



Johannes Pitzer

Mehr als ein Lesesteinhaufen

(Trocken-)Mauern fachgerecht bauen

Veränderter Nachdruck des Beitrags:

Mehr als ein Lesesteinhafen – (Trocken-)Mauern fachgerecht bauen

Erschienen in:

Neue Landschaft 7/2009, Seite 58-63

Herausgegeben von:

Bayerische Landesanstalt für
Weinbau und Gartenbau
Abteilung Landespflege
An der Steige 15
97209 Veitshöchheim

Telefon: 0931/9801-402
Telefax: 0931/9801-400
E-Mail: landespflege@lwg.bayern.de
Internet: www.lwg.bayern.de



Mehr als ein Lesesteinhaufen – Trockenmauern fachgerecht bauen

Johannes Pitzer

Problemstellung

Mauern in Garten und Landschaft finden sich in vielerlei Funktion und Form. Sie sichern Böschungen, terrassieren Hänge, bieten Sicht- oder Windschutz, gliedern Flächen oder fassen Grundstücke ein. Seit altersher wurden viele dieser Mauern als Trockenmauer von den Eigentümern oder Nutzern des Geländes – bautechnischen Laien – errichtet, die das örtlich vorhandene Steinmaterial ohne Mörtel standfest aufschichteten und dabei oftmals großes technisches Geschick und gestalterisches Einfühlungsvermögen entwickelten.

Die dabei angewandten Regeln wurden von Generation zu Generation weitergegeben und flossen auch in die landschaftsgärtnerische Praxis ein. Dennoch wurden sie nur teilweise im Sinne von „Allgemein anerkannten Regeln der Technik“ normativ niedergeschrieben. Die für den Mauerbau anzuwendende DIN 1053, in der verschiedene Arten von Natursteinmauerwerk definiert und beschrieben werden, kennt Trockenmauern seit jeher nur als Bruchsteinmauerwerk. Im

Der Bau von Trockenmauern ist eine traditionelle Technik, die seit einiger Zeit mit der vermehrten Verwendung von Natursteinen bei der Gartengestaltung wieder an Bedeutung gewonnen hat. Unsicherheit herrscht jedoch oft über die fachgerechte Bauweise, zumal die für den Mauerbau gültige Fachnorm Trockenmauern nur als Bruchsteinmauerwerk kennt. Im Garten- und Landschaftsbau findet man aber trocken aufgesetzte Mauern aus nahezu jedem Steinformat. Um die Standfestigkeit und Dauerhaftigkeit dieser Mauern zu gewährleisten, gibt es neben den in der Norm genannten Anforderungen eine Fülle von weiteren Regeln und Hinweisen, die zu beachten sind. Außerdem ist vor allem im Hausgartenbereich nicht nur die technisch korrekte Ausführung von Bedeutung, ein wesentlicher Aspekt ist das Erscheinungsbild der Mauer. Geprägt durch Gesteinsart, Gesteinsformat und Art des Mauerwerks muss es auf Haus und Gesamtgestaltung des Gartens abgestimmt sein.

Garten- und Landschaftsbau ist es jedoch üblich, die meisten der in der Norm als vermörteltes Mauerwerk beschriebenen Mauerwerksarten auch trocken aufzubauen. Beispiele reichen vom hammerrechten Schichtenmauerwerk über das unregelmäßige und regelmäßige Schichtenmauerwerk bis hin zum Quadermauerwerk.

Gerade in jüngerer Zeit ist wieder eine vermehrte Verwendung von Naturstein bei der Gestaltung von Gärten zu beobachten. Dies betrifft nicht nur Beläge. So werden beispielsweise auch Mauerscheiben, Betonpalisaden oder Böschungssteine durch Natursteinmauern ersetzt. Aber nicht immer entsprechen diese Mauern den Vorstellungen des Bauherrn.

