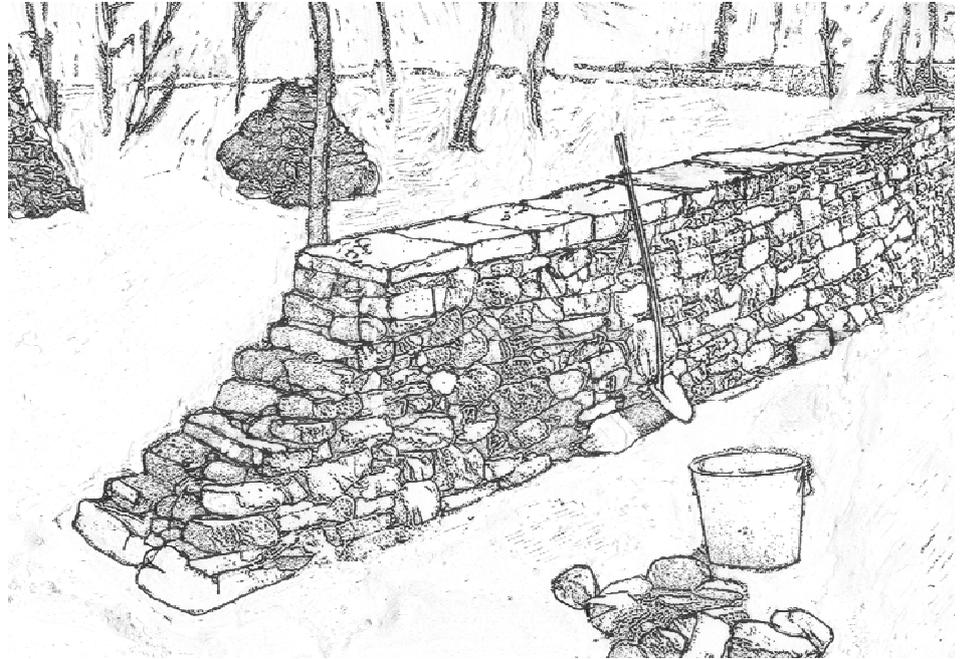


# Der Bauablauf bei freistehenden Trockenmauern

Version Januar 2008



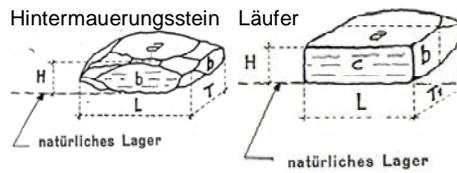
© 2008  
Gerhard Stoll  
Trockenmaurer / Dipl. Arch. ETH/SIA  
Hüblistrasse 28  
8636 Wald / Switzerland

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

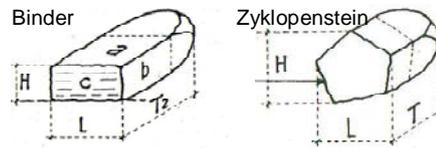
## Bezeichnung und Form der Bausteine

### Die Form und Bezeichnung der Bausteine

Jeder Stein mit dem wir Trockenmauern bauen hat verschiedene Oberflächen. Für das gemeinsame Arbeiten ist es zweckmässig, sich auf gemeinsame Begriffe zu einigen:



**Hintermauerungsstein**  
Mauerstein für das Mauerinnere. Stein, der kein schönes "Gesicht", keine schöne Fläche zur Verwendung als Läufer oder Binder hat.



**Läufer (Abb. 2: "d")**  
Stein, der mit seiner längeren Seite entlang der Aussenseite eingebaut wird und ein schönes "Gesicht" hat.

Abbildung 1:  
Bezeichnung der Steinflächen und Steinarten

**Binder (Abb. 2: "e")**  
Stein, der mit seiner kürzeren Seite entlang der Maueroberfläche eingebaut wird und ein schönes Gesicht hat.

**Zyklostein**  
Langer Binderstein (Abb. 2: "f")  
Binderstein, der durch die ganze Mauerkonstruktion hindurchreicht. Bei freistehenden Mauern bindet er die beiden Mauer-schalen zusammen. Bei Stützmauern verankert er die äussere, sichtbare Mauer-schale in der Hintermauerung. Seine Länge beträgt mindestens 0.6 m.

