



Lebendige Moselweinberge

TROCKENMAUERN BAUEN UND INSTANDHALTEN

Begleitbroschüre zu den Mauerbaukursen des Dienstleistungszentrums
Ländlicher Raum (DLR) Mosel





Impressum

Herausgeber:

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Mosel,
Görresstraße 10, 54470 Berncastel-Kues

Bearbeitung:

Walter Oeffling

Redaktion:

Walter Oeffling, Heike Jacoby, Martina Engelmann-Hermen

Grafik, Layout:

Graphik Design Birgit Bach, Trier

Fotos:

Carsten Neß, Martin Becker, Dieter Möhring, Walter Oeffling

Zeichnungen:

Walter Oeffling

© Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Mosel,
April 2024

TROCKENMAUERN IN DEN WEINBERGS- STEILLAGEN DER MOSEL – HARTE ARBEIT UND HANDWERKSKUNST

Die Bewirtschaftung der steilen Hänge entlang des Moseltals bedeuten für Winzer anspruchsvolle Arbeit und hohen Aufwand. Trotz der Herausforderungen haben sie es geschafft, viele Steilhänge durch den Bau von Trockenmauern zu kultivieren.

Der Bau von Trockenmauern in den Steillagen ist eine einmalige Handwerkskunst. Aufgrund des Strukturwandels im Weinbau geht jedoch das Wissen um die Herstellung von Trockenmauern immer mehr verloren.

Um dem entgegenzuwirken, führt das DLR Mosel Kurse zum Bau und zur Instandhaltung von Trockenmauern durch. Dabei stellen wir fest, dass das Interesse zum Vertiefen des erlernten Wissens, aber auch zur Weitergabe an andere Interessierte, sehr groß ist. Vor diesem Hintergrund ist diese Broschüre entstanden. In anschaulicher Form werden hier theoretische Grundlagen, handwerkliche Anforderungen und Anleitungen zur Herstellung, sowie zur Instandhaltung von Weinbergsmauern dargestellt.

Mit dieser Broschüre laden wir Sie ein, die Kunst des Trockenmauerbaus in der Weinkulturlandschaft Mosel zu entdecken und zu helfen, dieses kulturelle Erbe für kommende Generationen zu bewahren. Allen, die zur Tat schreiten, wünschen wir viel Erfolg.



Norbert Müller
Dienststellenleiter

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'N. Müller', written in a cursive style.



INHALTSVERZEICHNIS

1

Trockenmauern	7
1.1 Allgemein	7
1.2 Begriff Trockenmauer	8

2

Arten von Mauersteinen	9
2.1 Geologie	9
2.2 Gesteinsarten	10
▪ Schiefer	10
▪ Kalkstein	11
▪ Dolomit	12
▪ Sandstein	12
▪ Grauwacke	13
2.3 Physikalische Eigenschaften von Mauersteinen	14

3

Mauerformen und Bemessung	15
3.1 Mauerformen	15
▪ Freistehende Mauern	15
▪ Futtermauern	15
▪ Stützmauern	15
▪ Sonderformen	16
▪ Geometrie der Stützmauern	17

4

Bauelemente einer Trockenmauer	18
4.1 Aufbau einer Trockenmauer	18
▪ Grundsysteem	18
▪ Begriffserläuterung zu Mauersteinen	20
▪ Lager	20
▪ Lagerfuge	20
▪ Stoßfuge	20
▪ Haupt	20
▪ Läufer	20
▪ Binder	20
▪ Durchbinder	20
▪ Hintermauerungsstein	20
▪ Decksteine	21
▪ Rollschicht	21
▪ Fundamentsteine	21
4.2 Mauerwerksverbände	21
▪ Bruchsteinmauerwerk	22
▪ Schichtenmauerwerk	23
▪ Regelmäßiges Schichten- mauerwerk	23
▪ Unregelmäßiges Schichten- mauerwerk	23
▪ Bruchsteinährenmauerwerk	23
▪ Quadermauerwerk	24
▪ Findlingsmauerwerk	24
▪ Zyklopenmauerwerk	24

4.3	Bau einer Trockenmauer	25
	• Gründung.....	25
	• Fundamentsteine.....	25
	• Vormauerung	26
	• Hintermauerung.....	27
	• Hinterfüllung	27
	• Grundlagen eines handwerks- gerechten Verbandes	28
	• Abdeckung	35
	• Eckausbildung	36
4.4	Treppen.....	37
	• Treppenformen.....	37

5	Statik einer Trockenmauer	39
----------	--	-----------

6	Sanierung von Mauern in Hangbereichen / Terrassen	41
----------	--	-----------

7	Schäden an Trockenmauern	45
----------	---------------------------------------	-----------

8	Pflege einer Trockenmauer	46
----------	--	-----------

9	Naturschutzrecht und Baurecht	47
----------	--	-----------

10	Ökologische Funktionen einer Trockenmauer	49
-----------	--	-----------

10.1	Biodiversität	49
10.2	Erosionsschutz.....	49
10.3	Temperatur und Feuchtigkeits- regulierung	49
10.4	Trockenmauer als Lebensraum	50
10.5	Fauna der Trockenmauern	51
	• Reptilien	51
	• Amphibien	52
	• Vögel	53
	• Säugetiere.....	54
	• Schnecken	54
	• Insekten	54
10.6	Flora der Trockenmauern.....	56

11	Abbildungsverzeichnis	58
-----------	------------------------------------	-----------

12	Tabellenverzeichnis	59
-----------	----------------------------------	-----------

13	Internetquellen	60
-----------	------------------------------	-----------

14	Literatur	61
-----------	------------------------	-----------



Abbildung 1: Terrassenlage im Winninger Uhlen

1.1 ALLGEMEIN

Die Bauweise mit Trockenmauern ist eine sehr alte Handwerkstechnik, die seit Jahrtausenden verwendet wird. Es gibt archäologische Beweise dafür, dass Trockenmauern bereits vor mehreren tausend Jahren von verschiedenen Zivilisationen wie den Ägyptern, Griechen, Römern und im Nahen Osten verwendet wurden. Diese Technik wurde verwendet, um Terrassen anzulegen, um landwirtschaftliche Flächen zu unterstützen, zur Errichtung von Verteidigungsanlagen und für den Bau von Straßen und Wegen in gebirgigen Gebieten. Neben der Funktion der Trockenmauer als freistehende Mauer, zum Beispiel zur Begrenzung von Grund-

stücken oder Weideflächen sowie als Stützmauer, ist aber auch schon die Errichtung von Gebäuden, Unterständen und Grabanlagen als Kraggewölbbebauten seit der Steinzeit belegt¹. Diese Bauweise wird auch in der Neuzeit noch in einigen europäischen Regionen praktiziert. Darüber hinaus fand die Technik des Trockenmauerbaus auch im Brückenbau Anwendung.

Im Moseltal wurden die Steilhänge schon seit der Römerzeit als Anbaufläche für Weinreben genutzt. Von Perl bis Winningen zeugen zahlreiche römische Kelteranlagen davon. Im Laufe der Jahrhunderte, vermutlich ab dem frühen Mittelalter, begann man die Hänge an der Mosel mit Trockenmauern in mühsamer Kleinarbeit zu terrassieren, um die Anbaufläche für das wichtige Wirtschaftsgut Wein zu vergrößern. Eine der eindrucksvollsten und noch bewirtschafteten Weinbauterrassenlandschaft an der Mosel findet man zwischen Winningen und Kobern-Gondorf (siehe Abb. 1).

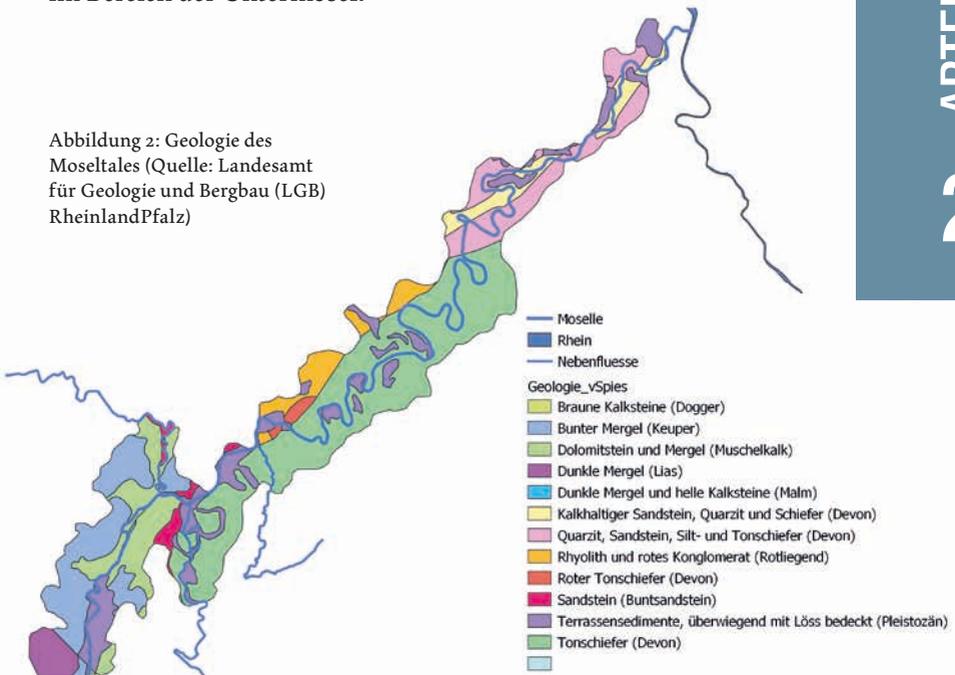
1.2 BEGRIFF TROCKENMAUER

Eine Trockenmauer ist eine aus Natursteinen (bearbeitet oder un-bearbeitet) handwerksgerecht erstellte Mauer. Die Natursteine werden ohne Verwendung von Bindemittel, Mörtel oder Beton aufeinander gesetzt. Eine Verwendung von Boden, Lehm oder ähnlichen Stoffen als Material zur Fugenfüllung oder als Auflage für Mauersteine ist nicht zulässig, da hierdurch kein stabiler Mauerverband hergestellt werden kann (z.B. Auswaschen des Füllmaterials durch Wasser, Veränderung des Zustandes durch Temperatureinflüsse, Frosteinwirkung etc.). Eine Trockenmauer kann als freistehende Mauer oder als Stützmauer erstellt werden.

2.1 GEOLOGIE

Im Bereich des Moselraumes finden sich auf Grund der geologischen Ausgangssituation unterschiedliche Grundgesteine². Im Wesentlichen wird das Gebiet der Mosel, sowie der Nebenflüsse Saar und Ruwer von dunklen Tonschiefern des Unterdevons geprägt. Das betrifft den Raum von Saarburg bis Zell. Kalkgestein (z.B. Dolomit) prägt den Bereich der Obermosel. Sandsteine aus dem Rotliegenden finden sich in der Trierer Bucht. Gesteine vulkanischen Ursprungs wie Ryolith treten bei Ürzig zu Tage. Quarzite, Sandsteine, Silt und Tonschiefer des Unterdevons finden sich im Bereich der Untermosel.

Abbildung 2: Geologie des Moseltales (Quelle: Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) RheinlandPfalz)



1 https://de.wikipedia.org/wiki/Kraggew%C3%B6lbebauten_aus_Trockenmauerwerk
 2 Eine informative Broschüre mit dem Titel „Terroir an Mosel, Saar und Ruwer“ behandelt anschaulich unter anderem die Themenbereiche Klima, Geologie und Boden an der Mosel und ihren Nebenflüssen. Die Broschüre kann unter folgender Internetadresse eingesehen werden: <https://www.yumpu.com/de/document/view/21211347/broschureterroiranmoselsaarundruwermosellandtouristik>



Abbildung 3:
Trockenmauer aus
Schieferbruchstein

2.2 GESTEINSARTEN

Schiefer

Schiefer ist ein metamorphes Gestein, das hauptsächlich aus Tonmineralen besteht, die unter hohem Druck und hoher Temperatur metamorphisiert wurden. Die genaue mineralogische Zusammensetzung von Schiefer kann variieren, abhängig von den ursprünglichen Ausgangsmaterialien und den spezifischen Bedingungen, unter denen es sich gebildet hat. Typische Bestandteile von Schiefer sind Tonminerale, die den Hauptbestandteil von Schiefer ausmachen. Tonminerale wie Illit, Kaolinit und Montmorillonit sind häufig in Schiefer zu finden. Schiefer kann auch variable Anteile von Quarz enthalten, der entweder in Form von Quarzkörnern oder als Bestandteil anderer mineralischer Einschlüsse vorkommt. Manchmal können Glimmerminerale wie Muskovit oder Biotit in Schiefer vorhanden sein, die ihm oft einen glimmerartigen Glanz verleihen. Weitere Bestandteile in Schiefer sind Feldspate, wie Orthoklas oder Plagioklas, die in einigen Schiefervarianten vorkommen.

Die genaue Zusammensetzung von Schiefer kann von Region zu Region variieren, da die Entstehungsbedingungen und die Ausgangsminerale unterschiedlich sein können. Diese Vielfalt in der mineralogischen Zusammensetzung führt zu verschiedenen Arten von Schiefergestein mit unterschiedlichen Farben, Härten und strukturellen Eigenschaften.

