



**KLARE KANTE
NATÜRLICH. FORMSCHÖN.**

DAS DRÖSSLER-STÜTZWANDSYSTEM

Bauhandbuch

Version: DW_BHB006_220224

Stand: 24.02.2022

dröwall

by DRÖSSLER

Inhalt

1. Systembeschreibung.....	3
1.1. Hinweise zum Bauhandbuch.....	3
1.2. Allgemein.....	4
1.3. Bauelemente (Steine)	6
1.3.1. Standardstein.....	6
1.3.2. Passstein	6
1.3.3. Eckstein	7
1.3.4. Schlussstein.....	7
1.4. Nut- und Federsystem.....	8
1.5. Baugruppen	9
1.5.1. Gerade Mauer.....	9
1.5.2. Außenecke.....	10
1.5.3. Innenecke	11
1.5.4. Außenkurve.....	11
1.5.5. Innenkurve	12
2. Errichtungsleitfaden.....	13
2.1. Grundlagenermittlung	13
2.1.1. Planungsgrundlagen	13
2.1.2. Bodenbestimmung	13
2.1.3. Wasserführung.....	14
2.1.1. Grundwasser.....	14
2.1.2. Auflasten	14
2.2. Planung	14
2.3. Aushub	14
2.4. Gründungsschicht	15
2.5. Absteckung der Mauerlinie.....	15
2.6. Drainageleitung.....	16
2.7. Gründungsreihe	16
2.8. Verfüllen vor der Stützwand	17
2.9. Verfüllen hinter der ersten Steinreihe/Gründungsreihe.....	17
2.10. Setzen weiterer Steinreihen	18
2.11. Verfüllen jeder weiteren Steinreihe.....	18
2.12. Optionaler Einbau von Geogittern	19
3. Steinliste	20
3.1. Grafische Darstellung.....	21
4. Bemessung	22

1. Systembeschreibung

1.1. Hinweise zum Bauhandbuch

Dieses Bauhandbuch stellt einen Leitfaden für die Anwendung des Stützwandsystems dar und beschreibt dessen allgemeine Funktionalität.

Die technischen Hinweise und Produktanwendungen in diesem Bauhandbuch wurden sorgfältig zusammengestellt. Inhaltliche Fehler sind dennoch nicht auszuschließen, eine Haftung kann deshalb nicht übernommen werden.

Bitte stellen Sie sicher, dass Sie die aktuellste Fassung des Bauhandbuches vorliegen haben und verwenden. Die Revision des Bauhandbuches ist auf dem Deckblatt sowie am unteren Rand der Seiten vermerkt.

Die aktuellste Fassung steht zum Download auf unserer Homepage zur Verfügung unter:

www.droessler.de

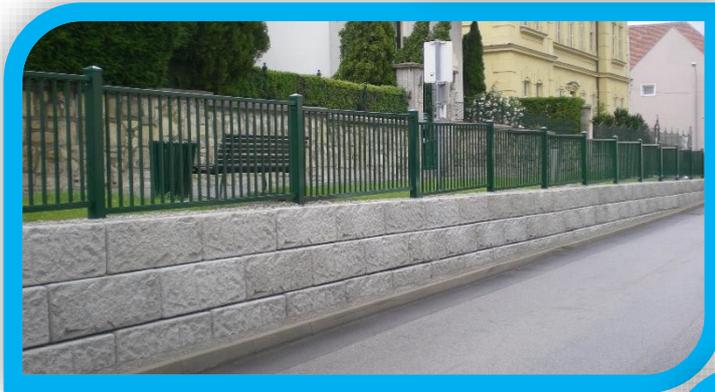
(Abschnitt Downloads)

Die Planung und Ausführung muss entsprechend den lokalen Gegebenheiten und unter Einhaltung der gültigen Gesetze, Normen und Richtlinien sowie unter Berücksichtigung der Bestimmungen zum Gesundheits- und Arbeitsschutz erfolgen.

Wir weisen daher ausdrücklich darauf hin, dass eine qualifizierte Planung für den Bau von Stützwänden erforderlich ist und die Ausführung vor Ort durch fachlich qualifiziertes Personal erfolgen sollte.

1.2. Allgemein

Dröwall ist ein Stützwandsystem aus einzelnen Betonelementen, die im Mauerwerksverband eine Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten bietet.



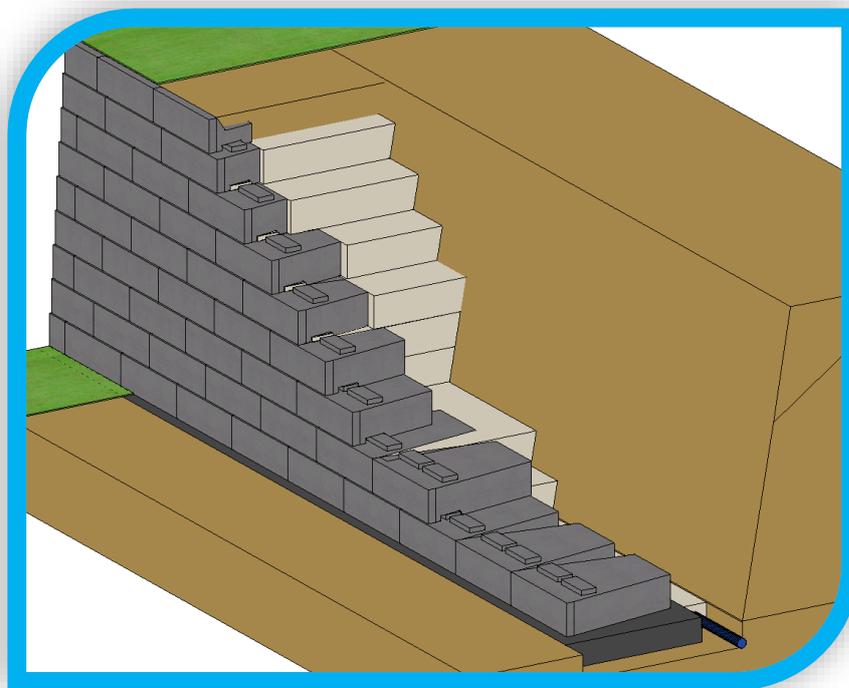
Die Front der Steine ist strukturiert gestaltet und entspricht der Optik einer massiven Granitblockmauer.

Geeignet sowohl für optisch ansprechende Umsetzungen im Infrastrukturbereich als auch für kreative individuelle Projekte.



Das Nut- und Federsystem der Steine ermöglicht ein einfaches und gleichzeitig genaues Errichten, wobei auch Ecken und Kurven einfach realisiert werden können.

