



# Montageanleitung

**SwissBlock®-Systemmauer**

### 1. Einleitung / Grundlagen

1. Vielen Dank, dass Sie sich für ein Qualitätsprodukt von C. Bergmann entschieden haben. Für einen sicheren und langfristigen Einsatz unserer Produkte bitten wir Sie die vorliegende Montageanleitung zu befolgen.
2. SwissBlock®-Systemsteine entsprechen den in der Schweiz bzw. in der EU gültigen Baustoff- und Produktnormen EN 13369 (Allgemeine Regeln für Betonfertigteile) und der EN 15258 (Betonfertigteile – Stützwandelemente) sowie der Schweizerischen Bauproduktgesetzgebung bzw. der Europäischen Bauprodukteverordnung.
3. SwissBlock®-Systemsteine basieren auf den gültigen Schweizerischen bzw. Europäischen Tragwerksnormen.
4. Garantierte Qualität! Die verwendete Betonqualität richtet sich nach der Produktnorm EN 206 und entspricht mindestens der Druckfestigkeitsklasse C35/45. Es werden kein minderwertiger Beton oder Restbetongemische verwendet, welche nicht den entsprechenden Normen oder den Qualitätsvorgaben entsprechen.
5. Spezifische Anwendungen oder Anforderungen an die Expositionsklasse des verwendeten Betons sind vorab zu vereinbaren.
6. Alles immer aus einem Guss! Die hochwertigen SwissBlock®-Systemsteine werden immer in einem einzigen Guss hergestellt.
7. Die SwissBlock®-Systemsteine sind unbewehrt abgesehen von den einbetonierten SwissLoop®-Systemankern.
8. Die einbetonierten SwissLoop®-Systemanker erlauben ein einfaches und sicheres Versetzen der Systemsteine mittels handelsüblichem Kettengehänge. Es ist kein weiteres Zubehör (z.B. Hebezange, Abhebeköpfe, usw.) nötig. Die SwissLoop®-Systemanker sind durch Feuerverzinkung dauerhaft vor Korrosion geschützt. Die erhöhte Lage verhindert zudem stehendes oder gefrierendes Wasser.
9. Unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten! Mit den SwissBlock®-Adaptern können weitere Bauteile einfach an die Systemsteine angeschlossen werden ohne zu Dübeln und ohne allfällige Abplatzungen.
10. Nachhaltig durch Wiederverwendbarkeit! Durch die hohe Betonqualität, durchdachtes Design und zerstörungsfreie Anschlussmöglichkeiten sind die SwissBlock®-Systemsteine dauerhaft wiederverwendbar. Die geprüfte SwissBlock®-Qualität und flexible Wiederverwendbarkeit minimieren den Wertverlust.

## 2. SwissBlock®-Systemsteine



### **1K Standard-Block**

0.50 m x 0.50 m x 0.50 m

Gewicht: 300 kg



### **2K Standard-Block**

1.00 m x 0.50 m x 0.50 m

Gewicht: 600 kg



### **3K Standard-Block**

1.50 m x 0.50 m x 0.50 m

Gewicht: 900 kg

Weitere erhältliche Blocktypen sind:

- 45° abgeschrägter Block
- Abschlussblock mit flacher Oberseite
- Systemsteine mit integrierten Gabelführungen
- Mauerkopf-Block
- TEC-Block
- Weitere Spezialsteine auf Anfrage

### 3. Planung

SwissBlock®-Systemsteine können sowohl in konstruktiver wie auch in statischer Hinsicht auf verschiedenste Arten eingesetzt werden. Je nach Verwendungsart ist zu prüfen ob weitere Fachpersonen hinzuzuziehen sind (z.B. Bauingenieur, Geologe, Bauunternehmer, etc.). Das SwissBlock®-System ist statisch geprüft und kann nach den gültigen Europäischen Tragwerksnormen nachgewiesen werden.