Kalkstein

Kalkgestein ist ein Sedimentgestein, das hauptsächlich aus dem Mineral Calcit (Calciumcarbonat, CaCO_3) besteht. Kalkgestein ist meistens maritimer Entstehung und entstand durch die Ablagerung von Schalen von Meeresorganismen wie Muscheln, Schnecken, Korallen und pflanzlicher Organismen wie zum Beispiel Kalkalgen (biogene Entstehung) oder auch seltener durch die Ausfällung von Calcit aus gelöstem Calciumcarbonat im Wasser (chemische Ausfällung).

Die Farbe des Kalksteins variiert von weiß über beige und gelb bis hin zu grau oder sogar schwarz, je nach den enthaltenen Mineralien und ggf. Verunreinigungen. Kalkstein ist im Allgemeinen ein relativ weiches Gestein auf der Mohsschen Härteskala, typischerweise zwischen 3 und 4, was bedeutet, dass es relativ leicht mit einem Messer oder einer Kupfermünze geritzt werden kann. Die Porosität von Kalkstein variiert sehr stark. Dies hat Einfluss auf die Wasseraufnahme und Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung.

Bei der Bearbeitung oder Abspaltung von Kalkstein neigt der Stein zu einem konchoidalen Bruch, d.h. die Bruchfläche bildet sich muschelförmig aus. Es ergeben sich glatte und gewölbte Oberflächen ähnlich der einer Muschel.

Abbildung 4: Trockenmauer aus Kalkstein



Dolomit

Der Dolomit ist ein diagenetisch aus Kalkstein entstandener Stein, bestehend aus dem Mineral Dolomit, einer Form von Kalziummagnesiumkarbonat $[(CaMg(CO_3)_2)]$. Im Gegensatz zum Kalkstein ist beim Dolomit das Kalzium (Ca) etwa zur Hälfte durch Magnesium (Mg) ersetzt³. Die Dolomitisierung erfolgte teilweise noch im unverfestigten Sediment (frühdiagenetische Dolomitisierung) durch die chemische Reaktion von Kalziumcarbonat mit magnesiumhaltigen Salzen des Meerwassers.

Sandstein

Sandstein ist ein Sedimentgestein, das hauptsächlich aus Sandkörnern besteht, das durch Verfestigung unter hohem Druck und Temperatur durch kalkiges, kieseliges oder toniges Bindemittel miteinander verbunden ist. Es ist ein relativ weiches Gestein im Vergleich zu anderen Gesteinsarten wie Granit oder Marmor. Die Farbe von Sandstein variiert je nach den enthaltenen Mineralien und kann von verschiedenen Erdtönen wie beige, gelb, rot, braun bis hin zu weiß reichen.

Abbildung 5: Trockenmauer aus Sandstein





Abbildung 6: Trockenmauer aus Grauwacke

Grauwacke

Grauwacke ist ein Sedimentgestein, das hauptsächlich aus Quarzkörnern, Feldspäten, Glimmermineralen und variablen Anteilen von anderen Mineralen wie Hornblende oder Chlorit besteht. Es ist eine Art von Sandstein, der durch Verfestigung von Sand und Schlammpartikeln entsteht. Der Name „Grauwacke“ ist ein Begriff, der sich der Bergmannssprache im 18. Jahrhundert von Bergleuten im Harz entlehnt und einen grauen bis grünlich dunklen, besonders harten Stein beschreibt⁴. In Deutschland finden sich Grauwacken im Sauerland, im Harz sowie im Rheinischen und Thüringischen Schiefergebirge⁵.

Grauwacke entsteht normalerweise durch die Ablagerung von Sand und Schlammpartikeln in einer Umgebung wie Flussbetten, Deltas, oder submarinen Ablagerungsbereichen. Der Druck und die Verfestigung dieser Ablagerungen im Laufe der Zeit führen zur Bildung des Grauwackengesteins. Es ist ein relativ hartes Gestein und wird aufgrund seiner Festigkeit und Beständigkeit als Baumaterial (Schotter, Splitt, Pflastersteine, Mauersteine, Terrassenplatten etc.) verwendet.

3 Vinx, Roland; Gesteinsbestimmung im Gelände; 2015, Springer Spektrum

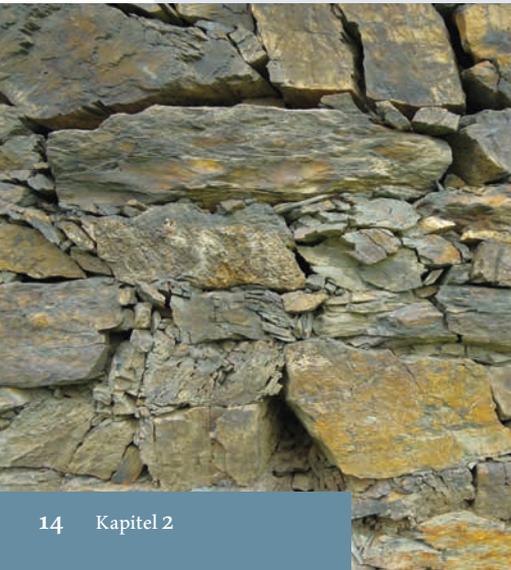
4 <https://www.scinexx.de/news/geowissen/gestein-des-jahres-2023-grauwacke/>

5 <https://de.wikipedia.org/wiki/Grauwacke>

2.3. PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN VON MAUERSTEINEN

Früher wurden die Steine zur Herstellung einer Trockenmauer in der Regel in ortsnahen Steinbrüchen gewonnen. Manchmal wurden auch partiell an die Mauerstandorte angrenzende Felsbereiche zur Steingewinnung verwendet. Hierbei wurde somit weniger auf die Qualität der Steine, sondern eher auf die Verfügbarkeit der Steine für den aufwendigen Mauerbau geachtet. Dies hatte lokal Einfluss auf die Haltbarkeit der Mauer. Bei Verwendung von geeignetem Steinmaterial können Natursteinmauern zweihundert Jahre und mehr überdauern.

Druckfestigkeit, Schichtung des Schiefers sowie die Zusammensetzung des Gesteins bzw. die Korngrößenverteilung (Ton, Silt (Schluff) oder Sandanteil) haben großen Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften des Baumaterials. Ungünstige Schichtung und hohe Wasseraufnahmefähigkeit des Gesteins führen bei Minustemperaturen zum Beispiel zu Frostsprengungen und mit der Zeit zur Schwächung des Steingefüges. Bei zusätzlicher Druckbelastung durch darüberliegende Steinlagen führt dieser Prozess mit der Zeit zur Destabilisierung von Mauerabschnitten.



Bei der Beschaffung neuer Natursteine für den Bau oder die Reparatur einer Trockenmauer ist auf eine ausreichende Druckfestigkeit und geringe Wasseraufnahmefähigkeit des Gesteins zu achten. Auch ist bei der Auswahl der Steine darauf zu achten, dass sie sich in Form und Farbe dem vorhandenen Material anpassen.

Abbildung 7: Verwitterung von Schiefergestein.

3.1. MAUERFORMEN

Freistehende Mauern

Freistehende Trockenmauern dienen überwiegend der Eingrenzung bzw. Einfriedung von Grundstücken. Sie übernehmen keine Stützfunktion. Statische Belastung wird überwiegend durch Windlasten ausgeübt. Bei geringen Höhen reicht ein rechteckiger Querschnitt.

Futtermauern

Der Begriff Futtermauer taucht in verschiedenen Quellen mit unterschiedlicher Definition auf. Oft wird er als Synonym für den Begriff der Stützmauer verwendet. Futtermauern übernehmen im Wesentlichen aber keine statischen Funktionen, sondern dienen eher der Verblendung zum Beispiel von standfesten Böschungen oder felsigen Bereichen^{6,7}. In den mit Trockenmauern terrassierten Weinbergshängen kann es einen fließenden Übergang zwischen Futtermauern und Stützmauern geben.

Stützmauern

In den meisten Fällen übernehmen Trockenmauern, zum Beispiel in den terrassierten Weinbergshängen, die Funktion einer Stützmauer. Sie fangen den Erddruck der dahinterliegenden Bodenmassen ab. Zusätzlich können auch Kräfte durch Auflasten bzw. Verkehrslasten (zum Beispiel landwirtschaftliche Maschinen etc.) auf die Mauer einwirken. Die Stützmauern wirken als Schwergewichtsmauern, d.h. ihre Stützwirkung ergibt sich im Wesentlichen durch das Eigengewicht sowie der Reibungskraft^{8,9}.

6 Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.; Ausgabe 2012; Empfehlungen für die Planung, Bau und Instandhaltung von Trockenmauern aus Naturstein

7 Trockenmauern Grundlagen, Bauanleitung, Bedeutung; Hrsg.: Stiftung UmweltEinsatz Schweiz; 2014; Hauptverlag Bern, Stuttgart, Wien

8 wie 6

9 wie 7



Abbildung 8: Spannbogen zur Überwindung vorspringender Felsformationen, Weinlage Winninger Hamm

Sonderformen

Die Trockenmauern in den terrassierten Weinbergshängen stehen oft auf felsigem Untergrund. Um aufwändigen Mauerbau bei ungünstigen Standortverhältnissen (zum Beispiel Felsvorsprünge, Quellaustritte oder sonstige ungünstige Untergrundverhältnisse) zu minimieren, wurden sogenannte Spannbögen errichtet. In der Regel handelt es sich um echte Bogengewölbe (siehe Abb. 8 und 9).

Abbildung 9: Die terrassierten Weinlagen des Winninger Hamm, des Winninger und Koberner Uhlen sind durch besonders zahlreiche Spannbögen gekennzeichnet.



Geometrie der Stützmauern

Beim Bau einer Trockenmauer als Stützmauer können verschiedene Mauerquerschnitte zur Anwendung kommen. Die Höhe der Mauer und die aufzunehmenden Erddrucklasten bestimmen dabei den optimalen Querschnitt. Grundsätzlich kann man drei Grundformen unterscheiden:

- a) Rechteckquerschnitt
- b) trapezförmiger Querschnitt
- c) Parallelogrammquerschnitt

Hierbei können die Gründungssohlen entweder waagrecht ausgebildet sein (Abb. 10)

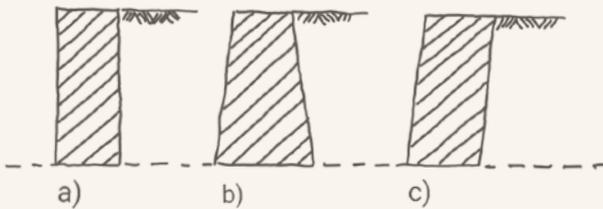


Abbildung 10:
Stützmauerquerschnitte mit waagrechter Gründungssohle, (a) Rechteckprofil, (b) Trapezprofil, (c) Parallelogrammprofil

oder, wie in nachstehender Abbildung (Abb.11), zum Mauerinnern geneigt sein.

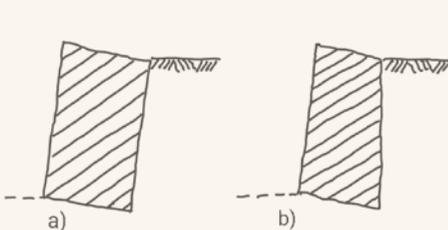


Abbildung 11:
Stützmauerquerschnitte mit geneigter Gründungssohle, (a) Rechteckprofil, (b) Trapezprofil

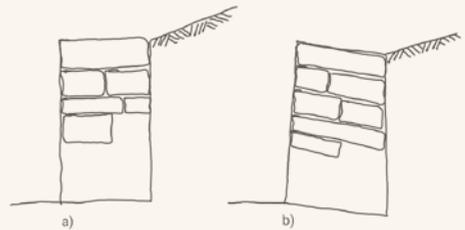


Abbildung 12:
Lage der Mauersteine, (a) horizontal, (b) geneigt

Die Lage der Mauersteine entspricht hierbei dem Neigungswinkel der Gründungssohle (Abb. 12): (a) horizontal, (b) geneigt.

