

Aussentreppen aus Naturstein

Planung und Ausführung von Aussentreppen aus Naturstein

EINLEITUNG

Aussentreppen aus Naturstein – als Trittplatten oder Blocktritte – sind unverwüstlich, sicher und haben einen hohen Gebrauchswert. Ihre Dauerhaftigkeit ist unerreichbar, wenn sie richtig konstruiert sind und eine geeignete Steinart mit einer dem Gebrauch angepassten Oberflächenbearbeitung gewählt wird. Treppen aus Naturstein sind in Gebrauch und Ästhetik jedem anderen Material überlegen.

Natursteintreppen sind repräsentativ und bieten dem Planer in Form und Farbe einen unerschöpflichen gestalterischen Spielraum.

WAHL DES NATURSTEINS

Als praktisch immer gut geeignet gelten alle Hartgesteine (Granit, Para- und Orthogneise aus der Schweiz, übrige Gneise, Quarzit, Porphyrit etc.), währenddem Weichgesteine (Kalksteine, Marmore, Sandsteine) auf ihre Eignung zu prüfen sind (Frost- und Tausalzbeständigkeit, Bearbeitbarkeit). Werden Natursteine mit limitierter Beständigkeit ausgewählt, ist der Bauherr über deren Nachteile zu informieren.

Auf der Gehfläche ist eine gewisse Rauigkeit notwendig, die die Trittsicherheit gewährleistet (siehe auch die Empfehlungen im Merkblatt «Gleitfestigkeit von Natursteinbelägen» sowie die bfu-Richtlinien).

*Als trittsicher gelten folgende Bearbeitungen:
gespalten, stahlsandgesägt, sandgestrahlt, geflammt, gestockt,
gespitzt, scharriert (und ähnliche).*

Als weniger gleitfest gelten diamantgesägte und grob geschliffene Flächen. Polierte und gebürstete Flächen sind bei Aussentreppen nicht zulässig.

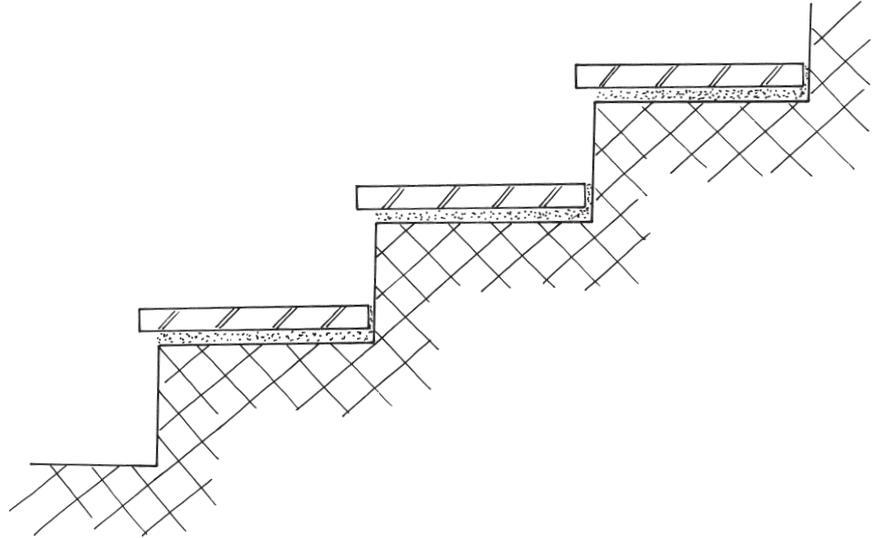
Bei Hartgesteinen kann davon ausgegangen werden, dass die gewählte raue Bearbeitung über Jahrzehnte erhalten bleibt. Bei Weichgesteinen können die Oberflächen bei starker Nutzung mit der Zeit «glatt» werden. Nach Jahren ist eine Nachbearbeitung erforderlich.

