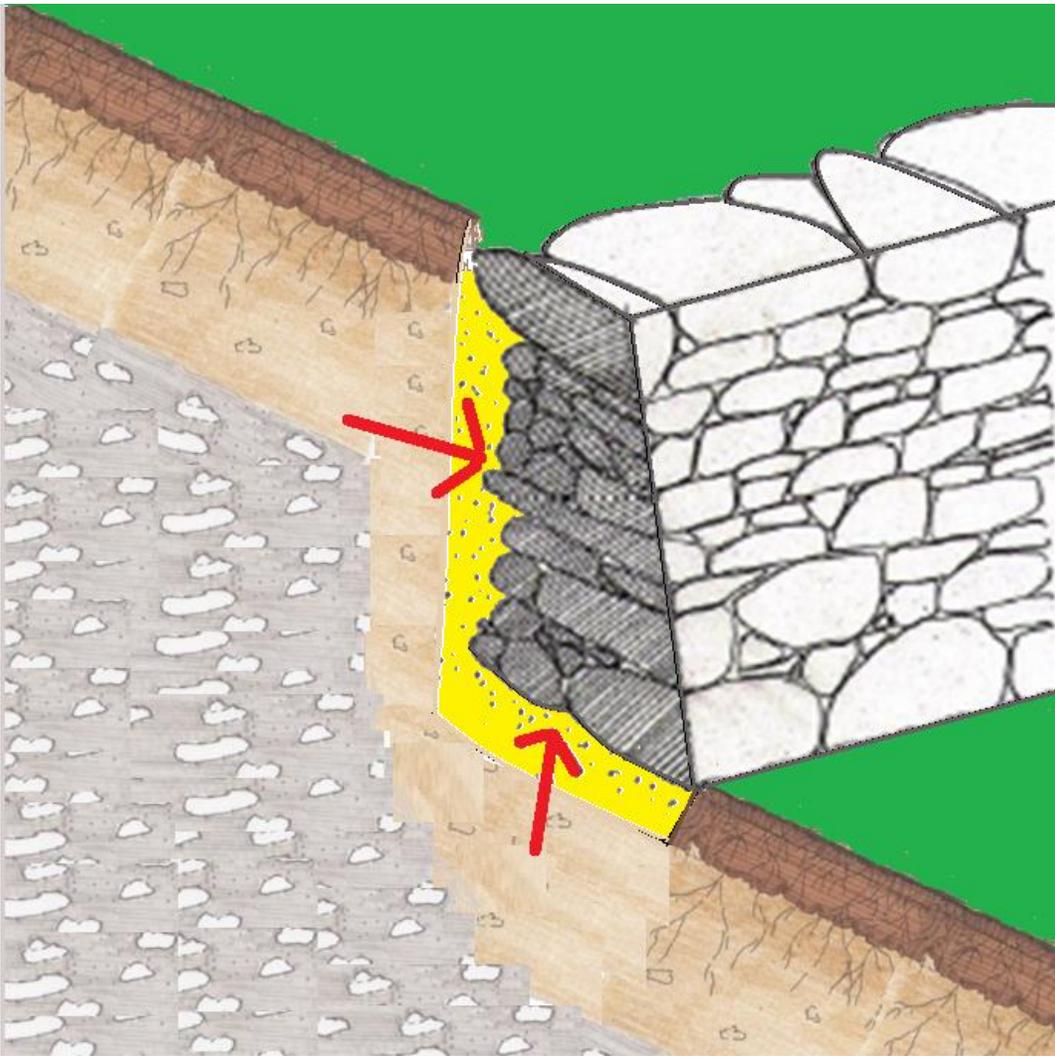


Schliessmundschnecken (Clausilien)