4.1 AUFBAU EINER TROCKENMAUER

Grundsystem

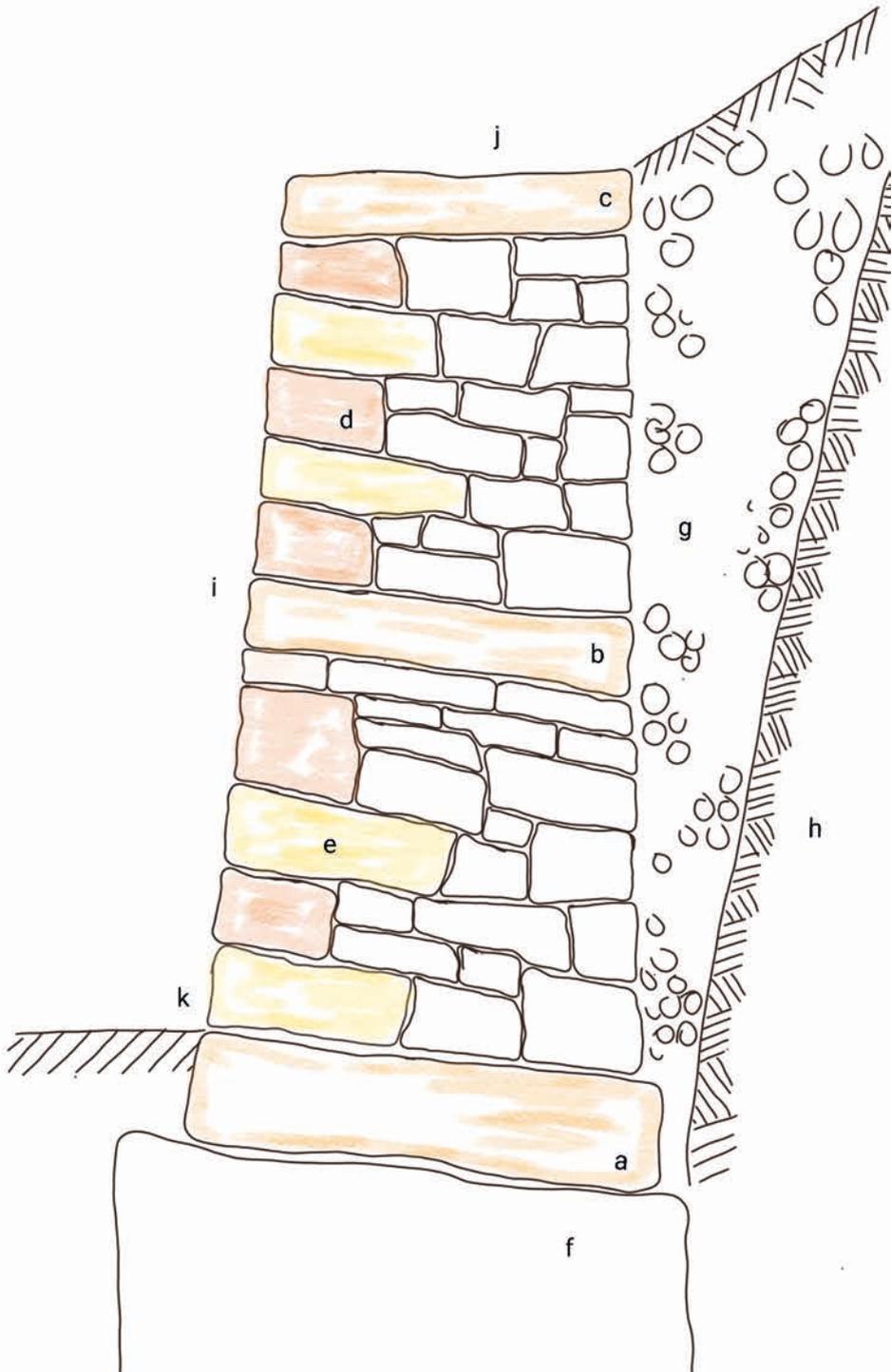
Die Trockenmauer besteht aus der Vormauerung (mit Ansichtsfläche) und der sogenannten Hintermauerung. Die Natursteine (bearbeitet oder unbearbeitet) werden ohne Verwendung von Bindemittel in einem handwerksgerechten Verband¹⁰ mit möglichst engen Fugen und möglichst kleinen Hohlräumen hergestellt. Die Regeln für den handwerksgerechten Verband gelten sowohl für die Vormauerung als auch für die Hintermauerung. Bindersteine, sogenannte Durchbinder, die den gesamten Querschnitt der Mauer überspannen sollen, verbinden die Vormauerung mit der Hintermauerung. Die Fundamentsteine sowie die Decksteine der Mauerkrone sollen als Binderschicht ausgebildet werden.

Die wichtigen Elemente einer Trockenmauer sind in nachfolgender Skizze dargestellt:

Abbildung 13: Elemente einer Trockenmauer

- a) Fundamentsteine
- b) Durchbinder
- c) Deckstein
- d) Mauersteine (Läufer)
- e) Mauersteine (Binder)
- f) Fundament aus Schotter bzw. sonstigem tragfähigen Material
- g) Hinterfüllung
- h) anstehendes Erdreich
- i) Ansichtsfläche
- j) Mauerkrone
- k) Mauerfuß

¹⁰ Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.; Ausgabe 2012; Empfehlungen für die Planung, Bau und Instandhaltung von Trockenmauern aus Naturstein



BAUELEMENTE DER TROCKENMAUER

Begriffserläuterung zu Mauersteinen

Lager

Mit Lager wird die horizontale Ebene eines Mauersteins bezeichnet.

Lagerfuge

Lagerfuge ist die Fuge zwischen zwei übereinanderliegenden Steinen.

Stoßfuge

Mit Stoßfuge bezeichnet man die vertikal verlaufende Fuge zwischen zwei nebeneinanderliegenden Steinen.

Haupt

Mit Haupt bezeichnet man die Ansichtsfläche eines Mauersteins. Weitere verwendete Begriffe sind auch Kopf oder Gesicht.

Läufer

Bei Läufersteinen verläuft die längste Seite des Mauersteines parallel zur Maueransichtsfläche. Die Länge und die Breite der Läufersteine sollen mindestens das 1,5 fache der Steinhöhe betragen¹¹.

Binder

Steine, deren längste Seite senkrecht zur Ansichtsfläche liegt, nennt man Binder. Die Breite des Steins soll mindestens das 1,5 fache der Höhe der Steine betragen. Die Länge der Steine (Einbindetiefe) soll mindestens das 2-fache der Steinhöhe betragen¹².

Durchbinder

Durchbinder sind Bindersteine, die annähernd über die ganze Mauerstärke reichen. Ihre Länge soll mindestens das 0,6 – 0,7 fache der Mauerdicke betragen.

Hintermauerungsstein

Hintermauerungssteine sind Steine, die in Form und Abmessung von den Mauersteinen (Binder und Läufer) für das Vormauerwerk abweichen können. Sie dienen dem Aufbau des Innenkörpers der Mauer.

Decksteine

Die oberste Schicht der Mauer wird durch die Decksteine gebildet. Die Steine liegen waagrecht auf. Idealerweise sollen die Decksteine den gesamten Mauerquerschnitt überdecken (Ausbildung als Binderschicht).

Rollschicht

Rollschicht ist eine spezielle Anordnung der Decksteine auf der Mauerkrone. Hier werden die Steine senkrecht, schräg oder im Fischgrätverband aufgestellt.

Fundamentsteine

Die unterste Schicht der Mauer wird durch die Fundamentsteine gebildet. Im Idealfall ist das Fundament als durchgehende Binderschicht auszubilden.

4.2 MAUERWERKSVERBÄNDE

Die Trockenmauern in den Weinbergen der Flusslandschaften von Mosel, Saar, Sauer und Ruwer sind überwiegend durch die Mauerwerksverbände des Bruchsteinmauerwerks sowie des Schichtenmauerwerks gekennzeichnet. Mauersteine aus Kalk oder Sandstein weisen einen mehr oder weniger rechteckigen oder quadratischen Querschnitt auf, sodass hiermit in der Regel Schichtmauerwerke mit deutlich erkennbaren Stoß- und Lagerfugen errichtet werden können. Welcher Mauerwerksverband zur Anwendung kam, war dann abhängig von dem jeweilig vor Ort verfügbaren Steinmaterial. Sonderformen wie das Bruchsteinährenmauerwerk sind für die Mosel untypisch.

11 Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.; Ausgabe 2012; Empfehlungen für die Planung, Bau und Instandhaltung von Trockenmauern aus Naturstein

12 wie 11



Abbildung 14:
Bruchsteinmauerwerk
aus Schiefer

Bruchsteinmauerwerk

Das Bruchsteinmauerwerk besteht aus überwiegend unbehauenen Natursteinen ohne deutliche Schichtung.

Gelegentlich findet man auch Bruchsteinmauern mit eingearbeiteten dekorativen Ornamenten (z.B. Bogenelemente).

Abbildung 15: Bruchsteinmauerwerk mit Bogenelementen in Klüsserath an der Mosel



BAUELEMENTE DER TROCKENMAUER

Schichtenmauerwerk

Regelmäßiges Schichtenmauerwerk

Ein regelmäßiges Schichtenmauerwerk kennzeichnet sich durch durchgehende Lagerfugen mit gleichen oder wechselnden Schichthöhen aus.

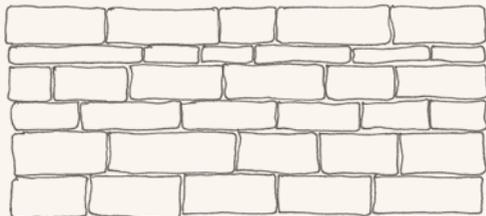


Abbildung 16:
regelmäßiges Schichtenmauerwerk

Unregelmäßiges Schichtenmauerwerk

Das unregelmäßige Schichtenmauerwerk ist gekennzeichnet durch versetzte Lagerfugen und wechselnden Stein- und Schichthöhen.

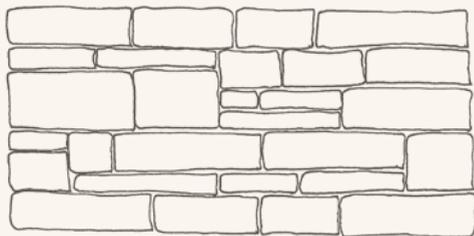


Abbildung 17:
unregelmäßiges Schichtenmauerwerk

Bruchsteinährenmauerwerk

Bei einem Bruchsteinährenmauerwerk werden die Mauersteine hochkant abwechselnd schräg gegeneinander versetzt (ähnlich einer Ähre) angeordnet. Diese Art der Bauweise ist für den Raum der Mosel eher unüblich.

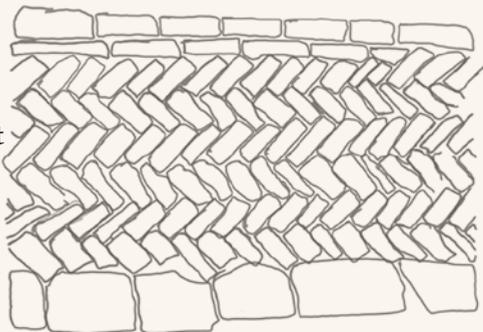


Abbildung 18:
Bruchsteinährenmauerwerk

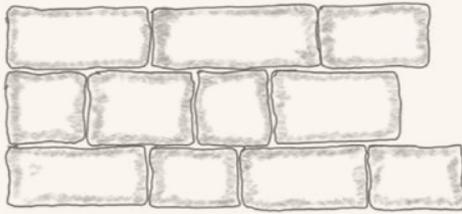


Abbildung 19: Quadermauerwerk

Quadermauerwerk

Das Quadermauerwerk besteht aus überwiegend quaderförmigen, in der Regel allseits bearbeiteten Mauersteinen mit durchgehenden Lagerfugen und wechselnden Schichthöhen.

Das Quadermauerwerk zählt wohl zu den ältesten Mauerwerkstypen. Dieser Mauerwerkstyp wurde in der Antike auch schon vor der römischen Zeitepoche verwendet.¹³

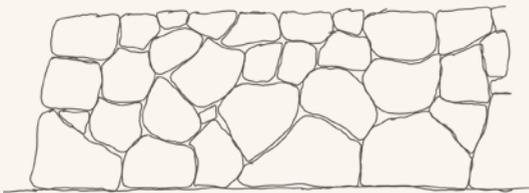


Abbildung 20: Findlingsmauerwerk

Findlingsmauerwerk

Ein Findlingsmauerwerk ist ein Mauerwerk aus vorwiegend mittel-großem bis großen abgerundetem Kiesgestein.



Abbildung 21: Zyklopenmauerwerk

Zyklopenmauerwerk

Das Zyklopenmauerwerk besteht aus überwiegend sehr großen, unregelmäßigen Bruchsteinen, die sorgfältig aufeinander geschichtet werden.

¹³ Trockenmauern: Grundlagen, Bauanleitung, Bedeutung; Hrsg.: Stiftung Umwelteinsatz Schweiz; Hauptverlag Bern, Stuttgart, Wien

4.3 BAU EINER TROCKENMAUER

Gründung

Für den Bau einer Trockenmauer ist grundsätzlich kein starres Fundament notwendig. Die Trockenmauer sollte auf einem tragfähigen und ausreichend frostfreien Untergrund errichtet werden. Falls kein ausreichend tragfähiger und frostsicherer Untergrund vorhanden ist, sollte eine entsprechend dimensionierte und verdichtete Tragschicht z.B. aus Schotter (0/32 oder 0/45 mm) erstellt werden. Eine frostfreie Gründung ist in der Regel ab einer Sohlentiefe von 80 cm gegeben. Die Tragschicht oder Gründung sollte auf jeder Seite mindestens 10 cm breiter ausgebildet sein als die Wanddicke am Mauerfuß. Ist die Längsneigung der Gründungssohle größer 25 %, ist die Gründungssohle abgestuft herzustellen.

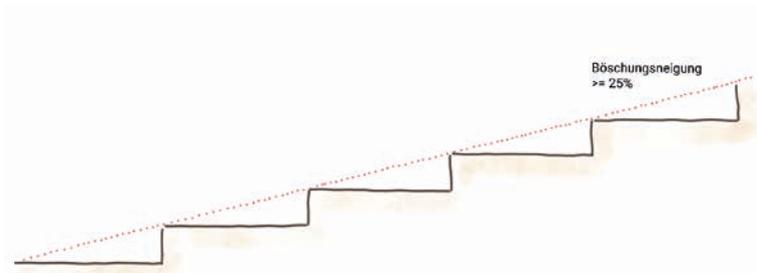


Abbildung 22: Fundamentabtreppung bei Geländeneigungen $\geq 25\%$

Fundamentsteine

Fundamentsteine stellen die unterste Schicht der Trockenmauer dar. Sie sollen möglichst groß sein. Sie werden in der Regel als Binderschicht ausgebildet (Abb. 23). Die Einbindetiefe sollte in der Regel über die ganze Mauerbreite reichen. Fundamentsteine liegen fest auf der Gründungssohle auf, d.h. sie werden nicht mit entsprechenden Steinen unterkeilt oder auf kleinere Steine aufgelegt (Abb. 24).