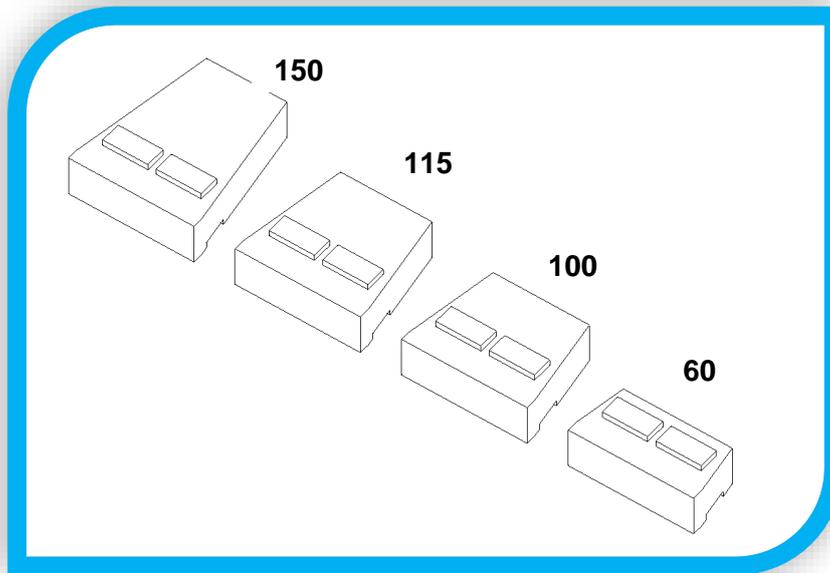
Das Dröwall Stützmauersystem kann als reine Schwergewichtsmauer oder mit Geogittern als erdbewehrte Schwergewichtsmauer ausgeführt werden.



1.3. Bauelemente (Steine)

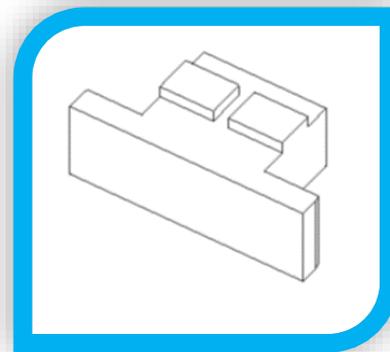
1.3.1. Standardstein

Der **Standardstein** ist 122 cm breit und 41 cm hoch. Die Tiefe der Steine ist abhängig von den statischen Anforderungen und staffelt sich in 60, 100, 115, 150 cm.

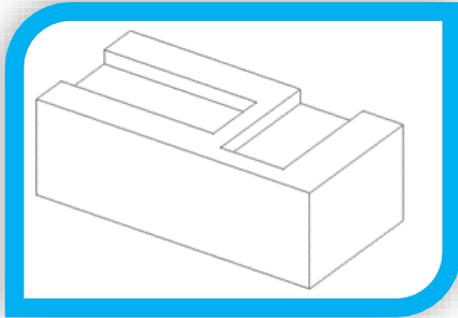


1.3.2. Passstein

Der **Passstein** dient zum Längenausgleich in einer Verlegereihe. Für einen leichteren Zuschnitt des Passsteins ist dieser mit einem beidseitigen dünneren Flügel ausgebildet.

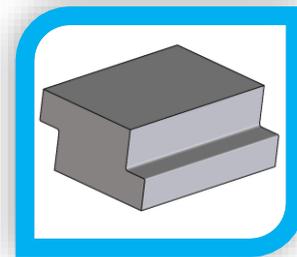


1.3.3. Eckstein



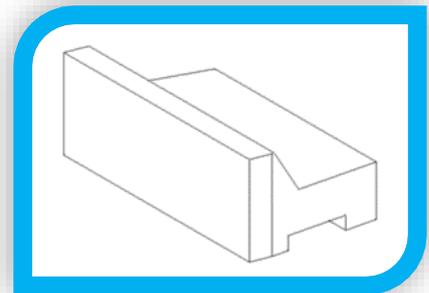
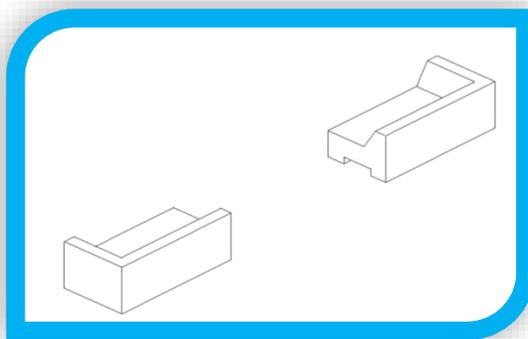
Der **Eckstein** wird zur Gestaltung von Innen-/ Außenecken der Mauer benötigt.

Der Eckstein ist beidseitig mit einer Nut (ohne Feder) ausgebildet. Für das Aufsetzen eines Steins auf einem Eckstein dienen zugehörige **Verbinder**, die in die obere Nut des Ecksteins eingelegt werden und die Feder bilden.



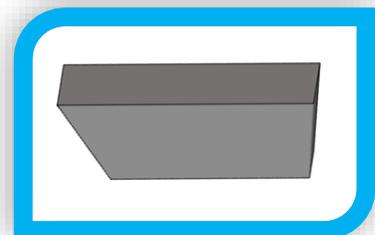
1.3.4. Schlussstein

Der **Schlussstein** bildet den oberen Abschluss der Mauer. Der hintere Bereich des Steins ist dabei abgesenkt, so dass eine bündige Auffüllung ggf. inkl. Grasnarbe erfolgen kann.



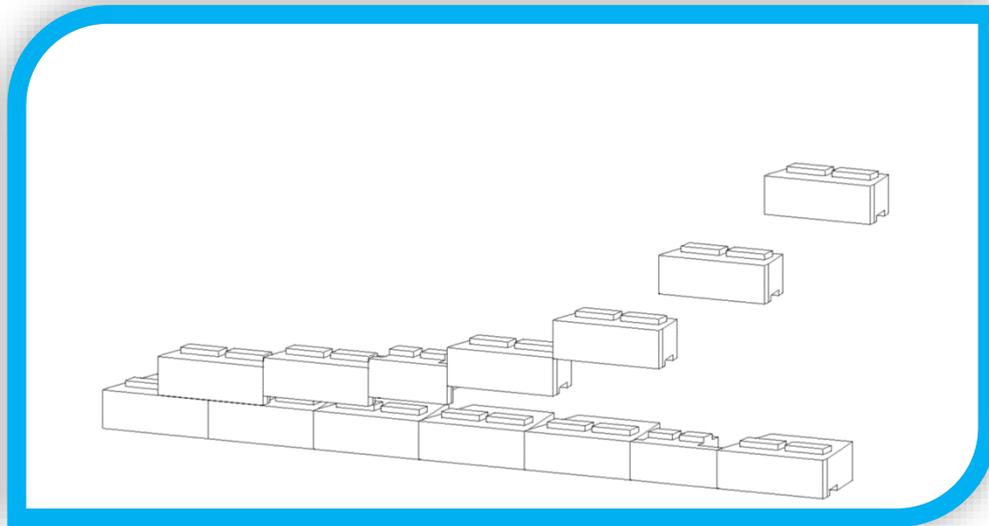
Für die Eckbereiche gibt es analog entsprechende **Schluss Ecksteine**.