#### 3.1. Statik

Es gibt verschiedene Varianten von Stütz- oder Schwergewichtsmauern, um eine Böschung, einen Hang oder Schüttgut zu sichern. Stütz- und Schwergewichtsmauern sind statische Tragwerke, welche während ihrer Nutzung Kräften widerstehen müssen. Eine sorgfältige Planung und gegebenenfalls die Erstellung eines statischen Nachweises sind daher unumgänglich. Die im Abschnitt 5 'Mauerhöhen für Stützwände' angegebenen zulässigen Mauerhöhen für Stützwände und Schüttgutboxen dienen zur Vordimensionierung auf der Basis von hypothetischen Rahmenbedingungen. Im konkreten Anwendungsfall sind die Rahmenbedingungen durch eine Fachperson zu überprüfen und eine Tragwerksanalyse ist durchzuführen. In jedem Fall ist die genügende Tragfähigkeit des Untergrundes separat nachzuweisen. Es unterliegt der alleinigen Verantwortung des Bauherrn, ob er für sein spezielles Projekt die Dienste einer Fachperson bezieht.

#### 3.2. Boden

Der Baugrund hinter, sowie hat einen unmittelbaren Einfluss auf die Stützmauerkonstruktion. Der Erddruck auf die Wand variiert beträchtlich in Abhängigkeit der Boden- bzw. Materialart. Neben der Bodenart ist auch zu überprüfen, ob im Boden unterirdisch laufende Leitungen, Kabel und Rohre vorhanden sind.

#### 3.3. Wasserführung

Wasseransammlungen ober- und unterhalb der Wand sind zu verhindern. Mit Drainageschichten und Entwässerungsleitungen muss verhindert werden, dass sich auf die Mauer ein Wasserdruck aufbaut. Gegebenenfalls ist ein Entwässerungsplan zu erstellen.

#### 3.4. Auflasten/ Nutzlasten

Allfällige Auflasten oberhalb der Stützmauer, z.B. von Fahrzeugen, Gebäuden, Schwimmbecken, Schnee, usw. sind in der Statik zu berücksichtigen. Weitergehend sind bei freistehenden Mauern auch die Windlasten zu berücksichtigen.

### Versetzen der SwissBlock®-Systemsteine

#### 3.5. Heben und Transportieren der Systemsteine

Für das Anschlagen und Manövrieren werden bei der Herstellung SwissLoop®-Systemanker eingegossen, wobei die 2K und 3K Blöcke jeweils zwei Anker und der 1K Block einen Anker aufweisen. Die eingegossenen SwissLoop®-Systemanker ermöglichen so ein sicheres und einfaches Versetzen.

Die SwissLoop®-Systemanker sind in der Schweiz von der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA mittels Ausziehversuchen auf deren Bruchlast hin geprüft worden und weisen gegenüber der Eigenlast der Systemsteine einen Sicherheitsfaktor von über 14.0 aus.

Zum Abladen oder Versetzen eignen sich verschiedene Hebegeräte (u.a. Kran, Bagger, usw.) mit entsprechender Tragkraft unter Verwendung eines geeigneten und geprüften Anschlagmittels. Als Anschlagmittel wird dabei idealerweise ein 2-strängiges Kettengehänge (min. Güteklasse 10, Nenndurchmesser 8 mm, Nutzlänge 1.0 m), Anschlagseil oder Bandgehänge verwendet. Dabei ist auf eine genügende Länge des Gehänges zu achten damit die Neigungswinkel der Stränge (i.A. zwischen 15-60°) entsprechend den Herstellervorgaben des Anschlagmittels eingehalten werden können.

Beim Anheben der SwissBlock®-Systemsteine ist darauf zu achten, dass immer nur in vertikaler Richtung gezogen wird und die SwissLoop®-Systemanker weder schräg noch horizontal belastet werden.



#### 3.6. Gesundheitsschutz / Arbeitssicherheit

Die lokal geltenden Regeln und Gesetze der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes sind auf jeden Fall einzuhalten. Insbesondere gilt auch hier der Grundsatz nicht unter schwebende Lasten zu treten.



### 3.7. Werkzeug für den Aufbau

Für den Versetzen von SwissBlock®-Systemsteinen wird empfohlen folgende Werkzeuge parat zu halten:

- Wasserwaage
- Richtschnur
- Schnüreisen
- Setzlatte min. 3.0 m lang
- Handbesen
- Hebel- oder Brecheisen
- Holzunterlage
- Nylonschlegel 5 kg

Ausserdem ist sicherzustellen, dass die eingesetzten Hebezeuge in der richtigen Grösse gewählt werden, um die Systemsteine sicher zu handhaben.

