



TROCKENMAUERN

Grundlagen, Bauanleitung, Bedeutung: Dieses grosse Buch über Trockenmauern vertieft Ihr Wissen, erweitert Ihren Horizont und bereitet Ihnen viel Augenschmaus und Lesevergnügen. Von Anfang bis Abspann und auf 470 Seiten.



AM ANFANG

Wie und warum man ein halbes Leben
den Trockenmauern widmen kann und
wo die atemberaubendsten Trocken-
mauern in der Schweiz zu sehen sind.
Mit einem Text von Richard Tufnell
und einem Fotoessay von Michael
Rast. Eine Einladung.

EIN LEBEN MIT TROCKENMAUERN: STEINE ZUM SINGEN BRINGEN

Von Richard Tufnell

Eine Eidechse. Unbeweglich, auf der niedrigen Steinmauer. Sie sonnt sich, oder vielleicht wartet sie auch auf ihre nächste Mahlzeit. Lebendig, wach, ganz eins mit ihrer Umgebung. Jetzt landet ein kleiner Vogel auf der Mauer. Er interessiert sich nicht für die Eidechse, aber das kleine Reptil verschwindet sofort in einer Spalte, seinem Instinkt folgend. Der Vogel hüpfst auf und ab, warum auch immer, und nimmt sich dann ein Insekt. Kleine Ameisen untersuchen die Steine. Ein Schmetterling landet sanft in der Nähe, öffnet und schließt langsam seine Flügel.

Es ist eine friedliche Szene, die sich jeden Tag unzählige Male auf tausend verschiedenen Mauern wiederholt. Aber diese Mauer ist anders. Sie steht in meinem Garten, und ich habe sie zusammen mit meinem Sohn Tom selber vor einer Stunde fertiggestellt. Dabei sieht sie aus, als würde sie schon seit hundert Jahren hier stehen ... Und sie ist schön!

Diese Mauer ist aus Stein gebaut, nur aus Stein. Eine Trockenmauer. Sie ist etwa 70 Zentimeter hoch, gebaut als niedrige Stützmauer, um das erhöhte Erdbeer-Beet vom Weg abzugrenzen. Sie ist mit äußerem Schalen aus schönen Steinen gefertigt, mit sogenannten Abfallsteinen gefüllt und mit großen flachen Platten bedeckt. Diese sind begehbar. Oder, was häufiger vorkommen soll: Sie dienen mir und meinen Freunden, um abends darauf zu sitzen und ein Glas Wein zu trinken.

Weil ich selbst ein professioneller Trockenmaurer bin, habe ich Stein in allen meinen Gärten verwendet. Stein ist das Gerüst, das Fundament gewissermaßen, auf dem der Rest des Gartens erbaut wird. Es teilt Blumenrabatten von Rasen, definiert Grenzen, hält Hunde drinnen und Schafe draußen, schafft Tiefe, Höhe und vertikale Flächen, auf denen Kletterpflanzen Halt finden, und es verbirgt einzelne Bereiche. So steckt dieser Garten voller Überraschungen. Der Bau von einfachen Trockenmauern auf einem gewöhnlichen flachen Stück Land kann dieses in eine reizvolle Entdeckungslandschaft verwandeln.

Wenn jemals dieses Trockenmauer-Handwerk für unseren Planeten notwendig war, so ist es hier und heute. Diese Fähigkeit, eine fast unbegrenzte Vielfalt von Strukturen aus lokalen Steinen zu bauen: Wir brauchen sie. Der Bau einer Trockenmauer ist ein wunderbarer Prozess, der auf ein paar einfachen Regeln basiert, unter Verwendung der Eigenschaften von Gewicht, d. h. der Schwerkraft, Reibungswiderstand und mit dem Zusammenspiel von Hand und Auge, um nützliche und künstlerische Bauwerke und Gebäude zu schaffen. Die Technik benötigt nur wenige unserer knappen Ressourcen, außer vielleicht Treibstoff, um Steine zu transportieren, wenn diese in einem Steinbruch gekauft worden sind.

Das Handwerk des Trockenmauerns ist eine Fähigkeit, die sich wirklich jede interessierte und motivierte Person aneignen kann, eine Arbeit auch, die sehr viel

Genuss verspricht. Meine eigene Einführung ins Trockenmauern war ein Zufall. Obwohl ich damals einer faszinierenden und gut bezahlten Karriere in London nachging, veranlasste die Ankunft unseres ersten Kindes meine Frau und mich, unser Leben komplett umzudenken. Selber im dannzumal sehr ländlichen Süden-land geboren und aufgewachsen, erkannten wir, dass die Erziehung von Kindern in einem städtischen Umfeld nicht das war, was wir tun wollten. Wir wollten unserer Familie Auslauf gewähren, wild und frei, Sommer und Winter, ihr erlauben, das eigene Hirn zu benutzen und zu lernen, die Natur zu schätzen und zu achten. Deshalb, und mit der Unschuld der Unwissenden gesegnet, verkauften wir unser Haus in London und kauften in Südschottland einen traditionellen kleinen Bauernhof samt Nebengebäuden aus Stein und zweieinhalb Hektar Land.

Die Schwierigkeiten begannen sofort. Dermaßen groß war das erforderliche Ausmaß der Renovierungsarbeiten, dass uns schnell das Geld ausging. Und gut bezahlte Arbeit war in der abgelegenen Gegend nicht leicht zu finden. Doch zu den zahlreichen notwendigen Reparaturen zählten rund 1200 Meter Trockenmauern, und der Trockenmaurer, den wir anstellten – wann immer wir genügend Geld hatten, um ihn zu bezahlen – erlaubte mir freundlicherweise, ihm zu helfen. So brachte er mir grundlegende Fertigkeiten bei. Je weniger Geld wir zur Verfügung hatten, desto mehr arbeitete ich selber an den Mauern. Am Ende des darauffolgenden Winters fragte mich unser Trockenmaurer Bill, ob ich ihm bei einem Auftrag helfen könnte, der für ihn alleine zu groß war. So begann mein Trockenmaurer-Leben. Ich habe es nie bereut.

Was ist der Reiz der zweifellos harten und – in meinem Fall auch schlechter bezahlten – Arbeit? Weit entfernt von der geschäftigen Londoner Welt, fand ich in all diesen Jahren meine Aufgabe an einigen der schönsten Orten der Erde. Von Berg-hängen mit grandiosen Ausblicken bis hin zu mit Blumen gefüllten Tälern, habe ich – später auch mit dem Team, das ich beschäftigte – vielleicht Jahrhunderte überdauernde Trockenmauern in die Landschaft gebaut. Wir schaffen etwas und wünschen uns, die Umgebung, die wir berühren, zu verbessern. Es ist selbst für Un-gelernte schwierig, eine hässliche Struktur aus Stein zu bauen, dem natürlichen aller Materialien. Stein ist einfach so.

Im Trockenmauer-Handwerk gibt es kein moralisches Dilemma. Das ist ein großer Vorteil! Wir müssen niemandem Dinge verkaufen, die er nicht benötigt, um unsere Familien zu ernähren. Wir stellen Hof- und Terrassen-Mauern wieder her, die notwendig sind, um Boden zu stützen oder Vieh zu halten. Wir erschaffen neue Landschaften und Gärten, und wir tragen zur Erhaltung unseres gebauten Erbes bei. Was wir tun, ist erwünscht – entweder aus praktischen Gründen oder wegen seiner Schönheit. Die Menschen wollen und schätzen, was wir bauen. Es ist interessant für mich, dass viele, die in meinem Team gearbeitet haben, ursprünglich aus einem Büroumfeld mit hoher Belastung kamen. Oder sie waren Lehrerinnen oder Verkäufer. Viele meiner Kursteilnehmenden sind hoch qualifizierte Ärzte, Chirur-ginnen oder Psychiater. Sie finden das Handwerk beruhigend, absorbierend und entspannend, ein Gegenmittel zu den Spannungen des Alltags.