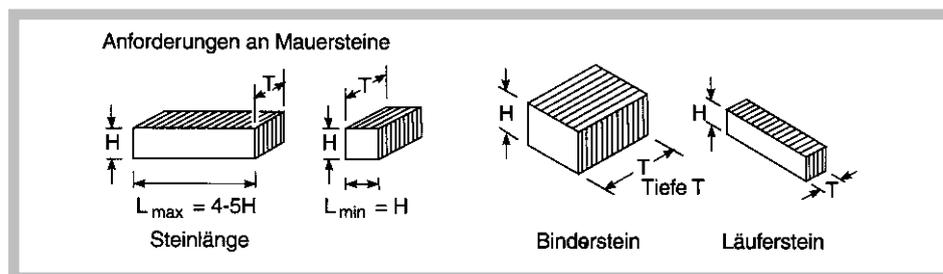


Abb. 1: Anforderungen an Mauersteine

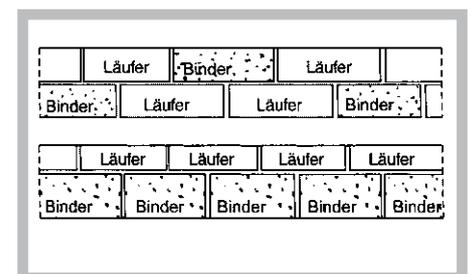


Abb. 2: Verhältnis von Bindern und Läufern beim Aufmauern

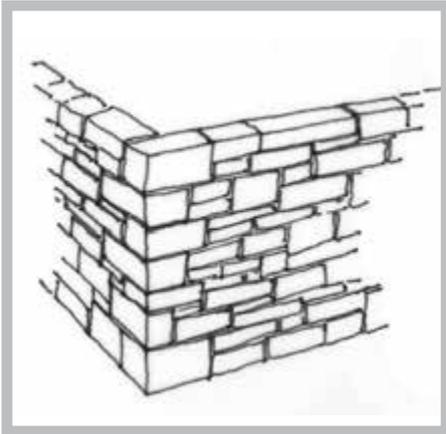


Abb. 3: An Mauerecken finden große Steine Verwendung, die abwechselnd in die Mauerflügel eingebunden sind

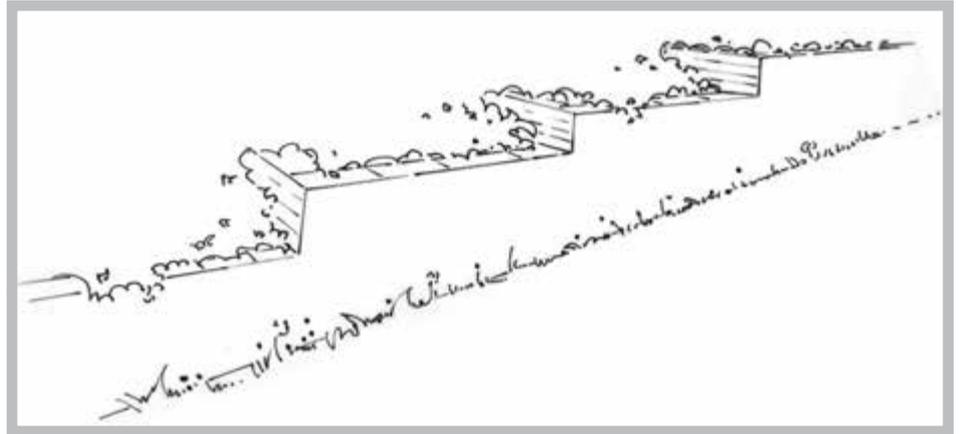


Abb. 4: Einbindung der abgetrepten Maueroberkante in die angrenzende Böschung

Oftmals wird zwar nur der optische Eindruck bemängelt, das mangelhafte Aussehen hat jedoch seine Ursache meist in der fehlerhaften technischen Ausführung. Damit sind auch Standfestigkeit und Dauerhaftigkeit in Frage gestellt. Kommt es zu Unstimmigkeiten über die Qualität der Ausführung, herrscht oft große Unsicherheit, welche technischen Regeln zur Beurteilung der erbrachten Leistung herangezogen werden können.

