

Die Vorüberlegungen

An eine Treppenanlage sind zwei wesentliche Forderungen zu stellen:

- sie muss bequem begehbar sein, dies ist insbesondere für ältere Menschen und für Menschen mit eingeschränktem Sehvermögen wichtig.
- sie muss sicher begehbar sein, dies gilt insbesondere bei Nässe und bei winterlichen Verhältnissen.
- sie muss bei Dunkelheit als potentielle Gefahrenquelle erkennbar sein.

Planungsgrundlage für jede Treppe ist die mittlere Schrittlänge einer erwachsenen Person mit 59 bis 65 cm. Diese ergibt sich aus der Schrittmaßregel: $\text{Schrittlänge} = 2 * \text{Stufenhöhe} + \text{Auftritt}$.

Mit dieser Vorgabe lässt sich bei vorgegebenem Höhenunterschied die Stufenanzahl ermitteln. Durch Variierung der Stufengeometrie lässt sich die Treppenanlage an bauliche Gegebenheiten anpassen. D.h., je kürzer der Auftritt, desto höher kann die Steigung sein und umgekehrt.

Je nach Art der Treppenunterkonstruktion stehen verschiedene Stufentypen zur Verfügung:

- Blockstufe, massive Stufe mit rechteckigem Querschnitt, i.d.R. 40 x 14 cm.
- Winkelstufe, einteilige Stufe bestehend aus Tritt- und Setzstufe, i.d.R. 40 x 14 mit einer Wandstärke von 5 cm.
- Trittstufe, dünne Stufenplatte, i.d.R. 40 x 5 cm, ggf. ergänzt um Stellstufe, i.d.R. 8 x 5 cm.

Je nach baulichen Gegebenheiten können die verschiedenen Stufentypen auf Block- oder Streifenfundamente oder Treppenwangen aufgelagert werden.

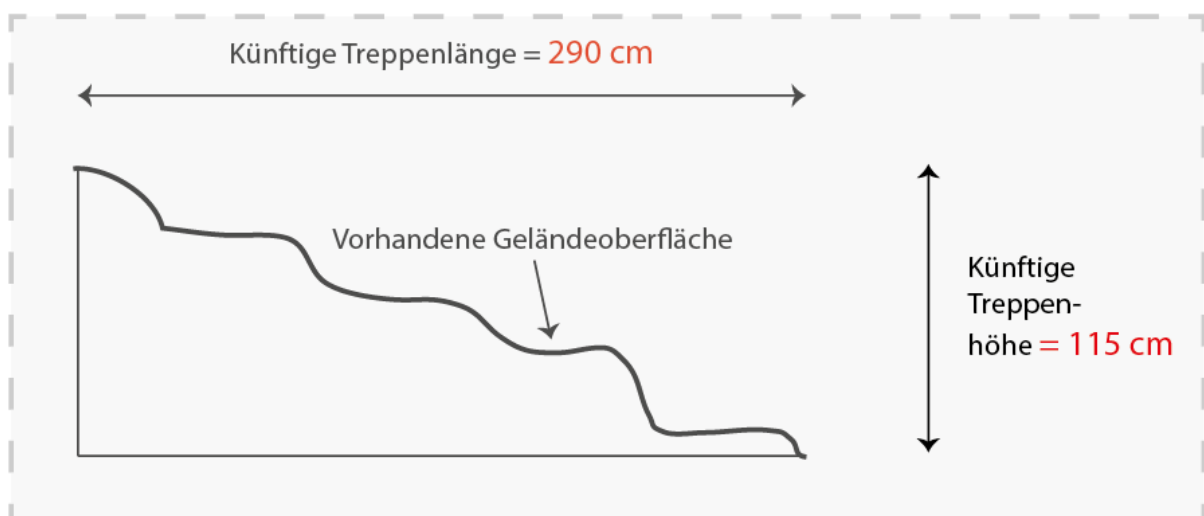
1. Planung

1.1. Die Ermittlung der Stufenmaße

Die Planung einer Stufenanlage lässt sich mit Bandmaß und Wasserwaage im Gelände und Taschenrechner, Notizblock und Bleistift am Schreibtisch leicht selber machen. Ein **Beispiel** soll dies erläutern:

Maßaufnahme im Gelände

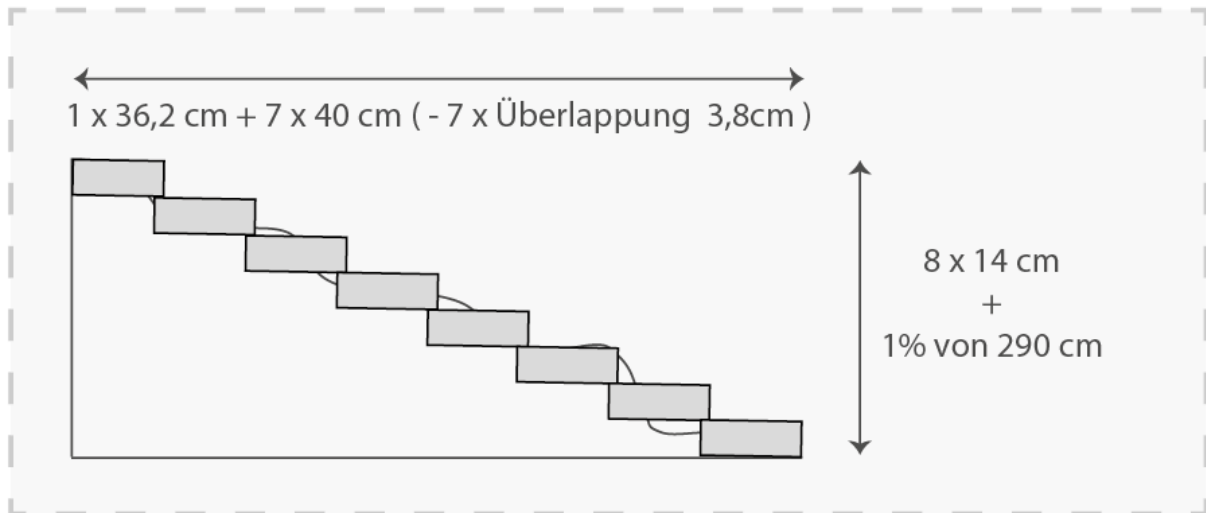
1. Zunächst ist der zu überwindende Höhenunterschied aufzunehmen, hier 115 cm.
2. Dann ist festzulegen, wie lang die Stufenanlage sein soll, hier 290 cm.



Berechnung am Schreibtisch

1. Es ist Gefälle von mindestens 1% zum Wegführen des Niederschlagswassers einzuplanen, dies bedeutet einen Höhenunterschied von $290 \text{ cm} \times 1\% = 3 \text{ cm}$.
2. Die **Anzahl** der Stufen ergibt sich aus : $[115 \text{ cm} - 3 \text{ cm (Gefälle)}] : 14 \text{ cm} = \mathbf{8 \text{ Stufen}}$.

3. Die **Steigung**shöhe ergibt sich somit: $[115 \text{ cm} - 3 \text{ cm (Gefälle)}] : 8 \text{ Stufen} = 14 \text{ cm}$.
4. Es sollen Stufen mit dem Maß von $40 \times 14 \text{ cm}$ verwendet werden.
5. Daraus ergibt sich die Auftrittsbreite der oberen Stufe von 40 cm , die der 7 anderen Stufen zu $[290 \text{ cm} - 40 \text{ cm}] : 7 = 35,7 \text{ cm}$
6. Wird aus ästhetischen Gründen kein unterschiedlicher Auftritt gewünscht, so muss die obere Stufe schmaler sein: $290 : 8 = 36,2 \text{ cm}$
7. Ergebnis: 7 Stufen 40×14 (Überlappung um $3,8 \text{ cm}$) und eine Stufe mit $36,2 \times 14$.
8. Überprüfung der Schrittmaßregel: $2 * 14 + 36,2 = 64,2$, d.h. die Treppenanlage lässt sich bequem und sicher begehen.