Abbildung 23:
Fundamentsteine;
Ausbildung als Binderschicht mit
möglichst großen Steinen

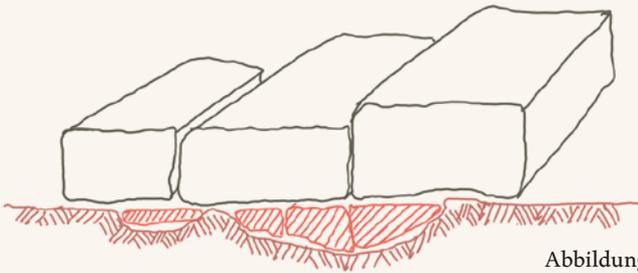
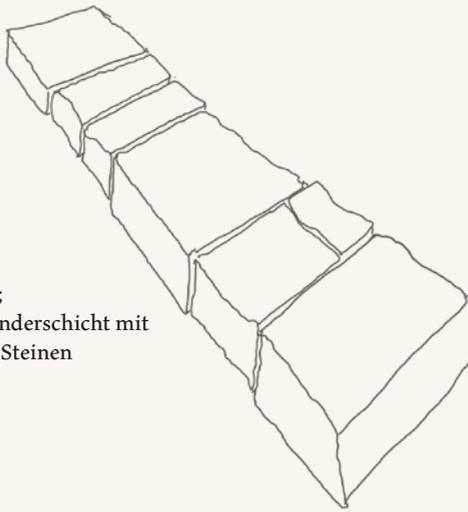


Abbildung 24:
Fundamentsteine, kein Unter-
bau bzw. keine Unterfüterung
mit kleineren Steinen

Vormauerung

Die Vormauerung wird aus Läufer und Bindersteinen hergestellt und entsprechend den Anforderungen an die jeweils angewendeten Mauerwerksverbände erstellt. Sie stellt den sichtbaren Teil der Mauer dar.

Hintermauerung

Die Hintermauerung stellt den inneren Teil der Mauer dar und wird im Wesentlichen mit den weniger ideal geformten Mauersteinen ausgebildet. Die Hintermauerung folgt ebenso nach den Regeln der Herstellung eines handwerksgerechten Verbandes. Insbesondere gelten auch hier das Prinzip des Wechsels von Läufer- und Bindersteinen sowie die ausreichende Überbindung der Mauersteine. Die Hintermauerung ist sorgfältig zu verkeilen. Der Anteil an Hohlräumen muss entsprechend gering sein. Die Hintermauerung ist mit langen Bindersteinen bzw. Durchbindern mit der Vormauerung verzahnt. Das Auffüllen mit losem Steinmaterial in der Hintermauerung ist nicht zulässig.

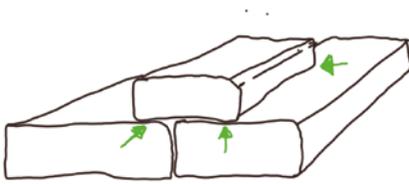
Hinterfüllung

Bei der Hinterfüllung der Trockenmauer ist auf die Verwendung von geeignetem Material zu achten, welches eine ausreichende Filterstabilität gewährleistet. Es dürfen keine Bodenteilchen durch Wasser verfrachtet werden, gleichzeitig muss aber eine Wasserablenkung gewährleistet sein. In keinem Fall dürfen stark lehmige bis tonige Böden, die insbesondere zu einer Verdichtung führen, für eine Hinterfüllung verwendet werden. Es soll insbesondere vermieden werden, dass Bodenteilchen in die Fugen der Mauer verfrachtet werden. Zwar hat die Trockenmauer durch ihren Aufbau eine entwässernde Wirkung, es kann aber im Einzelfall erforderlich sein, eine zusätzlich Drainageleitung im hinteren Fundamentbereich zu verlegen.

Auf die Verwendung eines Vlies als Filterschicht zwischen Mauer und Hinterfüllung / Erdreich sollte in der Regel verzichtet werden. Die Gefahr einer rückstauenden Wirkung und die damit verbundene Erhöhung des Erdedrucks durch den Wassereinfluss kann die Statik der Mauer erheblich beeinflussen.

Grundlagen eines handwerksgerechten Verbandes

Nachfolgende aufgeführte Regeln dienen dazu, einen handwerksgerechten Mauerverband herzustellen. Es ist zu beachten, dass die Regeln für den gesamten Mauerkörper gelten.¹⁴



Mauersteine sollen an mindestens drei Punkten aufliegen: zwei Punkte in der Vorderseite, ein Punkt im hinteren Bereich.

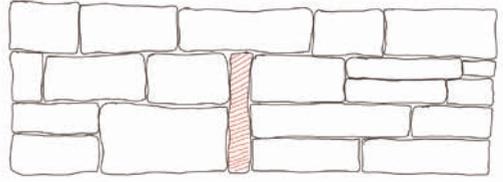
Die Mauersteine sollen sich mit ihren Stoß- und Lagerfugen auf einer möglichst großen Fläche berühren (Erhöhung der Reibungskraft). Wenn nötig, können die Lagerflächen entsprechend bearbeitet werden, um die Auflagefläche zu erhöhen.

Die Oberfläche (Lagerfläche) der Mauersteine sollte rau (spaltrau bzw. bruchrau) sein, um eine möglichst große Haftreibung zu erzeugen. Mauersteine mit glatten Steinoberflächen können sich ggf. durch den Druck von hinten aus der Mauer schieben und den Verband schwächen.

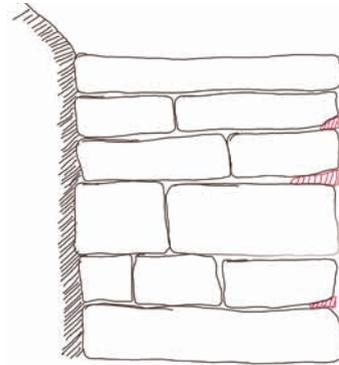
¹⁴ Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.; Ausgabe 2012; Empfehlungen für die Planung, Bau und Instandhaltung von Trockenmauern aus Naturstein

Die Mauersteine müssen entsprechend ihrer natürlichen Schichtung eingebaut werden.

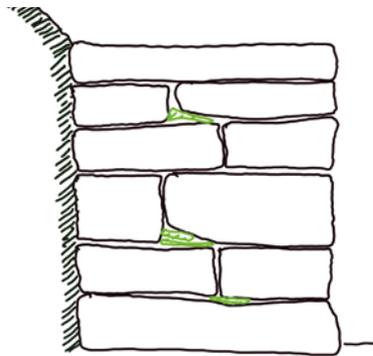
Werden Mauersteine **ausnahmsweise** entgegen ihrer natürlichen Schichtung eingebaut, müssen sie eine ausreichende Druckfestigkeit aufweisen.

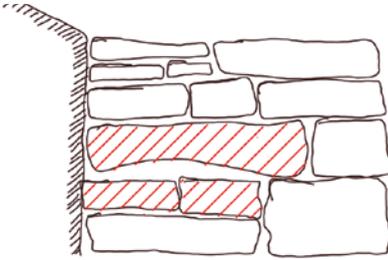


Es erfolgt keine Unterkeilung oder Auswickeln von Steinen in der Vormauerung von außen. Durch Setzungsprozesse oder mechanische Einwirkung können diese Steine ausbrechen, was zu einer Schwächung des Verbandes führt.

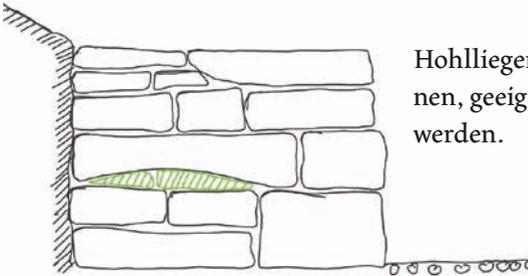


Das Unterkeilen der Mauersteine in der Vormauerung erfolgt nur vom Mauerinneren her.

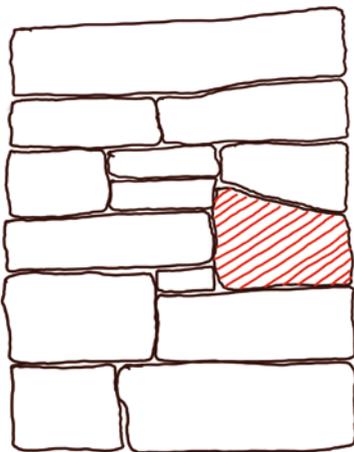




Es sollten keine hohl liegenden Steine im Mauerverband belassen werden, da durch die in der Mauer wirkenden hohen Drücke hohlliegende Steine brechen können.



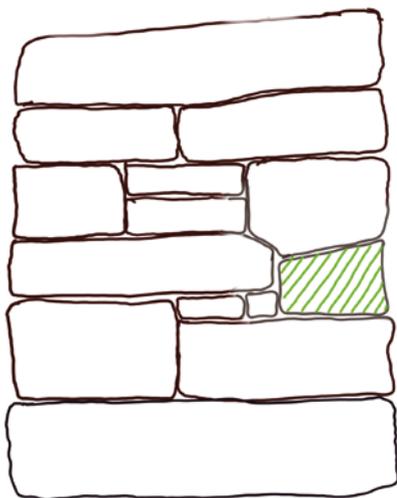
Hohlliegende Steine sollten mit kleinen, geeigneten Steinen unterfüllt werden.



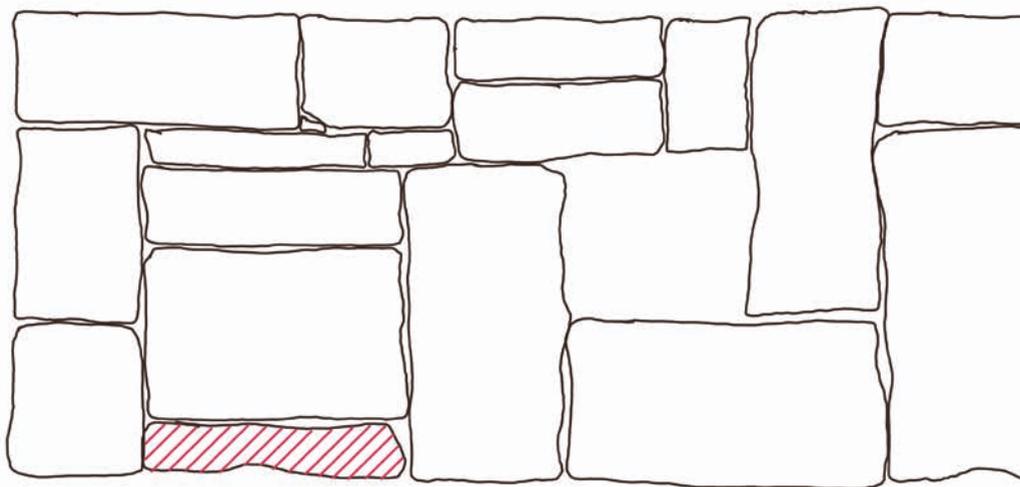
Richtung der Lagerfläche:

Die Lagerfläche der Steine insbesondere in der Vormauerung sollte nicht nach außen geneigt sein. Mauersteine können durch den rückwärtigen Druck (Erddruck) über die Gleitfläche aus dem Verband herausgeschoben werden.

Die Lagerfläche der Steine soll horizontal oder leicht zum Mauerinnern geneigt sein.



Es sollten keine schmalen Läufersteine in der Vordermauerung verwendet werden, da eine Einbindung in den Verband sehr schwierig ist und sich diese Steine aus dem Verband lösen.



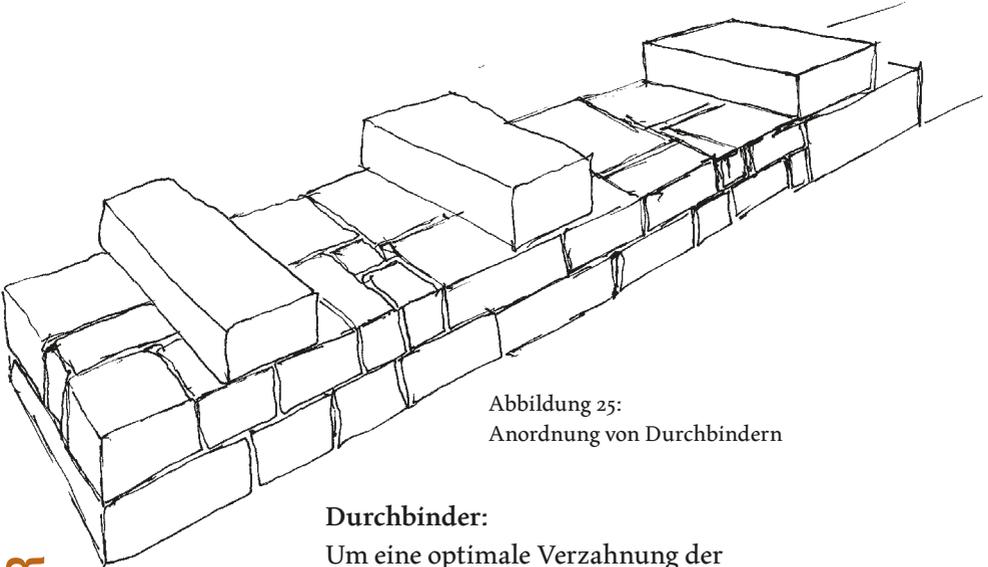


Abbildung 25:
Anordnung von Durchbindern

Durchbinder:

Um eine optimale Verzahnung der Mauer zu erreichen, sind ausreichend Durchbinder¹⁵ einzubauen. Pro Quadratmeter Mauerfläche soll mindestens ein Durchbinder verwendet werden.