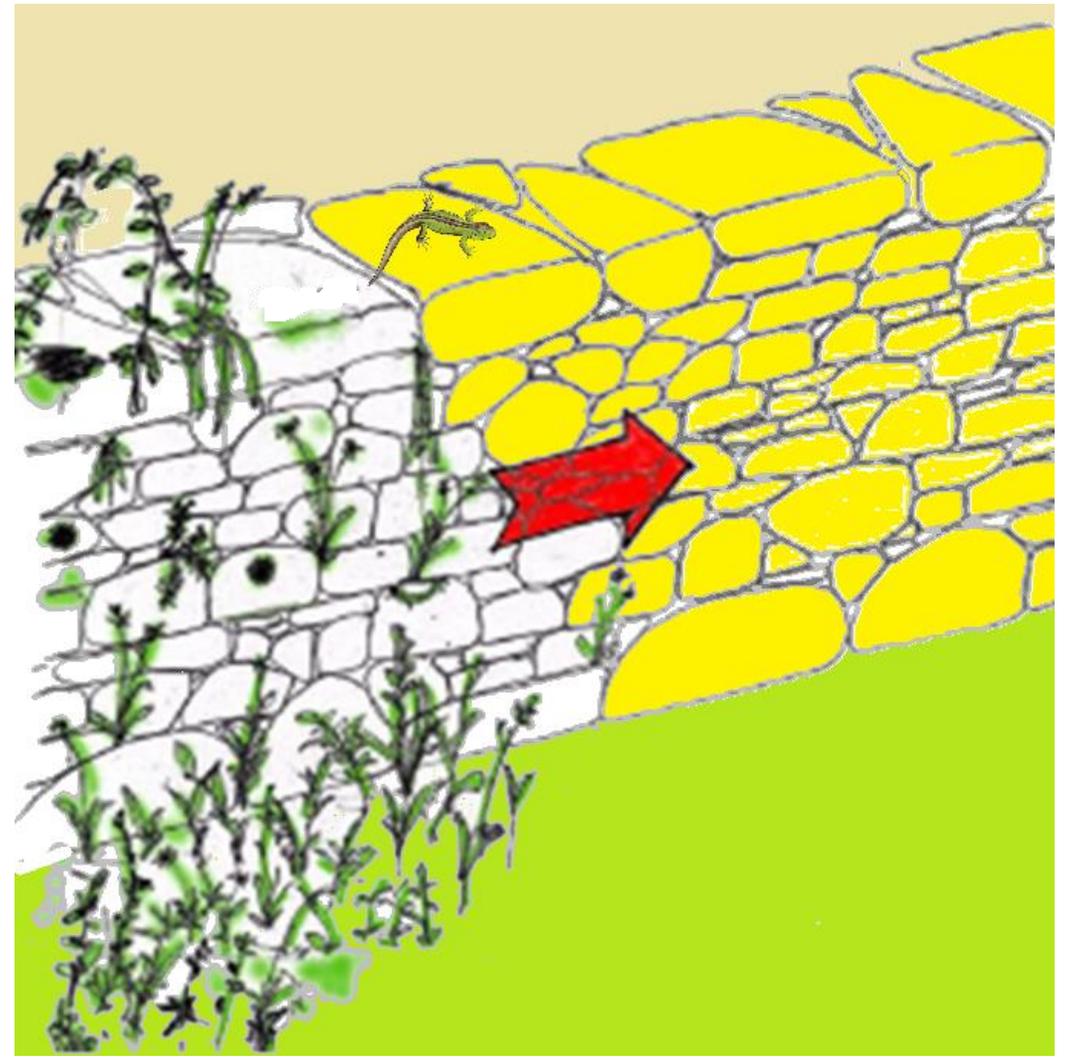
Bilder aus stein-reich.pdf, ursprünglich aus
<http://www.uni-frankfurt.de/http://www.uni-frankfurt.de/~hlehnert/schnecken>
<http://www.micscape.simplenet.com/mag/artang99/hnshell2.html>
Nicht mehr auffindbar