Es gibt auch andere Gründe, als Trockenmaurer zufrieden zu sein. Die Steine können größtenteils rezykliert werden, bei Bedarf mehrmals. Stein ist eine wirklich







Combe des Amburnex, Parc Jura Vaudois

Von Ingrid Schegk

TROCKEN MAUERN IST SANFTES BAUEN

*Eine Trockenmauer ist eine Mauer aus (Natur-)Steinen.
Diese Steine werden ohne Beton oder Mörtel, und damit trocken,
von Hand im Verband aufgeschichtet.*

Die Technik, Wände und Mauern aus Steinen ohne verbindenden Mörtel aufzubauen, ist eine uralte und über Jahrhunderte bewährte Handwerkskunst. Sie entwickelte sich vor allem in der bäuerlich geprägten Kulturlandschaft, wo nicht die technischen und logistischen Möglichkeiten der großen Städte vorhanden waren. Hier entstanden Grenzmauern zwischen Weideparzellen, Stützmauern zur Terrassierung von Weinbergen und Obstgärten, Gebäude sowie verschiedene weitere bauliche Begleiter aus Trockenmauerwerk.

Diese ländliche Baukultur folgte immer Grundsätzen, die heute als nachhaltig bezeichnet würden. Die Arbeit erfolgte von Hand mit einfachen, wenig belastenden technischen Hilfsmitteln. Gebaut wurde ausschließlich aus lokal verfügbaren Gesteinsmaterialien, zum Beispiel aus Findlingen und Lesesteinen, die auf den Weide- oder Anbauflächen eingesammelt wurden.

Oft entstanden die Mauern daher recht langsam während größerer Zeitspannen. Trotzdem war für die Erstellung dauerhafter und stabiler Bauwerke profundes Wissen um den Standort, das Gestein und die Bautechnik erforderlich. Im Laufe des Bauprozesses gemachte Erfahrungen konnten unmittelbar eingebracht werden. In manchen Steillagen wurden technisch anspruchsvolle Mauern von beachtlicher Höhe mit Zusatzelementen wie Treppen, Bögen oder Be- und Entwässerungseinrichtungen errichtet. Dennoch waren dies immer vergleichsweise sanfte Eingriffe in die Naturlandschaft.

Als Synthese zwischen Natur und Technik stehen Trockenmauern in Wechselwirkung mit ihrer Umgebung. Sie sind prinzipiell durchlässig für Wasser und bis zu einem gewissen Grad auch flexibel gegenüber Bodensetzungen und Frosthebungen. Sie werden von Pflanzen und Tieren besiedelt, die das Mauerwerk als Ersatz für verlorene gegangene natürliche Lebensräume annehmen.

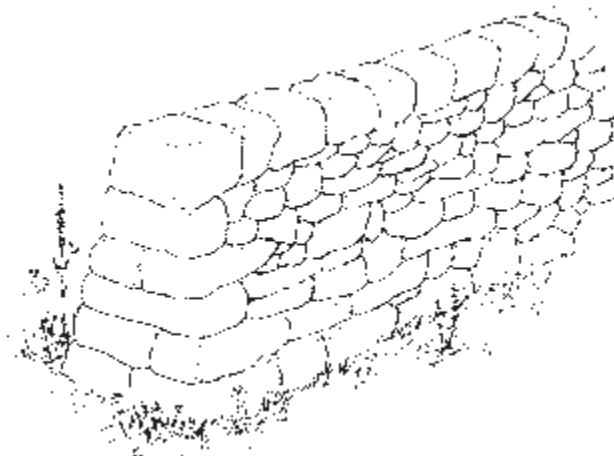
Trockenmauern spannen den Bogen von der Natur über die Kulturlandschaft hin zum nachhaltigen Bauen. Ihre in langer Tradition geprägten speziellen Eigenschaften sind zukunftsweisend und somit sehr aktuell: einerseits vor dem Hintergrund des Klimawandels mit seinen Folgeerscheinungen, andererseits angesichts des Strukturverlustes, des Verschwindens von Lebensräumen und der Einbuße an Artenvielfalt in der Agrarlandschaft. In einer Trockenmauer begegnen einander Stein, Landschaft und Baukultur.

DIE AUFGABE: DIE VERSCHIEDENEN MAUERTYPEN

Es gibt mehrere Gruppen von Trockenmauern. Primär unterscheidet man zwischen freistehenden Mauern und Stützmauern. Eine einzige Mauer kann jedoch auch zwischen beiden Typen wechseln oder beide Typen in sich vereinen. Mauern, die weder stützen noch freistehend sind, werden als Futtermauern bezeichnet. Trockenmauern, die als Teil eines Bauwerks wirken, werden Gebäudewände genannt.

Freistehende Mauern

Freistehende Mauern wurden früher als Grundstücks- oder Weidebegrenzungen gebaut: wenn Holz knapp war, wenn Pfosten sich nicht in den Boden einschlagen ließen oder wenn störende Steine von der Nutzfläche weggeräumt werden mussten und an den Grundstücksgrenzen als Wall oder Mauer aufgeschichtet wurden.

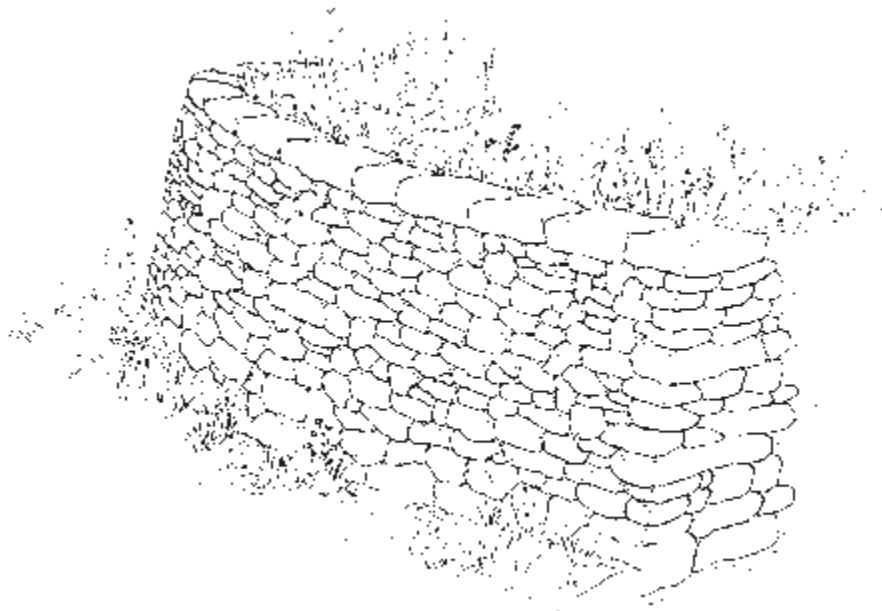


Freistehende Mauer

Heute werden freistehende Trockenmauern vielfach aus Gründen des Landschafts- und Naturschutzes wieder aufgebaut. Sie sind meist zwischen 0,5 und 2 Metern hoch. Je nach Region und Aufgabe findet man Weidemauern mit bewährten Standardhöhen zwischen 0,9 und 1,6 Metern, vereinzelt auch höher.