Lösungsansätze und Empfehlungen

Normative Festsetzungen

In DIN 1053 Teil 1 ist Trockenmauerwerk zwar ausschließlich als aus Bruchsteinen errichtetes Mauerwerk definiert, die dort für die anderen - vermörtelten - Mauerwerksarten festgeschriebenen Verbandsregeln können jedoch größtenteils auch für trocken aufgesetzte Mauern in den beschriebenen Verbänden herangezogen werden. Ohnehin gelten einige der in der Norm festgehaltenen Regeln unabhängig von der Art des Mauerwerks beziehungsweise Verbands. Dies betrifft nicht nur die Qualität des verwendeten Steinmaterials sondern auch einige Verbandsregeln.

Material

Die in der Mauer verbauten Steine müssen aus „gesundem“ Gestein stammen. Das bedeutet, dass das Material nicht verwittert sein darf und keine Risse, Klüfte oder sonstigen Hohlräume aufweist. Außerdem muss es ausreichend widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse, insbesondere Frost, sein. Anforderungen an die Druckfestigkeit nennt die Norm nur, wenn das Gestein für tragende Bauteile Verwendung finden soll. In diesem Fall beträgt die Druckfestigkeit mindestens 20 MN/m². Dies wird in der Regel von den gebräuchlichen Gesteinen erreicht (siehe Tab. 1). Unabhängig von der Steingröße sollte die Steinlänge nach Norm nicht mehr als das vier- bis fünffache der Steinhöhe betragen. Andererseits dürfen die Steine nicht kürzer als hoch sein.

Verband

Trockenmauerwerk darf nur für Schwerkriegtsmauern verwendet werden, d. h. die Standfestigkeit der Mauer bzw. die Aufnahme des Erddrucks einer eventuell anschließenden Böschung muss durch das große Eigengewicht der Mauer sichergestellt sein. Unabhängig davon muss der Verband über die gesamte Mauerlänge,

Mauerhöhe und Mauertiefe „handwerksgerecht“ sein. Diese Forderung der Norm wird durch folgende Regeln erfüllt, von denen zumindest die erste allgemein bekannt ist und auch weitgehend befolgt wird, die anderen aber anscheinend vielen unbekannt sind oder vernachlässigbar erscheinen.

- ◆ keine Kreuzfugen, weder an der Vorder- noch an der Rückseite der Mauer
- ◆ keine Stoßfugen über mehr als zwei Steinschichten
- ◆ die Überbindung der Stoßfugen bei Schichtenmauerwerk muss mindestens 10 cm, bei Quadermauerwerk mindestens 15 cm betragen
- ◆ mindestens ein Binderstein auf zwei Läufersteine oder abwechselnd Schichten aus Binder- und Läufersteinen
- ◆ die Tiefe der Bindersteine muss etwa das Eineinhalbfache der Steinhöhe, mindestens aber 30 cm betragen
- ◆ Läufersteine müssen mindestens so tief wie hoch sein
- ◆ an Mauerecken, -anfängen und -enden sind die größten Steine einzubauen, gegebenenfalls in Höhe von zwei Schichten.

Tab. 1: Mindestdruckfestigkeiten der Gesteine (nach DIN 1053 – 1)

Gesteinsarten	Mindestdruckfestigkeit MN/m ²
Kalkstein, Travertin, vulkanische Tuffsteine	20
weiche Sandsteine (mit tonigen Bindemitteln) und dergleichen	30
dichte (feste) Kalksteine (z.B. Muschelkalk) und Dolomite, Basaltlava und dergleichen	50
Quarzitische Sandsteine (mit kieseligen Bindemitteln), Grauwacke und dergleichen	80
Granit, Syenit, Diorit, Quarz-porphyr, Melaphyr, Diabas und dergleichen	120

Da die Norm Trockenmauern nur als Bruchsteinmauerwerk kennt, wird dort außerdem gefordert, dass die Steine so aneinandergesetzt werden, dass in der gesamten Mauer möglichst enge Fugen entstehen und nur kleine Hohlräume verbleiben. Hohlräume zwischen den Steinen müssen durch kleine Steine ausgekittet werden, damit Spannung zwischen den Mauersteinen entsteht. Falls notwendig bedürfen auch beim Bruchsteinmauerwerk die zu verwendenden Steine einer geringen Bearbeitung.