### 3.8. Planum

Die richtige Vorbereitung des Untergrundes ist ein entscheidendes Element bei der Konstruktion einer Stützmauer.

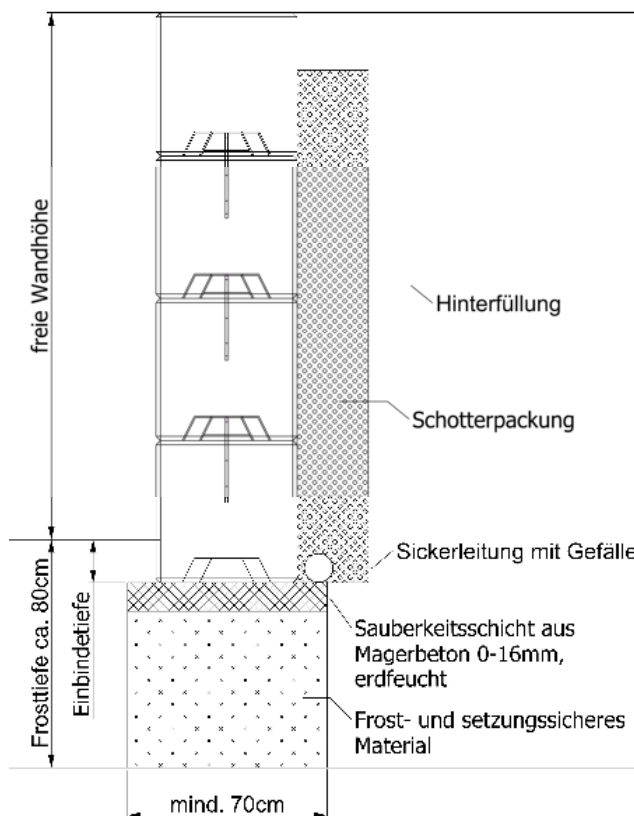
Falls am Aufstellort noch organisches Bodenmaterial oder Pflanzenbewuchs vorhanden ist, muss dieses zuerst entfernt werden. Für das Versetzen der Systemsteine ist ein trag- und frostsicheres sowie setzungsfreies Planum erforderlich. Eine Genauigkeit von  $\pm 2$  cm wird empfohlen. Die Gründung sollte ein Zusammendrückungsmodul  $M_E$  von mind. 100 MN/m<sup>2</sup> aufweisen.

Je nach örtlichen Verhältnissen ist gegebenenfalls die ausreichende Tragsicherheit des Planums durch geotechnische Nachweise erbringen zu lassen.

### 3.9. Fundament

Bei Stützmauern hat sich als Fundament eine Sauberkeitsschicht von mind. 10-15 cm Mager- oder Sickerbeton bewährt. Das Betonfundament sollte je Seite mindestens 10 cm breiter als die Systemsteine sein. Zur Sicherstellung der notwendigen vollflächigen Lagerung der Systemsteine sollten die Höhentoleranzen nicht mehr als  $\pm 0.5$  cm betragen.

In Querrichtung darf die Foundation kein Gefälle aufweisen, in Längsrichtung max. 5 % Neigung sowie keine Neigungswechsel.

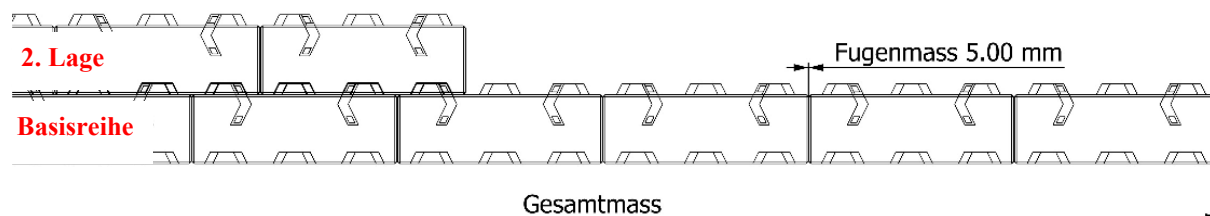


### 3.10. Basisreihe

Es empfiehlt sich die erste Lage der Systemsteine komplett zu setzen, bevor die zweite Lage begonnen wird. Dabei wird eine Einbindetiefe von mind. 10-15 cm oder mehr empfohlen.