**Legende:**  
L = Steinlänge  
T = Steintiefe  
H = Steinhöhe  
a = Lagerfläche  
b = Stossfläche  
c = Sichtfläche (Haupt, Gesicht)  
natürliches Lager = Schichtung des Steins

**Binder (Abb. 2: "e")**  
Stein, der mit seiner kürzeren Seite entlang der Maueroberfläche eingebaut wird und ein schönes Gesicht hat.

### Zyklostein

**Langer Binderstein (Abb. 2: "f")**  
Binderstein, der durch die ganze Mauerkonstruktion hindurchreicht. Bei freistehenden Mauern bindet er die beiden Mauer-schalen zusammen. Bei Stützmauern verankert er die äussere, sichtbare Mauer-schale in der Hintermauerung. Seine Länge beträgt mindestens 0.6 m.

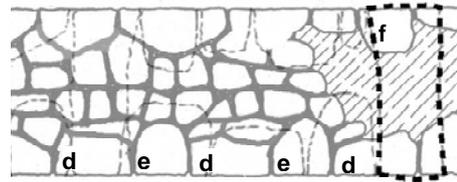
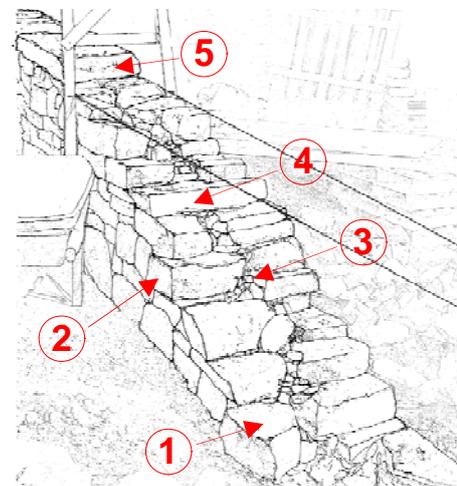


Abbildung 2:  
Bezeichnung der Steinarten im Mauerverband, Grundriss

## Steintypen

### Die fünf Steintypen



1. Fundamentstein
2. Baustein als Läufer, als Binderstein, als zyklopischer Stein
3. Hintermauerungsstein, Keilstein
4. "Langer Binderstein"
5. Deckstein (in diesem Fall liegende Decksteine)

Abbildung 3:  
Blick ins Innere einer freistehenden Trockenmauer

## Die goldenen Bauregeln

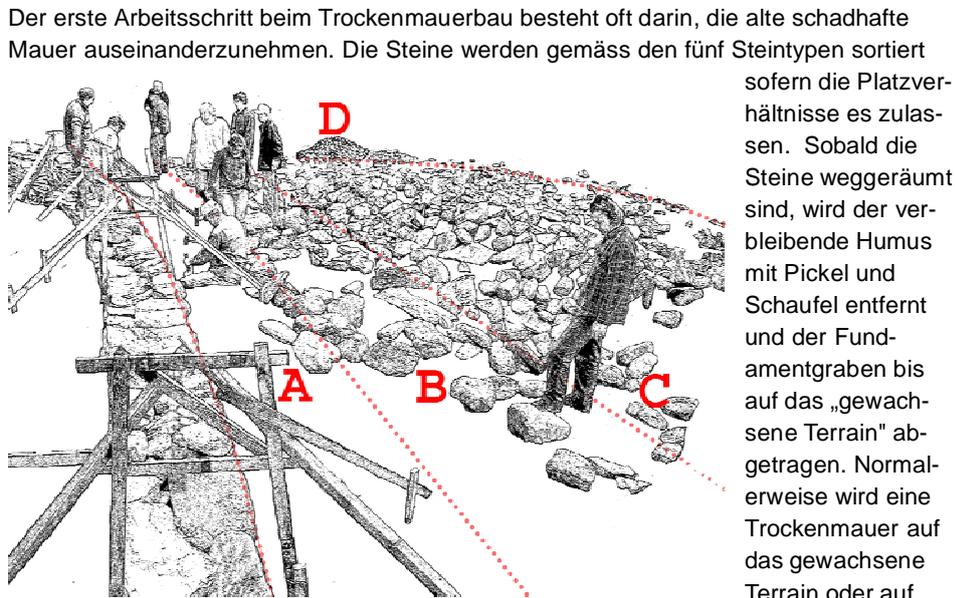
Die Beachtung der folgenden Regeln sorgt für Stabilität und lange Lebensdauer :