1.2. Ableitung von Niederschlagswasser

- Der oberhalb der Treppenanlage liegende Belag sollte nicht über die Stufen entwässert werden. Dies würde bei stärkerem Regen zu einem „Wasserfall“ führen und die Glättegefahr erhöhen. Zudem würde unnötig Wasser in den Unterbau der Treppenanlage geleitet und Wasserflecken und Ausblühungen fördern. Daher ist oberhalb der Treppe eine Entwässerungsrinne anzuordnen.
- Bei längeren Treppenanlagen ist auch unterhalb der untersten Stufe eine Entwässerungsrinne anzuordnen, sie nimmt das Niederschlagswasser des Treppenlaufs auf.

1.3. Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten

- Um ein sicheres Begehen einer Treppenanlage bei Nässe zu gewährleisten sollten die Stufen für den bewitterten Außenbereich rutschhemmend sein, d.h. mindestens eine Rutschhemmung von R11 aufweisen. Stoßen zwei Beläge aneinander, z.B. Podestplatte und Stufen oder Pflasterbelag und Stufen sollte die Rutschhemmung dieser verschiedenen Oberflächen ähnlich sein.
- Um ein sicheres Begehen einer Treppenanlage bei Dunkelheit zu gewährleisten sollten die Stufen als potentielle Gefahrenquelle erkannt werden können. Dazu können diese mit einer kontrastierenden Treppenkantenkennzeichnung oder mit einer Beleuchtung versehen werden.

2. Treppenanlage auf Betonfundament

2.1. Das Auskoffern

Die Treppenstufen müssen auf ein Fundament aus Beton aufgelagert werden. Um dieses möglichst dünn und wirtschaftlich auszuführen muss der Unterbau ausreichend tragfähig sein. Mutterboden oder Lehm erfüllen diese Forderung nicht und müssen daher ausgekoffert werden und gegen eine Frostschutzschicht aus Kies oder Schotter in abgestufter Körnung $0/32 \text{ mm}$ ausgetauscht und mit einer Rüttelplatte verdichtet werden.