Es ist darauf zu achten, dass die SwissBlock®-Systemsteine zwar dicht aneinandergereiht aber trotzdem mit ganz wenig Spiel versetzt werden. Um Toleranzen aufnehmen zu können, weisen alle Systemsteine in der Länge wie auch in der Breite ein Untermass von 5mm (je 2.5mm pro Seite) auf. Das heisst, z.B. der 3K Standard-Block ist effektiv 1495 mm lang bzw. 495 mm breit. Daraus ergibt sich ein theoretisches Fugenmass von 5mm zwischen den Betonblöcken.

Bei massgenauen Konstruktionen (z.B. bei Aufbauten auf die SwissBlock®-Systemsteine) ist daher fortlaufend die Gesamtlänge der Basisreihe zu kontrollieren, um sicherzustellen, dass die Stützmauer nicht zu kurz oder zu lang wird.

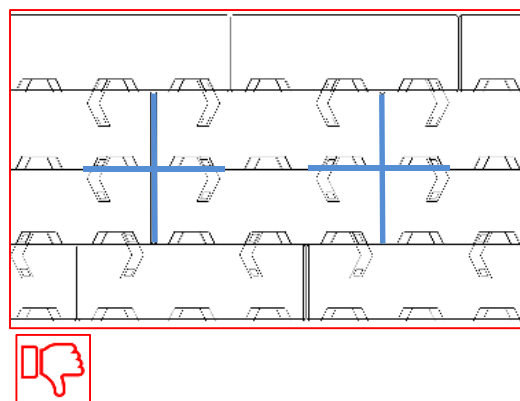
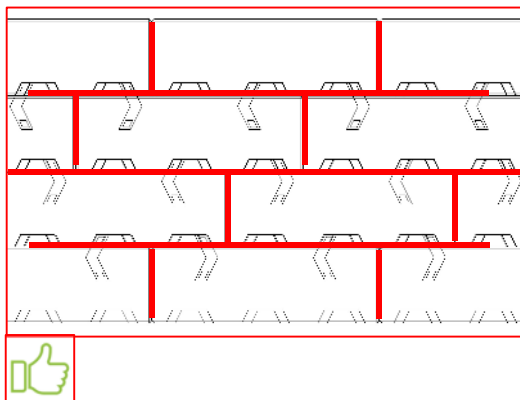


Nach dem Versetzen sind die Blöcke jeweils auf Höhe, Winkel sowie Flucht zu prüfen. Am besten wird dazu eine Schnur entlang der Betonblöcke gespannt und über die Vorder- bzw. Rückkante kontrolliert.

Um die Basisreihe absolut waagerecht ausrichten zu können, empfiehlt es sich die Betonblöcke in eine erdfeuchte Magerbetonschicht zu setzen. In diesem Fall sollte die zweite Lage ebenfalls noch vor Aushärten des Magerbetons zu versetzen. Solange der Magerbeton noch feucht ist, lassen sich die Blöcke der ersten Lage noch richten, sollten sich beim Versetzen der zweiten Lage Zwängungen aus ungenügendem Spiel ergeben. Die dritte Lage sollte in jedem Fall erst nach Aushärten des Magerbetons erfolgen.

### 3.11. Weitere Blockreihen

Die Systemsteine der zweiten bzw. der fortfolgenden Lagen werden direkt auf die vorangehende Lage versetzt, ohne Mörtelfuge oder dergleichen. Hierbei ist auf einen sauberen Läuferverband zu achten, wonach die einzelnen Lagen immer gegenübereinander versetzt liegen. Kreuzfugen sind zu vermeiden. Es empfiehlt sich dazu vorab einen Verlegeplan selbst zu erstellen oder durch SwissBlock® erstellen zu lassen.



Lage und Neigung der jeweiligen Lage bzw. der gesamten Stützmauer sind in der Folge regelmässig zu kontrollieren und sicherzustellen.

### 3.12. Hinterfüllen und Verdichten

Bei hinterfüllten Stützmauern sind auftretendes Regen- oder Hangwasser durch eine Sickerpackung, eine Noppenmatte inkl. Sickerleitung oder eine Kombination dessen abzuleiten.