Stützmauern

Stützmauern wurden und werden zur Terrassierung von Hanglagen errichtet. Sie erleichtern den Anbau von landwirtschaftlichen Kulturen, schützen die Hänge vor Erosion und ermöglichen deren Erschließung mit Wegen. Heute werden neue Stützmauern oft auch als Gestaltungselement in Gärten und Parks angelegt. Große



Stützmauer

Trockenmauern zum Stützen von Straßen- und Eisenbahndämmen werden kaum mehr gebaut. Die imposanten Trockenmauerbauwerke früherer Jahrhunderte, wie bei der Gotthardstraße und -bahn, erfüllen jedoch auch heute noch perfekt ihre Funktion. Aktuelle Bauaufgaben in diesem Bereich betreffen aber vorwiegend nur noch den Unterhalt dieser Bauwerke.

Stützmauern müssen den zurückgehaltenen Erdmassen genügend Druck entgegensetzen und dürfen nicht auseinanderbrechen, wegrutschen oder kippen. Steinart, Dimensionierung und Querschnittsgestaltung müssen festgelegt und fachgerecht ausgeführt werden. Das verlangt Sorgfalt beim Erkunden des Baugrundes sowie in der Planung, Logistik und Ausführung. Je nach Lage und Größe der Mauer sollten bereits in die Planung kompetente Fachpersonen einbezogen werden.

Stützmauern bis zu einer Höhe von etwa 1 Meter eignen sich gut, um erste Erfahrungen zu sammeln. Sie funktionieren in sich zwar genau gleich wie höhere Mauern, sind als Bauprojekte vom Materialbedarf und von den Sicherheitsanforderungen her aber besser überschaubar.

Futtermauern

Futtermauern sind Verkleidungen von standfesten Böschungen. Sie verhindern das Ausbrechen von Steinen und Felspartien und schützen die Böschung vor der Verwitterung. Da Futtermauern normalerweise keine Lasten aus Erddruck aufnehmen müssen, dürfen sie sehr schlank sein. Eine eigentliche statische Berechnung ist nicht möglich. Futtermauern werden aufgrund von Erfahrungswerten oder Bauregeln angelegt. Besteht Zweifel die Stabilität des Geländes betreffend, müssen sie wie Stützmauern behandelt werden. Wird eine Futtermauer nahe an festem Boden

PLÄNE UND SKIZZEN

Zu einer guten Bauplanung gehört grundsätzlich eine Ausführungsvorschau in Form von Planzeichnungen. Private Bauprojekte werden oft ohne Pläne durchgeführt. Übersteigt das Vorhaben eine gewisse Größe, tangiert es Nachbarn oder öffentlich zugängliche Verkehrswege, müssen unbedingt Pläne angefertigt werden. Diese helfen den ausführenden Unternehmen und Organisationen sowie den Zulieferern und Arbeitskräften, die benötigten Quantitäten Steinmaterial, Lagerorte und Transportwege festzulegen. Wird eine Ausführung ausgeschrieben und vergeben, sind Zeichnungen ein wichtiger Bestandteil des Leistungsverzeichnisses.

Geländeaufnahme und Bestandserfassung

Ein wichtiges Arbeitsinstrument ist der Lageplan, z. B. ein Ausschnitt aus einer topografischen Karte. Bei Stützmauern sind Angaben zum Gelände notwendig. Nur wenn die Geländehöhen exakt bekannt sind, kann die Mauer richtig dimensioniert und sinnvoll über die Bauweise einer Mauer entschieden werden. Bei Sanierungsprojekten muss der Zustand der betroffenen Mauer erfasst sein. Auf dem Lageplan werden die einzelnen Mauerabschnitte eingetragen und nach Zustand bzw. Grad des Reparaturbedarfs abschnittsweise bewertet. Ergänzende Fotos sind hilfreich. Auf dieser Basis wird schließlich auch der Materialbedarf ermittelt.

Aufsicht, Ansichten, Querschnitte

In der Regel kann mit drei grafischen Darstellungen des Bauwerks gearbeitet werden: mit der Aufsicht oder Draufsicht, mit einer Vorderansicht und mit einem oder mehreren Querprofilen oder -schnitten.

Aufsicht: Die Aufsicht zeigt die Mauer in der Gesamtsituation von oben.

Vorderansicht: Eine Vorderansicht der kompletten Mauer ist in der Regel nur dann erforderlich, wenn die Mauer abfallend oder unregelmäßig ist. Meist genügen ein oder mehrere Ausschnitte. Sie zeigen die Art des Verbandes so genau, dass sich die erforderlichen Steingrößen daraus ermitteln lassen. Besonders nützlich sind Detailansichten mit Maßangaben für Durchgänge, Treppen, Nischen oder Bögen. Ist die Mauer sowohl gekrümmmt als auch abfallend oder unregelmäßig, dann ist eine Abwicklung, welche der Krümmung der Mauer folgt, nützlicher als eine Vorderansicht.

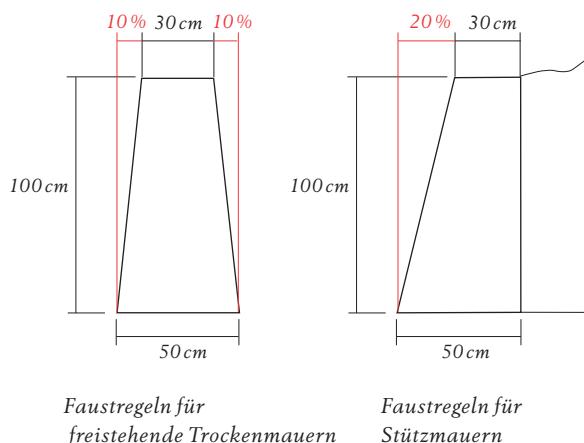
Querschnitte, Profile: Seitenansichten der Mauerköpfe sind meist unnötig. Viel wichtiger ist es, einen oder mehrere Querschnitte oder -profile darzustellen. Die gedachte Schnittebene verläuft jeweils genau senkrecht zur Aufsicht und Ansicht. Sie wird in der Aufsicht als strichpunktierter Schnittlinie dargestellt. Die Querschnittskizzen zeigen die Querschnittsform samt Höhe, Dicke, Anzug, Einbindung der Fundamentsteine in den Boden, Mauer- und Decksteine, Hintermauerung sowie – bei Stützmauern – den oberen Geländeanschluss. Falls nötig, werden auch Bodeneigenschaften, z. B. Tragschicht und Drainagen, ausgewiesen.

DIMENSIONIERUNG UND STATIK

Eine Trockenmauer muss standsicher sein. Einige Grundbegriffe der Statik für Trockenmauern werden im WISSEN, Kapitel *Mauertechnik* beschrieben. Hier geht es um die Dimensionierung in der Praxis.* Bei kleinen Projekten ist die Dimensionierung rasch geklärt, vorausgesetzt, es sind genügend Steine für eine großzügige Bemessung vorhanden. Bei größeren Vorhaben lohnt sich eine genauere Planung, damit nicht mehr Steine als nötig verbaut werden und die Standsicherheit trotzdem gewährleistet ist.