- Steine auf ihr natürliches Lager legen (d.h. die Steinschichten horizontal einbauen).
- Die Steine müssen sich gegenseitig berühren (wichtig im Bereich der ersten 5 cm ab Maueraussenfläche. Die Berührungsfläche soll möglichst gross sein).
- Die Steine werden versetzt eingebaut. Ein Stein auf zwei, Zwei Steine auf einen.
- Die Steine dürfen sich nicht bewegen.
- Die Oberfläche der Steine darf nicht nach aussen geneigt sein.
- Keile in der Sichtfläche sind möglichst zu vermeiden.
- Grosse Fundamentsteine verwenden.
- Hintermauerung von Hand einbauen.
- Hohlräume exakt ausfüllen.
- Pro 0.5 m<sup>2</sup> Sichtfläche einen langen Binderstein einbauen.
- Grosse Decksteine verwenden.

## Bauablauf

### Abbruch bestehender Mauern, Auslegeordnung der Steine

Abbildung 4:  
Auslegeordnung, Stein-  
sortierung  
A: Frei halten zum Lau-  
fen  
B: Grosse Steine  
(Fundamentsteine,  
Decksteine, Binder)  
C: Mauersteine  
D: Hintermauerung,  
Keilsteine



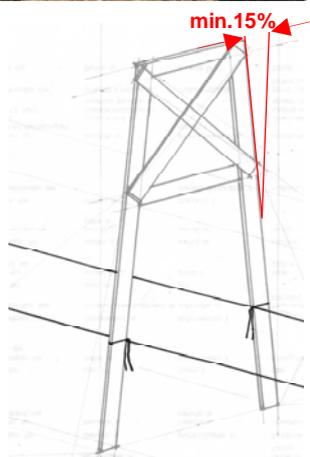
Der erste Arbeitsschritt beim Trockenmauerbau besteht oft darin, die alte schadhafte Mauer auseinanderzunehmen. Die Steine werden gemäss den fünf Steintypen sortiert sofern die Platzverhältnisse es zulassen. Sobald die Steine weggeräumt sind, wird der verbleibende Humus mit Pickel und Schaufel entfernt und der Fundamentgraben bis auf das „gewachsene Terrain“ abgetragen. Normalerweise wird eine Trockenmauer auf das gewachsene Terrain oder auf den Fels gebaut. Bei sumpfiger oder lehmiger Bodenbeschaffenheit kann es jedoch notwendig sein, eine Schotterpackung einzubauen um eine optimale Druckverteilung zu erreichen. Zudem wird so die Entwässerung der Mauer sichergestellt. Der beim Aushub anfallende Humus wird von den Steinen getrennt und an einem separaten Ort gelagert. Die Breite des Mauerfundamentes entspricht in etwa der halben Mauerhöhe. Der Aushub wird ein bisschen breiter als die vorgesehene Fundamentbreite gemacht, um die Platzierung der Fundamentsteine zu erleichtern.

Abbildung 5:  
Fundamentgraben



## Schnurgerüst

Abbildung 6:  
Schnurgerüst



Als nächster Arbeitsschritt wird das Schnurgerüst gebaut. Das Schnurgerüst dient dazu, die Form der Mauer während der Bauzeit zuverlässig zu definieren. Die zulässige Toleranz beträgt +/- 1 cm. Das Schnurgerüst wird so leicht als möglich aus Holzlatten oder Metallstangen gebaut. Es muss aber dem rauhen Baubetrieb, Stössen und Schlägen standhalten und darf sich während dem Bau nicht verschieben. Am Schnurgerüst wird, wie der Name es sagt, die Maurerschnur befestigt. Entlang dieser legen wir die Mauersteine. Die Aussenflächen jeder Trockenmauer sind aus Stabilitätsgründen üblicherweise gegen innen geneigt, sie haben einen "Anzug". Dieser beträgt im Allgemeinen mindestens 15%.