In der Regel wird auf der hinterfüllten Seite der Stützmauer eine Sperrfolie oder Noppenmatte zum Schutz vor Feuchtigkeit angebracht. Hinter der Folie wird mit einer mind. 30 cm breiten Schotterpackung und einer frei nach aussenführenden Drainageleitung der Aufbau von Wasserdrücken verhindert. Die Schotterpackung und die Hinterfüllung sind lageweise in Schichtstärken von ca. 50 cm je nach Material einzubauen und zu verdichten. Zusätzlich kann noch ein Geotextil mit Kapillarwirkung zwischen Schotterpackung und Hinterfüllung eingebaut werden, um sicherzustellen, dass die Feinanteile des Hinterfüllmaterials nicht in die Drainage gespült werden und diese verschliessen.

Der Mauerbau sollte dem Hinterfüllen und Verdichten nach Möglichkeit ca. 1-2 Lagen vorausgehen, um die Auflast der Mauer nutzen zu können, um die zusätzliche Auflast aus dem Verdichten besser abzutragen.

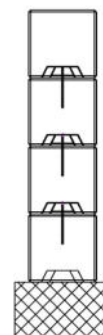
## 4. Mauerhöhen für Stützwände

### 4.1. Max. Höhen von Stützwänden

#### a. Freistehende Wand

Bei freistehenden Wänden oder leeren Schüttgutanlagen kann je nach Geländekategorie und anzusetzendem Staudruck die Windlasteinwirkung massgebend werden. Die Geländekategorie und der Staudruck werden dabei gemäss SIA-Norm 261 entsprechend dem Standort der SwissBlock®-Systemmauer selektiert.

| Geländekategorie / Windzone (Staudruck) | Mittelland<br>$q_{p0}=0.9$<br>kN/m <sup>2</sup> | Voralpen<br>$q_{p0}=1.1$<br>kN/m <sup>2</sup> | Föhntäler<br>$q_{p0}=1.3$<br>kN/m <sup>2</sup> |
|---|---|---|--|
| Kat. II – Seeufer                       | 3.1 m   | 2.6 m   | 2.2 m  |
| Kat. III – Ortschaften o. freies Feld   | 4.8 m   | 3.9 m   | 2.9 m  |
| Kat. IV – Grossflächige Stadtgebiete    | 5.4 m   | 4.4 m   | 3.7 m  |





b. Hinterfüllte Stützwand mit oder ohne Böschung (Böschungswinkel  $\beta = 15^\circ$  bzw.  $\beta = 0^\circ$ )

Der Statik zugrunde liegende Kennwerte:

- Bodengewicht des Hinterfüllmaterials (kiesig-sandig)  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Innerer Reibungswinkel des Hinterfüllmaterials  $\varphi'_k = 35^\circ$
- Wandreibungswinkel  $\delta = 2/3 \varphi'_k$

Daraus ergeben sich folgende Werte:

| Anzahl Lagen                                     | 1    | 2    | 3    | 4    |
|--|------|------|------|------|
| Mauerhöhe(m)                                     | 0.50 | 1.00 | 1.50 | 2.00 |
| Hinterfüllhöhe (m), horizontal $\beta = 0^\circ$ | 0.50 | 1.00 | 1.50 | 1.67 |
| Hinterfüllhöhe (m), gebösch $\beta = +15^\circ$  | 0.50 | 1.00 | 1.44 | 1.58 |