Hat man nicht genügend große Steine, können auch zusammengesetzte Durchbinder aus 2 langen Bindersteinen gebildet werden. Hierbei ist dann bei der darüberliegenden Steinlage auf eine ausreichende Überbindung zu achten.

15 Durchbinder sollen in der Regel den gesamten Mauerquerschnitt überspannen

In der Vertikalen sollen die Stoßfugen nicht über 2 Steinlagen (maximal 3) hinausgehen (Abb. 26).

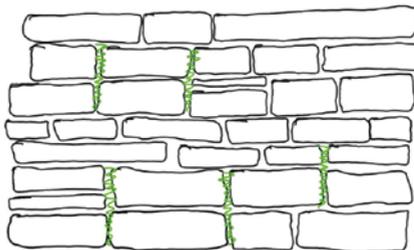


Abbildung 26:
Anordnung von Stoßfugen
(Ansichtsfläche)

Keine durchgehenden Stoßfugen:

Sind längere, vertikal durchgehende Fugen vorhanden, sind die nicht miteinander verzahnten Mauersteine den Schub- und Druckkräften verstärkt ausgesetzt.

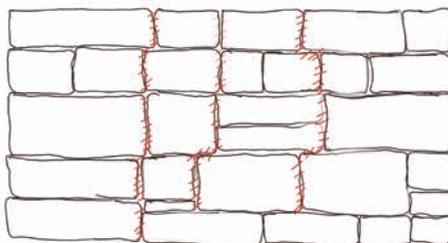


Abbildung 27:
durchgehende Stoßfugen
(Ansichtsfläche)

Die Wirkung von durchgehenden Stoßfugen entsteht auch bei nicht ausreichender Überbindung der Mauersteine (Abb. 27).

Das Vermeiden von zu langen Stoßfugen gilt gleichermaßen für die Vormauerung und die Hintermauerung.

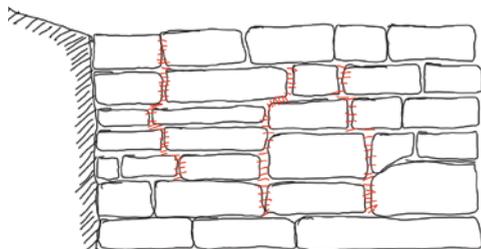


Abbildung 28:
durchgehende Stoßfugen
(Mauerquerschnitt)

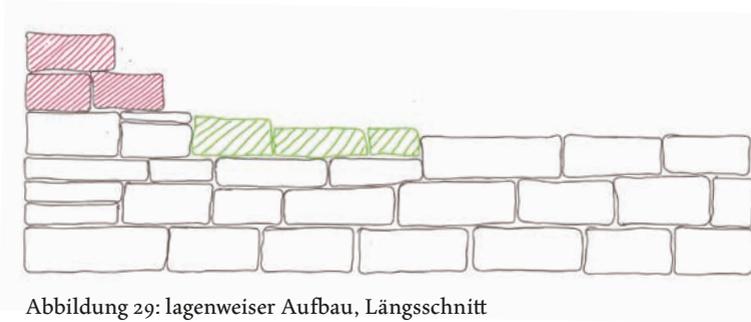


Abbildung 29: lagenweiser Aufbau, Längsschnitt

Lagenweiser Aufbau der Trockenmauer:

Der Aufbau einer Trockenmauer erfolgt immer lagenweise, d.h. die Hintermauerung ist immer gleichzeitig mit der Vormauerung zu erstellen (Abb. 29, 30).

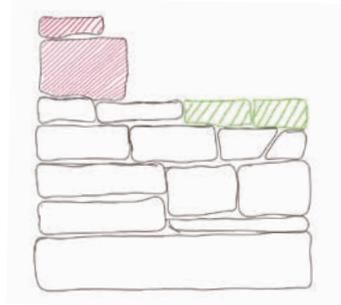


Abbildung 30: lagenweiser Aufbau, Querschnitt

Druckfestigkeit der Mauersteine:

Bei der Verwendung von Mauersteinen ist auf eine ausreichende Druckfestigkeit und Witterungsbeständigkeit zu achten. Der auf dem Foto zu sehende Schieferstein zeigt durch die Einwirkung von Wasser und Temperatur (z.B. Frosteinwirkung) starke Verwitterungserscheinungen.



Abbildung 31: Verwitterung von Mauersteinen (Schiefer)

Abdeckung

Die Abdeckung der Mauer kann in unterschiedlicher Weise erfolgen. In der Standardbauweise verwendet man große, horizontal auf der Mauer aufliegende Steine (Abb. 32). Der Abdeckstein sollte die gesamte Breite der Mauerkrone überdecken. Da die Mauerkronen, insbesondere in Weinbergterrassen, oft auch begehbar sein müssen, dürfen sich die Steine nicht verschieben. Insbesondere an der Frontansicht sollen sie flach aufliegen. Ist ein Unterkeilen notwendig, ist dies nur von der Hinterseite auszuführen. Wird das Unterkeilen von der Frontseite ausgeführt, besteht die Gefahr, dass die Keile verrutschen, ausbrechen etc. und sich ggf. rauslösen und somit der Verband instabil wird.

Mauerabdeckungen können auch mit senkrecht stehender Steinlage (sogenannte Rollschicht) ausgeführt werden (Abb. 33, 34). Die Mauerkrone kann auch mit Erde und Lockermaterial bedeckt sein, sofern ein Begehen der Mauerkrone nicht erforderlich ist.

Abbildung 34:
Alte Schieferbruchsteinmauer mit Mauerabdeckung aus senkrecht stehenden Steinen (Rollschicht)

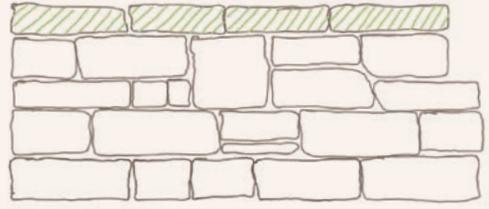


Abbildung 32:
Mauerabdeckung Steine horizontal

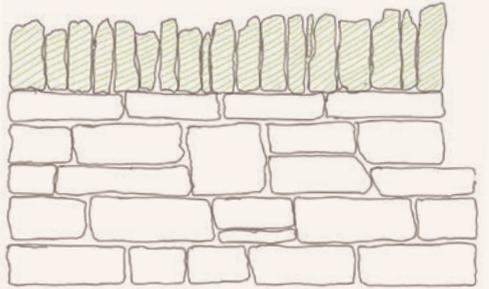
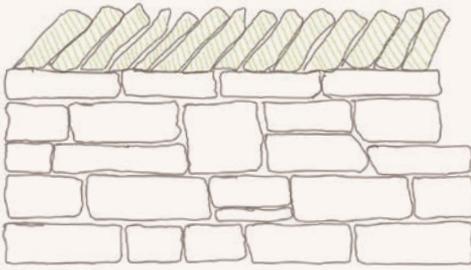


Abbildung 33:
Mauerabdeckung, Rollschicht, Steine vertikal gestellt





Die Ausführung der Rollschicht kann auch schräggehend oder im Fischgrätenverband ausgeführt werden.

Abbildung 35:
Mauerabdeckung als Rollschicht mit schräger Anordnung der Decksteine

Eckausbildung

Die Ausbildung bei Mauerecken und Kanten muss mit besonderer Sorgfalt erfolgen. Hierzu werden überwiegend große Mauersteine mit zwei geeigneten Ansichtsflächen verwendet, die abwechselnd nach dem Läufer – Binderprinzip eingebaut werden. Das Verhältnis von Steinbreite zu Steinhöhe soll mindestens 2 : 1 betragen. Die Lagerfuge soll auf beiden Ansichtsseiten waagrecht verlaufen¹⁶.

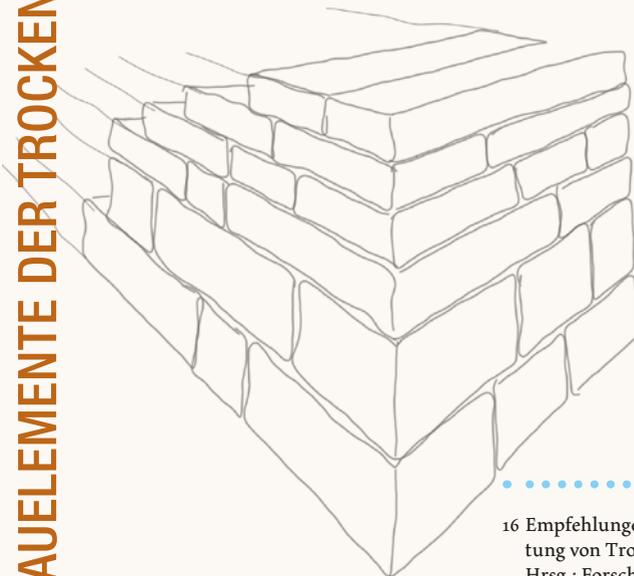


Abbildung 36:
Eckausbildung bei
Trockenmauern

¹⁶ Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Trockenmauern aus Naturstein;
Hrsg.: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Ausgabe 2012

4.4 TREPPEN

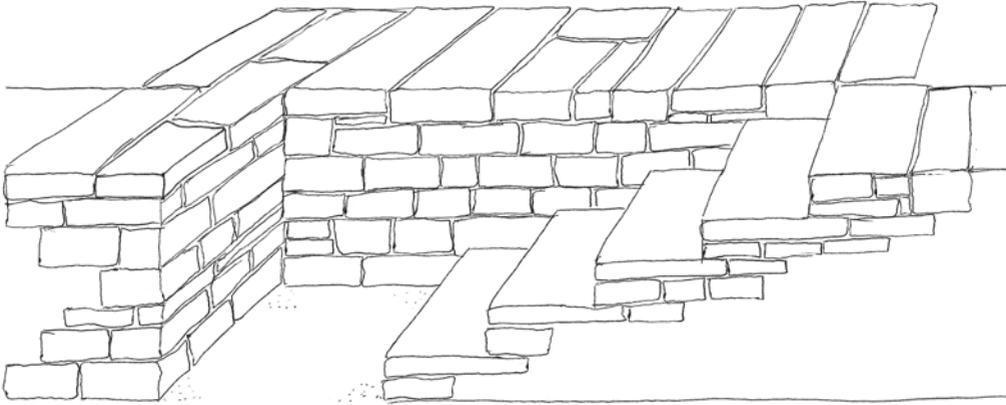


Abbildung 37:
Anordnung einer Treppe parallel zur Mauer

Treppenformen

Die einzelnen Terrassen werden über Treppen erschlossen. Die an der Mosel üblicherweise verwendete Treppenform verläuft parallel zur Mauer. Im Bereich der Treppe ist die Mauer in der Breite der Treppenanlage zurückversetzt. Es handelt sich häufig um schmale Treppen, die selten breiter als 40 cm (50 cm) sind. Eine andere Form der parallel verlaufenden Treppe besteht aus in der Stützwand eingespannten Kragstufen (Abb. 38 Kragstufentreppe). Die Treppenstufen bestehen aus langen stabilen Bindersteinen die mindestens auf $\frac{2}{3}$ ihrer Länge in die Mauer eingespannt sind. Gelegentlich findet man auch senkrecht zur Mauer verlaufende Treppen, die zwischen zwei parallel verlaufenden Wangen eingebunden sind (manchmal auch in Kombination mit Entwässerungsanlagen).

Das Steigungsverhältnis einer Treppe kann man mit Hilfe der Schrittmaßregel ermitteln. Sie lautet:

$2s + a = 65$ (s = Treppensteigung / Stufenhöhe,
a = Treppenauftritt)

Um einen sicheren Auftritt zu haben, sollte die Auftrittsfläche idealerweise aus einer Steinplatte bestehen. Wegen der Verwendung von meist unbearbeiteten Natursteinen kann die Stufenhöhe leicht variieren. Um insbesondere einen sicheren Abstieg einer Treppe zu ermöglichen, ist auf eine gleichmäßige Stufenhöhe zu achten.

Um eine Entwässerung der Treppe zu gewährleisten, sollten die Stufen mit einem Gefälle von 2 - 4 % hergestellt werden.

Abbildung 38: Kragstufentreppe



Die Trockenmauer wird, wenn sie Funktionen als Stützmauer übernehmen soll, wie eine Schwergewichtsmauer dimensioniert. Die Lasten, die auf eine Mauer einwirken, sind zum einen die aktive Erddruckkraft des Bodens sowie ggf. weitere Auflasten, zum Beispiel zusätzliche Belastung durch Maschinen. Bei freistehenden Mauern sind insbesondere die Windlasten zu berücksichtigen.

Bei der Berechnung der Standsicherheit einer Trockenmauer als Stützmauer unterscheidet man nach der äußeren und inneren Standsicherheit. Die äußere Standsicherheit bildet der Nachweis der Tragfähigkeit gegen Kippen, Gleiten sowie der Nachweis gegen Grundbruch. Die innere Standsicherheit bedeutet, dass sich die Mauersteine nicht aus dem Verband lösen und das Bauwerk destabilisieren. Dies erreicht man durch die Anwendung eines handwerksgerechten Verbandes, wodurch auch eine hohe Haftreibung entsteht, die ebenso dem aktiven Erddruck entgegenwirkt.