Methoden für die Dimensionierung

Es gibt mehrere Methoden, um Trockenmauern zu dimensionieren. Am einfachsten ist die Ermittlung der Mauerdicke bzw. Fundamentbreite mittels Faustregeln und Erfahrungswerten. Freistehende Trockenmauern und Futtermauern werden fast immer auf diese Weise bemessen. Auch bei Stützmauern genügt diese Art der Bemessung, wenn die Bodenverhältnisse bekannt und gleichbleibend sind.



Faustregeln für freistehende Trockenmauern: Bei freistehenden Trockenmauern soll das Fundament halb so breit sein, wie die Mauer hoch ist. Mit dem üblichen beidseitigen Anzug verjüngt sich die Mauer gegen die Mauerkrone hin. Jedoch soll die Mauerkrone nicht zu schmal werden, damit die Decksteine noch ausreichend groß und schwer sein können. Die Kronenbreite soll demzufolge mindestens 30 Zentimeter aufweisen.

Gemäß diesen Regeln bekommt eine freistehende Mauer von 1 Meter Höhe ein Fundament von 50 Zentimetern Breite und eine Krone von 30 Zentimetern Breite. Das ergibt einen beidseitigen Anzug von 10 Prozent.

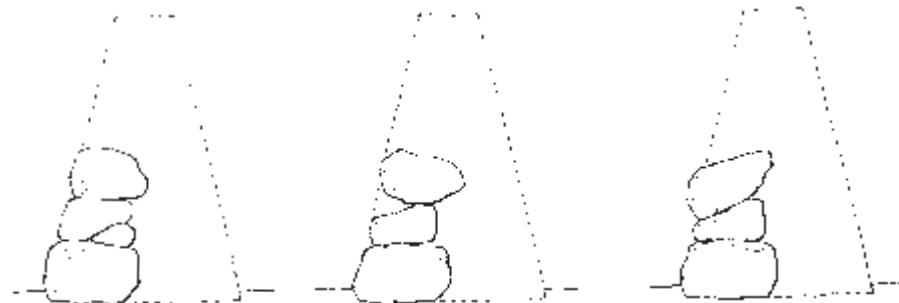
*Rechnerische Ergänzungen und technische Exkurse, verfasst von Theodor Schmidt, sind zu finden unter <http://data.umwelteinsatz.ch/T>.

Die höhere Seite eines Bausteins soll als Haupt dienen. Verjüngt sich der Stein zur Sichtseite, können auf sein Lager kaum mehr weitere Steine gesetzt werden. Zeitraubendes Suchen und Ausprobieren sind die Folge.



Richtig. Das obere Lager des Steins ist waagerecht, der unterlegte Keil bringt ihn in die gewünschte Position.

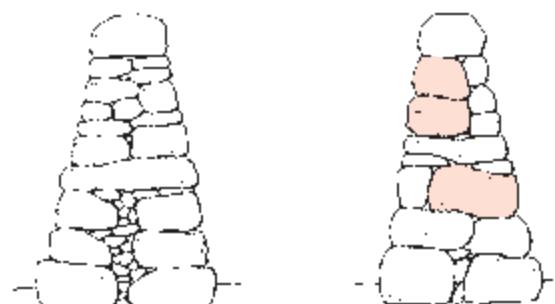
Falsch. Ist ein Stein einmal falsch gesetzt, ist es schwierig, eine solide Lösung für den weiteren Aufbau zu finden.



Richtig. Der weitere Aufbau ist problemlos möglich.

Falsch. Der Stein soll auch außen an der Mauerflucht aufliegen. Hier ist dies nicht möglich.

Falsch. Die nachfolgenden Steine kommen mit einer Neigung nach außen zu liegen. Der Stein droht herauszufallen.

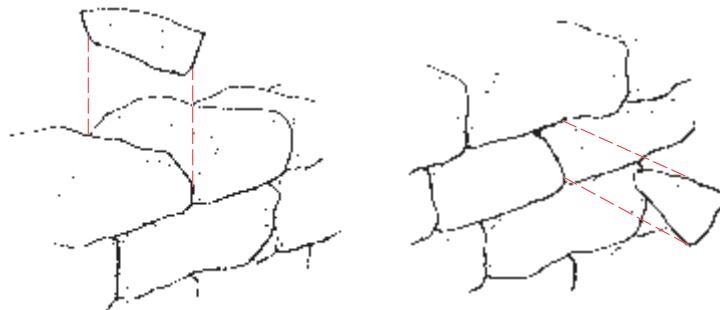


Richtig. Große Steine eignen sich besser für die unteren Lagen.

Falsch. Die oberen Steine sind zu groß und ragen in die andere Mauerseite hinüber, deren Steine dann zu klein sind.

Keile in der Sichtfläche vermeiden

Es bringt nichts, nachträglich Keile von vorne in die Mauer einzuschlagen, denn sie werden mit der Zeit wieder herausfallen. Keile oder sogenannte Zwickel müssen immer von hinten bzw. innen während des Mauerns eingebaut werden.



Richtig. Der Keil muss in den Mauer-
verband eingebunden werden.

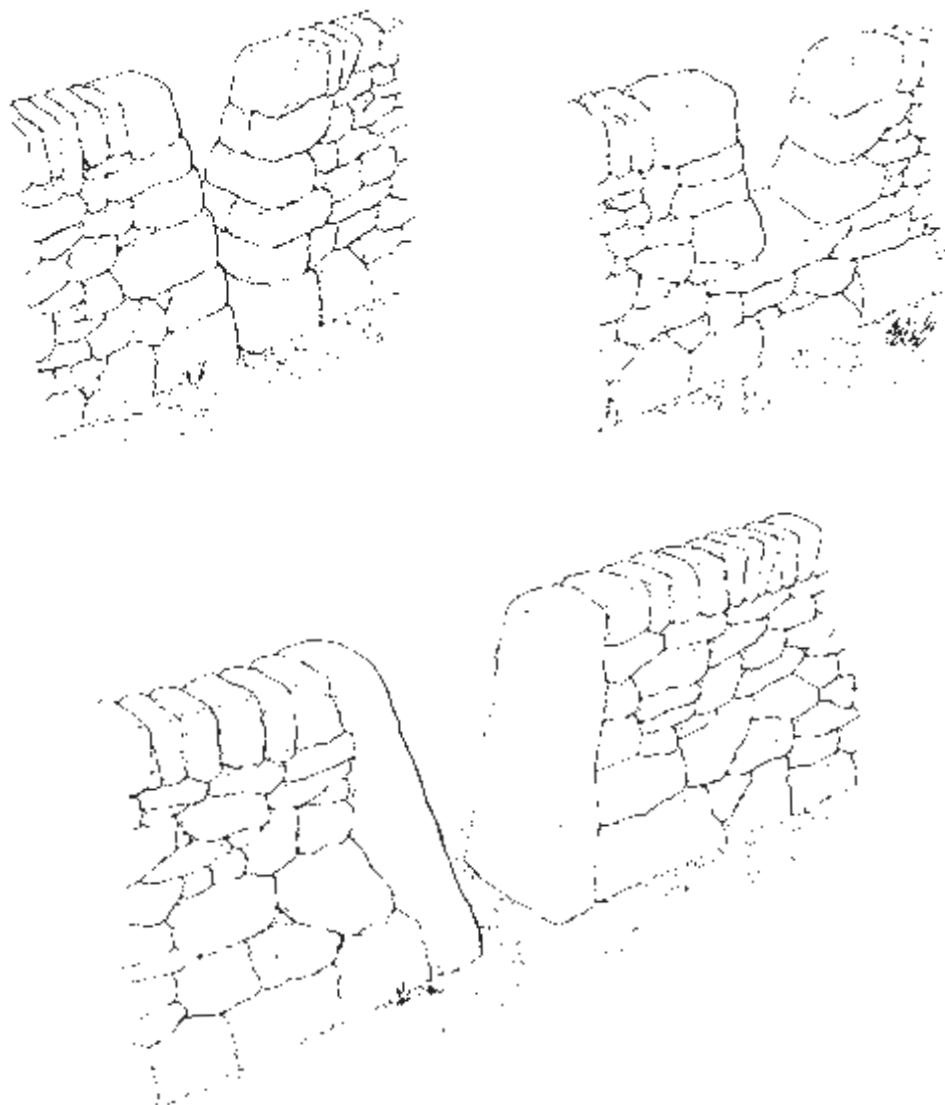
Falsch. Von außen angebrachte Keile fallen
mit der Zeit wieder aus der Mauer heraus.