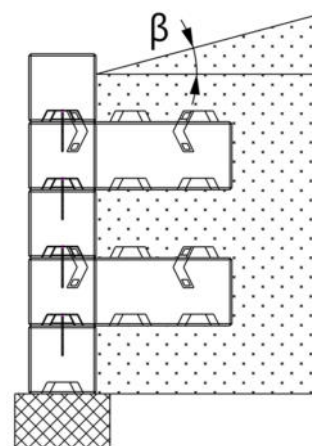
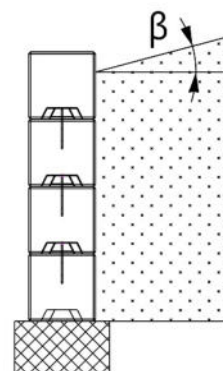
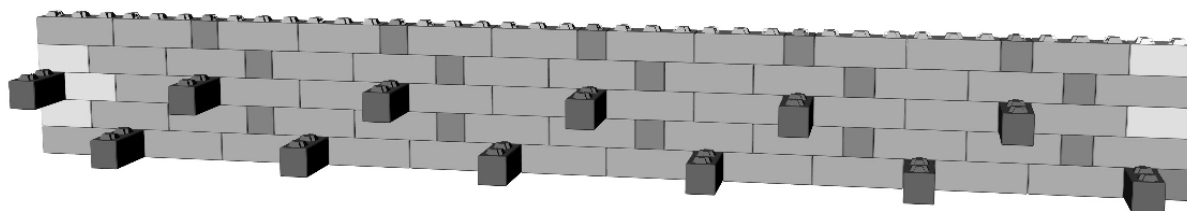
Die maximalen Hinterfüllhöhen, welche niedriger sind als die eigentliche Wandhöhe, sind in der Tabelle rot hinterlegt.

c. Hinterfüllte Stützwand mit Bindesteinen mit oder ohne Böschung (Böschungswinkel  $\beta = 15^\circ$  bzw.  $\beta = 0^\circ$ )

SwissBlock® hat ein eigenes, statisches geprüftes Versetzschema entwickelt, wonach einzelne Systemsteine innerhalb der Stützmauer um  $90^\circ$  aus der Wandebene gedreht und versetzt werden und dadurch in die Hinterfüllung hineinragen. Dies führt zu einer stabilisierenden Aktivierung der Auflast des Hinterfüllmaterials und ermöglicht grössere Mauerhöhen als dies bei einfachen Schwergewichtsmauern der Fall ist.

Die SwissBlock®-Systemmauer lässt sich bis zu einer Höhe von 4.0 m nachweisen, mit Böschung bis zu einer Höhe von 3.0 m. D.h. beginnend bei 3-Lagen bis zu insgesamt 8-Lagen SwissBlock®-Systemsteinen stehen auf Anfrage für jede gewünschte Mauerhöhe die jeweiligen Versetzschema zur Verfügung.

Beispiel eines Versetzschema für eine 2.0m hohe SwissBlock®-



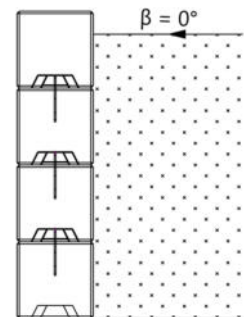
Systemmauer mit abgedrehten Blöcken:

Höhere Mauern sind prinzipiell möglich, wobei dann meist zusätzliche Massnahmen (z.B. Neigung der Stützmauer, usw.) notwendig sind, welche projektspezifisch definiert und statisch nachgewiesen werden müssen.

Haben Sie eine Projektidee? Wir beraten Sie gerne persönlich und freuen uns auf einen interessanten Austausch.

### 4.2. Max. Schüttguthöhen bei versch. Schüttgütern

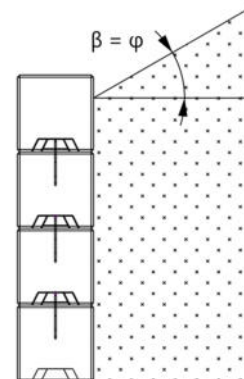
- a. Max. Höhe von verschiedenen Schüttgütern bei einseitig belasteten Stützwänden mit waagrechter Schüttung  $\beta = 0^\circ$ .