Bild 1: Die Missachtung der Grundprinzipien beeinträchtigt Standfestigkeit und Erscheinungsbild.



Bild 2: Kreuzfugen, durchlaufende Stoßfugen und mangelnde Überbindung sind häufige Fehler.



Bild 3: Mauersteine dürfen nicht verwittert sein und keine Risse aufweisen.



Bild 4: Mit Boden verfüllte Lagerfugen führen zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Standfestigkeit.

Weitere Hinweise und Empfehlungen

Neben diesen in der Norm festgeschriebenen Anforderungen, gibt es einige weitere Regeln, die im Laufe der Zeit aus Erfahrungen mit dem Bau von Trockenmauern entstanden sind und die fachgerechte Ausführung gewährleisten.

Fundament

Da es sich bei Trockenmauern durch die fehlende Vermörtelung um eine flexible Bauweise handelt, ist auch kein starres, bis in frostfreie Tiefe reichendes Fundament erforderlich. Wenn die Mauer auf gewachsenem Boden gegründet wird, ist eine Tragschichtdicke von etwa einem Drittel der Mauerhöhe, mindestens jedoch 30 cm, ausreichend. Ist die Gründung auf gewachsenem Boden unmöglich muss die Gründungssohle standfest verdichtet, das Fundament eventuell tiefer ausgebildet und / oder der Baugrund stabilisiert werden. Als Material für das Fundament kann Kiessand oder Schotter in den Körnungen 0/32, 0/45 oder 0/56 verwendet werden. Um genügend Auflagefläche für die unterste Steinreihe zu bieten, sollte die Fundamentbreite etwa 10 cm über die geplante Mauerdicke hinausgehen.

Stützmauern werden mit einer Neigung (Anlauf, Dossierung) von 5 – 15 % gegen den Hang hin erstellt. Durch diese Neigung soll die Standfestigkeit verbessert werden, sie hat aber auch den optischen Effekt, dass insbesondere höhere Mauern nicht nach vorne zu kippen scheinen. Außerdem werden in die Hohlräume der Maueransichtsfläche eingebrachte Pflanzen besser mit Wasser versorgt. Die Stär-

ke der Neigung ist von der Mauerhöhe abhängig, aber auch davon, ob das abstützende Gelände aus gewachsenem oder aufgeschüttetem Erdreich besteht. Soll dieser Anlauf durch Neigung der Mauer erzielt werden, kann die Oberfläche des Fundaments bereits mit Gefälle zum Hand ausgebildet werden. Oftmals geschieht dies auch durch eine dünne Sand- oder Splittschicht, die als Bettung

für die unterste Steinreihe dient. Um die Einbindung dieser Steinreihe sicherzustellen, muss die Oberkante des Fundaments mindestens 5-10 cm unter der vorgesehenen Geländeanschlusshöhe liegen.

Mauer

Die Dicke der Mauer am Mauerfuß muss etwa ein Drittel der Mauerhöhe betragen. Diese Faustformel entstammt Erfahrungswerten und stimmt in etwa im Großen und Ganzen mit Empfehlungen aus anderen europäischen Ländern mit langer Tradition im Bau von Trockenmauern überein. Dort geht man ebenfalls von Mauerdicken am Mauerfuß von etwa einem Drittel bis zur Hälfte der Mauerhöhe aus. Durch diese Regel wird die Mauerhöhe sinnvollerweise auf 1,20-1,50 m begrenzt. Dies bedeutet eine Mauerdicke von 40 – 50 cm. Höhere Mauern werden, mit Ausnahme von Blocksätzen, kaum noch trocken aufgesetzt, da sie wegen der erforderlichen Mauerdicken unwirtschaftlich sind. Außerdem ist für höhere Mauern in der Regel ein Standsicherheitsnachweis erforderlich.

Werden unterschiedliche Steinformate verwendet, befinden sich die größten Steine am Mauerfuß, an den Mauerecken und -enden. Große Ecksteine können beim Wechselmauerwerk über zwei Schichten reichen, sie müssen abwechselnd in die beiden Mauerfluchten eingebunden sein.