Ausstertreppen aus Naturstein

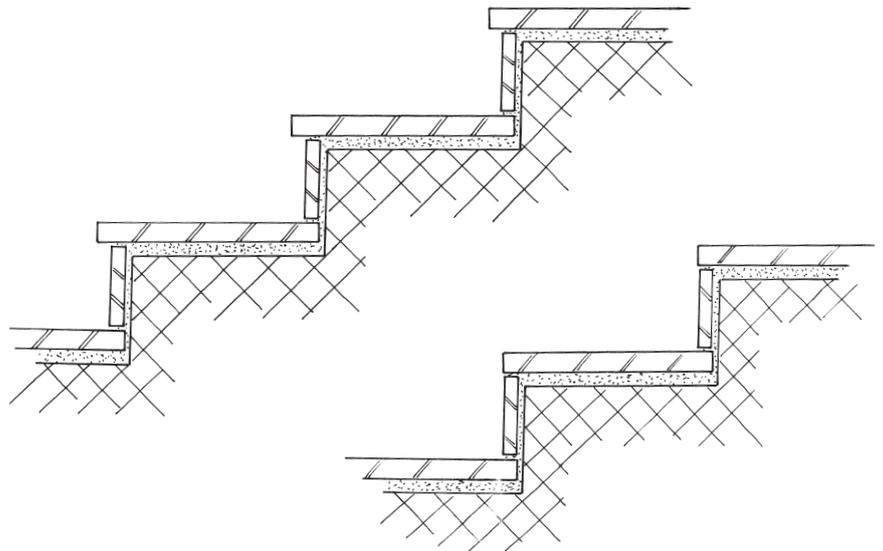
KONSTRUKTION

Ausstertreppen können vom Prinzip her sehr verschieden konstruiert werden. In den Figuren 1 bis 4 sind die wichtigsten Typen dargestellt. Für die Konstruktion gelten im Normalfall folgende Merkdaten:

Figur 1 und 2: Trittplattendicke 3 bis 8 cm, Stirnplattendicke 2 bis 4 cm, Mörteldicke 2 bis 5 cm.



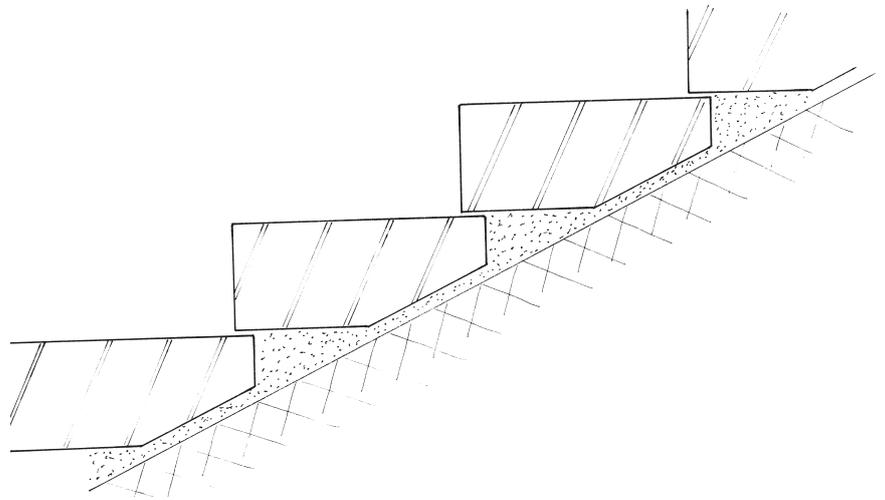
Figur 1: Trittplatten auf Betontreppe ohne Stirnplatten (Stirne Beton).



Figur 2: Trittplatten auf Betontreppe mit Stirnplatten (vorspringend oder bündig).