Falsch. Wildes Keilen ergibt ein unruhiges Mauerbild. Kleine, nachträglich
eingesetzte Keile schaffen ein instabiles Mauergefüge und fallen über kurz oder
lang aus der Mauer heraus.

Durchgänge

Eine weitere Möglichkeit, das Passieren einer Mauer zu erleichtern, sind Mauerlücken. Im Prinzip handelt es sich dabei um zwei Mauerköpfe, die nahe beieinander stehen und nur einen schmalen Durchgang für Menschen freilassen. Es gibt – je nach Tierart auf den Weiden – unzählige Möglichkeiten von Durchgängen. Die bekanntesten sind die V-förmigen und U-förmigen hochgesetzten Passagen. Durchgänge werden in der gleichen Technik wie die Mauerköpfe gebaut. Da sie aber stärker beansprucht werden, müssen sie sehr solide sein.



*Mauerlücken erleichtern das Passieren der Mauer.
Diese Durchgänge können sehr verschieden gebaut werden.*

10

DIE 10 GOLDENEN REGELN FÜR STABILE, LANGLEBIGE TROCKENMAUERN

1

Die größten Steine werden im Fundament verwendet.

2

Immer mit Schnurgerüst und Richtschnur arbeiten!

3

Steine mit Überbindung einbauen: Ein Stein liegt auf zwei Steinen,
zwei Steine liegen auf einem Stein.

4

Alle Steine werden mit einem leichten Gefälle Richtung Mauerkern gesetzt.

5

Die Steine müssen auf ihrem natürlichen Lager liegen.

6

Gesetzte Steine schließen satt an
und sollten nicht mehr bewegt werden können.

7

Die Hintermauerung wird sorgfältig von Hand gebaut.
Alle Hohlräume im Innern der Mauer exakt ausbauen!

8

Keine Keile von vorne in die Sichtfläche einbauen.

9

Pro Quadratmeter Mauer mindestens einen Durchbinder einbauen.

10

Möglichst große und schwere Decksteine verwenden.



POLSTER-KISSENMOOS

Grimmia pulvinata
Laubmoose

An besonnten, trockenen Standorten auf kalkhaltigem Stein bildet es kompakte Kissen mit Sporenkapseln und Glashaaren. Als Glashaar wird die farblose, haarförmig verlängerte Blattspitze bezeichnet. Es schützt das Moosblatt vor starker Sonnenbestrahlung und hilft, dass das Moos Wasserdampf aufnehmen kann.



SCHRIFTFARN

Ceterach officinaria
Streifenfarngewächse

Einst mediterran, wächst er bei uns an Mauern und Felsen in trockenen Lagen, zum Beispiel in Rebmauern am Nordufer des Bielersees. Bei großer Trockenheit rollt er die Blätter ein und verringert so die Verdunstungsfläche. Im Mittelalter wurde er als Arznei bei Milzerkrankungen verwendet, daher das Synonym «Milzfarn».



SPINNWEB-HAUSWURZ

Sempervivum arachnoideum
Dickblattgewächse, regional geschützt

Sie wächst auf Felsen und Mauern in der montanen und alpinen Stufe. Zusätzlich zu den wasserspeichernden Blättern und dem speziell an trockenwarme Standorte angepassten Stoffwechsel dürfte die spinnwebartige Behaarung als Verdunstungsschutz dienen. Die Haare verbinden die Blattspitzen miteinander.



VENUSNABEL

Umbilicus rupestris
Dickblattgewächse, vom Aussterben bedroht

Die charakteristische, ursprünglich mediterrane Art kommt in der Schweiz nur vereinzelt im südlichen Tessin vor, wo sie aus schattigen Mauerlizen oder Felsspalten wächst. Die ledrigen Blätter speichern Wasser und reduzieren den Feuchtigkeitsverlust auf ein Minimum.



TRAUBEN-STEINBRECH
Saxifraga paniculata
Steinbrechgewächse, regional geschützt

Die graugrünen Rosettenblättchen sind gezähnt. Zwischen den Zähnen befinden sich Grübchen, aus denen überschüssiger Kalk ausgeschieden wird. Sichtbar wird dies an kleinen weißen Kalkschuppen. Die fleischigen Blätter speichern Wasser und sind frosthart.



ZYPRESSENBLÄTTRIGE WOLFSMILCH
Euphorbia cyparissias
Wolfsmilchgewächse, giftig

Ihre Verdunstungsüberfläche ist dank der schmalen, grasartigen Blätter stark eingeschränkt. Der Milchsaft der Wolfsmilch fand früher als Hausmittel gegen Warzen, Sommersprossen und Haarausfall Verwendung – aufgrund seiner Giftigkeit sollte aber von einer Anwendung abgesehen werden.