2.2. Das Fundament

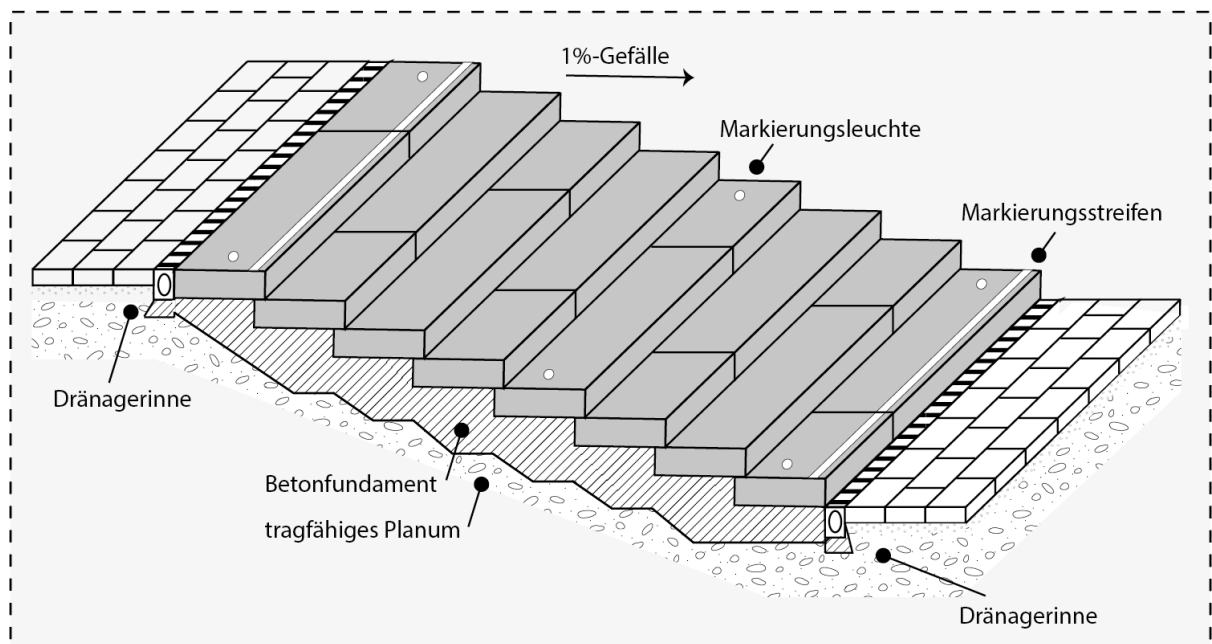
Bei einer kurzen und niedrigen Treppenanlage wird ein monolithischer Fundamentblock betoniert. Bei einer langen und hohen Treppenanlage wird aus wirtschaftlichen Gründen das Planum abgeschrägt und ein abgetrepptes Fundament betoniert. Das Höhenniveau des schrägen Planums ergibt sich aus der Dicke der Stufen – in der Regel 14 cm – und der Fundamentdicke – an der dünnsten Stelle reichen 20 cm aus. Die Höhe der einzelnen Abtreppungen ist so groß wie die gewählte Steigung der Treppenanlage.

In die Konstruktion eindringendes Wasser muss unterhalb der Stufen zielsicher abgeführt werden, daher sollte der Rohbeton die gleiche Neigung wie der fertige Belag aufweisen.

Die Stufen sollten seitlich um 5 cm über das Fundament auskragen um ein Abtropfen von Niederschlagswasser zu ermöglichen.

Bei der Errichtung des Fundaments sind ggf. Einbauteile zu berücksichtigen: z.B. ein Entwässerungsrohr für den Fußkratzzrost, Köcher für die Befestigung eines Geländers, Leerrohre für die Stromversorgung von Stufen mit integrierten Lichtleisten oder Spots.

2.3. Der Stufeneinbau



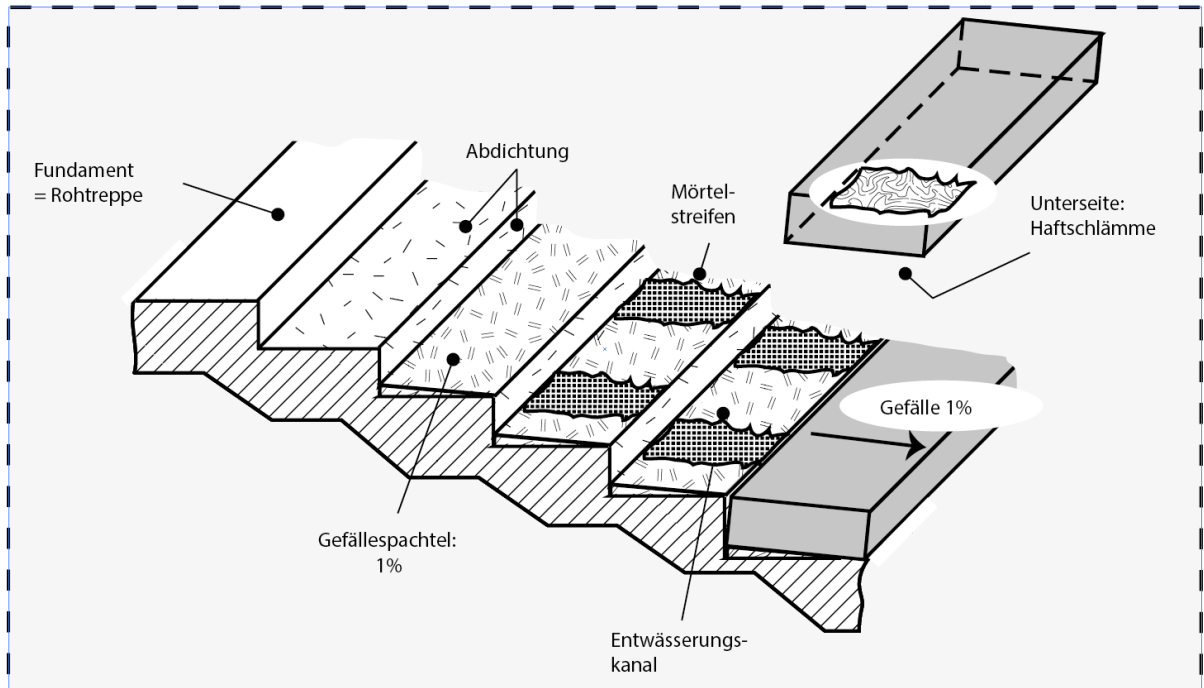
Ein besonderes Augenmerk beim Verlegen von Stufen ist auf die rasche Entwässerung der Treppenanlage zu legen:

Die Stufen müssen ein Gefälle von 1,0 bis 1,5% in Entwässerungsrichtung aufweisen. Dadurch kann Niederschlagswasser schneller abfließen:

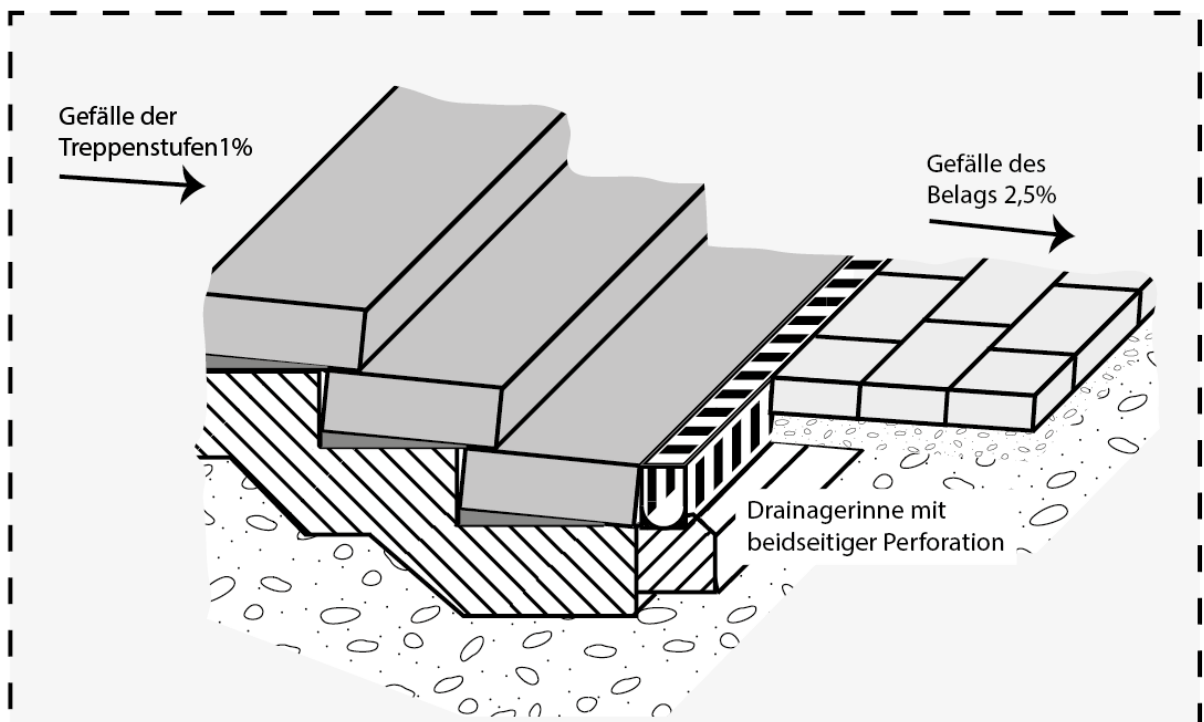
- Dies verringert die Gefahr des Ausrutschens, insbesondere im Winter bei gefrierender Nässe.
- Es verringert das Eindringen von Wasser in die Unterkonstruktion der Treppenanlage und somit die Bildung von Feuchtflecken und Ausblühungen.