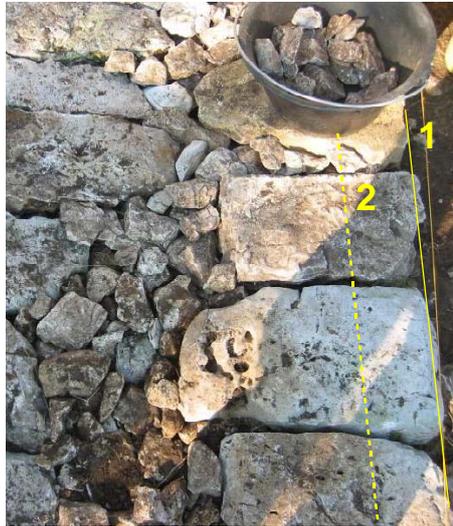
## Fundament

Abbildung 7:  
Fundamentsteine ein-  
bauen



Nun kann das Legen der Fundamentsteine beginnen. Die grossen Fundamentsteine werden perfekt nach der Schnur ausgerichtet und ihre Oberfläche leicht gegen die Mauermitte geneigt. Die Zwischenräume zwischen den Fundamentsteinen werden sorgfältig mit kleinen Steinen ausgemauert und ausgekittet. Diese Keilsteine werden einzeln von Hand eingebaut und nicht geschüttet.

Abbildung 8:  
Steine als "Binder" eingebaut



Beim Einbau der Fundamentsteine und später der Mauersteine wird darauf geachtet, dass die längere Seite der Steine jeweils ins Mauerinnere zeigt. Dies erhöht die Stabilität der Mauer (vgl. Abb.8).

Es gibt zwei Arten ein Trockenmauerfundament zu bauen.

1. Aussenseite der Foundation bündig mit der geplanten Aussenfläche der Mauer.
2. Aussenseite der Foundation steht ca. 10 - 15 cm über die geplante Aussenfläche der Mauer vor. Der dadurch vorstehende Sockel erhöht die Standfestigkeit und bietet Schutz vor Erosion des Fundamentes.

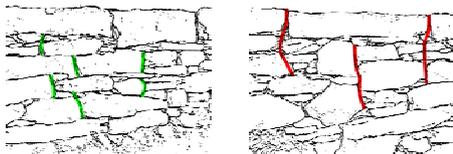
## Mauer

Sobald die Fundationsschicht eingebaut ist, kann mit dem Aufmauern der Mauer begonnen werden. Bei einer freistehenden Mauer werden auf jeder Seite Mauersteine präzise an die Maurerschnur gelegt.

Die Maurerschnur, welche auf der Innenseite des Schnurgerüsts verläuft, muss immer straff gespannt sein und darf die Mauersteine nie berühren. Sie wird mit fortschreitendem Bau der Mauer jeweils nach oben verschoben. Je genauer die Mauersteine entlang der Maurerschnur gelegt werden, desto gleichmässiger und ebener wird die Mauerfläche.

Bei einer freistehenden Mauer wird mit Vorteil im Team gearbeitet. Auf jeder Seite der Mauer steht eine Person. Die Mauer wird üblicherweise in Schichten gebaut. Jede Mauerschicht wird abgeschlossen, alle Zwischenräume werden sehr sorgfältig von Hand verkeilt, bevor die nächste Mauerschicht in Angriff genommen wird. Beim Arbeiten im Zweier-Team bedeutet dies, dass man aufeinander wartet und sich gegenseitig beim Mauern der beiden Mauerseiten unterstützt.

Abbildung 9, links:  
Guter Mauerverband,  
unterbrochene Vertikalfugen  
Abbildung 10, rechts:  
Schlechter Mauerverband,  
durchlaufende  
Vertikalfugen (Schneid-  
erfugen)



Beim Trockenmauern werden folgende goldenen Regeln beachtet:

- Die natürliche Schichtung des Steins sollte immer horizontal in der Mauer liegen. Alle Steine müssen sich gegenseitig berühren, kein Stein darf herausgezogen werden können.
- Vertikal durchgehende Fugen, sog. Schneiderfugen, sind nicht zulässig. Die Steine werden im Mauerverband, d.h. mit regelmässig unterbrochenen Stossfugen, eingebaut (vgl. Abb. 9 und 10).
- Der Stein muss mit mindestens 3 Punkten auf den darunterliegenden Steinen aufliegen. Zwei Punkte nahe der Aussenseite, ein Punkt im Mauerinnern. Der Stein darf sich nicht mehr bewegen, wenn man auf die Aussenkante des gesetzten Steines drückt.
- Die Oberfläche des Steins muss horizontal liegen oder leicht gegen das Mauerinnere geneigt sein (vgl. Abb. 11)
- Keile in der Sichtfläche sind zu vermeiden, da sie über kurz oder lang wieder herausfallen(vgl. Abb.11).
- Hohlräume exakt ausfüllen (vgl. Abb. 11).

Abbildung 11a:  
Vermeidung hohl-  
liegender Steine

Abbildung 11b:  
Keine Keile in der  
Sichtfläche von aussen  
einschieben.

Abbildung 11c:  
Neigung Steinoberfläche  
gegen das Mauerinnere

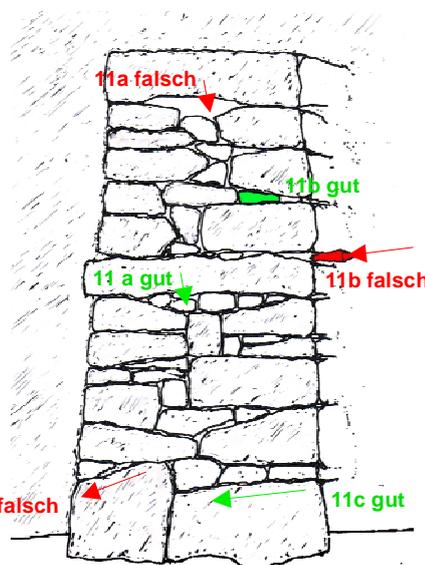


Abbildung 12:  
Steine zum Höhenausgleich

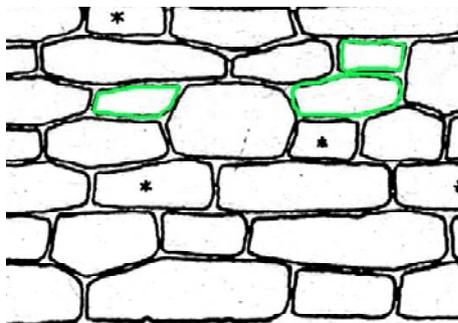


Abbildung 13:  
Ausgleichssteine



## Lange Bindersteine

Abbildung 14:  
Bindersteine



Abbildung 15 und 16:  
Zusammengesetzte Bindersteine, Zangenkonstruktion

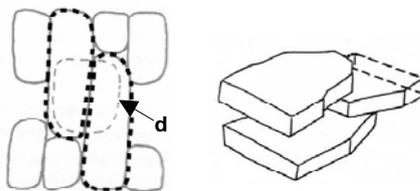


Abbildung 17:  
Bau bis ca. 40 cm unter die Mauerhöhe



In der Praxis ist das Unterbrechen der Fugen nicht immer einfach. Die Mauer-schichten sind oft aus verschiedenen hohen Steinen zusammengesetzt. Höhere und flachere Steine werden nebeneinander gesetzt. Damit eine Fuge zwischen einem hohen und einem niedrigen Stein unterbrochen werden kann, muss entweder ein Stein gesucht werden, der auf der Unterseite exakt einen Ausschnitt mit der erforderlichen Niveaudifferenz aufweist. Dies führt oft zu zeitraubenden Suchaktionen. Einfacher ist es, zuerst die Niveaudifferenz mit einem kleineren Stein auszugleichen und erst dann die Fuge zu unterbrechen. So verlaufen vertikale Fugen maximal über zwei Steine.

Um die beiden Mauerschalen zu stabilisieren, müssen auf halber Höhe der Mauer in regelmässigen Abständen "lange Bindersteine" eingebaut werden. Diese "langen Bindersteine" gehen durch die ganze Mauerbreite. Wenn möglich wird darauf geachtet, dass die "langen Bindersteine" ein wenig über die Maueraussenfläche vorstehen. So behalten die Bindersteine ihre Funktion, wenn die freistehende Mauer sich im Laufe der Zeit setzt und ein bisschen breiter wird.