Wenn der erforderliche Anlauf durch Schrägstellen der Steine erzielt wird, ist bei der Eckausbildung eine Bearbeitung der Steine erforderlich, damit einerseits auch beim abknickenden Mauerflügel die Lagerfugen waagrecht verlaufen andererseits der Anlauf um die Ecke weitergeführt werden kann. Um den Bearbeitungsaufwand zu vermeiden, wird oft der Anlauf durch Zurücksetzen der jeweils nächsthöheren Steinreihe um 2-3 cm erzielt.



Bild 5: Fachgerecht hergestellte Trockenmauer aus Buntsandstein – dauerhaft und schön.



Bild 6: Anlauf sowie Eckausbildung und Mauerabschluss mit großformatigen Steinen erhöhen die Stabilität einer Trockenmauer.

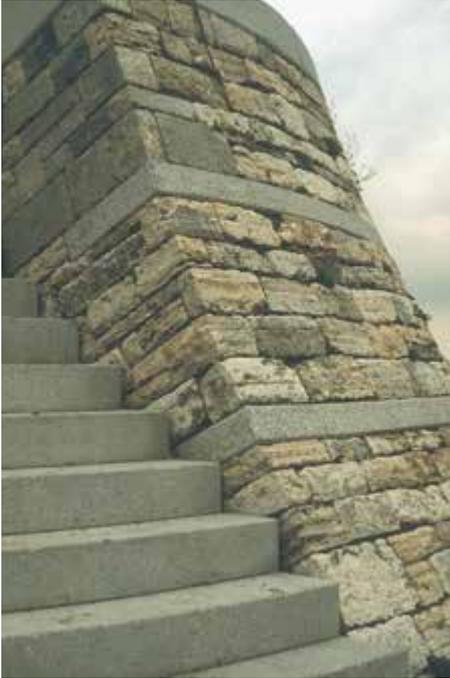


Bild 7: Wird der Anlauf durch Schräglage der Steine erzielt, ergeben sich an Mauerecken fallende Lagerfugen.



Bild 8: Anlauf durch Zurückversetzen der Steine findet man häufig bei Blockschichtungen.

Dies ist jedoch statisch ungünstig und überhaupt nur bei Mauern aus regelmäßigen Schichten möglich. Insbesondere Mauern aus großformatigen Natursteinblöcken können auf diese Weise errichtet werden. Hier beträgt der Versatz 5–10 cm. Soll bei Mauern aus kleineren Steinen der Anlauf auf diese Weise erreicht werden, muss die Mauer an ihrem Fuß ausreichend dick sein und ein „negativer“ Anlauf auf der Rückseite vermieden werden. Die Forderung der Norm, dass die Mauer in ihrem gesamten Querschnitt „handwerksgerecht“ sein muss, beinhaltet, dass auch die Mauerrückseite im Verband errichtet ist, auch dort die Steine erforderlichenfalls verkeilt werden und keine Hohlräume oder Vor- und Rücksprünge vorhanden sind. Die Praxis, das Mauerinnere mit Steinresten oder Schotter lose zu verfüllen, widerspricht der Norm. Ebenfalls nicht fachgerecht ist es, zur besseren Auflage und Arbeitserleichterung die Lagerfugen mit Boden auszugleichen. Hier besteht die Gefahr, dass die Fugen bei Schlagregen ausgewaschen werden und die Mauer instabil wird. Ein Wackeln der Steine muss gegebenenfalls durch die Bearbeitung der Lagerflächen und Verkeilen der Steine vermieden werden. Ist eine Bepflanzung in der Maueransichtsfläche vorgesehen, erfolgt diese im Bereich der Stoßfugen.



Bild 9: Oberer Mauerabschluss durch „starke letzte Schicht“.

Mauerkrone

Die Mauerkrone soll die Mauer vor mechanischer Beschädigung schützen und Zerstörungen durch eindringendes Wasser verhindern. Dies bedeutet, die Maueroberseite muss stabil sein und möglichst wenig Fugen aufweisen. Bei Trockenmauern wird sie deshalb oft als „starke letzte Schicht“ ausgebildet. Die Mauerkrone ist dabei optisch und konstruktiv Bestandteil der Mauer; diese besitzt keine gesonderte Abdeckung aus Platten.