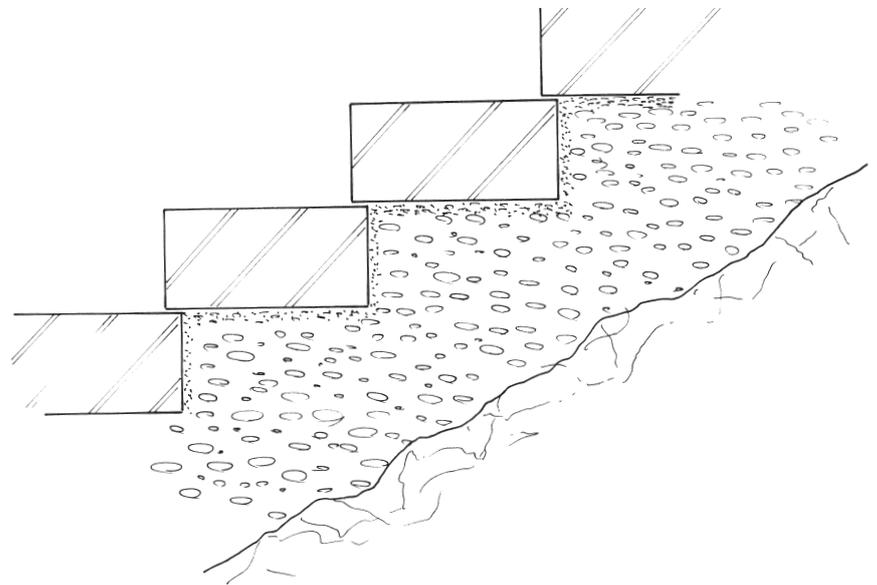
Aussentreppen aus Naturstein

Figur 3: Blocktrittdicke 8 bis 20 cm, Mörteldicke 3 bis 8 cm.



Figur 3: Blocktritte freitragend auf Betonriegel.

Figur 4: Blocktrittdicke 12 bis 20 cm, Mörteldicke 2 bis 3 cm (Haftschicht), Sickerbetondicke mind. 10 cm. Die Sickerbetonschüttung und die Tritte können gleichzeitig eingebracht werden. Die Blocktritte sind nicht direkt auf den Sickerbeton zu legen, sondern mit einer Splittmörtelschicht zu versehen.



Figur 4: Blocktritte auf gewachsenem Boden mit Geröllbeton-Unterbau.

Lange Blocktritte (> 150 cm) können auch nur auf zwei Mörtelstreifen statt vollflächig versetzt werden; dann kann auch der Unterbau entsprechend konstruiert sein.

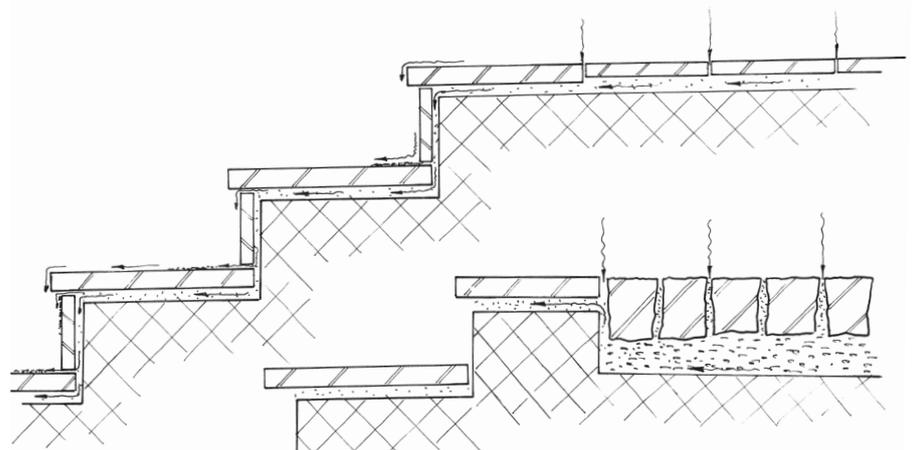
Aussentreppe aus Naturstein

ANFORDERUNGEN

Die Erstellung der Unterkonstruktion von Aussentritten und das Versetzen der Tritte setzen eine korrekte Planung und Ausführung voraus. Es sind nachfolgende Punkte besonders zu beachten, um Mängel zu verhindern.