| Material             | $\gamma$<br>[kN/m³] | $\varphi'$<br>[°] | 0.5 m | 1.0 m | 1.50 m | 2.00 m | 2.50 m | 3.00 m | 3.50 m | Wandhöhe               |
|----------------------|---------------------|-------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|
|                      |                     |                   | 1     | 2     | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | Anz. Reihen            |
| Schlacke (EOS)       | 20.0                | 37.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.48   | 1.63   | 1.76   | 1.87   | 1.97   | Max. Schüttguthöhe (m) |
| Kies                 | 17.0                | 32.5°             | 0.50  | 1.00  | 1.47   | 1.62   | 1.74   | 1.85   | 1.95   |                        |
| Erde, trocken        | 16.0                | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 1.99   | 2.14   | 2.28   | 2.40   |                        |
| Sand                 | 15.0                | 35.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 1.75   | 1.88   | 2.00   | 2.10   |                        |
| Abfall, schwer       | 15.0                | 35.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 1.75   | 1.88   | 2.00   | 2.10   |                        |
| Betongranulat        | 14.5                | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.21   | 2.35   | 2.48   |                        |
| Salz                 | 12.0                | 40.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.18   | 2.32   | 2.44   |                        |
| Abfall, leicht       | 10.0                | 35.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.15   | 2.29   | 2.41   |                        |
| Stallmist            | 9.5                 | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.50   | 2.71   | 2.85   |                        |
| Holzsnitzel, feucht  | 6.5                 | 35.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.48   | 2.64   | 2.78   |                        |
| Kompost              | 5.0                 | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.50   | 3.00   | 3.50   |                        |
| Sägemehl, feucht     | 5.0                 | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.50   | 3.00   | 3.50   |                        |
| Holzsnitzel, trocken | 2.5                 | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.50   | 3.00   | 3.50   |                        |

Die maximalen Schüttguthöhen, welche niedriger sind als die eigentliche Wandhöhe, sind in der Tabelle rot hinterlegt.

- b. Max. Höhe von verschiedenen Schüttgütern bei einseitig belasteten Stützwänden mit ansteigendem Schüttkegel  $\beta = \varphi$ .



| Material               | $\gamma$<br>[kN/m³] | $\varphi'$<br>[°] | 0.5 m | 1.0 m | 1.50 m | 2.00 m | 2.50 m | 3.00 m | 3.50 m | Wandhöhe               |
|------------------------|---------------------|-------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|
|                        |                     |                   | 1     | 2     | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | Anz.<br>Reihen         |
| Schlacke (EOS)         | 20.0                | 37.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.41   | 1.55   | 1.67   | 1.77   | 1.87   | Max. Schüttguthöhe (m) |
| Kies                   | 17.0                | 32.5°             | 0.50  | 1.00  | 1.39   | 1.52   | 1.64   | 1.75   | 1.84   |                        |
| Erde, trocken          | 16.0                | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 1.91   | 2.06   | 2.19   | 2.30   |                        |
| Sand                   | 15.0                | 35.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 1.65   | 1.78   | 1.89   | 1.99   |                        |
| Abfall, schwer         | 15.0                | 35.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 1.65   | 1.78   | 1.89   | 1.99   |                        |
| Betongranulat          | 14.5                | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 1.97   | 2.12   | 2.26   | 2.38   |                        |
| Salz                   | 12.0                | 40.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 1.93   | 2.08   | 2.21   | 2.33   |                        |
| Abfall, leicht         | 10.0                | 35.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 1.89   | 2.04   | 2.17   | 2.28   |                        |
| Stallmist              | 9.5                 | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.45   | 2.60   | 2.74   |                        |
| Holzschnitzel, feucht  | 6.5                 | 35.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.35   | 2.50   | 2.63   |                        |
| Kompost                | 5.0                 | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.50   | 3.00   | 3.39   |                        |
| Sägemehl, feucht       | 5.0                 | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.50   | 3.00   | 3.39   |                        |
| Holzschnitzel, trocken | 2.5                 | 45.0°             | 0.50  | 1.00  | 1.50   | 2.00   | 2.50   | 3.00   | 3.50   |                        |

Die maximalen Schüttguthöhen, welche niedriger sind als die eigentliche Wandhöhe, sind in der Tabelle rot hinterlegt.

### 5. Allgemeine Hinweise

Die C. Bergmann KG haftet weder für die Vollständigkeit und Richtigkeit dieser Montageanleitung noch für Folgen, die aus der Nichteinhaltung dieser Montageanleitung oder durch fahrlässiges / vorsätzliches Verhalten bei der Montage entstehen. Die Einhaltung der allgemein bzw. spezifisch gültigen Sicherheitsvorschriften wird vorausgesetzt.

Für weitere Fragen können Sie uns gerne kontaktieren!

C. Bergmann KG  
Bergmann-Platz 1  
4050 Traun  
+43 723/3733-0  
umwelt @cb.at



## Stützmauern / Hangsicherungen



## Schutzwände / Trennwände



## Signalisation / Ballastierungen



## Hallenkonstruktionen / Gebäudelösungen



**Beton mit System.**