Tab. 2: Natursteinblöcke – Material- und Kostenübersicht

Material	Format	Ergiebigkeit	Preis Muschelkalk Netto ab Werk*
Findlinge, unbearbeitet (polygonal / abgerundet)	wie anfallend	-	ca. 35.- Euro / t
Zugsteine, bruchrau	H 20 – 40 cm T 30 – 100 cm L 40 – 100 cm	ca. 0,6 m ² / t	40 – 50.- Euro / t
Quadersteine, maschinengespalten Bohrlöcher nur rückseitig	H 40 – 80 cm T 40 – 80 cm L 60 – 150 cm	0,6 – 0,9 m ² / t	65 – 80.- Euro / t
Trockenmauersteine maschinengespalten Bohrlöcher nur rückseitig	H 25 – 40 cm T 25 – 40 cm L 30 – 60 cm	1,2 – 1,5 m ² / t	90 – 100.- Euro / t

* Preis für Buntsandstein ca. 20 – 50 % höher

Die oberste Schicht besteht in der Regel aus dickeren Mauersteinen, welche die gesamte Mauertiefe abdecken müssen und so lang sein können, dass eventuell sogar mehrere Stoßfugen überbunden werden. Durch ihr Gewicht verleihen sie der Maueroberseite Halt und Stabilität. Einen Sonderfall bilden freistehende Mauern zur Einfriedung oder Schutz von Grundstücken. Hier wird als oberer Mauerabschluss oftmals plattiges Steinma-

terial als Rollschicht senkrecht gestellt, um eine möglichst unebene, gezackte Maueroberkante zu erhalten und damit ein Übersteigen zu erschweren. Der oben erwähnte Schutz für die Mauerkonstruktion wird hier meist von der letzten Steinschicht unterhalb der Platten übernommen. Außerdem werden die senkrechten Platten so dicht gestellt, dass sie ineinander verkeilt einen nahezu homogenen Körper ergeben.



Bild 10: Bei Einfriedungs- oder Grenzmauern besteht die Mauerkrone oft aus einer Rollschicht.

Mauerverlauf im Gefälle

Mauern, deren Schichten mit dem Längsgefälle des Geländes verlaufen, sind möglich bis zu einem Geländegefälle von max. 8 %. Ist das Geländegefälle steiler, wird das Längsgefälle der Mauer zu hoch. In diesem Fall sollten die Längsfugen nur ein geringes Gefälle besitzen (max. 2 – 3 %) und sowohl Fundamentsohle als auch Mauerfuß abgetreppelt sein. Die Maueroberkante kann ebenfalls durch Abtreppung dem Geländeverlauf angepasst werden. Eine elegante, etwas aufwändigere Lösung ist, die Mauer an den Höhenversprüngen rechtwinklig abzuknicken und den Mauerflügel in das Gelände einzubinden. Eine Ausbildung der Maueroberkante parallel zum Geländegefälle ist ebenfalls möglich, erfordert jedoch meist eine aufwändige Bearbeitung der Steine für die oberste Schicht.

Hinterfüllung

Um zu verhindern, dass sich Wasser aus dem angrenzenden Gelände hinter einer trocken errichteten Stützmauer anstaut, Druck auf die Mauer ausübt oder durch die unvermörtelten Fugen an der Mauer Vorderseite austritt und die Stabilität der Mauer gefährdet, muss die Hinterfüllung der Mauer mit durchlässigem Material erfolgen. Geeignet sind Kies, Schotter, Steinreste aus der Bearbeitung der Mauersteine, unter Umständen auch der anstehende Boden, falls dieser eine ausreichende Durchlässigkeit aufweist. Dabei sind die Filterregeln zu beachten, eventuell ist die Verwendung eines Filtervlieses erforderlich. Außerdem muss gewährleistet sein, dass im Bereich des Mauerfußes und Fundaments keine Staunässe entsteht und dort auftretendes Wasser schnell abgeleitet wird. Gegebenenfalls ist hier ein Dränrohr einzubauen.



Bild 11: Hinterfüllung mit bindigen Böden kann die Standfestigkeit gefährden.