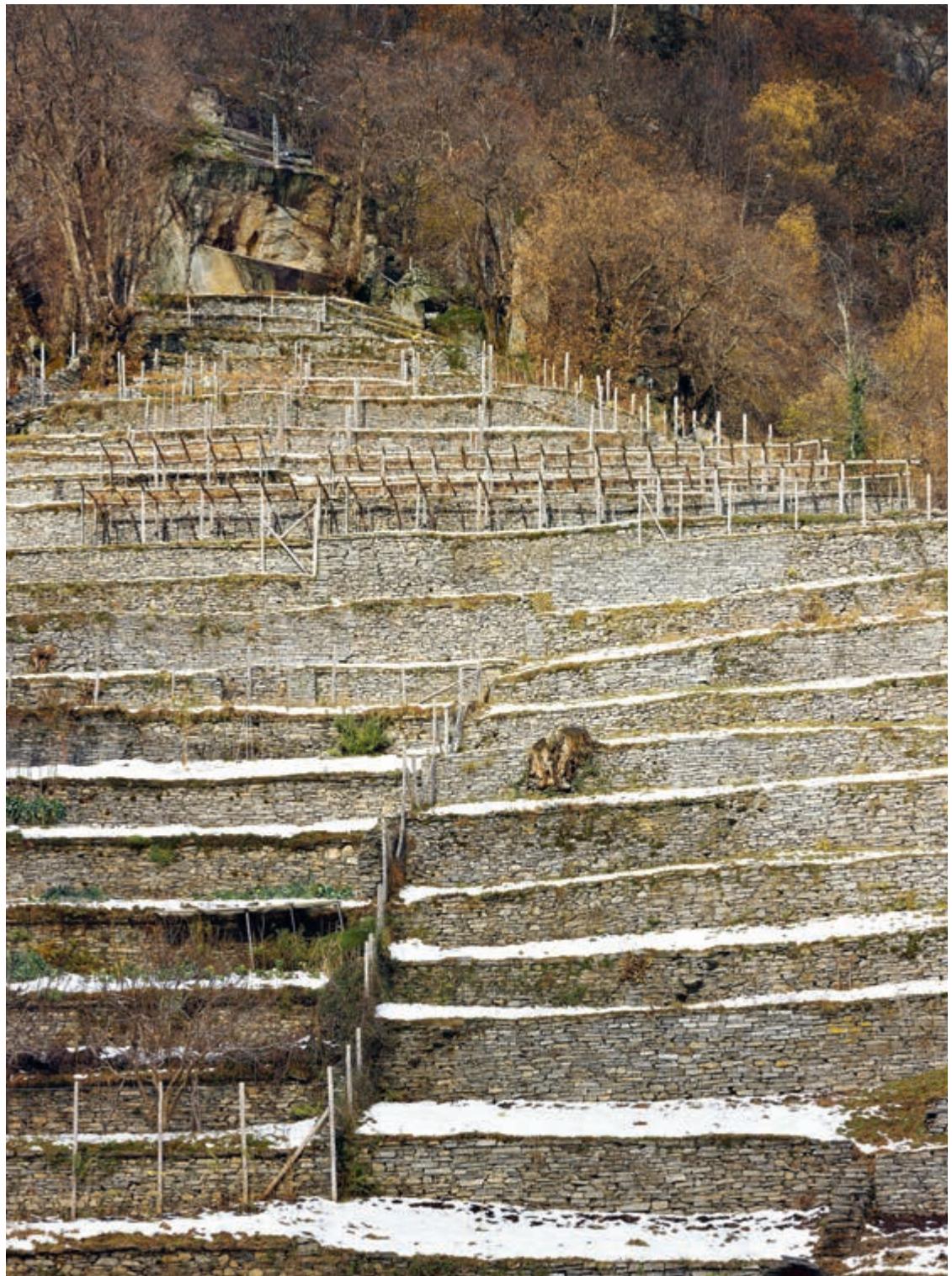
GEMEINER NATTERKOPF
Echium vulgare
Raublattgewächse

Der bis 1 Meter hohe Natterkopf wächst an trockenen, steinigen Stellen. An Blättern und Stängel trägt er zahlreiche, einzeln auf schwarzen oder weißen Knöpfchen stehende stechende Haare. Sie reduzieren die Wasserverdunstung der Pflanze, indem sie den austrocknenden Wind an der Pflanzenoberfläche abbremsen.



EDEL-GAMANDER
Teucrium chamaedrys
Lippenblütler, regional geschützt

Die wohlriechenden Blüten sind eine wichtige Nektarquelle für Hummeln, Bienen und Schwebfliegen, welche für die Bestäubung zuständig sind. Der Gamander wächst an trockenen Orten; die Trockenheit überdauert er dank langer Wurzeln (bis 1,2 Meter) und dank verdunstungshemmender ätherischer Öle.



Linescio, Val Rovana, Tessin

LEBEN IN DEN ALPEN- MIT ZUKUNFT?

Von Prof. Dr. Werner Bätzting

Menschliches Leben in den Alpen, in Europa und auf der Erde bewegte und bewegt sich immer noch zwischen Naturabhängigkeit, Naturveränderung und Naturzerstörung. Die Kulturlandschaften und nicht die Natur sind dabei die menschliche Lebensgrundlage.

Bauergesellschaften der gesamten Erde wussten und wissen stets, dass sie – im Unterschied zu Wildbeutergesellschaften – in einer sogenannten reinen, also menschlich nicht veränderten Natur keine Lebensmöglichkeiten besitzen. Denn Ackerbau und Viehwirtschaft setzen Nutzpflanzen und Haustiere sowie Acker-, Wiesen- und Weideflächen voraus, die nicht von Natur aus da sind, sondern das Ergebnis langer Naturbearbeitung und Naturveränderung darstellen. Erst in der Industriegesellschaft mit ihrer naturfernen Wirtschafts- und Lebensweise verliert sich dieses Wissen, sodass die modernen und postmodernen Menschen eine bäuerlich geprägte Kulturlandschaft gar nicht mehr von einer Naturlandschaft unterscheiden können.

Diese falsche Wahrnehmung steht auch am Beginn des Alpentourismus, für den die schönen Alpen deshalb eine so große Faszination bedeuten, weil sie als reine Natur erlebt werden, der sich die traditionellen Bergbewohner untergeordnet und eingepasst hätten. Und gerade diese Unterordnung ruft bei den städtisch geprägten Alpenbewohnern ein Glücksgefühl hervor, weil dies als Gegenwelt zu ihrer industriell geprägten Alltagswelt erlebt wird, in welcher Natur vollständig und restlos vernutzt und verbraucht wird, weshalb Industriestädte und -gebiete als hässlich gelten.

Dabei sind die Alpen, so wie wir sie kennen, keineswegs eine Naturlandschaft, sondern sie wurden seit Beginn der landwirtschaftlichen Nutzung ab 6000 v. Chr. tief greifend vom Menschen für seine Zwecke verändert. Dadurch wurde allmählich aus den fast vollständig bewaldeten Alpen – nur kleine Alpgebiete in großer Höhe, Steinschlag- und Lawinenrinnen sowie die Auen der Alpenflüsse waren von Natur aus waldfrei – eine offene Landschaft, deren Artenvielfalt und landschaftliche Kleinräumigkeit deutlich größer als im Naturzustand ist. Diese ökologischen Veränderungen sind so gravierend, dass man nicht von einer Unterordnung des Menschen unter die Natur sprechen kann; aber es handelt sich auch nicht um eine Herrschaft über die Natur, so wie wir sie seit der industriellen Revolution kennen. Es ist etwas Drittes: Die Bauergesellschaften der Alpen verändern die Alpen zum Zweck der landwirtschaftlichen Nutzung tief greifend, ohne sie dabei zu vernutzen oder zu zerstören – sie wissen, dass die menschlich veränderten Kulturlandschaften ökologisch instabile Gebilde sind, die durch eine ausgeklügelte Nutzung und zahlreiche Pflegemaßnahmen permanent vom Menschen ökologisch stabilisiert

INHALTSVERZEICHNIS

A – AM ANFANG

<i>Ein Leben mit Trockenmauern: Steine zum Singen bringen</i>	8
Von Richard Tufnell	

<i>Bild-Essay über Trockenmauern aus allen Sprachregionen der Schweiz</i>	18
Von Michael Rast	

W – WISSEN

Von Ingrid Schegk

<i>Trocken Mauern ist sanftes Bauen</i>	45
<i>Stein – der Stoff aus dem die Berge sind</i>	47
<i>Steingenese – wie Steine entstanden sind</i>	47
Erstarrungsgesteine	47
Ablagerungsgesteine	48
Umwandlungsgesteine	49
<i>Steinmerkmale – wie Steine sich unterscheiden</i>	50
Farbe und Textur	50
Oberfläche und Reibung	51
Dichte und Wichte	51
Härte	52
Spaltbarkeit	54
Festigkeit	54
Beständigkeit	54
Bedeutung	55
Alter und Verwitterungsgrad	55
<i>Steingewinnung – vom Steinbruch auf die Baustelle</i>	58
Freilegen	59
Lösen	59
Lösen mit «natürlichem Sprengstoff»	60
Weiterverarbeiten	60
<i>Landschaft – Synthese aus Natur und Kultur</i>	65
<i>Landschaft und Zeit – von der Entwicklung der Landschaft</i>	66
Stein, Wasser, Eis	66