Der **Unterleger** wird, z. B. bei der Gestaltung von Terrassierungen, in die Vertiefung an der Oberseite von Schluss-/ Eckschlusssteinen eingelegt, so dass der aufgesetzte Folgestein stabil unterfüttert ist.



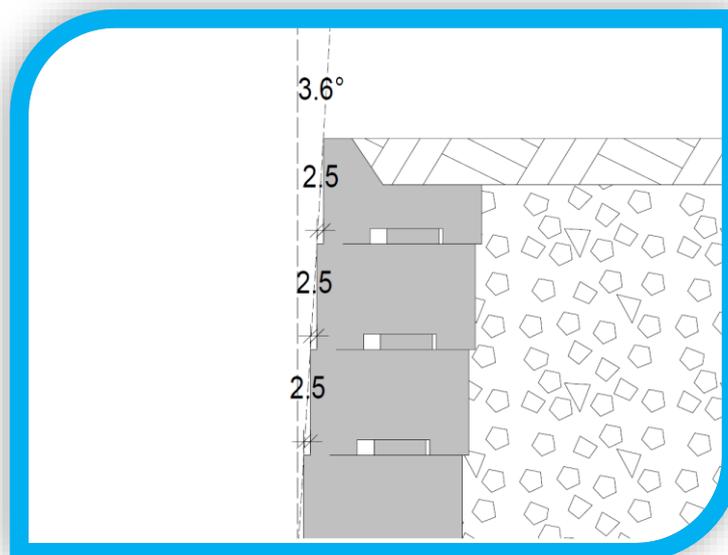
1.4. Nut- und Federsystem

Das Nut- und Federsystem ermöglicht aufgrund der mörtelfreien Montage eine hohe witterungsunabhängige Versetzleistung.



Ebenso erzeugt das Nut- und Federsystem durch einen planmäßigen Versatz von 2,5 cm eine Neigung von ca. 3,6° gegen die Vertikale zum Mauerfuß. Größere Neigungen zur Realisierung höherer Mauern können statisch nötig sein.

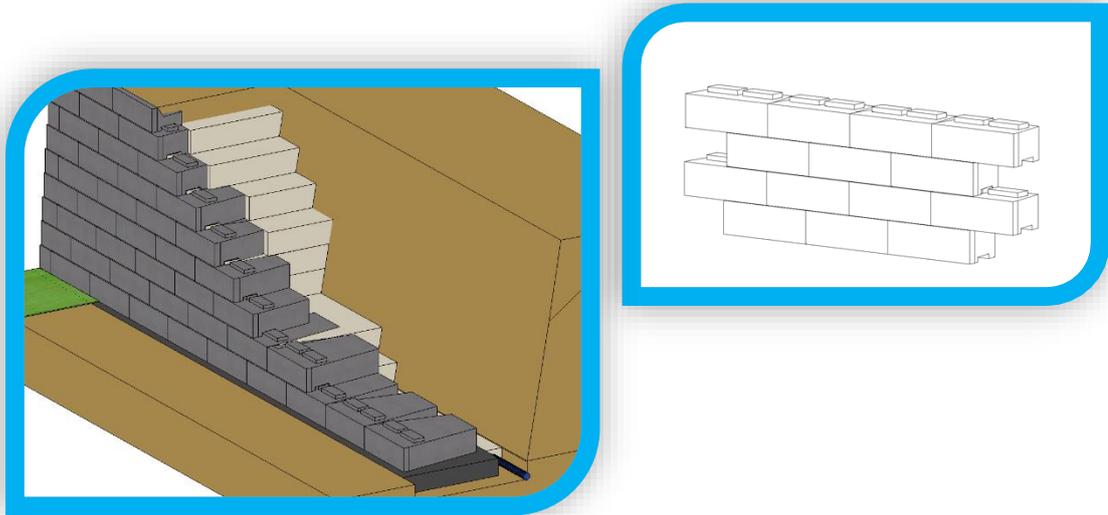
Mauerhöhe	0.82 m	1.64 m	2.46 m	3.28 m	4.10 m
Versatz	2.5 cm	7.5 cm	12.5 cm	17.5 cm	22.5 cm



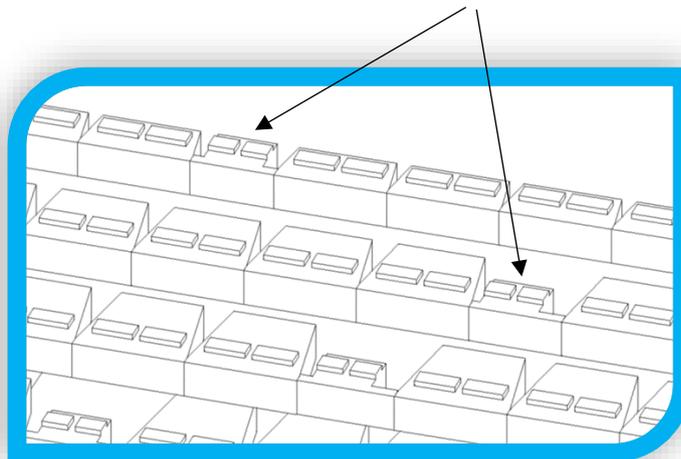
1.5. Baugruppen

1.5.1. Gerade Mauer

Eine gerade Mauer mit oder ohne Neigung gegen die Vertikale zum Mauerfuß. Die Tiefe der Steine richtet sich nach Höhe und Belastung der Mauer und wird in der Regel geringer mit zunehmender Höhe.