Baumaßnahmen zur Unterstützung der Besiedlung

- Grundsätzlich
 - Einbindung in die umgebenden Lebensräume
 - Kein Betonfundament
 - Kein Vlies einbauen
 - Grüner Mauerfuß
- Pflanzen
 - Flechten und Moose können nicht eingebaut werden (spezielle Mikroklima)
 - Möglichst alte Steine verwenden
 - Blütenpflanzen können eingesetzt werden



Bodenschluss der Mauer, damit sich Tiere eingraben können



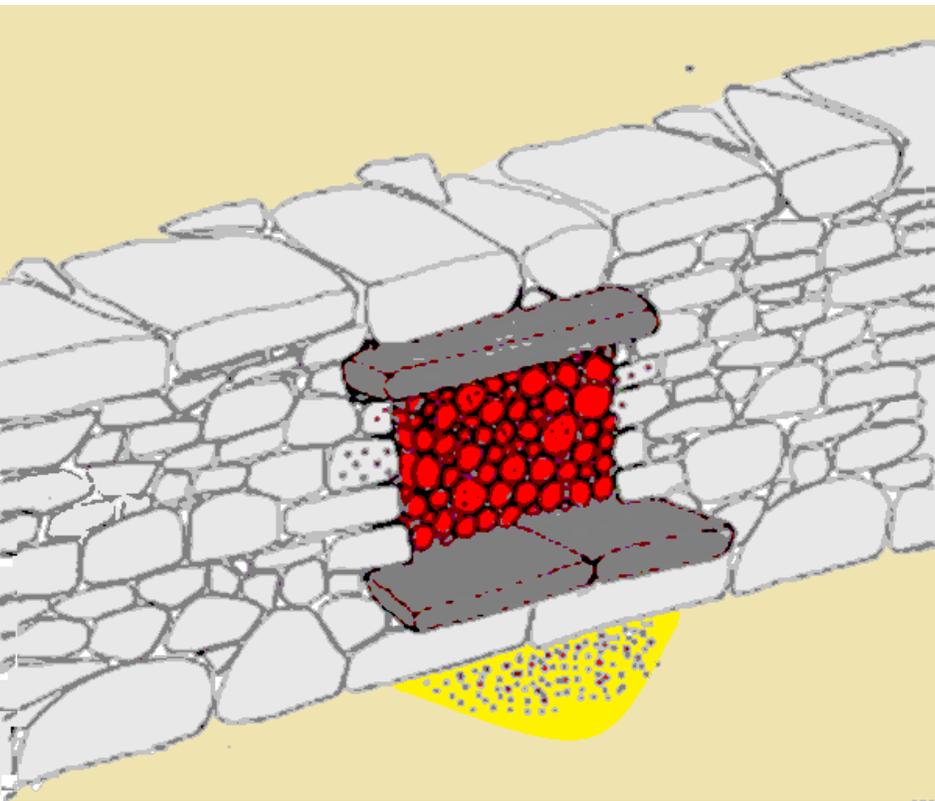
Alte Mauerstücke einbinden wenn möglich

Ansiedlung

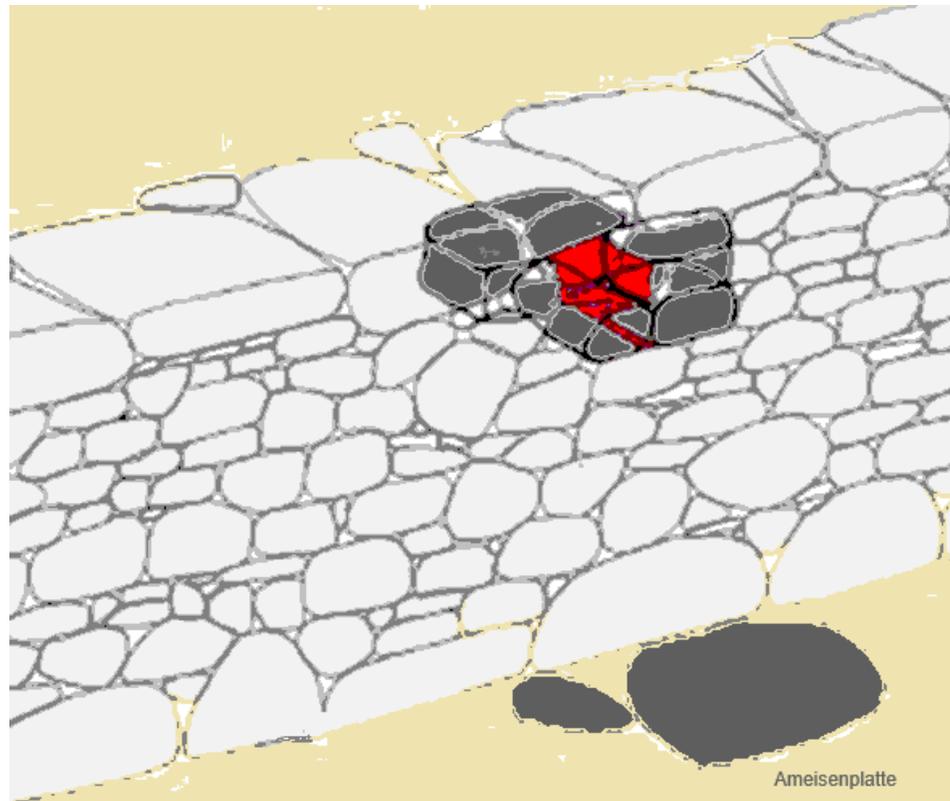
- Insekten
 - Am Besten mittels reichem Pflanzenangebot in der Umgebung der Mauer
 - Der Einbau von Feinmaterial (Sand, Lehm, Humus) wird nicht empfohlen, da dadurch die Gefahr von Frostschäden an der Mauer erhöht wird
 - Solitärbienen und –wespen
 - Südorientierte Mauern, Sandflächen, Lehmflächen, Mauernischen mit Holz füllen (Löcher im Holz)
 - Hummeln
