

## **Verlege Hinweise für Natursteine**

Empfehlung und ersetzt nicht die zum jeweiligen Zeitpunkt der Ausführung gültigen Normen sowie die Bestimmungen der Bautechnikverordnung.

Dieser Hinweis soll eine Unterstützung für eine fachgerechte Verarbeitung sein, mit dem Schwerpunkt die Herkunft, die Entstehung des Gesteins und dessen Eigenschaften aufzuzeigen, um das Verständnis und Wissen über dieses Naturprodukt abzurunden.

Dieser Verlege Hinweis erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ist nicht geeignet, die Haftung für eine fachgerechte Verarbeitung auf den Lieferanten der Steine und die Beschaffenheit der Steine als Produkthaftung zu übertragen.

Vor dem Einbau sind die Steine augenscheinlich zu prüfen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass beim Be- und Entladen die Steine beschädigt werden.

### **Allgemeine Information / Gesteinsart und Entstehung**

Das Gestein aus dem Steinbruch Fritztobel, Rankweil, ist ein Sedimentgestein, das vor ca. 80- bis 120 Mio. Jahren durch Sedimentation von mineralischen und organischen Bestandteilen des damaligen Ur-Meeres entstanden ist. Die Trübstoffe und Eintragungen in die Meeresbecken haben sich zusammen mit organischen und anorganischen Bestandteilen von Meeresbewohnern und Pflanzen am Grunde abgesetzt. Durch die stetig anhaltende Sedimentation geriet der Sedimentationsschlamm zunehmend unter Druck, das Wasser wurde ausgepresst, die zunehmende Erdwärme und der steigende Druck führten zu Umkristallisationen und letztlich zur Gesteinsbildung. Über die Jahrtausende veränderte sich in jeder Klimaperiode die Zusammensetzung der Sedimente in den Meeren. Vor ca. 80 Millionen Jahren setzte die alpine Gebirgsbildung ein, die die ursprünglich flach, bzw. leicht geneigt abgelagerten Gesteinsschichten zerquetschten, auffalteten und übereinander schoben. Die Gesteine liegen nun stark gefaltet und überschoben in der Erdkruste und bilden die Oberfläche unserer Landschaft. Die Entstehung dieser Gesteine wird erdgeschichtlich dem Helvetikum zugeordnet.

Das Gestein, das nun im Steinbruch abgebaut wird, hat eine lange und bewegte Vergangenheit. Das Gestein ist in seiner Grundstruktur schichtig (Sedimentationsgestein) und durch die Bildung der Alpen und den Verwitterungsprozessen der letzten Jahrtausende stark beansprucht. Auch die Sprengarbeiten im Steinbruch, um das Gestein aus dem Verband zu lösen und weiter verarbeiten zu können, haben letztlich einen Einfluss auf die Qualität der Steine.

Die Wasserbausteine, die nach den Sprengungen aussortiert werden, kommen sowohl aus eher massigen aber auch aus dünnbankigen Gesteinsschichten des Helvetikums.

Die Steine werden mit Großgeräten sortiert und augenscheinlich auf deren Festigkeit geprüft. Kompakte und „gesunde“ Steine werden als Wasserbausteine für den Hochwasserschutzbau, für Hangverbauungen, etc. verwendet.

Steine mit zwei ausgeprägten, gegenüberliegenden parallelen Flächen werden als sogenannte „Blocksteine“ angeboten. Die parallelen Flächen entsprechen üblicherweise der Sedimentationsfläche aus der Zeit der Entstehung des Gesteins. Tonige und organische Meeres-Ablagerungen sind vielfach der Grund, dass die Steine entlang solcher Flächen brechen und eine plattige Struktur zeigen. Hier kann es oberflächlich immer wieder zu Abplatzungen dieser tonigen Trennschicht im Zentimeterbereich kommen. Das hat im Normalfall aber kaum Einfluss auf die Stabilität und Kompaktheit des Steines. Es ist aber auch öfters der Fall, dass sich solche tonigen Schichten in geringen Abständen wiederholen. Das kann im Laufe der Zeit unter entsprechenden Witterungseinflüssen (Frost- und Tauwechsel, Feuchtigkeit, etc.) zu Rissbildungen im Stein führen.

Gilt grundsätzlich auch für den Betrieb Sifeler Berg, Röthis

### **Verlegen der Steine:**

#### **Fundament:**

Der Untergrund, auf den die Steine aufgelegt werden, wird meistens vom Bauherrn oder dem Projektanten, entsprechend der geforderten Funktion der Natursteinmauer vorgegeben.

Steinmauern in der Funktion als Stützmauer, etc., sollten grundsätzlich auf frosttief gegründeten Schüttungen oder Magerbetonfundamenten aufgesetzt werden. Je nach geplanter Funktion und Höhe der Mauer ist eine Stabilisierung der Steinlagen durch Beton von Vorteil.

Bei der Errichtung von Stützmauern, Uferschutz, Kolkschutz, etc. und bei Mauern mit einer Höhe von über 60 cm ist jedenfalls fachmännisches Wissen und Können erforderlich.

Wenn keine besonderen Anforderungen an die Steinverlegung gestellt werden, sind auch keine besonderen Anforderungen an den Untergrund notwendig.

Grundsätzlich sollte aber darauf geachtet werden, dass die Steine nicht direkt auf dem Erdreich liegen. Es darf zu keinem Wasserstau an der Steinschichtung kommen (Frosthebungen, Frost- Tauwechsel). Ein Ableiten des Hang- und Oberflächenwassers über dauerhaft funktionierende Drainagen oder Sickerpackungen ist jedenfalls zu empfehlen.