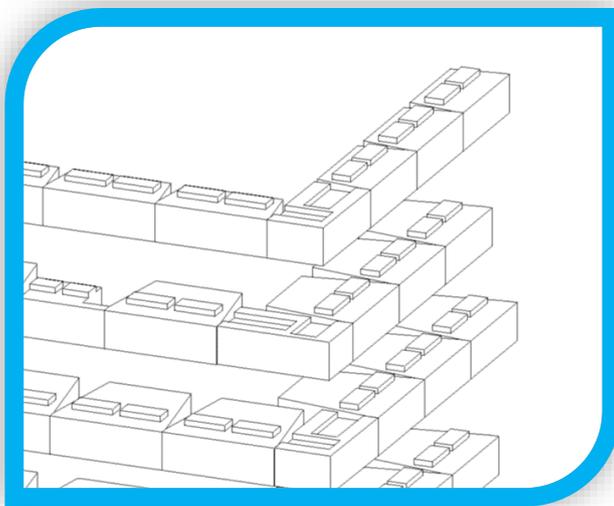
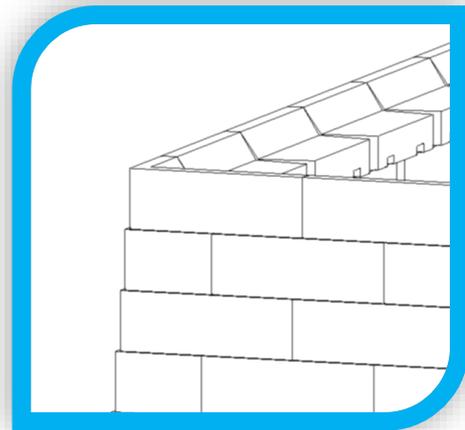
Die vertikale Fuge sollte mindestens um ein Drittel einer Steinbreite versetzt sein. Halbe Steine am Mauerende sind ein geeignetes Mittel ein ansprechendes Fugenbild zu erzeugen. Sollte sich das Fugenbild durch andere Baugruppen verschieben, kann es in der geraden Strecke mittels eines **Passteines** korrigiert werden.



Die Passteine sollten in ihrer Positionierung ausreichend Abstand zueinander haben.

1.5.2. Außenecke

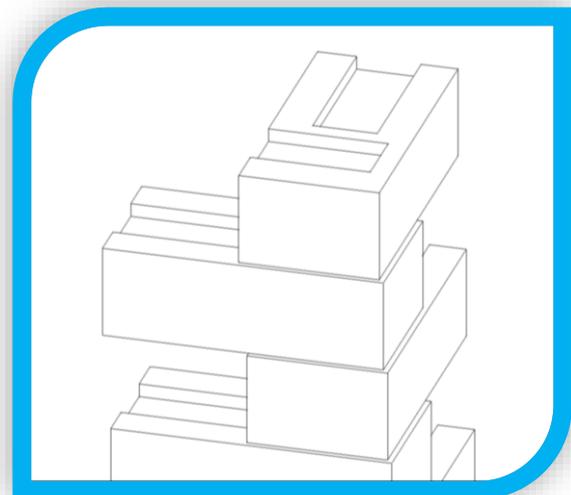
Das Mauersystem ermöglicht Außenecken größer 90°. Die 90°-Außenecken sind aber der empfohlene Standard.



Die Außenecken lassen sich durch abwechselndes Stapeln in Längs- und Querrichtung mit dem Steintyp „Standard Ecke 60“ sehr einfach versetzen.

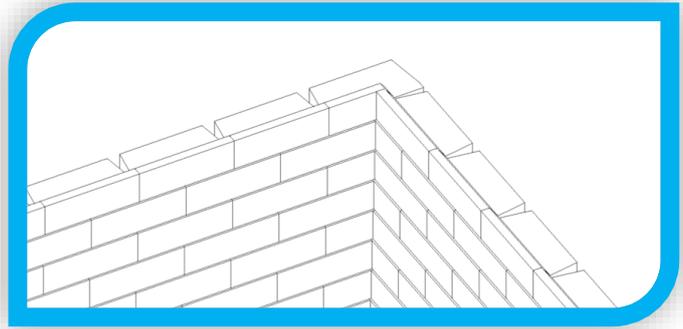
Zu beachten ist, dass sich der Versatz bei Mauern mit Neigung im vertikalen Fugenbild der anschließenden Reihen wiederfindet.

Durch den zusätzlichen Einsatz von Steinkleber wird in diesem Bereich die Verschiebesicherung der Ecksteine im Überlappungsbereich sichergestellt.



1.5.3. Innenecke

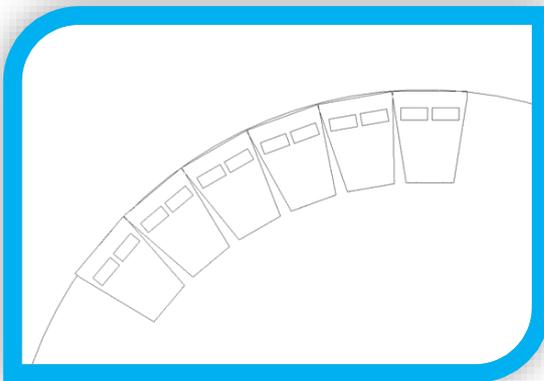
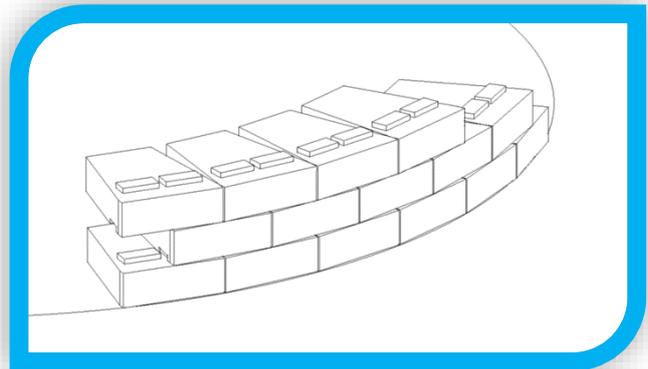
Es ist möglich Innenecken in verschiedenen Winkeln zu realisieren. Auch hier wird die Ausführung der Innenecke im Winkel von 90° empfohlen.



Die Ecke wird durch einen Eckstein oder Eckpassstein am Anfang der Blockreihe realisiert. In der darüber liegenden Blockreihe wird dann ein weiterer Eckstein rechtwinklig gedreht versetzt. Den oberen Abschluss der Mauer bildet dann ein Schlussstein, der im Eckbereich passend geschnitten wird. Zur Verschiebesicherung empfehlen wir die Steine im Eckbereich zu verkleben.

1.5.4. Außenkurve

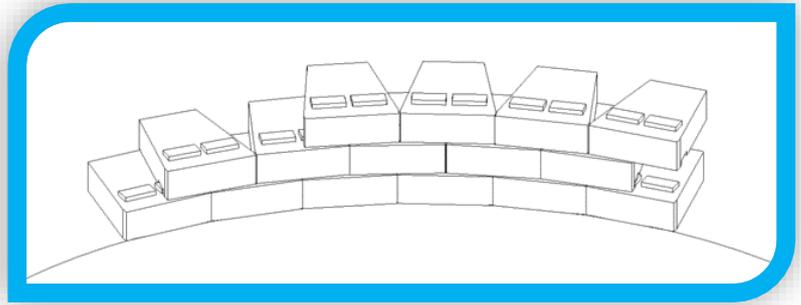
Die trapezförmige Gestaltung der Steine ermöglicht eine leichte Erstellung von Außenkurven. Die Blockgeometrie ergibt einen minimalen Außenradius von 4 m. Für elegant geschwungene Kurven empfehlen wir 5,7 m als planarisches Minimum, größere Kurvenradien fügen sich oft besser ins Geländebild ein.