Die Dauerhaftigkeit der Stufenkonstruktion beruht auf einem optimalen Verbund zwischen Fundament und Stufen. Dies wird gewährleistet durch folgende Faktoren:

- Der Trocknungsvorgang und der dadurch bedingte Feuchtigkeitsschwund (Schwinden) muss weitestgehend abgeschlossen sein. Ein sofortiges Belegen des Rohbetons mit Stufen führt zu Abrissen des Mörtels oder zu Rissen innerhalb der Stufen.
- Die Fundamentoberfläche und die Stufenunterseite müssen frei von haftungsmindernden Substanzen wie Staub, Öl und losen Teilen sein.
- Um aufsteigende Feuchte zu vermeiden, ist auf den Rohbeton eine Abdichtung aufzutragen.
- Ist ein Gefälle des Rohbetons nicht vorhanden, so ist dieses durch einen Gefällespachtel herzustellen.



- Ein guter Haftverbund zwischen Stufe und Bettungsmörtel reduziert die thermischen Dehnungen deutlich, daher muss die Stufenunterseite unmittelbar vor dem Verlegen mit einer kunststoffvergüteten Haftschlämme versehen werden.
- Stoßfugen sollten etwa 5 mm und Lagerfugen etwa 5 – 10 mm breit sein, damit können eventuell vorhandene Maßtoleranzen ausgeglichen werden.
- Stufen sollten mit einer Überlappung von mindestens 2 cm eingebaut werden.
- Wird die Breite einer Treppenanlage mit mehreren nebeneinanderliegenden Stufen ausgeführt, so empfiehlt es sich – um eine durchgehende Fuge zu meiden - diese mit versetzter Fuge einzubauen.
- Die Verlegung erfolgt auf Mörtelstreifen, Breite ≤ 16 cm mit Überstand $\leq 2 \times$ Stufendicke. Bei Stufenbreiten bis 1,20 Meter sind 2 Mörtelstreifen anzuordnen. Bei größeren Stufen entsprechend mehr, diese sind mit Folie überdeckt auszubilden.
- Die Mörtelstreifen müssen in Flucht von oben nach unten liegen. In den sich bildenden Entwässerungskanälen zwischen den Mörtelstreifen muss für Staunässeabfluss gesorgt sein.
- Bei Winkelstufen dürfen die Stellstufen unvermörtelt bleiben.



- Die Fugen sind lange offen zu lassen um ein Austrocknen der Unterkonstruktion zu ermöglichen. Sie können später mit dauerelastischer Fugenmasse verschlossen werden.
- Treppenstufen sind zwängungsfrei zu verlegen, d.h. ein vollflächiges Verkleben der Stufen ist nicht zulässig. Desweitere dürfen Stoßfugen nicht vermörtelt werden. Geländer- und Regenfallrohrdurchführungen müssen mit dauerelastischen Materialien abgedichtet werden.
- Die Verarbeitungshinweise des Kleberlieferanten sind zu beachten, im Zweifelsfall ist eine Beratung durch einen Fachberater erforderlich.