 - Mauerhöhlen in südorientierter Mauern (Füllmaterial: Holzwole, Heu), mit Platte abdecken, reichhaltiges Blütenangebot in der Umgebung
 - Ameisen
 - Flache Steine am Mauerfuß, südorientiert
 - Schnecken
 - Alte Steine einbauen
 - Humus, wird aber aus bautechnischen Erwägungen nicht empfohlen

Ansiedlung von Wirbeltieren

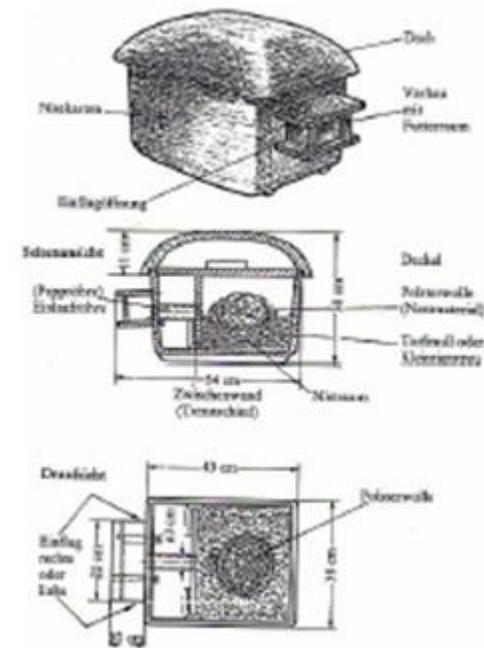
- Amphibien
 - Kröten nutzen flache Spalten am Mauerfuß (4 – 5 cm)
 - Eher in nördlicher Richtung
- Reptilien
 - Südorientierte Mauern
 - Abwechselnde Bepflanzung
 - Erdhöhlen hinter der Stützmauer
- Vögel
 - Höhlenbrüter (Steinschmätzer, Wasserramsel, Bachstelze, Meise, Wiedehopf)
 - Einbau von von Nisthöhlen und –nischen in die Mauer
- Säugetiere
 - Igel (süd- oder westorientiert)
 - Einbau von mit Blättern gefüllten Überwinterungshöhlen
 - Fledermäuse (süd- oder westorientiert)
 - Einbau von Strohgefüllten Höhlen im Bereich der Mauerkrone
 - Weiter Tiere: Mäuse, Hermelin, Wiesel, Bilche