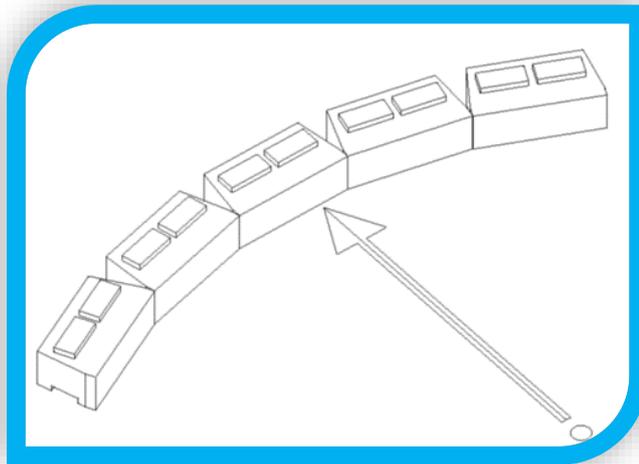
Bei Kurven mit Neigung ist zu beachten, dass durch den planmäßigen Versatz von 2,5 cm je Reihe (nach hinten) die oberste Reihe maßgebend für den minimalen Radius ist. Sollten kleinere Radien benötigt werden, können diese optisch ansprechend durch halbe Steine realisiert werden. Durch die Änderung des Radius je Reihe entsteht ein Fugenversatz.

1.5.5. Innenkurve

Innenkurven lassen sich einfach realisieren.

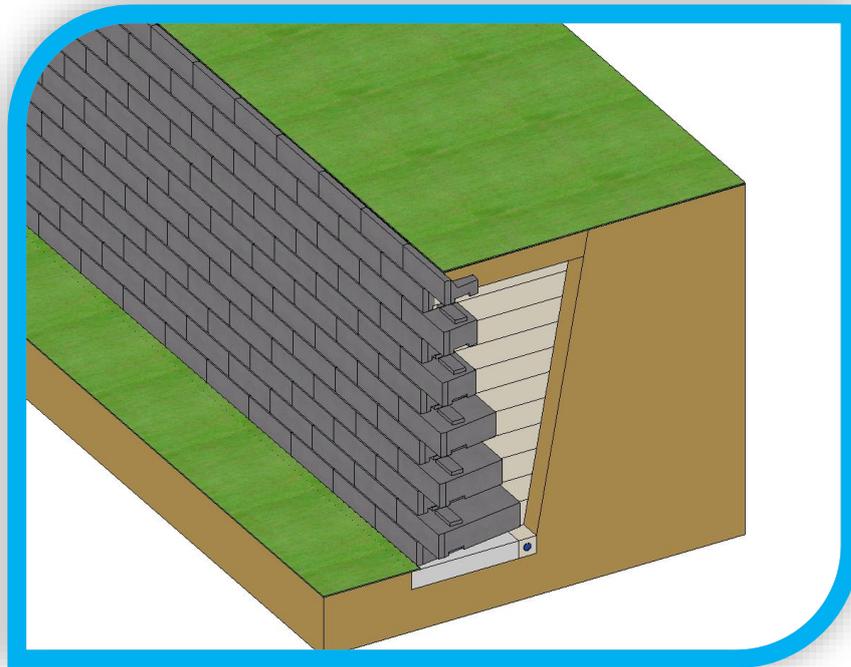


Hierbei ist die Gründungsreihe maßgebend für den minimalen Radius. Der minimale Innenradius beträgt 4,3 m. Wir empfehlen auch hier aus optischen Gesichtspunkten einen Mindestradius von 5,7 m nicht zu unterschreiten oder wenn nötig dies mit dem Typ Halb-Stein zu realisieren.



Durch die Änderung des Radius je Reihe bei Kurven mit Neigung entsteht ein Fugenversatz, der falls gewünscht durch Passsteine zu korrigieren ist.

2. Errichtungsleitfaden



2.1. Grundlagenermittlung

Nur auf gesicherten Grundlagen ist es möglich ein dauerhaftes und bisweilen komplexes geotechnisches Bauwerk wie eine Dröwall-Stützmauer zu errichten. Sorgfalt in der Planung ist durch nichts zu ersetzen. Planungsfehler können meist nur mit Verlusten der Systemeffizienz korrigiert werden und sind in der Regel mit Mehraufwand verbunden.

2.1.1. Planungsgrundlagen

Als Grundlage der Mauerplanung sollte ein Plan mit den wichtigsten Grunddaten wie Grundstücksgrenzen, Geländehöhen, Geländeneigungen, Straßen, Bauwerken, Versorgungsleitungen und Pflanzen erstellt werden.

Eine Fotodokumentation des Urzustands ist ggf. hilfreich.

2.1.2. Bodenbestimmung

Die Bodenart ist maßgeblich für den relevanten Bemessungserddruck und muss fachkundig bestimmt werden. Ungeeignete Untergründe müssen ggf. nachverdichtet oder ersetzt werden. Eine frostsichere Gründung ist zu beachten.

Die Erstellung eines Bodengutachtens wird empfohlen.

2.1.3. Wasserführung

Die Wasserabflusswege müssen ermittelt werden. Wasserdruck auf die Stützmauer muss mittels geeigneter Dränage verhindert werden. Bei der Entwässerungsplanung sollte das Wasser um die Stützmauer herumgeführt werden. Achten sie bei der Planung und Ausführung auf ausreichende Entwässerung von Regenwasserspendern wie zum Beispiel versiegelte Pflasterflächen und Dachentwässerungen.

2.1.1. Grundwasser

Der maximale Grundwasserspiegel darf ein Maß von 1,0 m unterhalb der Gründung nicht überschreiten (keine Wasserlast/ Auftrieb auf die Mauer wirkend!)

2.1.2. Auflasten

Mögliche Lastsituationen sind zu prüfen. Dabei ist die gesamte Nutzungsdauer im Endzustand sowie Zustände während der Bauphasen zu berücksichtigen. Insbesondere temporäre Belastungen wie zum Beispiel Einsatzfahrzeuge, Menschenansammlungen, aber auch veränderliche Belastungen wie Vegetation sollten in die Planung mit einbezogen werden.