KORREKTE WASSERFÜHRUNG

Bei vielen Aussentritten entstehen meist schon kurz nach der Erstellung unschöne Ablagerungen auf den Tritten und Stirnen, oft verbunden mit Wasseraustritt auch während trockenen Tagen. Dies betrifft vor allem Konstruktionsweisen, die in den Figuren 1 und 2 dargestellt sind. An den ständig feuchten Stellen können sich neben Ablagerungen auch Algen und Moose oder schwarze Flechten ansetzen. Durch diese Erscheinungen wird das optische Bild der Treppe nachhaltig gestört. Ursache der Vernässungen und Ablagerungen auf der Treppe ist Wasser, das oben an der Treppe und durch Stoss- und Lagerfugen in den Versetzmörtel gelangt, in ihm unter Tritt- und Stirnplatte nach unten fließt und irgendwo wieder austritt. Dieses Wasser löst im Mörtel Salze (vorwiegend Kalkhydrat, gelegentlich wenig silikatische Stoffe oder Mörtelzusätze), die dann beim Heraustreten des Wassers aus der Treppe durch Verdunstung eines Teils des Wassers versintern und die Ablagerungen bilden. Nach längerer Zeit können solche Kalksinter bis mehrere Zentimeter dick werden. Der Vorgang ist in Figur 5 dargestellt.



Figur 5: Eindringen und Ausfliessen von Wasser bei Aussentritten.

Aussentreppen aus Naturstein

VERHINDERUNG VON VERSINTERUNGEN

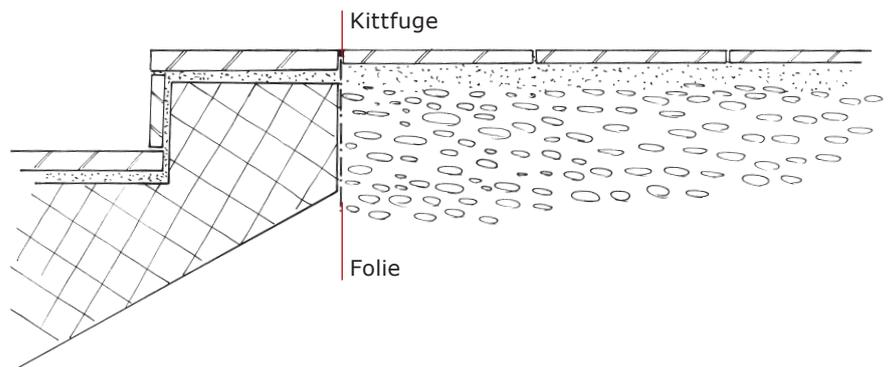
Grundsatz: Es darf kein Wasser in den Versetzmörtel der Treppe gelangen, das durch Treppenfugen wieder austreten kann. Dazu bestehen zwei verschiedene Möglichkeiten:

- Entweder man verhindert, dass überhaupt Wasser unter die Tritte gelangt (aktive Massnahme),
- oder man lässt zwar Wasser unter die Tritte gelangen, führt es aber so weg, dass es nicht an Treppenfugen ausfliessen kann (passive Massnahme).

Aktive Massnahme: Als erstes ist beim obersten Tritt sicherzustellen, dass kein Wasser vom Belag, von der Pflasterung oder sonst wie darunter gelangt. Plattenbeläge und Pflasterungen sind grundsätzlich nicht wasserdicht. Auch unter Asphaltbelägen kann Wasser fliessen oder durch die Fuge Asphalt/oberster Tritt eindringen.

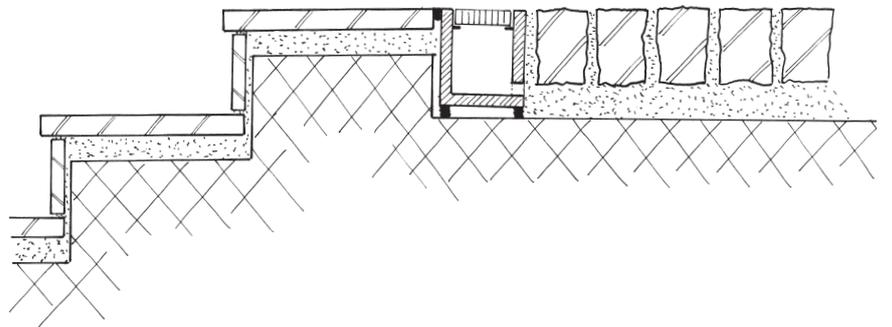
Mögliche Lösungen:

- Durchlässiger Unterbau oberhalb Treppe führt alles Wasser weg:



Figur 6: Durchlässiger Unterbau, zu Treppe mit Folie abgedichtet.