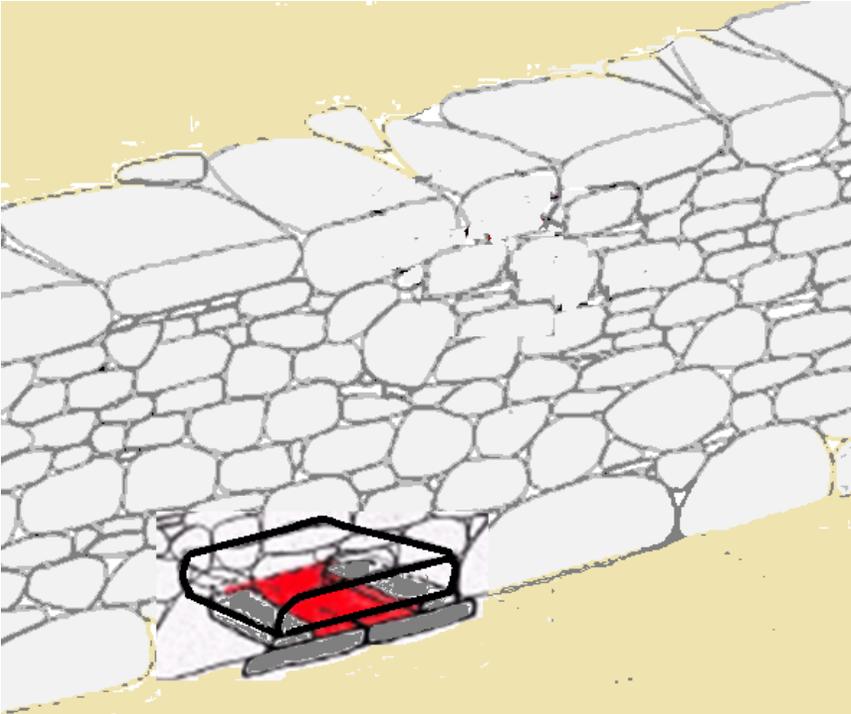
Holzgefüllte Mauernische
Witterungsgeschützter
Sandplatz am Mauerfuß



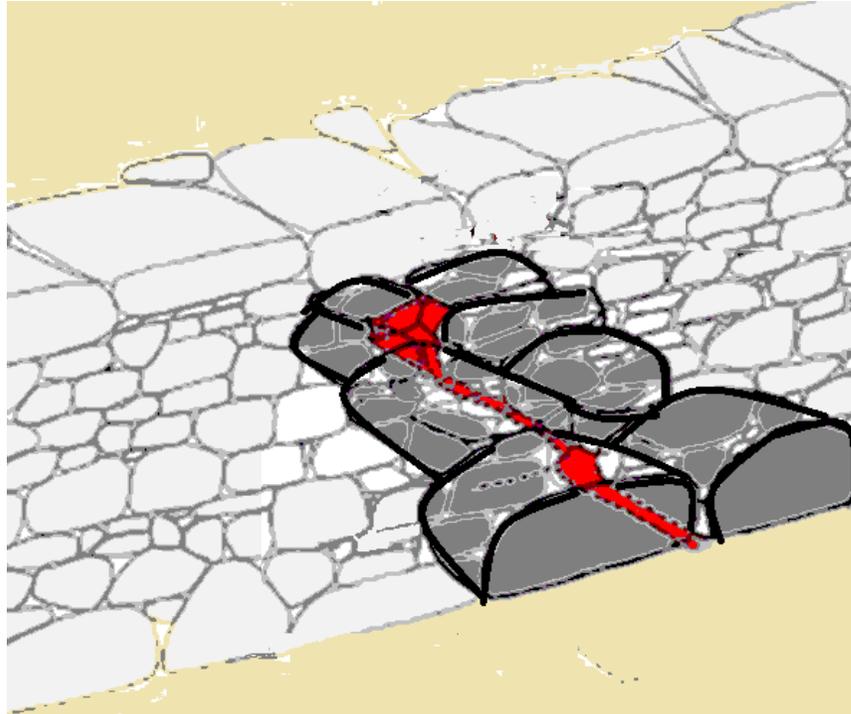
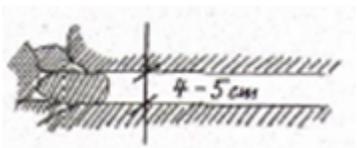
Hummeln und Ameisen