Von der Jagd zum Bauerntum	67
Landschaft transalp	68
Städte und Wein – römische Kulturrevolution	68
Rückkehr und Ende der Mobilität	69
Stadt in der Blüte – Landschaft in der Krise	70
Gartenkunst und Landschaftsgestaltung	71
Industrialisierung und Flurbereinigung	73
<i>Landschaft und Mensch – von Kultur und Nutzung</i>	75
Kulturlandschaft	75
Nutzungen und Kulturen: Wein und Stein	75
Intensiv – extensiv	77
Hecken, Mauern, Zäune, Gräben als Kulturbegleiter	81
Kulturlandschaft – Erholungslandschaft	83
<i>Landschaft und Stein – von gebauten Landschaften</i>	85
Terrassenlandschaften	85
Weidelandschaften	86
<i>Bauen – elementares Gestalten im Raum</i>	93
<i>Baugeschichte – die Urahnen der Trockenmauern</i>	93
Megalithkultur	94
Mediterrane Trockenmauer der Bronzezeit	96
Beton, der Stein der Neuzeit	97
<i>Bauen ohne Baumeister – Baukultur abseits der Städte</i>	101
Stadt versus Land. Macht versus Volk	101
Anonymes Bauen und Nachhaltigkeit	102
<i>Bauelemente – Trockenmauer-Typen</i>	106
Bergauf – bergab: Erschließung	106
Schutz für Schaf und Baum	111
Steinerne Speisekammern	111
Unter falschen Kuppeln – Rundbauten	113
Die Mauer, die spazieren ging – Trockenmauern in der Kunst	116
<i>Mauern – Handwerkskunst aus Steinen</i>	119
<i>Mauergeschichte – antikes Mauerwerk</i>	119
Opus incertum	120
Opus reticulatum	120
Opus quadratum	121
Opus africanum	122
Opus impletum	122
Opus mixtum	123
Opus spicatum	123
<i>Mauertechnik – Tragwerk Trockenmauer</i>	129
Schweregewichtsmauer	129
Stützmauern	131
Futtermauern	132
Selbstentwässerndes System und Filterstabilität	133
Pro und contra Filtervlies	134

Treppen	135
Spannende Bögen	136
Freistehende Mauern	136
Vorteil Trockenmauer – ein technisches Fazit	137
<i>Mauergesichter – Gestalt und Handwerk</i>	140
Fuge, Form, Bearbeitung	140
Polygonalverbände: Findlings- und Zyklopenmauerwerk	141
Orthogonaverbände: Schichtenmauerwerk	141
Diagonalverbände: Ährenwerk	142
Manuell – maschinell: Blöcke und Gabionen	147
<i>Endnoten</i>	148
<i>Literaturverzeichnis</i>	152

B – BAUEN

<i>Zivildienstleistende bauen Trockenmauern</i>	160
Von Christine Loriol	
<i>Trockenmauerbau auf dem Probstenberg</i>	164
Fotoreportage von Katharina Wernli	
<i>Das Projekt – was es heißt, eine Mauer zu bauen</i>	179
<i>Schritt für Schritt: Das Bauprojekt im Überblick</i>	179
<i>Die Aufgabe: Die verschiedenen Mauertypen</i>	180
Freistehende Mauern	180
Stützmauern	180
Futtermauern	181
Sanierungen und Rekonstruktionen	182
<i>Die Sprache: Grundbegriffe des Mauerbaus</i>	184
<i>Der Baukörper: Hauptbestandteile der Mauer</i>	188
Abmessungen	188
Bezugssystem Objekt	188
Bezugssystem Betrachter	188
Mauerbau-Komponenten	190
<i>Das Material: Steintypen in der Mauer</i>	191
<i>Der Ort – den Mauerstandort kennen lernen</i>	199
<i>Naturraum und Kontext</i>	199
Naturräumliche Zugehörigkeit	199
Landschaft oder Siedlung?	200
<i>Topografie und Gelände</i>	200
Einfluss der Höhenlage	200

Geländeneigung und Terrassierung	201
Einfluss von Wasser	201
Exposition	201
<i>Boden und Baugrund</i>	202
Oberboden und Unterboden	202
Bodenbeschaffenheit	203
Bodeneigenschaften	205
Verbesserung des Baugrunds	206
Setzung und Grundbruch	207
Erddruck und Erddruckkraft	208
Richtung und Angriffspunkt	208
Grafische Darstellung der Erddruckkräfte	209
<i>Wasser, Klima und Wetter</i>	211
<i>Rechtliche Anforderungen und Besitzverhältnisse</i>	212
Bauordnungen und Baugesuche	212
Erhalt und Umweltschutz	213
Absturzsicherungen	213
Haftpflichtfragen	213
<i>Die Planung – die Mauer denken</i>	215
<i>Bauplanung</i>	215
Kosten	215
Zeitaufwand	216
Beeinflussende Faktoren: Höhe und Verband	217
<i>Pläne und Skizzen</i>	218
Geländeaufnahme und Bestandserfassung	218
Aufsicht, Ansichten, Querschnitte	218
<i>Dimensionierung und Statik</i>	219
Methoden für die Dimensionierung	219
Gleichgewicht der Kräfte und deren Bestimmung	220
Gewicht der Mauer	222
Gewicht und Druckkraft des Bodens	222
Beeinflussende Faktoren des Erddrucks	223
Verformungen	225
Optimale Dimensionierung und Sicherheitsfaktoren	226
Vorgehen bei der Dimensionierung	226
Die Mauerhöhe festlegen	227
Den Anzug der Sichtfläche festlegen	228
Den Anzug der Rückwand festlegen	231
Die Neigung der Gründungssohle und der Mauerschichtung festlegen	232
Die Neigung der Mauerkrone festlegen	233
Die Mauerdicke und die Fundamentbreite festlegen	234
Historische Bemessungsregeln und Normen	235
Historische Versuche	236
<i>Maueransicht und Verband</i>	237
Das Steinmaterial	237
Formen und Eigenschaften von Steinen für den Trockenmauerbau	238
Mauerbilder	239

Typisierung der Mauerbilder	240
Beispiele von Mauerbildern	242
Mauerwerkfestigkeit	246
<i>Materialbedarf und -beschaffung</i>	246
Eine alte Mauer abbauen und sanieren	246
Eine neue Mauer bauen	247
Berechnung der benötigten Menge Steine für eine neue Mauer	248
<i>Die Baustelle – einrichten und organisieren</i>	251
<i>Einrichtung und Logistik</i>	251
Temperatur und Witterung	251
Übersicht im Arbeitsbereich	252
Erd- und Materialbewegungen	252
Transport und Lagerplatz für neue Steine	253
<i>Ergonomie und Sicherheit</i>	253
Gefahrenquellen	253
Sicherheit auf dem Arbeitsplatz	253
Sicherheit von Baugerüsten	253
Böschungen hinter Stützmauern	254
Heben, Tragen und Körperhaltung	255
Richtig ausgerüstet arbeiten	255
Aufmerksam zusammenarbeiten	256
Begleitung durch Spezialisten	256
<i>Maschinen, Geräte und Handgeräte</i>	257
Maschinen, Geräte	257
Handgeräte	257
Hebegerät und Hebewerkzeug	258
Handgeräte für den Transport	258
<i>Das Handwerkszeug</i>	259
Steinbearbeitungs-Werkzeuge und ihre Geschichte	259
Spezialwerkzeuge für die Steinbearbeitung	259
Schlagwerkzeuge	259
Meißelwerkzeuge	260
<i>Richtschnur und Schnurgerüst</i>	261
Die Richtschnur	261
Das Schnurgerüst	261
Werkzeug und Material für den Bau des Schnurgerüsts	263
Herstellung der Gerüstrahmen	263
Aufstellen der Gerüstrahmen	263
Verankerung und Verstrebung der Gerüstrahmen	263
Der Anzug der Mauer	264
Gerüste an Mauerecken und Rundungen	265
Befestigen und Verschieben der Richtschnur	265
<i>Die Ausführung – die Mauer bauen</i>	267
<i>Steine bearbeiten und spalten</i>	267
Das Richten am Haupt	268