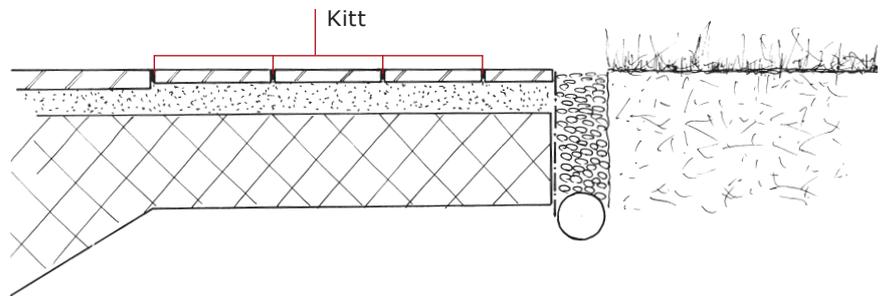
- Belagwasser wird in Ablaufrinne gefasst, Rinne muss dicht anschliessen, damit sie nicht unterflossen werden kann:



Figur 7: Entwässerung des Belages oberhalb Treppe mit Rinne (Wichtig: In Rinne Löcher zur Entwässerung Unterbau des Belages, hier am Beispiel einer Pflasterung.).

Aussentreppen aus Naturstein

■ Kleine Beläge oberhalb Treppe so abdichten, dass kein Wasser in den Unterbau gelangt; dazu ist auch eine seitliche Dichtung notwendig (gegen Rasen etc.):

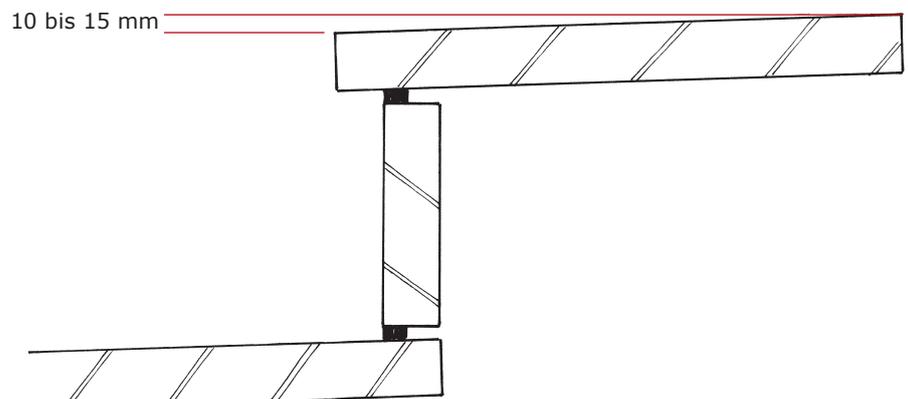


Figur 8: Belag abgedichtet, mit Sickerpackung und -leitung gegen Rasen.

Als zweites muss bei aktiven Massnahmen verhindert werden, dass von der Treppe selbst Wasser in den Unterbau eindringen kann.

Mögliche Lösung:

Alle Tritte sind nach vorne zu neigen und zwar um mindestens 10 mm für feinere Bearbeitungen wie stahlsandgesägt, geflammt sowie bei sehr ebenen Spaltplatten, und um mindestens 15 mm bei gröberen Bearbeitungen. Damit wird stehendes Wasser auf den Tritten vermieden, das sonst bei kleinsten Undichtigkeiten einsickert. Dieses Trittsgefälle ist auch aus Sicherheitsgründen (Eisschicht, Aquaplaning) absolut unerlässlich.



Figur 9: Trittsgefälle minimal 10 mm, bei gröber bearbeiteten Flächen mindestens 15 mm.

Alle Fugen, d.h. die Stossfugen zwischen Tritten und die Lagerfugen (Fuge zur Stirnplatte oben und unten, bei Fehlen der Stirnplatte, die Fuge hinten am Tritt) sind mit einem wasserfesten Mörtel zu schliessen; seitliche Fugen gegen Mauern, Wangen etc. müssen gekittet werden (natursteinverträgliche Fugendichtungsmasse), da sie sonst rasch aufreissen. Auch bei sehr langen Trittstufen aus mehreren Platten sind u.U. alle 2 bis 3 m Bewegungsfugen vorzusehen.