### Aufbau der Steinmauer:

Die Steine sind ein reines Naturprodukt, auf deren Zusammensetzung kein Einfluss genommen werden kann. Risse, die durch die Gebirgsbildung oder die Sprengarbeiten entstanden sind, sind nicht immer klar ersichtlich. Haarrisse können erst nach Jahren aufgrund der Witterungseinflüsse sichtbar werden. Als Tragende und sichtbare Steine sollten daher nur einwandfreie Steine mit einer guten Form verwendet werden. Die anderen Steine können zum Hinterfüllen und zum Ausgleichen der Lagerschichten verwendet werden.

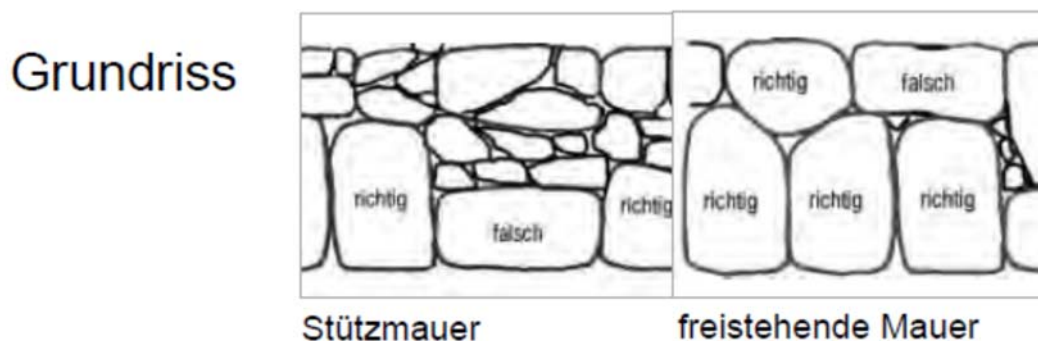
Beim Versetzen ist auf das Gefüge der Steine zu achten. Sofern eine Schichtung im Gestein feststellbar ist (Sedimentationsebene), ist der Stein so zu verlegen, dass diese Schichtung möglichst horizontal liegt. Steht die Schichtung senkrecht oder steil nach oben, besteht die Gefahr, dass über die z.T. weniger dichten Sedimentschichten im Laufe der Jahre Feuchtigkeit in den Stein eindringt und dieser mit der Zeit spaltet – besonders durch Frost-Tau-Wechsel. Es können dann Zentimeter bis Dezimeter dicke Schichten abplatzen. Sind diese Schichten horizontal eingebaut, ist das Eindringen von Feuchtigkeit in die Schichtungen deutlich geringer. Sollte es trotzdem zum Spalten von solchen Schichten kommen, bleibt die Stabilität der Mauer erhalten, da die abgespaltenen Platten Teil der Mauer bleiben.

Werden Steine zu einer Trockenmauer oder Zyklopenmauer verlegt, ist darauf zu achten, dass die Steine nicht mit dem gewachsenen Boden in Berührung kommen. Zwischen den Steinen und dem Erdreich ist jedenfalls eine Schotter- und Drainageschicht einzubauen. Diese sichert nicht nur die ordnungsgemäße Ableitung des Hang- und Oberflächenwasser, sondern verhindert im Winter auch ein Vereisen der Mauer und nimmt Bewegungen des Erdreichs infolge von Hangdruck oder Frost-Tau-Wechsel auf, ohne die Mauer zu verschieben.

Bei mehrreihigen Mauern sind die Steine so übereinander zu versetzen, dass Stein an Stein sitzt. An den Berührungsflächen darf kein Erdreich oder Schotter dazwischen sein. Die Steine sind mit Gesteinsstücken so zu verkeilen, dass sie nicht mehr wackeln und stabil liegen. Die Steine sind in der Horizontalen so zu verlegen, dass die vertikalen Trennfugen nicht über zwei Gesteinsschichten durchgehen. Die Überschneidung bei einer vertikalen Steinfuge sollte zumindest 1/5-tel der Steinbreite betragen. Der Ausgleich in den Schichtlagen darf nicht mit Schotter oder gar Bodenaushub erfolgen. Der Ausgleich in der Fläche (= die Auflage der nächsten Mauerschicht) ist durch Steinschichtungen oder allenfalls mit Magerbeton her zu stellen.

Das Bearbeiten von Steinen, oder das Fallenlassen von Steinen auf der Mauer ist zu vermeiden, da sich dadurch der Verband der bereits versetzten Steine wieder lockert. In so einem Fall sind die gelockerten Steine wieder zu stabilisieren oder neu zu versetzen.

Beim Bau einer Steinmauer sollten die Steine so verlegt werden, dass sie eine tragende Funktion übernehmen. Flache hochgestellte oder vorne quer verlegte Steine sollten vermieden werden. Diese neigen bei einer Belastung zum Herausfallen und lockern so die gesamte Mauer auf. Steine sollten möglichst mit der langen Seite nach innen verlegt werden.



[s.: [www.trockensteinmaurer-verband.ch](http://www.trockensteinmaurer-verband.ch)]

Sollte die Mauer begrünt werden, so sind nach Fertigstellung der Mauer in den Zwischenräumen gesondert Erdtaschen einzubringen. Diese müssen aber so ausgeführt sein, dass es im Winter zu keinen Frosthebungen kommen kann und das Abfließen von Hang- und Oberflächenwasser nicht beeinträchtigt wird.

Rankweil, Januar 2021

Literaturhinweis: Richtlinien für den Bau von Trockenmauern, Herausgeber: Schweizerische Verband der Trockensteinmaurer SVTSM [[www.trockensteinmaurer-verband.ch](http://www.trockensteinmaurer-verband.ch)]