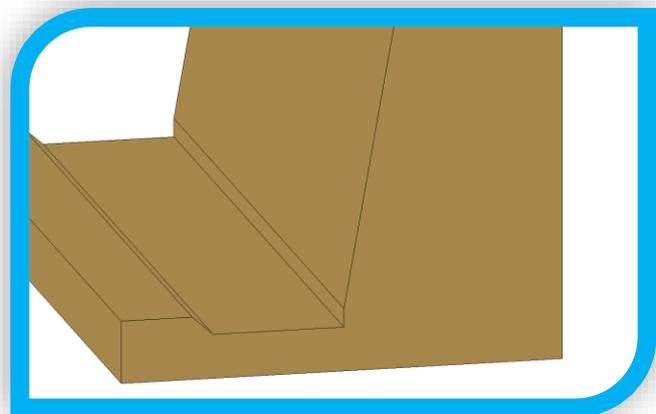
2.2. Planung

Grundsätzlich ist für die statische Berechnung und die technischen Detaillösungen ein sachkundiger Fachplaner/Ingenieur beizuziehen.

2.3. Aushub

Der Baubereich der geplanten Mauer ist gemäß der zugehörigen Planung und in der Regel mind. 50 cm tief auszuheben. Hierbei muss auf etwaige Einbauten geachtet werden. Mutterboden muss als Schutzgut behandelt werden. Ein Auflockern des Bodens der Gründungssolle ist unzulässig und muss ggf. kompensiert werden.

Die erforderliche Böschungsneigung ist gemäß dem Bodengutachten zu berücksichtigen und/oder einen Fachbetrieb nach Erfordernis auszubilden.



2.4. Gründungsschicht

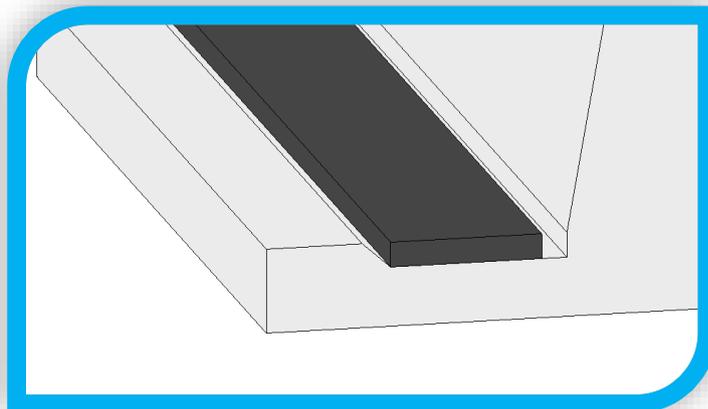
Für die Gründung ist ein gewachsener, ausreichend tragfähiger Boden erforderlich. Die Erstellung eines Bodengutachtens wird empfohlen.

Das Material für die Gründungsschicht ist auf die Setzungsempfindlichkeit und Homogenität des örtlichen Baugrundes abzustimmen. Je nach statischer Erfordernis sind Gründungsschichten als Schotterbett aus gut verdichtetem Lockergestein und/oder ein Streifenfundament aus (Stahl-)Beton erforderlich.

Die Gründungsschicht ist in Querrichtung mit der Wasserwaage horizontal und in Längsrichtung gemäß der Planvorgabe auszurichten.

Unabhängig vom Gründungsmaterial gilt, eine breitere Gründung gibt mehr Spielraum bei der Lagekorrektur der Steine. Für einen reibungslosen Bauablauf sollte der Gründungstreifen mit je 15 cm über die Tiefe des Basissteins ausgeführt werden.

In Kurven ist es hilfreich den seitlichen Überstand zu vergrößern.



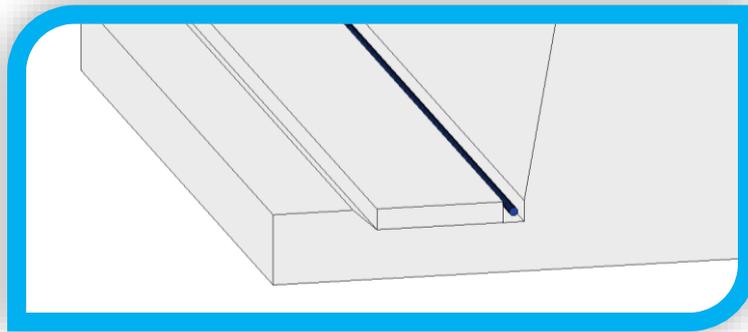
2.5. Absteckung der Mauerlinie

Bei geraden Mauern eignet sich eine Richtschnur als Versetzhilfe entlang der Steinvorderseite. Messsysteme wie Rotationslaser sind nicht notwendig, ermöglichen aber ein komfortables Arbeiten bei langen Mauerabschnitten.

Kurvenradien sollten immer mit geeigneten Mitteln abgesteckt/markiert werden.

2.6. Drainageleitung

Die Drainage dient der Vermeidung des Aufstauens von z. B. Stau-/Sickerwasser hinter der Stützwand und ist unverzichtbar im System vorzusehen. Die Drainageleitung ist mit einem Mindestgefälle von $\geq 0.5\%$ und in einer Bettung aus Drainagesplitt/-schotter zu verlegen. Es wird empfohlen das Drainagerohr, einschließlich des umgebenden Drainmaterials, zusätzlich mit einem wasserdurchlässigen Filtergewebe (Filtervlies) zu ummanteln. Weiterführend ist die Drainageleitung an eine Entwässerung, zum Beispiel an den Regenwasserkanal, anzuschließen. Bei langen Mauern kann es notwendig sein, zusätzliche Wasserausläufe in Abständen von ca. 15 m durch die Mauer zu führen.



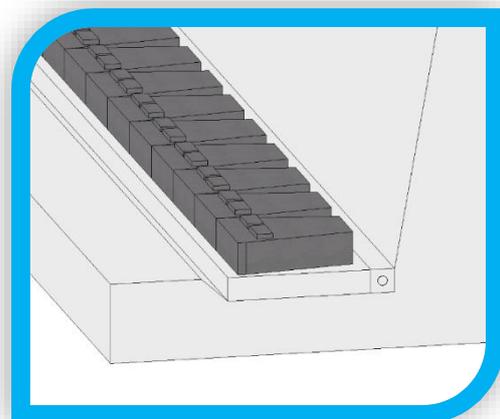
2.7. Gründungsreihe

Eine vollflächige Auflage der Gründungssteine muss sichergestellt werden. Die Mauer sollte an deren tiefster Stelle begonnen werden. Die Steine sollten mit Kontakt zueinander platziert werden. Empfohlen wird bei der Verlegung auf plangetreues und gleichmäßiges Fugenmaß zu achten.

Beim Setzen des ersten Steins ist sicherzustellen, dass ein durch 61 cm teilbares Maß von dessen Außenkante zum nächsten Hindernis (Hauskante, Krümmungsbeginn, od. ä.) existiert. Auf der gut verdichteten Lockergesteinsschicht bzw. auf dem Fundament wird eine ca. 2 cm dicke Splitt-, Sand- oder Mörtelschicht aufgetragen.