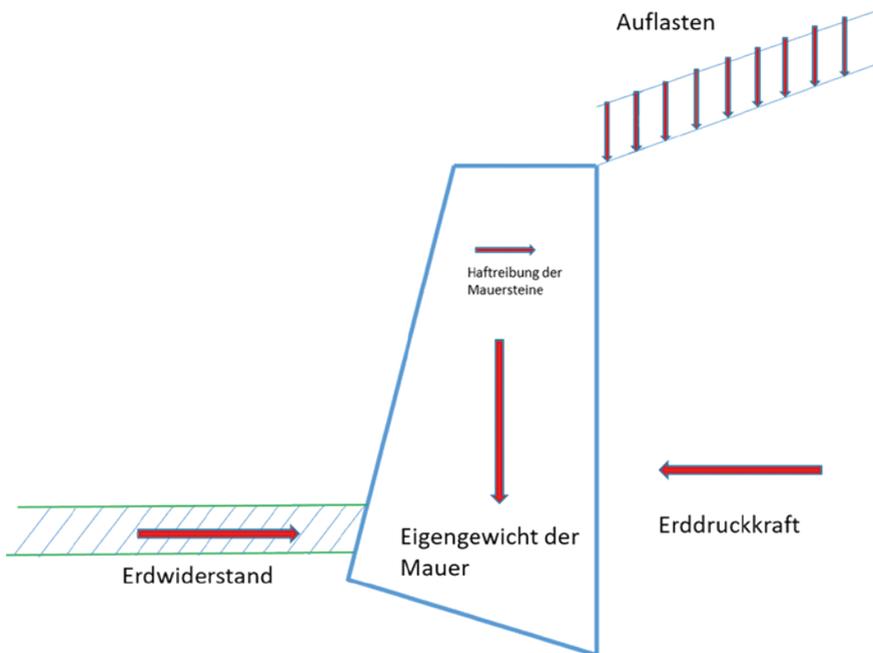


Abbildung 39:
Kräfte, die auf die Mauer wirken

Zur Ermittlung der Mauerdicke kann das Regelwerk „Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Trockenmauern aus Naturstein¹⁷“ herangezogen werden. Unter Berücksichtigung der Wichte der verwendeten Steinarten und dem Reibungswinkel der anstehenden Bodenart, sind Mauerdicken und entsprechende Mauerhöhen aus einem Diagramm ablesbar.

Als Faustzahl für die Abschätzung der erforderlichen Mauerdicke kann die halbe Mauerhöhe angenommen werden. Bei einem Reibungswinkel unter 30 Grad kann das Verhältnis Mauerhöhe zu Mauerbreite bis 1:1 betragen. Es ist also in jedem Fall die Bodenart des zu stützenden Erdreichs festzustellen, um den Reibungswinkel für die statische Berechnung der Mauer zu ermitteln.

Bei der Sanierung von eingestürzten Mauerabschnitten, kann man sich in der Regel hinsichtlich der Dimensionierung an dem vorhandenen Mauerwerk orientieren.

17 Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Trockenmauern aus Naturstein;
Hrsg.: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Ausgabe 2012

Bei der Sanierung oder dem Bau von Trockenmauern in Hangbereichen (Terrassen) ist auf eine sichere Herstellung des Baufeldes zu achten, d.h. die bergseitigen Geländekanten sind so abzuböschern, dass ein Abrutschen des Bodens verhindert wird. Soweit kein erdstatischer Nachweis erforderlich ist, können unter Berücksichtigung der entsprechenden Bodenart nachfolgend aufgeführte Böschungswinkel angenommen werden.

Bodenart	Böschungswinkel
nichtbindiger, oder weicher bindiger Boden	≤ 45 Grad
bindiger Boden, steif bis halbfest	≤ 60 Grad
leichter Fels	≤ 80 Grad
schwerer Fels	≤ 90 Grad
alle Böden bis zu einer Abgrabungshöhe von 1,25 m	90 Grad

Tabelle 1: Herstellung von Böschungsneigungen im Bereich des Baufeldes in Hangbereichen

Winkel (Grad)	Steigung in %	Böschungsverhältnis
2,86	5	1:20
5,71	10	1:10
11,31	20	1:5
16,70	30	1:3
21,80	40	1:2,5
26,57	50	1:2
30,96	60	1:1,7
34,99	70	1:1,4
38,66	80	1:1,25
41,99	90	1:1,1
45	100	1:1

Tabelle 2: Gegenüberstellung von Winkel (Grad), Steigung (%) und Böschungsverhältnis

Meist stürzen nur Teilbereiche einer Trockenmauer ein. Die Gründe können vielfältig sein:

- wasserführende Schichten erhöhen die Gefahr des Abrutschens von Bodenmassen und somit die Erhöhung des Erdrucks
- zu geringe Dimensionierung
- bautechnische Mängel
- verwittertes Steinmaterial
- klimatische Einflüsse z.B. durch Feuchtigkeit, Kälte und extreme Regenfälle

Die Steinmassen, sowie die oftmals nachgerutschte Erde liegen zumeist als Schuttkegel auf der unteren Terrasse oder dem angren-

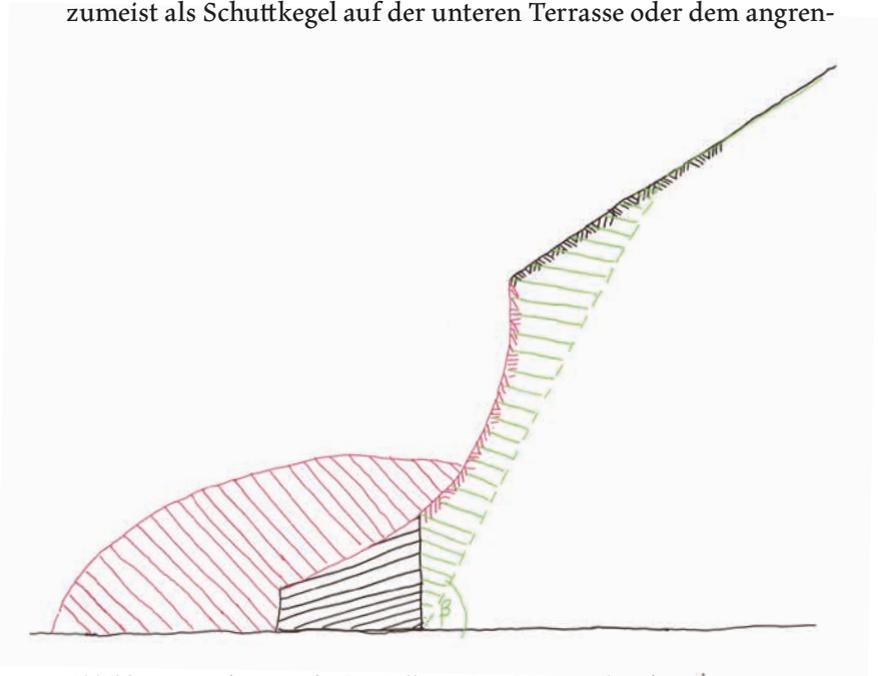


Abbildung 40: schematische Darstellung eines Mauereinbruchs

zenden Wirtschaftsweg. Soweit brauchbares Steinmaterial noch vorhanden ist, kann es ggf. sortiert und abseits gelagert werden. Ebenso müssen die Erdmassen an geeigneter Stelle zum Wiederverfüllen seitlich gelagert werden.

Um ein Nachrutschen weiterer Erdmassen zu verhindern und ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten, ist die abgerutschte Hangkante soweit abzuböschen, dass ein Nachrutschen von Erdmassen verhindert wird.

Soweit keine besonderen erdstatischen Berechnungen notwendig sind, gibt Tabelle 1 eine Orientierung, wie der Böschungswinkel hergestellt werden muss. In nachstehender Skizze wurde ein bindiger Boden (steif bis halbfest) angenommen. Die Hangkante wurde in einem Winkel von 60 Grad abgebösch.

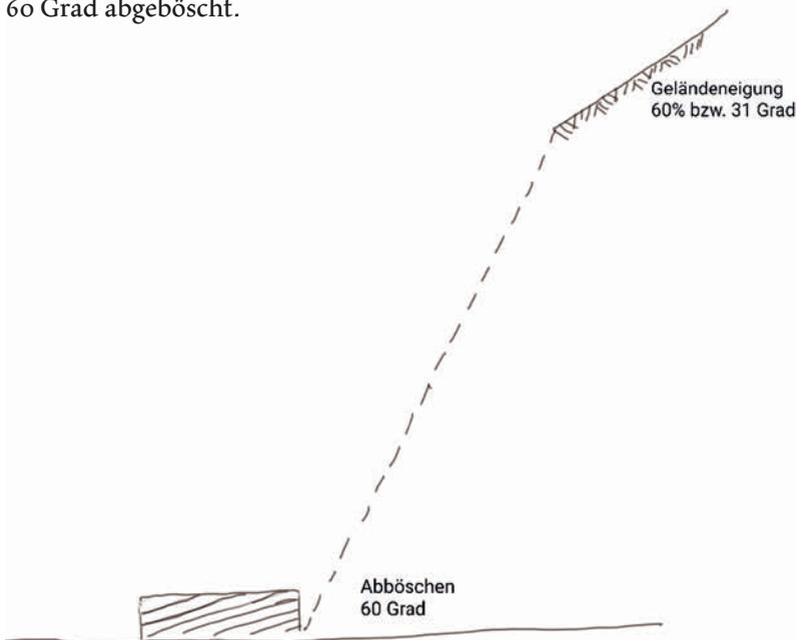


Abbildung 41: Herstellen des Baufeldes durch Abböschchen

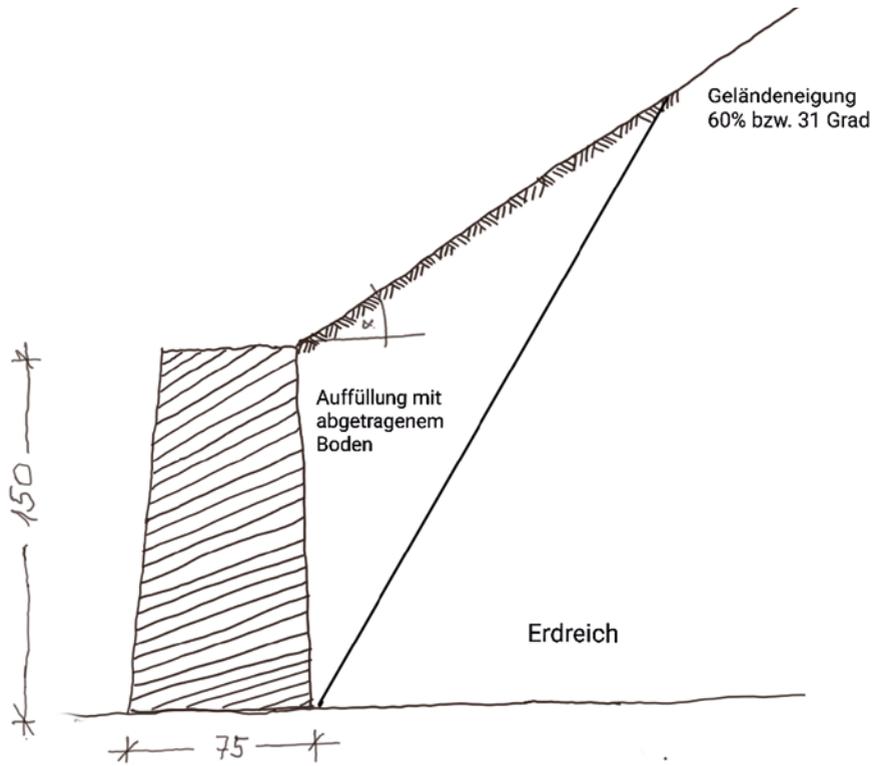


Abbildung 42:
Wiederherstellung der Mauer
mit Bodenbefüllung

Eine Trockenmauer ist vielen äußeren Einflüssen ausgesetzt. So können zum Beispiel starke Temperaturschwankungen, Frosteinwirkung, Feuchtigkeit oder Erschütterungen durch Fahrzeuge zu Veränderungen am Bauwerk führen, die in Teilen oder in Gänze zum Einsturz der Trockenmauer führen können.

Auch das hinter der Mauer zu stützende Erdreich ist diesen Einflüssen ausgesetzt. Hierdurch können Setzungen oder Rutschungen ausgelöst werden, die den auf die Mauer wirkenden Erddruck verstärken.

Haben sich Gehölze an der Mauer angesiedelt, können Wurzeln den Mauerverband punktuell schädigen.

Das für Trockenmauern typische Ausbauchen, zumeist in der Mitte bis unterem Drittel der Mauer, deutet auf punktuell verstärkt auftretenden Erddruck hin. Es wird häufig durch Wassereinflüsse wie Starkregen oder Hangdruckwasser ausgelöst. Diese Prozesse können sich über lange Zeiträume hinziehen oder auch ganz plötzlich auftreten.