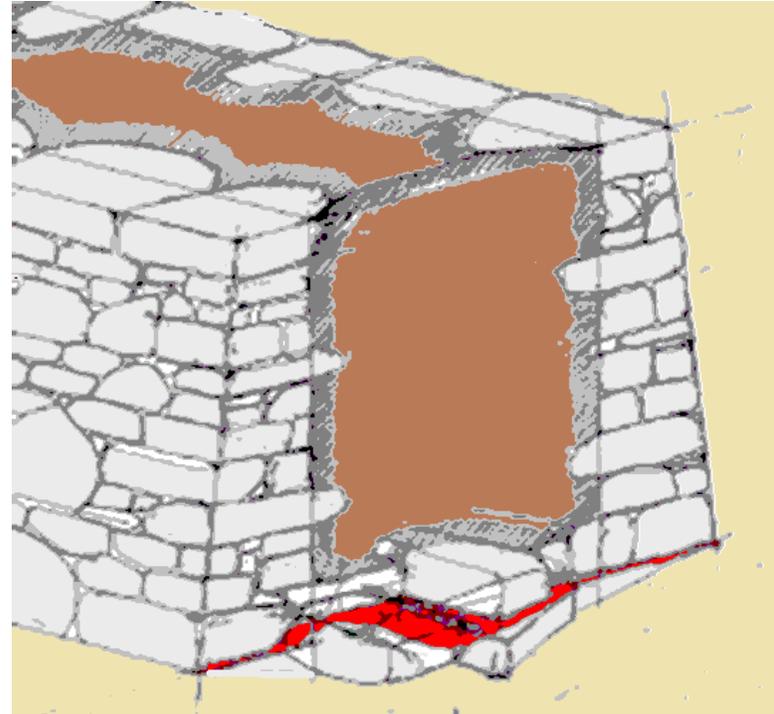
Hummelnistkasten



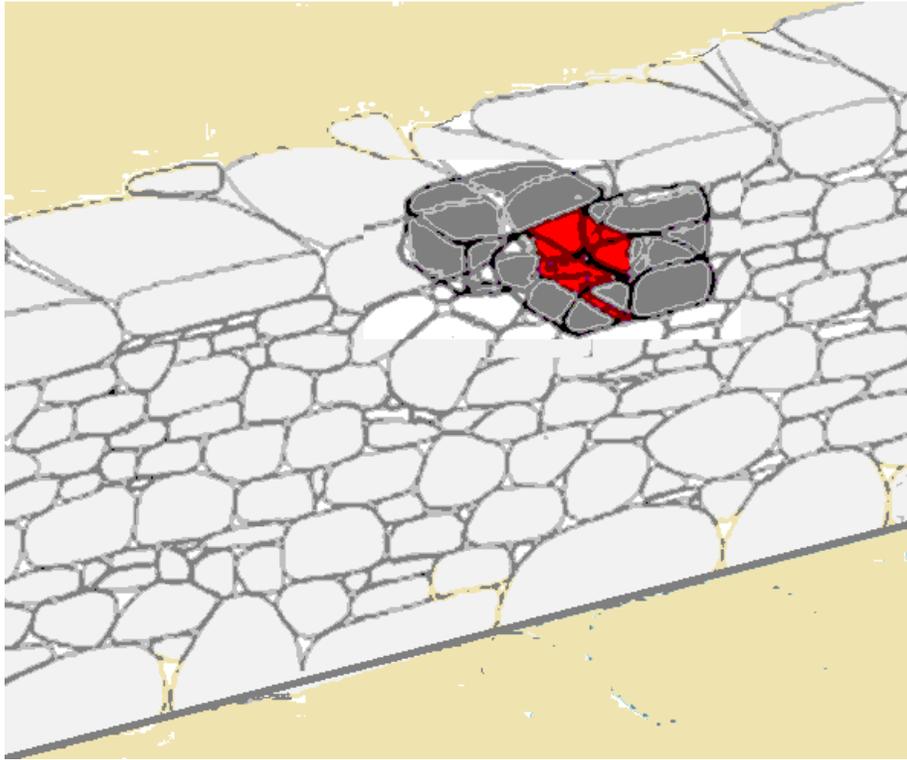
Beschattete Mauerpartie,
Rückzug für Kröten,
Steinplatte mit 4 – 5 cm