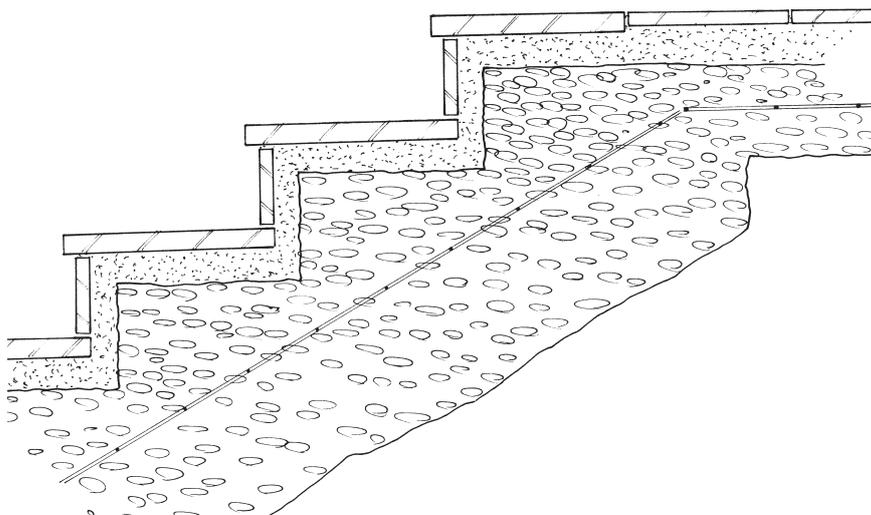
Will man jedes Risiko einer Versinterung vermeiden, so müssen alle Fugen gekittet werden.

Aussentreppen aus Naturstein

Passive Massnahme: Das Problem der Versinterung kann allerdings auch umgekehrt angegangen werden: Man lässt Wasser von oben und von den Fugen her in den Unterbau der Treppe eindringen, sorgt aber dafür, dass es nach hinten respektive unten wegfließen kann. Das ist nur möglich, wenn die Treppe auf freiem Gelände liegt und keine Wassersperrschicht unter der Treppe vorhanden ist.

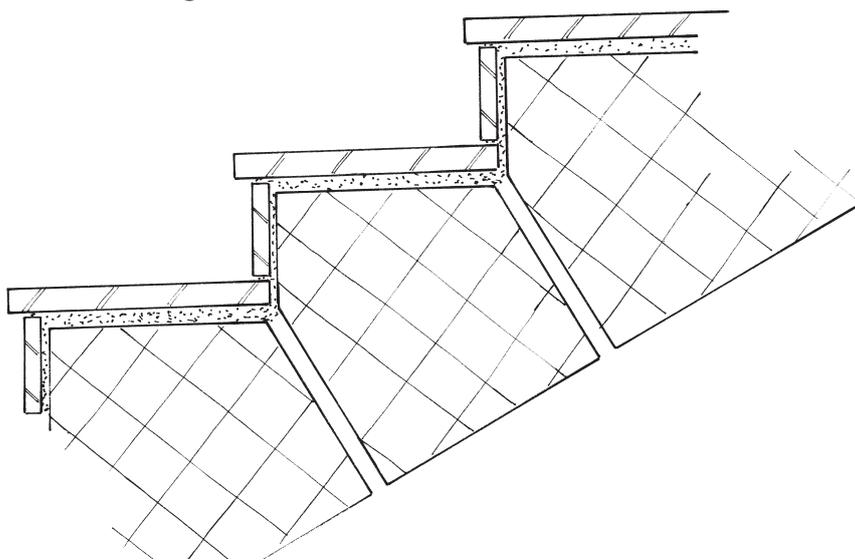
Mögliche Lösungen:

Der ganze Unterbau wird aus gut durchlässigem Geröllbeton (Korn mind. 15 mm) erstellt, wobei er auf gut sickerfähigem Untergrund stehen muss:



Figur 10: Unterbau und Versetzmörtel durchlässig; Wasser fließt nach unten weg.