3. Treppenanlage auf Wangen

Erfolgt die Auflagerung von Treppenstufen anstatt auf einem monolithischen Betonfundament auf filigranen Wangen so sind die Stufen dafür auszuführen. Wangen, deren Auflagerung am Fußpunkt und die Befestigung am Haus wie auch die Befestigung von Stufen an den Wangen sind konstruktiv zu planen und statisch nachzuweisen.

Da die Stufen nur auf den zwei 8 – 10 cm breiten Wangen aufliegen, müssen diese bewehrt sein. Dies bedeutet, dass Winkelstufen und Tritt-/Setzstufen einen dickeren Materialquerschnitt als die üblichen 5 cm - meist 8 cm – aufweisen.

Ein Verkleben mit Mörtel ist nicht möglich. Vielmehr müssen die Stufen durch Verschrauben mit den Wangen gegen Verrutschen gesichert werden. Die Verdübelung kann „vor-Ort“ vorgenommen werden oder es werden Hülsendübel bei der Fertigung der Stufen eingebaut.

Wangen und Stufen dürfen nicht starr miteinander verbunden werden. Tragkonstruktion und Stufen unterliegen unterschiedlichen Bewegungen aus Setzungen, Schwinden und Temperatureinflüssen. Diese müssen durch eine elastische Lagerung ausgeglichen werden.

4. Die Grundreinigung, Erhaltung und Pflege

Nach dem Verlegen weisen die Stufen zumeist vom „Baustellenbetrieb“ Verschmutzungen auf: Abdrücke von verunreinigten Arbeitsschuhen, weißlich-grauer Schimmel in Form von Kalkausblühungen, Reste von Sägeschlamm, Staub vom Fugenfüllmaterial etc. Diese lassen sich zumeist mit Wasser und Besen, eventuell Hochdruckreiniger und geeigneten Reinigungsmitteln im Rahmen der Grundreinigung entfernen.

Während der Nutzung wird die Stufenanlage durch Umwelteinflüsse und individuelle Nutzung verschmutzt: bräunliche Verfärbungen durch Laub, Blüten, verschüttete Flüssigkeiten, Fett etc. Diese lassen sich durch zeitnahe Reinigung mit Wasser und Besen, eventuell Hochdruckreiniger und geeigneten Reinigungsmitteln im Rahmen der Unterhaltsreinigung entfernen. Viele Verschmutzungen werden durch Sonneneinstrahlung ausgebleicht und verschwinden mit der Zeit „von allein“.

Stufen ohne CleanTop-Vergütung lassen sich „vor-Ort“ nach einer gründlichen Reinigung mit Versiegelungen wieder „auffrischen“.

Gewusst wie: Hochdruckreiniger, Reinigungs- und Pflegemittel sind in Abhängigkeit von der Art der Verschmutzung und der Stufen gezielt einzusetzen. Detaillierte Informationen finden sich in den Anwendungshinweisen der jeweiligen Produkte, diese sind unbedingt zu beachten!

Anmerkung

Diese Hinweise basieren maßgeblich auf Erfahrungswerten und sind größtenteils Stand der Technik. Es wird keinerlei Haftung für Schäden übernommen, die sich auf Anwendung dieser Hinweise gründen.

Produktspezifische Informationen zu Kleber und Haftgrund des jeweiligen Lieferanten sind zu beachten. Weitere Einbau- und Anwendungsempfehlungen sind einzusehen unter www.birkenmeier.com

Nichts vergessen? Materialien von Birkenmeier stein+design, erhältlich über den Baustoffhändler:

Tragschicht Kies 0/32mm
Blockstufen
Winkelstufen

Nichts vergessen? Werkzeuge, erhältlich beim Baustoffhändler:

Schaufel / Spaten
Schubkarre
Flächenrüttler

Tritt/Setzstufen
Stellkantenbearbeitung
Einbau von Lichtleisten
Reinigungs- und Pflegemittel

Abziehlatte
Maurerschnur
Vakuumgerät
Haftbrücke
Mörtel