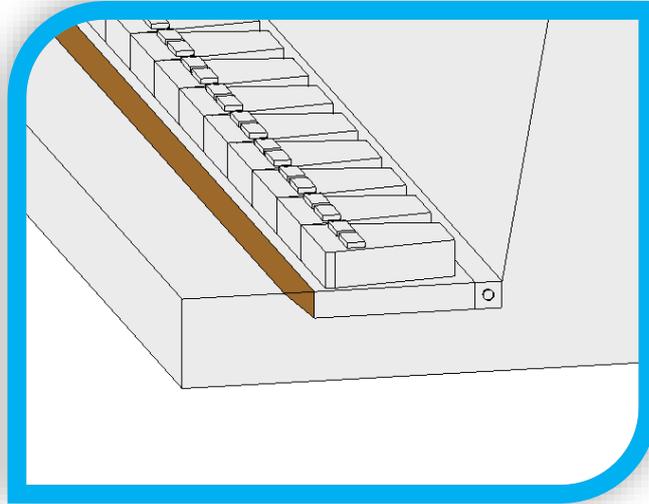
Mit einem geeigneten Anhängemittel werden dann die Steine fugenlos aneinandergesetzt.

Kleine Korrekturen können mit einem schweren rückschlagfreien Sandhammer vorgenommen werden. Höhe und Flucht sind nach jedem Stein zu prüfen.



2.8. Verfüllen vor der Stützwand

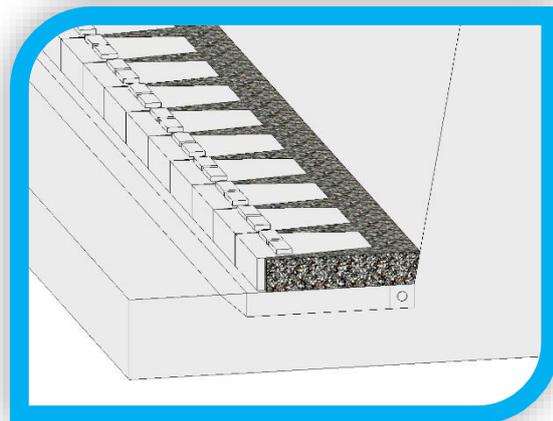
Nach dem Setzen der Gründungsreihe muss der Graben vor der Stützwand mit geeignetem anstehendem Erdreich verfüllt werden.



2.9. Verfüllen hinter der ersten Steinreihe/Gründungsreihe

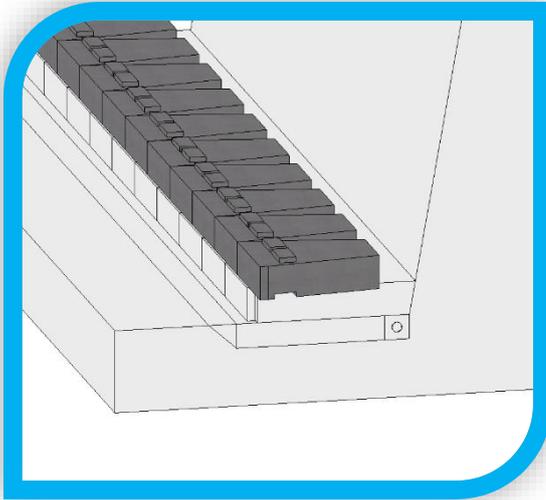
Neben einem mindestens 30 cm breiten Bereich hinter den trapezförmigen Steinen sind auch die Spalten zwischen den Steinen mit Drainagesplitt/-schotter aufzufüllen und lagenweise einzubauen. Abhängig von der Baugrundbeschaffenheit und Sickerwassermenge ist die Drainageschicht ggf. mit einem wasserdurchlässigen Filtergewebe vor Verunreinigung durch Sedimentation zu schützen (s. Kap. 2.6 Drainageleitung).

Der restliche Bereich bis zum Hanganschnitt wird mit Frostschutzmaterial bzw. örtlichem Baugrund verfüllt und verdichtet.



2.10. Setzen weiterer Steinreihen

Die Oberfläche der unteren Steinreihe muss frei von Verunreinigungen sein. Ein einfacher Besen oder ein Laubbläser sind effiziente Reinigungsgeräte. Die nächste Steinreihe wird nun mit einer um einen halben Stein versetzten Vertikalfuge oder gemäß Verlegplan gesetzt.



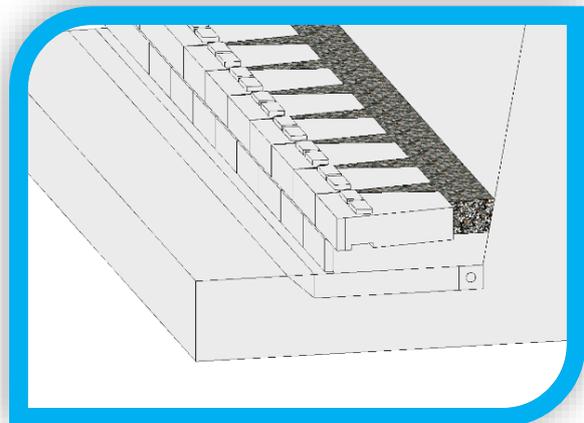
Durch Kurven oder Ecken kann es sein, dass sich die vertikalen Fugen annähern. Bei einem Fugenabstand von weniger als einer $\frac{1}{3}$ Steinlänge empfehlen wir das Fugenbild mit einem zugeschnittenen Passstein zu korrigieren.

Der zu versetzende Stein ist mit seiner Nut stets passgenau in die Feder des darunterliegenden Steines einzupassen. Die Höhe und Flucht sind nach jedem Stein mit geeigneten Mitteln zu kontrollieren.

2.11. Verfüllen jeder weiteren Steinreihe

Neben einem mindestens 30 cm breiten Bereich hinter den trapezförmigen Steinen sind auch die Spalten zwischen den Steinen mit Frostschutzmaterial lagenweise aufzufüllen und lagenweise (auf 95 % Proctordichte) zu verdichten. Hierbei sollten nur leichte Plattenvibratoren zum Einsatz kommen. Beim Verdichten sind Schichtdicken von 20 cm üblich, können aber aufgrund des eingesetzten Materials bzw. durch unterschiedliche Verdichtungsgeräte variieren. Schwere Verdichtungsgeräte sind erst ab einem Abstand von mindestens 1,5 m hinter den Steinrücken zulässig.