Bei normalen Betontreppen können bei jedem Tritt Abflusslöcher gebohrt werden:



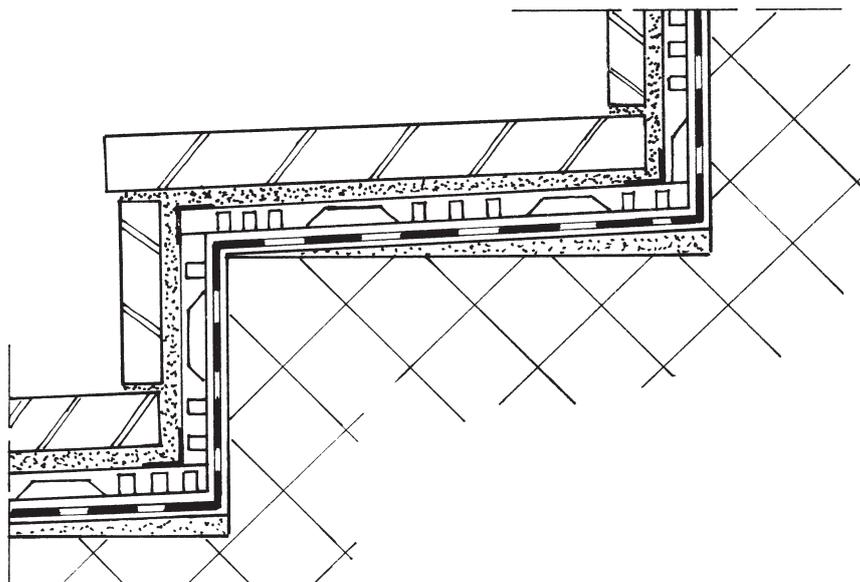
Figur 11: Löcher im Beton zur Entwässerung; \varnothing 20 bis 30 mm, alle 30 bis 50 cm.

Blocktritte ab einer Länge von etwa 150 cm (aber nur diese!) können auch auf zwei Mörtelpatschen (respektive Streifen) versetzt werden. Das Wasser hat dann genügend Raum um abfließen zu können. Achtung beim untersten Tritt: Dort muss eine Abflussmöglichkeit vorhanden sein.

Aussentreppen aus Naturstein

Treppenanlagen unterscheiden sich in vielen konstruktiven Details und es können hier nicht Lösungen für alle möglichen Fälle angegeben werden; wichtig ist in jedem Fall die Beachtung der oben genannten Grundsätze.

Unter bestimmten Umständen kann es erforderlich sein, geklebte Natursteintreppenbeläge unterseitig zu entwässern. Hierzu sind dünn-schichtige trittfeste Treppen-Drainagesysteme erhältlich. Der Einbau solcher Systeme erfordert besonderes fachtechnisches Wissen:



Figur 12: Dünnschicht-Drainagesystem unter Natursteintreppen-Verkleidungen.

RICHTIGE HAFTUNG DER TRITTPLATTEN AM UNTERBAU

Ein weiteres Problem ist das gelegentliche Loslösen von Trittplatten vom Unterbau, wobei meist dünnere Trittplatten mit einer Dicke < 4 cm betroffen sind. Diese Tritte tönen zuerst hohl, lösen sich aber meist immer stärker bis zum Wegrutschen. Solche Treppen können gefährlich und unbrauchbar werden.

Ursache des Loslösens sind (abgesehen vom Fall, wo einfach nicht korrekt versetzt wurde) Scherspannungen zwischen Trittplatte und Unterbau, die fast immer durch die Wärmedehnung der Platte bei Besonnung entstehen. Die gegenüber dem Unterbau wärmere Platte dehnt sich aus und kann den Versetzmörtel bis zum Ablösen von der Platte beanspruchen.

Je dünner und je länger eine Platte ist, desto gefährdeter ist sie: Dünnere Platten erwärmen sich rascher als dicke und lange Platten und erzeugen gegenüber dem Unterbau grössere Längenunterschiede. Zudem werden dünne Platten durch das Begehen wegen der geringeren Masse (=geringere Trägheit) stärker mechanisch beansprucht. Beim raschen Erwärmen einer Platte entstehen zudem nicht nur Scher-, sondern auch Zugspannungen im Mörtel, da sich die Platte nach der kälteren Seite biegen will (Bimetalleffekt).