Um größere Schäden an Mauern vorzubeugen, sind regelmäßige Kontrollen nötig. Sie sind erforderlich, um die statische Funktion der Mauer zu gewährleisten, aber auch um die ästhetische Funktion sowie die Funktion als Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten zu sichern. Wartungsarbeiten an Mauern sind insbesondere:

- Rechtzeitiges Entfernen von Gehölzbewuchs, bevor Wurzeln den Mauerverband schädigen
- Gräser, Kräuter, Farne und Flechten sind typische Bewohner einer Trockenmauer und können belassen werden, da eine Beeinträchtigung des Mauerverbandes nicht zu erwarten ist
- Ausbessern kleinerer Schadstellen
- Verkeilen / Auswickeln lockerer Steine in der Vormauerung
- Ersetzen fehlender Steine
- Austauschen schadhafter Steine (z.B. verwitterte oder gebrochene Steine)
- Beim Ausbessern von Schadstellen in Form und Farbe ähnliches Natursteinmaterial verwenden. Idealerweise vorhandenes Steinmaterial wiederverwenden
- Freiliegende Fundamentbereiche wieder anfüllen
- Ggf. für ordnungsgemäßen Wasserablauf sorgen, um Ausspülungen im Fundamentbereich zu vermeiden (z.B. bei wegbegleitenden Trockenmauern)

Seit 2022 sind die Trockenmauern und Steinriegel als geschützte Biotope im § 30 Bundesnaturschutzgesetz aufgenommen worden¹⁸. Dies bedeutet, dass Handlungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung führen können, verboten sind¹⁹. Von dem Verbot kann auf Antrag eine Ausnahme zugelassen werden, wenn die Beeinträchtigung ausgeglichen werden kann²⁰. Der Neubau einer Trockenmauer stellt eine bauliche Anlage dar. „Bauliche Anlagen sind mit dem Erdboden verbundene, aus Bauprodukten hergestellte Anlagen. Eine Verbindung mit dem Erdboden besteht auch dann, wenn die Anlage durch eigene Schwere auf dem Boden ruht oder wenn sie nach ihrem Verwendungszweck dazu bestimmt ist, überwiegend ortsfest benutzt zu werden“²¹. Bauliche Anlagen bedürfen einer Genehmigung (§ 61 LBauO) soweit in § 62, 67, 76 und 84 Landesbauordnung (LBauO) nichts Anderes bestimmt ist. Unbeschadet einer nach anderen Vorschriften erforderlichen Genehmigung bedürfen gemäß § 62 (1) Nr. 6b Stützmauern bis zu 2 m Höhe über Geländeoberfläche keiner Baugenehmigung.

Grundsätzlich kann jedoch zusätzlich eine Genehmigung nach Naturschutzrecht erforderlich sein. Neben den Genehmigungstatbeständen nach Bundesnaturschutzrecht bzw. Landesnaturschutz-

18 Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2240) geändert worden ist“; zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 8.12.2022 I 2240

19 § 30 (2) Bundesnaturschutzgesetz

20 § 30 (3) Bundesnaturschutzgesetz

21 § 2 (1) Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO) vom 24. November 1998

recht (Eingriffsregelung) sind möglicherweise auch Regelungen zu beachten, die von der Baumaßnahme betroffene Schutzgebiete betreffen, wie zum Beispiel Landschaftsschutzgebiete. Hier sind insbesondere Genehmigungsvorbehalte gemäß den Rechtsverordnungen zu den Schutzgebieten zu beachten.

Der Neubau einer Trockenmauer sollte deshalb in jedem Fall mit der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt werden.

Insbesondere bei der Sanierung einer Trockenmauer sind artenschutzrechtliche Belange zu berücksichtigen, wie die Regelungen zum besonderen Artenschutz (§ 44 ff Bundesnaturschutzgesetz). Hierbei geht es insbesondere um:

- den Schutz von besonders geschützten Tieren vor Zugriffen
- das Störungsverbot
- und den Schutz ihrer Lebensstätten

Betroffene Tierarten bei Trockenmauern sind insbesondere Reptilienarten wie die Mauereidechse oder die Schlingnatter. Damit diese Tierarten durch die Baumaßnahmen nicht beeinträchtigt werden, erfolgt die Ausführung innerhalb bestimmter Bauzeitenfenster. Zum Schutz der Arten innerhalb ihrer Überwinterungsplätze in der Trockenmauer sowie der Fortpflanzungsstätte (zum Beispiel Eiablage innerhalb und im Umfeld der Trockenmauer) ist die Durchführung von Baumaßnahmen an einer Trockenmauer innerhalb bestimmter Fristen möglich, nämlich von April bis Mai und August bis Oktober. Eine Abstimmung der Maßnahme mit der Unteren Naturschutzbehörde der jeweils zuständigen Kreisverwaltung ist im Einzelfall sinnvoll.

10.1 Biodiversität

Durch die Vielfalt der Lebensräume, die Trockenmauern bieten, tragen sie zur Erhöhung der Biodiversität bei. Sie schaffen ökologische Korridore und Verbindungen zwischen verschiedenen Lebensräumen, was wiederum die Ausbreitung von Pflanzen und Tieren fördert und die genetische Vielfalt erhöht.

10.2 Erosionsschutz

Trockenmauern können Hanglagen stabilisieren und die Erosion des Bodens verhindern. Sie fungieren als Barrieren, die den Abfluss von Regenwasser reduzieren und so dazu beitragen, dass der Boden auf den Hängen erhalten bleibt.

10.3 Temperatur- und Feuchtigkeitsregulierung

Die Steine in Trockenmauern speichern Wärme während des Tages und geben sie nachts langsam wieder ab. Dadurch entsteht ein Mikroklima, das Pflanzen vor plötzlichen Temperaturschwankungen schützt. Zudem können Trockenmauern Feuchtigkeit speichern und langsam an den umgebenden Boden abgeben, was insbesondere in trockenen Phasen die Verfügbarkeit von Wasser für Pflanzen verbessert.

10.4 Trockenmauer als Lebensraum

Trockenmauern sind Lebensräume für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten, die insbesondere an die zum Teil extremen Standortansprüche angepasst sind. Sie sind geprägt durch hohe Temperaturschwankungen und stark wechselnde Feuchtigkeitsverhältnisse. Sonnenexponierte Trockenmauern können an der Außenseite Temperaturen von 50 bis 70 Grad erreichen, während im Inneren ausgeglichene Klimabedingungen herrschen.

Trockenmauern ähneln hinsichtlich ihrer Standortbedingungen Felsen, Schuttflächen und ähnlichen Biotopen und bieten als sogenannte Sekundärbiotope vielen wärmeliebenden Tier- und Pflanzenarten zusätzlichen Lebensraum bzw. Ersatzlebensraum.

Eine Übersicht über die wichtigsten, an Trockenmauern vorkommenden, Tier- und Pflanzenarten wird in nachfolgenden Kapiteln gegeben.



Abbildung 43: Zauneidechse (*Lacerta agilis*),
Weibchen, Foto: Carsten Neß

10.5 Fauna der Trockenmauern

Reptilien

Die besonderen Standortbedingungen hinsichtlich Klima und Feuchtigkeit bieten insbesondere verschiedenen Eidechsen und Schlangenarten ideale Habitatstrukturen innerhalb sowie im Umfeld der Trockenmauern. Die zu der Familie der Echten Eidechsen (Familie Laceritidae) und der Gattung der Halsbändeidechsen (*Lacerta*) zählende Mauer-eidechse (*Podarcis muralis*), Zauneidechse (*Lacerta agilis*) und Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*) sind typische Bewohner der felsigen Strukturen und Terrassenlandschaften des Moseltales.

Die Mauereidechse ist die wohl am häufigsten vertretene Eidechsenart und ist im gesamten Moseltal verbreitet.

Die Smaragdeidechse ist im Moseltal auf den Bereich der Untermosel begrenzt.

Amphibien

Trockenmauern können verschiedenen Amphibienarten (z.B. Erdkröte, Kreuzkröte) aber auch Molcharten (z.B. Teichmolch) ebenfalls einen Teillebensraum bieten. Mauerspaltens sind Versteck- und Rückzugsräume. Manche Amphibienarten graben sich im rückwärtigen und frostfreien Mauerbereich zur Winterruhe ein.

Abbildung 44: Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*);
Foto: Dieter Möhring





Abbildung 45: Zippammer, Foto Martin Becker

Vögel

Trockenmauern können verschiedenen Vogelarten Lebensraum bieten. Sie dienen als Nahrungshabitat, aber auch, wenn geeignete Hohlräume und Spalten vorhanden sind, als Brutplatz. So bieten die Trockenmauern einen idealen Lebensraum für die Zippammer, die eine Charakterart der halboffenen Weinbaulandschaften an der Mosel ist.

Aber auch Arten wie die Heckenbraunelle, das Rotkehlchen oder der Zaunkönig finden an Mauern Insekten als Nahrungsquelle. Ebenso können Zaunkönig, Heckenbraunelle oder auch Hausrotschwanz die Spalten und Hohlräume als Nistplatz nutzen. Der Steinschmätzer, der in Rheinland-Pfalz in den Weinberghängen des Rheinhessischen Hügellandes, am Haardtrand oder auch im Mittelrheintal vorkommt, nutzt die strukturreichen Weinberge mit Trockenmauern als Lebensraum. Die Nischen und Höhlen der Trockenmauern werden gerne als Brutplatz genutzt²².

22 https://naturazoo.rlp-umwelt.de/nzoo-sb-bwp/steckbrief_arten.php?sba_code=A277

Säugetiere

Das Spaltensystem der Mauern mit ihren Nischen und höhlenartigen Hohlräumen bietet verschiedenen Kleinsäugetern wie der Spitzmaus oder dem Igel Unterschlupf und Nachtquartier. Auch verschiedene Fledermausarten können das Spaltensystem als Quartier nutzen.

Schnecken

Trockenmauern bieten verschiedenen Schneckenarten Lebensraum, insbesondere solchen, die sich an trockene und felsige Umgebungen angepasst haben. Einige Schneckenarten, die an Trockenmauern leben können, sind zum Beispiel die Bänderschnecken wie die Hainschnirkelschnecke, die bekanntere Weinbergschnecke oder die Waldbänderschnecke.

Trockenmauern bieten diesen Schnecken Versteckmöglichkeiten und eine günstige Umgebung, in der sie leben und sich vermehren können. Diese Bänderschneckenarten sind Allesfresser und ernähren sich von einer Vielzahl von pflanzlichem Material, darunter Blätter, Gräser, Algen, Flechten und andere organische Substanzen.

Weitere Schneckenarten, die sich an Trockenmauern aufhalten, sind zum Beispiel verschiedene Arten von Mauerschnecken und Körnerschnecken.

Insekten

Die Trockenmauer kann aufgrund der unterschiedlichen Standortbedingungen (von trocken bis feucht, von heiß bis gemäßigt, von bewachsen bis unbewachsen) zahlreichen verschiedenen Insektenarten Lebensraum bieten.

Spinnenarten wie die Krabbenspinne, die Zebra-springspinne, die Ameisenspringspinne oder Wollspinnenarten gehen an der Mauer auf Beutejagd, während die Trichternetzspinnen und andere netzspinnende Arten, wie zum Beispiel Kreuzspinnen ein spezielles Netz für das Fangen von Beutetieren nutzen.

In den Tiefen der Spalten fühlen sich Assel, Hundertfüßer und Tausendfüßer wohl, die in der humosen Bodenansammlung in der Mauer ihren Lebensraum finden.

Ebenso finden sich zahlreiche Schmetterlinge, wie der Fetthennenbläuling, der den Mauerpfeffer als Futterpflanze nutzt, an der Mauer ein.

An den Trockenmauern können auch verschiedene Arten von Wildbienen vorkommen, die hier ihre Nistplätze finden oder auf Nahrungssuche gehen. Sie können bereits vorhandene Löcher, Ritzen etc. als Nistplatz nutzen, wie zum Beispiel die Mauerbienen oder bauen sich Nester aus verschiedenen Materialien in den Spalten der Mauern, wie die Mörtelbienen oder die Wollbienen. Die Sandbienen graben ihre Nester in den Boden, zum Beispiel am Mauerfuß oder in dem Substrat in den Mauerspalten. Hummelarten wie die Ackerhummel, die Steinhummel oder die bauchige Erdhummel u.a. können die Trockenmauer als Teil-lebensraum nutzen.



Abbildung 46: Milzfarn (*Asplenium ceterach*)

10.6 Flora der Trockenmauern

Die Trockenmauer bietet, je nach Wuchsbereich (Mauerfuß, Mauer, Mauerkrone) zahlreichen Pflanzenarten einen Lebensraum. Pflanzenarten aus nachfolgend aufgeführten pflanzensoziologischen Einheiten (Auswahl) sind an Trockenmauern und deren Umfeld anzutreffen:

- Zimbelkraut-Gesellschaft (*Cymbalarietum muralis*)
- Steinschutt- und Geröllflur-Gesellschaften (*Thlaspietea rotundifolii*)
- Vogelmieren-Ackerunkraut-Gesellschaften (*Stellarietea mediae*)
- Fels- und Mauerspaltengesellschaften (*Asplenieta trichomanis*)
- Mauerpfefferreiche Pionier-Gesellschaften (*Sedo-Scleranthalia*)
- Natternkopf-Steinklee-Gesellschaften (*Echio-Melilotetum*)
- Thermophile und mesophile Saumgesellschaften (*Trifolio-Geranietea sanguinei*)



Abbildung 47: Goldlack (*Erysimum cheiri*)

- Submediterrane Trespen-Trocken- und Halbtrockenrasen (*Brometalia erecti*)
- Glatthaferwiesen
- Trockenrasen
- Saumgesellschaften

Die Pflanzen an der Trockenmauer selbst werden meist durch Arten der Fels- und Mauerspaltengesellschaften (*Asplenietea trichomanis*) bestimmt. So findet sich hier die Mauerraute (*Asplenium rutamuraria*), ein immergrüner Farn, der durch seine Drüsen am Blattstiel und den verdickten Rhizomen an die extreme Trockenheit angepasst ist. Aber auch der Braunstielige Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*), der Milzfarn (*Asplenium ceterach*) (Abb. 46) sowie die Weiße Fetthenne (*Sedum album*), als Klassencharakterarten der Fels- und Mauerspaltengesellschaften, sind häufig auf den Mauern anzutreffen. Der Goldlack (*Erysimum cheiri*) (Abb. 47), ein eingebürgerter Archäophyt, der manche Felsstandorte und Trockenstandorte an der Mosel erobert hat, kann sich ebenso in den Fugen und Spalten der warmen und trockenen Mauerflächen ansiedeln.