Einschlupf



Überwinterungshöhle für
Reptilien

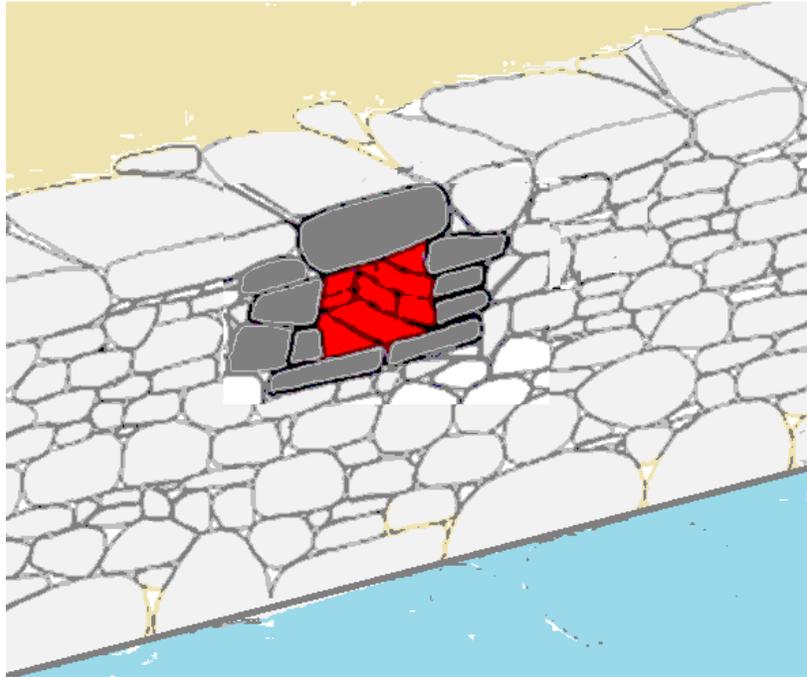


Mit Erdkern, zum
Überwintern von
Reptilien, Amphibien,
Insekten (süd-west)