Aussentreppe aus Naturstein

VERHINDERUNG DES LOSLÖSENS VON TRITTPLATTEN

Grundsatz: Die Haftkräfte der Platten am Unterbau müssen grösser sein als die durch Wärmedehnung erzeugten Scherkräfte.

Dazu sind folgende Massnahmen nützlich:

■ Trittplatten müssen (wie Bodenplatten auch) eine gute Haftschiicht zum Splittmörtel aufweisen. Mittel dazu sind Einstreichen mit Bojacke, Abstreuen mit Zement etc. Zusätzlich ist die auch von der Norm SIA 246 geforderte Vollflächigkeit des Mörtelbettes sicherzustellen (wenn die Platte nur mit halber Fläche am Mörtel haftet, kann sie auch nur die halbe Scherkraft aufnehmen). Das ist bei längeren Platten nicht einfach zu bewerkstelligen.

■ Möglichst dicke Trittplatten verwenden. Als Mindestdicke im Freien sind 4 cm empfohlen. Verwendet man dünnere Platten, so sollten sie eher kurz sein (2 cm \approx 50 cm, 3 cm \approx 100 cm, 4 cm \approx 150 cm). Dickere Platten erwärmen sich weniger schnell und erzeugen darum kleinere Kräfte.

■ Versetzen in Dickbettmörtel von mindestens 2 bis 3 cm Dicke. Dickbettmörtel erlaubt einen gewissen Abbau der Scherkräfte ohne sich abzulösen. Mittel- und Dünnbettklebemörtel sind zu unnachgiebig. Als Dickbettmörtel ist Puzzolanzementmörtel (Trass) mit Sand 0/4 mm und im Mischverhältnis P200 bis 250 empfohlen. Klebemörtel (Dünn- und Mittelbett) sind meist zu hart und bauen Scherkräfte nicht ab.

■ Besteht ein Tritt aus mehreren Platten, sind die Zwischenfugen mind. 1 cm breit auszubilden und mit einem nicht zu harten Fugenmörtel (oder auch mit dauerelastischem Kitt) zu füllen. Gut eignen sich sog. Einkornmörtel (Korngrösse 0.5 bis 1 mm) im Mischverhältnis etwa 1:1. Fertigfugenmörtel sind meistens zu hart.

■ Die Fugen zu allfälligen Flügelmauern sind ähnlich auszubilden. Hier empfiehlt sich auf jeden Fall dauerelastischer Kitt wegen der höheren Längenänderungs- und Wasserbelastung (an der Mauer abfliessendes Wasser).

ENTFERNUNG VON VERSINTERUNGEN

Die fast immer aus Kalkstein (kaum je aus silikatischem Gel) bestehenden Versinterungen können mit handelsüblichen Säuren (Amidosulfon-, Ameisensäure etc.; keine Salzsäure!) gelöst werden. Wichtig ist ausgiebiges Nachspülen.

Dieses Merkblatt wurde von der Technischen Kommission des Naturstein-Verbandes Schweiz (NVS) erarbeitet und bietet eine Fülle von Informationen über die korrekte und fachgerechte Anwendung von Naturstein.

Obwohl die Technische Kommission des NVS mit aller Sorgfalt auf die Richtigkeit der veröffentlichten Informationen achtet, kann hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität, Zuverlässigkeit und Vollständigkeit dieser Informationen keine Gewährleistung übernommen werden. Ebenso wird jede Haftung für Schäden irgendwelcher Art, die sich durch die Anwendung dieses Merkblatts ergeben, abgelehnt.

Die Rechte auf Druck, Vervielfältigung und Verbreitung sowie Übersetzung des Merkblatts liegen beim NVS. Das Kopieren oder andere Arten der Reproduktion von Skizzen, Bildern, Text oder Textteilen aus diesem Merkblatt bedürfen der vorgängigen Genehmigung durch den NVS.

Anregungen zum Merkblatt nimmt die NVS-Geschäftsstelle, Seilerstrasse 22, Postfach, CH-3001 Bern, entgegen.