Abbildung 1:	Terrassenlage im Winninger Uhlen	7
Abbildung 2:	Geologie des Moseltales (Quelle: Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) Rheinland-Pfalz).....	9
Abbildung 3:	Trockenmauer aus Schieferbruchstein	10
Abbildung 4:	Trockenmauer aus Kalkstein	11
Abbildung 5:	Trockenmauer aus Sandstein	12
Abbildung 6:	Trockenmauer aus Grauwacke	13
Abbildung 7:	Verwitterung von Schiefergestein	14
Abbildung 8:	Spannbogen zur Überwindung vorspringender Fels- formationen, Weinlage Winninger Hamm	16
Abbildung 9:	Die terrassierten Weinlagen des Winninger Hamm, des Winninger und Koberner Uhlen sind durch besonders zahlreiche Spannbögen gekennzeichnet	16
Abbildung 10:	Stützmauerquerschnitte mit waagerechter Gründungssohle, (a) Rechteckprofil, (b) Trapezprofil, (c) Parallelogrammprofil ...	17
Abbildung 11:	Stützmauerquerschnitte mit geneigter Gründungssohle, (a) Rechteckprofil, (b) Trapezprofil	17
Abbildung 12:	Lage der Mauersteine, (a) horizontal, (b) geneigt	17
Abbildung 13:	Elemente einer Trockenmauer	19
Abbildung 14:	Bruchsteinmauerwerk aus Schiefer	22
Abbildung 15:	Bruchsteinmauerwerk mit Bogenelementen in Klüsserath an der Mosel.....	22
Abbildung 16:	regelmäßiges Schichtenmauerwerk	23
Abbildung 17:	unregelmäßiges Schichtenmauerwerk	23
Abbildung 18:	Bruchsteinährenmauerwerk.....	23
Abbildung 19:	Quadermauerwerk.....	24
Abbildung 20:	Findlingsmauerwerk	24
Abbildung 21:	Zyklopenmauerwerk	24
Abbildung 22:	Fundamentabtreppung bei Geländeneigungen $\geq 25\%$	25
Abbildung 23:	Fundamentsteine; Ausbildung als Binderschicht mit möglichst großen Steinen.....	26
Abbildung 24:	Fundamentsteine, kein Unterbau bzw. Unterfütterung mit kleineren Steinen	26
Abbildung 25:	Anordnung von Durchbindern.....	32
Abbildung 26:	Anordnung von Stoßfugen (Ansichtsfläche)	33
Abbildung 27:	durchgehende Stoßfugen (Ansichtsfläche)	33
Abbildung 28:	durchgehende Stoßfugen (Mauerquerschnitt)	33

Abbildung 29: lagenweiser Aufbau, Längsschnitt	34
Abbildung 30: lagenweiser Aufbau, Querschnitt	34
Abbildung 31: Verwitterung von Mauersteinen (Schiefer)	34
Abbildung 32: Mauerabdeckung Steine horizontal	35
Abbildung 33: Mauerabdeckung, Rollschicht, Steine vertikal gestellt	35
Abbildung 34: Alte Schieferbruchsteinmauer mit Mauerabdeckung aus senkrecht stehenden Steinen (Rollschicht)	35
Abbildung 35: Mauerabdeckung als Rollschicht mit schräger Anordnung der Decksteine	36
Abbildung 36: Eckausbildung bei Trockenmauern.....	36
Abbildung 37: Anordnung einer Treppe parallel zur Mauer	37
Abbildung 38: Kragstufentreppe	38
Abbildung 39: Kräfte, die auf die Mauer wirken	39
Abbildung 40: schematische Darstellung eines Mauereinbruches	42
Abbildung 41: Herstellen des Baufeldes durch Abböschchen.....	43
Abbildung 42: Wiederherstellung der Mauer mit Bodenauffüllung	44
Abbildung 43: Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>), Weibchen; Foto: Carsten Neß	51
Abbildung 44: Smaragdeidechse (<i>Lacerta bilineata</i>); Foto: Dieter Möhring	52
Abbildung 45: Zippammer; Foto Martin Becker	53
Abbildung 46: Milzfarn (<i>Asplenium ceterach</i>)	56
Abbildung 47: Goldlack (<i>Erysimum cheiri</i>)	57

Tabelle 1: Herstellung von Böschungsneigungen im Bereich des Baufeldes in Hangbereichen	41
Tabelle 2: Gegenüberstellung von Winkel (Grad), Steigung (%) und Böschungsverhältnis	41

<https://www.umwelteinsatz.ch/de/angebot/trockenmauern/unesco-497.html>

<https://www.umwelteinsatz.ch/de/angebot/trockenmauern-5.html>

<https://ich.unesco.org/en/RL/art-of-dry-stone-walling-knowledge-and-techniques-01393>

https://www.youtube.com/watch?v=oROnczOXzuY&feature=emb_title

<http://trockenmauer-team.ch/>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Trockenmauerwerk>

<https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/elemente/00655.html>

<https://www.yumpu.com/de/document/view/21211347/broschure-terroir-an-mosel-saar-und-ruwer-mosellandtouristik>

<http://www.naturparknassau.de/index.php/broschueren.html>

<https://www.agrovideos.at/>

https://www.patrimoineculturel.org/documents/fichier/1/29/20191015_1030563_panneaux_explicatifs_.pdf

<https://www.swrfernsehen.de/landesschau-rp/trockenmauern-fuer-anfaenger-100.html>

<https://www.faszinationmosel.info/familie/faszination-natur-und-landschaft/trockenmauerbau/>

<https://youtu.be/Hjlnso03Exw> (Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Mosel, Film Trockenmauern selbst bauen)

- (1) Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL); Empfehlung für die Planung, Bau und Instandhaltung von Trockenmauern; Ausgabe 2012
- (2) Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL); Empfehlung für die Planung, Bau und Instandhaltung von Gabionen; Ausgabe 2012
- (3) Schegk, Ingrid; Brandl Wolfgang; Baukonstruktionslehre für Landschaftsarchitekten; 2. aktualisierte Auflage; Ulmer Verlag
- (4) Trockenmauern Grundlagen, Bauanleitung, Bedeutung; Hrsg.: Stiftung Umwelt-Einsatz Schweiz; 2014; Hauptverlag Bern, Stuttgart, Wien
- (5) Simmer Konrad; Grundbau 1, Bodenmechanik und erdstatistische Berechnungen; 1994; Verlag B.G. Teubner, Stuttgart
- (6) Lehr, Richard; Taschenbuch für den Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau; 5. Neubearbeitete Auflage; 1997; Parey Buchverlag Berlin
- (7) Richtlinien für den Bau von Trockensteinmauern; Schweizer Verband für den Trockensteinmaurer SVTSM; 2012; Buckten, Schweiz
- (8) Schmidt, Theodor; Geotechnik und Statik bei Trockenmauern; rechnerische Ergänzungen und technische Exkurse zum Buch Trockenmauern, Grundlagen, Bauanleitung, Bedeutung; Hrsg.: Stiftung Umwelt-Einsatz Schweiz; Mauerquerschnitt und Statik Teil 1; 2014
- (9) Schmidt, Theodor; Geotechnik und Statik bei Trockenmauern; rechnerische Ergänzungen und technische Exkurse zum Buch Trockenmauern, Grundlagen, Bauanleitung, Bedeutung; Hrsg.: Stiftung Umwelt-Einsatz Schweiz; Mauerquerschnitt und Statik Teil 2; 2014
- (10) Pitzer Johannes; Mehr als ein Lesesteinhaufen; (Trocken)-Mauern fachgerecht bauen; Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Abteilung Landespflege; Veitshöchheim; 2010
- (11) Arbeitsschritte für den Trockenmauer-Bau; Stiftung Umwelt-Einsatz Schweiz; www.umwelteinsatz.ch
- (12) Biotoptypen und Landschaftselemente, Trockenmauern; Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und Ländlichen Raum Schwäbisch Gmünd
- (12) Bau und Instandhaltung von Naturstein-Trockenmauern in terrassierten Weinbau-Steillagen; 2. Überarbeitete Auflage; 2015; Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau (LVG) mit staatlicher Fachschule für Gartenbau

- (13) Dr. Hohlfeld, Ingo; Trockenmauerbau - neue Richtlinien für altes Handwerk; 17. Pillnitzer Galabautag; 2013; <https://www.gartenbau.sachsen.de/download/Hohlfeld130301-Richtlinien.pdf>
- (14) Geologie von Rheinland-Pfalz; Hrsg.: Landesamt für Geologie und Bergbau, Mainz; 2005; E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
- (15) Müller, Manfred J.; Untersuchungen zur pleistozänen Entwicklungsgeschichte des Trierer Moseltals und der „Wittlicher Senke“; Forschungen zur Deutschen Landeskunde; Band 207; 1976; Zentralausschuss für deutsche Landeskunde; Selbstverlag
- (16) Handlungsleitfaden für die Sanierung von Trockenmauern; 2018; Hrsg.: Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg, Stuttgart
- (17) Schneider; Bautabellen für Ingenieure mit Berechnungshinweisen und Beispielen; Hrsg.: Albert Andrej; 24. Auflage; 2020; Geguviss Fachmedien GmbH, Köln
- (18) Die verschiedenen Typen von Trockenmauern; Stiftung Umweltschutz; Schweiz; 2019; https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/ekud/anu/ANU_Dokumente/201903-01-verschiedenen_Trockenmauertypen.pdf
- (19) Stoll Gerhard; Die Ökologie von Trockenmauern; 2004; https://stonewalls.ch/sites/default/files/public/documents/downloads/Trockenmauer_Oekologie_D.pdf
- (20) Naturstein für Trockenmauern zur Böschungsabstützung, Hang- und Dammsicherung; Anwendungshinweise; Landesamt für Bau und Verkehr Freistaat Thüringen; 11/2013; https://bauverkehr.thueringen.de/media/tmil_la_bau_verkehr/Bau/Strassenbau/Qualitaetssicherung_Strassenbau/Gesteine/Trockenmauer_Anwendungshinweise_11_2013.pdf
- (21) Stoll Gerhard; STEINREICH; Über das Leben von Trockenmauern; Abschlussarbeit Baubiologie / Bauökologie; 2000; Maloja; https://svt-sm.ch/sites/default/files/public/2000_Oekologie_Trockenmauern.pdf
- (22) Stoll, Gerhard; Mettler, Dani; Lippert, Urs; Werkzeuge und Steinbearbeitung; 2008; https://stonewalls.ch/sites/default/files/public/documents/downloads/Trockenmauer_Werkzeuge.pdf

- 23) Baetzner, Alfred; Natursteinarbeiten; 1979; Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- 24) Collectif; Technique de construction des murs en pierre sèche; Regles professionnelles; Editeur: Artisans Bâisseurs en Pierres Sèches (ABPS)
- 25) Grzimeks Tierleben; Enzyklopädie des Tierreiches; Band 6 Kriechtiere, Lizenzausgabe des Deutschen Bücherbundes GmbH & Co., Stuttgart Hamburg München
- 25) Ulrich, Gerd; Weinbergsmauern, Handwerk und Tradition; Verlag Eugen Ulmer; 2012
- 26) Linck, Dr. h. c. Otto; Der Weinberg als Lebensraum; Hohenlohe'sche Buchhandlung Ferdinand Rau, Öhringen; 1954
- 27) Murawski, Hans; Meyer Wilhelm; Geologisches Wörterbuch; 2017, Springer Spektrum

Entdecken Sie in dieser Begleitbroschüre zu den Mauerbaukursen alles Wissenswerte über das Errichten und Instandhalten von Trockenmauern.

Von grundlegenden Bautechniken bis hin zur langfristigen Pflege vermittelt sie praxisorientierte Anleitungen und Expertenratschläge.

Tauchen Sie ein in die Welt des traditionellen Mauerhandwerks und erfahren Sie, wie Sie einen wertvollen Beitrag zur Erhaltung der einzigartigen Weinkulturlandschaft leisten können.

TROCKENMAUERN BAUEN UND INSTANDHALTEN

Partner des DLR Mosel bei Umsetzung von Trockenmauerbaukursen ist die Akademie Ländlicher Raum (ALR) Rheinland-Pfalz sowie die Regionalinitiative „Faszination Mosel“, die sich mit besonderem Engagement dafür einsetzt, die Trockenmauern als Kulturerbe dauerhaft zu schützen.

Seit dem Jahr 2020 organisiert sie in Kooperation mit dem DLR Mosel mit Hilfe von Leader-Förderung Trockenmauerbaukurse für die Winzer in der Moselregion.



Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum (DLR)
Mosel
Görresstraße 10
54470 Bernkastel-Kues

Lebendige
Moselweinberge



Mosel

NATUR UND LANDSCHAFT



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum Mosel