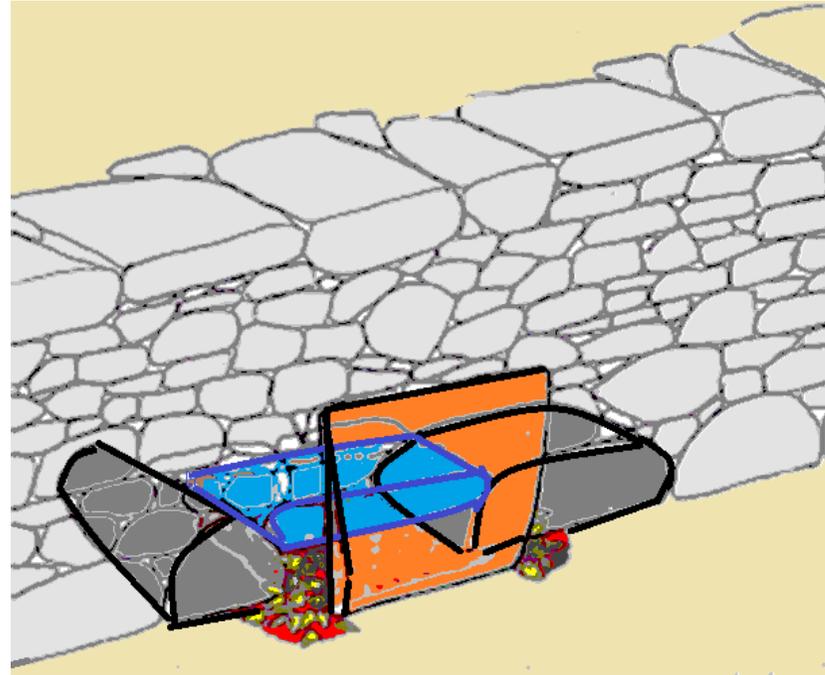


Beispiele Einflug-Durchmesser: < 3cm (Blaumeise, Tannenmeise, Haubenmeise, Sumpfmeise, Weidenmeise) > 3 cm (Kohlmeise und Kleiber). > 3,5 cm (Trauerschnäpper, Haussperling und Feldsperling). 4,5 cm Star. 5 – 8 cm Wiedehopf. 8 cm Steinkauz.

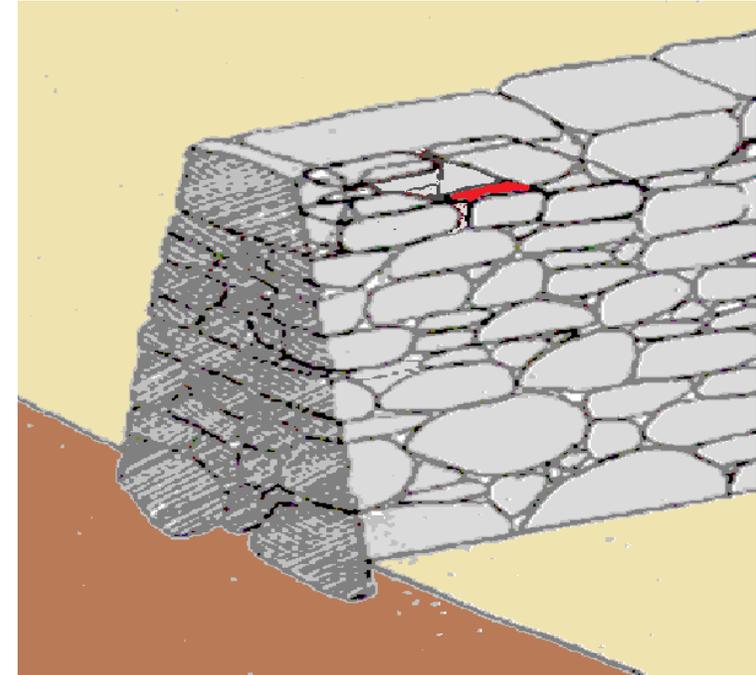
Bruthöhle für Vögel
Katzensicher
Süden, eher im Gebüsch



Bachstelze und Wasseramsel
an Gewässern



Igel mit Laub gefüllt



Fledermäuse (süd,
Holzwolle, Stroh oder
leer)

Grundlage des Vortrages und zur Vertiefung des Themas

Abschlussarbeit Baubiologie / Bauökologie, © Gerhard Stoll / Maloja,
Sommer 2000

- <https://www.stonewalls.ch/system/files/2022-05/Stein-Reich.pdf>



Danke!