Falls keine entsprechenden langen Bindersteine vorhanden sind, können zwei sich ergänzende Steine direkt nebeneinander / aufeinander eingebaut werden. Diese Steine müssen zur Übertragung der Reibung eine möglichst grosse Berührungsfläche haben. Im Schnitt muss die Berührungsfläche überbunden werden (Abb. 15, Stein "d") oder eine Zangenkonstruktion vorgesehen werden.

Die Zwischenräume zwischen den Bindersteinen werden mit der zweischaligen Bauweise ausgemauert und die Mauer bis ca. 30 - 40 cm unter die endgültige Höhe aufgemauert.

# Decksteine

Abbildung 18, links:  
Stehende Decksteine

Abbildung 19, rechts:  
Liegende Decksteine



Abbildung 20:  
Erste Decksteine mit  
darüber gespannter  
Schnur



Abbildung 21:  
Erste Decksteine mit  
darüber gespannter  
Schnur



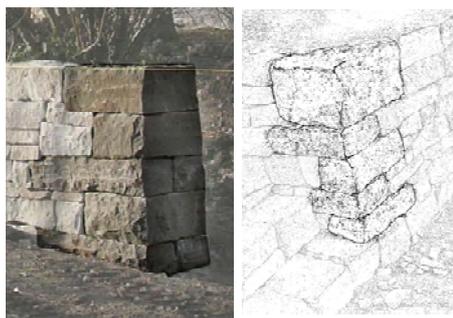
Abbildung 22, links:  
Ausreichende Berüh-  
rungsfläche zwischen  
den Decksteinen



# Mauerköpfe, Ecken

Abbildung 23, links:  
Mauerkopf

Abbildung 24, rechts:  
Eckverband



Die Decksteine haben die Funktion, die darunterliegenden Steine vor dem Verschieben zu schützen. Zudem bilden sie einen optischen Abschluss der Mauer. Decksteine werden entweder stehend oder liegend eingebaut. Die Deckungsart richtet sich nach dem lokal vorhandenen Gestein und den lokalen Gebräuchen. In der Schweiz findet man stehende Decksteine vor allem im Jura auf den Weidemauern, in den anderen Gegenden wurden die Mauern eher mit liegenden Decksteinen abgeschlossen. Wenn keine Decksteine vorhanden sind, kann die Mauer auch mit Erde bedeckt werden. Die Wurzeln der Pflanzen, die hier wachsen, halten das Erdreich an Ort und schützen die Mauer.

Das Vorgehen beim Einbau von Decksteinen ist folgendes: Das Schnurgerüst wird demontiert und die ersten Decksteine werden in regelmässigen Abständen eingebaut. Anschliessend wird eine Schnur oben über die Decksteine gespannt. Diese Schnur gibt nun die endgültige Mauerhöhe vor. Es wird nun ein Deckstein nach dem andern eingebaut so dass der Deckstein genau die oben verlaufende Schnur berührt. Die verbleibende Lücke zwischen Deckstein und Mauer wird mit einem passender Stein geschlossen (vgl. Abb. 21). Ein Untermauern der Decksteine mit kleinen Plättchen, "Schiften", wird möglichst vermieden. Die Auswahl der Decksteine ist für die Stabilität und Langlebigkeit der Mauer sehr wichtig. Bei liegendem Einbau müssen sie ausreichend schwer sein, so dass sie nicht verschoben werden können. Die einzelnen Decksteine sollen je auf beiden Mauerschalen aufliegen und die darunter liegenden Mauersteine festklemmen. Untereinander sollen sie sich nicht nur in einem Punkt berühren, sondern die Stossfugen sollen möglichst geschlossen sein (vgl. Abb. 22). Stehende Decksteine sollen möglichst vertikal eingebaut werden, damit sie von selber stehen. Am Schluss werden die Decksteine verkeilt.

Mauerköpfe und Ecken sind besonders wichtig für die Standfestigkeit der Mauer. Diese Bauelemente werden deshalb mit besonders sorgfältig ausgewählten, gut sitzenden und ausreichend grossen Steinen gemauert. Der Eckverband wird so ausgebildet, dass sich eine Verzahnung mit dem übrigen Mauerwerk ergibt.