Das Richten und Bearbeiten am Stoß	268
Das Bearbeiten am Lager	269
Die Schlagtechnik	270
Steine spalten	270
<i>Das Fundament</i>	272
Fundamentbreite festlegen und markieren	273
Fundamentgraben anlegen	273
Fundament mit Kiessandkofferung	274
Fundament in Frosttiefe	274
Fundament mit Drainage	275
Fundamentsteine setzen	275
Fundamente mit besonders großen und formwilden Steinen	275
Der Querverband im Fundament	276
Fundamente am Hang	277
Die wichtigsten Regeln für den Fundamentbau	277
<i>Der Aufbau der Mauer</i>	279
Ein Stein auf zwei, zwei Steine auf einen – der Längsverband	279
Mauerflucht und Anzug einhalten	279
Steine als Binder einbauen – der Querverband	280
Steine setzen und fixieren	281
Steine zurichten für den Maueraufbau	282
Die Hintermauerung	283
Hintermauerung mit Entwässerung	284
Die Durchbinder	285
Regeln und Tipps zum weiteren Aufbau	287
Keile in der Sichtfläche vermeiden	291
Mauern am Hang	292
<i>Die Mauerkrone</i>	292
Gleich hohe, stehende Decksteine bei freistehenden Mauern	293
Unterschiedlich hohe, stehende Decksteine bei freistehenden Mauern	295
Liegende und stehende Decksteine bei Stützmauern	296
Liegende Decksteine am Hang	298
Stehende Decksteine am Hang	299
<i>Mauerköpfe und Ecken</i>	301
Mauerköpfe	301
Ecken	301
<i>Spezielle Elemente</i>	302
Tritte und Treppen	302
Bögen	304
Nischen	306
Nischen als Lebensraum für Tiere	307
Durchgänge	310
<i>Die 10 goldenen Regeln für stabile, langlebige Trockenmauern</i>	311
<i>Der Unterhalt – die Mauer begleiten</i>	313
<i>Umweltwirkungen im zeitlichen Verlauf</i>	313
Wasser	313
Witterung	314
Setzung	314

Belastung	314
Vibrationen	314
Bewuchs	314
<i>Einwirkungen von Mensch und Tier</i>	315
Fehlende Aufmerksamkeit der Menschen	315
Schäden durch Tiere	315
<i>Kontrolle, Unterhalt, Reparatur</i>	316
Schadhafte Stellen an freistehenden Mauern ausbessern	316
Wie eine Mauer zerfällt	318
<i>Das Baukapitel: Ein Gemeinschaftswerk</i>	321
<i>Literaturverzeichnis</i>	322

F – FLORA, FAUNA – LEBENSRAUM TROCKENMAUER

Von Franziska Witschi

<i>Flora</i>	329
Sukzession – die vielen Kleider einer Trockenmauer	329
Urbane Mauern	336
Lexikon Flora	338
<i>Fauna</i>	350
Reptilien	352
Lebensbereiche	353
Nisten	358
Überwintern	360
Ökologische Bedeutung	360
Lexikon Fauna	362
<i>Literaturverzeichnis</i>	374

H – HORIZONT ERWEITERN

<i>Leben in den Alpen – mit Zukunft?</i>	379
Von Werner Bätzting	
<i>Reflexionen über Nachhaltigkeit</i>	384
Von Thomas Kesselring	
<i>Geschützte Trockenmauern</i>	389
Von Fredi Bieri und Hans Peter Kistler	
<i>Landschaft im Wandel – das Gesicht der Schweiz</i>	394
Von Klaus Ewald	

E – ERLEBNIS TROCKENMAUERN

<i>Wenn Mauern den Horizont erweitern: Parc Jura Vaudois</i>	401
Von François Busson	
<i>Trockenmauer-Wohnbauten im Tessin</i>	407
Von Giovanni Buzzi	
<i>Gotthard-Wanderung entlang von Trockenmauern</i>	415
Von Peter Krebs	
<i>Trockenmauern am Großen St. Bernhard</i>	422
Von Sandro Benedetti und Christine Loriol	
<i>Abenteuer im Clos de la Cochetta</i>	430
Von Andrin Willi	

Z – ZUSAMMENARBEITEN

<i>Porträts Partner-Organisationen</i>	439
Stiftung Umwelteinsatz Schweiz SUS	440
Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz IVS	441
Fonds Landschaft Schweiz FLS	442
Pro Natura	443
Stiftung Landschaftsschutz Schweiz SL-FP	444
Schweizerischer Verband der Trockensteinmaurer SVTSM	445
ViaStoria – Stiftung für Verkehrsgeschichte	446
Zivildienst	447
<i>Wir danken!</i>	448

A – ABSPINN

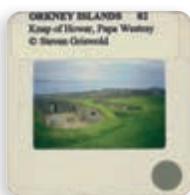
<i>Inhaltsverzeichnis</i>	452
<i>Bilderverzeichnis</i>	460
<i>Autorinnen und Autoren</i>	462
<i>Impressum</i>	464
<i>Trockenmauern der Welt – ein Blick in Richard Tufnells Archiv</i>	466



Orkney Islands, Scotland
Knap of Howar, Papa Westray



St. Kilda, Scotland, 1997
Cleit and Village Bay



AUS RICHARD TUFNELLS ARCHIV – TROCKENMAUERN DER WELT



*North Pakistan, 1995
Men clearing one of the frequent
landslides*



*Italy, Appulia, 1997
Trulli, Alberobello*

Dank des Briten Richard Tufnell hat die Stiftung Umwelteinsatz Schweiz SUS das Trockenmauerhandwerk 1994 wiederentdeckt. Er war der erste Lehrer der SUS. Tufnell hat sein halbes Leben und fast sein ganzes Berufsleben den Trockenmauern gewidmet. Er hat auf der halben Welt Trockenmauern gebaut. Und er hat sie alle fotografiert! Seit 1980 sind Zehntausende von Aufnahmen zusammengekommen. Sie sind sorgsam geordnet und aufbewahrt in seinem Archiv. Dabei ging es ihm nicht nur darum, Erinnerungen festzuhalten und Trockenmauerarbeiten zu dokumentieren. Richard Tufnell: «Wenn wir Institutionen, Behörden oder Regierungen überzeugen wollten, sich die Instandstellung von herausragenden Trockenmauern zu ermöglichen, brauchten wir ausgezeichnetes Material und Beispiele. Wir mussten zeigen können, wie nachhaltig und schön alte Mauern gebaut worden waren und wie wertvoll deren Erhaltung und Sanierung ist.»