Bild 12: Eine gewagte Kombination aus Natursteinblöcken, Sichtbeton, verputztem Mauerwerk und Betonfertigteilen – alles andere als harmonisch.



Hinweise für die Praxis

Die technische Ausführung beeinflusst zwar auch das Bild einer Mauer, wesentlich geprägt jedoch wird es von der Art des Mauerwerks, der verwendeten Gesteinsart, dem Steinformat und der Steinbearbeitung bzw. Steinoberfläche. Wie für die gesamte Gestaltung eines Gartens gilt auch hier, dass Mauern auf Haus und Umgebung abzustimmen sind, so dass das Haus mit seiner Umgebung eine Einheit bildet und entweder ein harmonisches Ganzes ergibt oder ein bewusster Gegensatz zwischen Innen und Außen geschaffen wird. In beiden Fällen muss gerade beim Bau von Mauern im Garten auf die Maßstäblichkeit geachtet werden. Dies betrifft Mauerhöhen und Steinformate. Oftmals ist es sowohl aus optischen als auch konstruktiven Gründen sinnvoller das Gelände zu terrassieren und mehrere niedrige Mauern zu bauen als eine hohe Stützmauer zu errichten.

Insbesondere die in den letzten Jahren vermehrt zu beobachtenden Mauern aus großen Natursteinblöcken wirken manchmal unproportioniert und unpassend zum Erscheinungsbild des Hauses und restlichen Gartens. Auch für diese Mauern gelten im Wesentlichen die oben aufgeführten Mauerwerksregeln. Besondere Beachtung verdienen hier Anschlüsse an Bauwerke, Eckausbildungen und Mauerversprünge. Bedingt durch die großen Steinformate beträgt die Überbindung bei den Stoßfugen hier ein Drittel bis zur Hälfte der Steinlänge, ein Anlauf wird normalerweise durch Zurücksetzen der nächsthöheren Schicht erzielt. Natursteinblöcke werden von den Natursteinwerken in der Regel in verschiedenen Größen und Qualitäten angeboten (siehe Tab. 2), oftmals mit regional unterschiedlichen Bezeichnungen, so dass es meist möglich sein dürfte, auch mit diesem Material Stützmauern zu errichten, die der Größe des Grundstücks angemessen sind und zu den Proportionen von Haus und Garten passen.

Derartige Mauern sind, richtig verarbeitet, sehr pflegeleicht. Mauern aus kleineren Formaten, insbesondere Bruchsteinmauern müssen, abhängig von Funktion und Beanspruchung, regelmäßig kontrolliert werden. Sinnvoll ist eine Sichtkontrolle im Frühjahr nach Beendigung der Frostperiode. Besonderes Augenmerk ist auf lockere oder fehlende Verkeilung und auf Schäden an der Mauerkrone zu richten. Beschädigungen sind rasch zu beheben um die Standfestigkeit und Dauerhaftigkeit einer Trockenmauer zu gewährleisten.

Johannes Pitzer

LWG Veitshöchheim

Literatur

- Baetzner, Alfred (1991): Natursteinarbeiten im Garten- und Landschaftsbau, 6., Neubearb. Auflage – Ulmer, Stuttgart
- DIN 1053 – 1 (1996): Mauerwerk, Berechnung und Ausführung, Ausgabe 1996-11 – Deutsches Institut für Normung, Berlin (Hrsg.)
- DIN 18330 (2006): Mauerarbeiten, Ausgabe 2006 – Deutsches Institut für Normung, Berlin
- Pitzer, Johannes (2007): Ist grobes Mauerwerk fachgerecht...und schön? – Deutscher Gartenbau 20/2007, S. 14-16
- Schegk, Ingrid u. Brandl, Wolfgang (2007): Lernen von den europäischen Nachbarn – Deutscher Gartenbau 20/2007, S. 10-13
- Tufnell, Richard u.a. (2006): Trockenmauern, 8., unveränd. Auflage – Haupt, Bern
- Wirth, Peter (2002): Der Gartenplaner – Mauern, Treppen, Geländemodellierung – Ulmer, Stuttgart