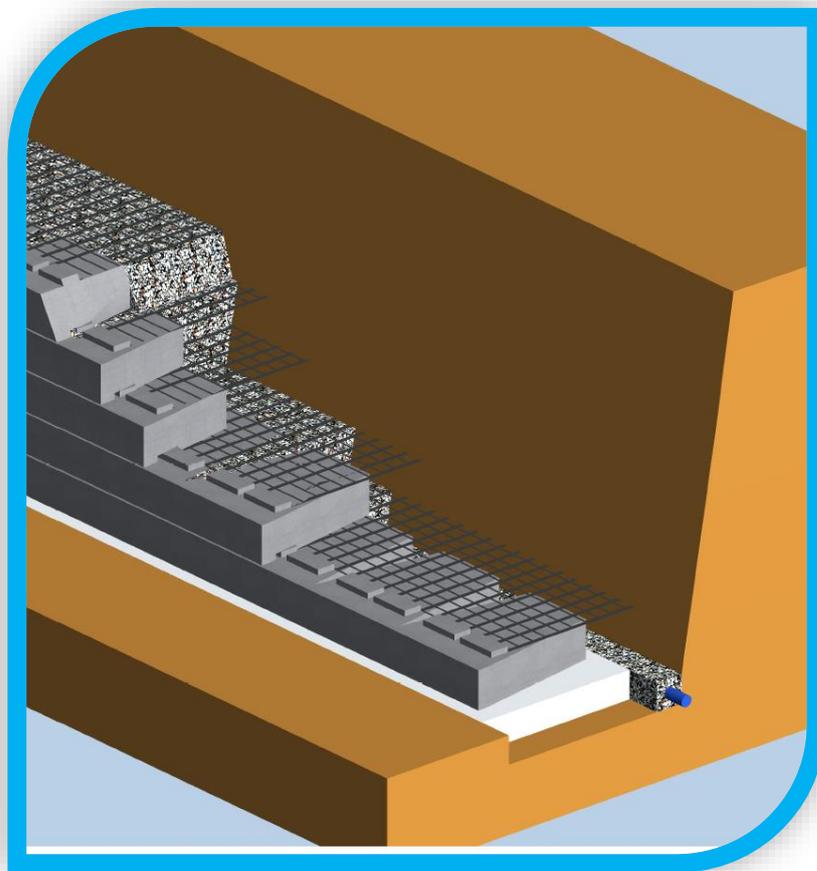
Der restliche Bereich bis zum Hanganschnitt wird mit Frostschutzmaterial bzw. geeignetem örtlichem Baugrund verfüllt und gleichermaßen verdichtet.



2.12. Optionaler Einbau von Geogittern

Eine alternative Ausführungsmöglichkeit besteht darin die Stützwand in Kombination mit dem Erdkörper nach dem Prinzip der „bewehrten Erde“ auszubilden. Dies ermöglicht die vorwiegende Verwendung von i.d.R. 60 cm tiefen Steinen, erfordert aber eine wirksame Stabilisierung des Erdkörpers, um die verminderte Stützwirkung der schlankeren Wandkonstruktion auszugleichen.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass dies eine fachkundige Planung erfordert, die ausschließlich durch sachkundige Fachplaner/Ingenieure und unter Berücksichtigung des Bodengutachtens erfolgen sollte. Dies trifft gleichermaßen auf die Ausführung zu, die nur durch Fachunternehmen bzw. fachkundiges Personal erfolgen sollte.



Im Zuge des Setzens der Steinreihen wird hierbei Geogitter zwischen den Systemsteinen eingeklemmt. Das Geogitter wird über die Feder des unteren Steins gelegt und durch die Nut des oberen Steins fixiert. Das verankerte Geogitter muss zum Hanganschnitt faltenfrei gezogen und mit z. B. Erdnägeln bzw. gemäß Vorgaben des Fachplaners fixiert werden.

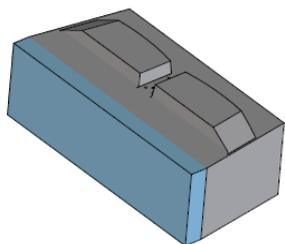
Die weitere Ausbildung des Erdkörpers mit Geogittern ist den Vorgaben des Fachplaners zu entnehmen.

3. Steinliste

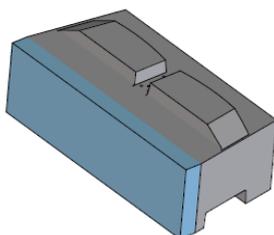
Steintyp	Bezeichnung	Artikelnummer	ca. Breite (cm)	ca. Höhe (cm)	Tiefe* (cm)	Gewicht (kg)
Grund 60	G	2100200	122	41	60	673
Grund 100	G100	2100201	122	41	100	1039
Grund 115	G115	2100202	122	41	115	1174
Grund 150	G150	2100203	122	41	150	1450
Standard 60	S	2100204	122	41	60	649
Standard 100	S100	2100205	122	41	100	1007
Standard 115	S115	2100206	122	41	115	1140
Standard 150	S150	2100207	122	41	150	1414
Standard Halb 60	SH	2100208	60	41	60	308
Standard Halb 100	SH100	2100209	60	41	100	441
Standard Pass 60	SP	2100210	122	41	60	480
Standard Ecke 60	SE	2100211	122	41	60	619
Standard Ecke Halb 60	SEH	2100212	60	41	60	306
Standard Ecke Pass 60	SEP	2100213	122	41	60	460
Schluss 60	E	2100214	122	41	60	410
Schluss Halb 60	EH	2100215	60	41	60	263
Schluss Pass 60	EP	2100216	122	41	60	310
Schluss Pass Li 60	EPL	2100217	122	41	60	320
Schluss Pass Re 60	EPR	2100218	122	41	60	320
Schluss Ecke Li 60	EEL	2100219	122	41	60	467
Schluss Ecke Re 60	EER	2100220	122	41	60	467
Schluss Ecke Halb Li 60	EEHL	2100221	60	41	60	263
Schluss Ecke Halb Re	EEHR	2100222	60	41	60	263
Unterleger	U	2100223	10	48	18	23
Verbinder	V	2100224	29	14	12	28

*Maß kann in Abhängigkeit von der Strukturierung variieren. Dies hat keinen Einfluss auf die Verbaubarkeit der Steine.

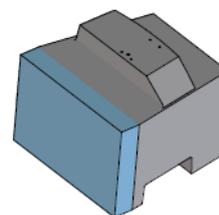
3.1. Grafische Darstellung



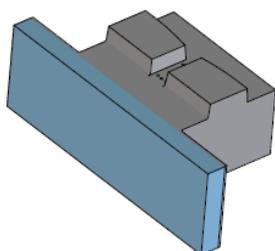
Grund 60 (100,115,150)



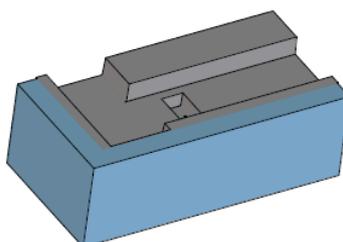
Standard 60 (100,115,150)



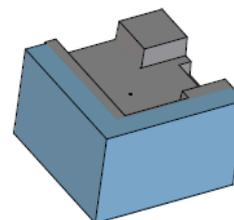
Standard Halb 60 (100)



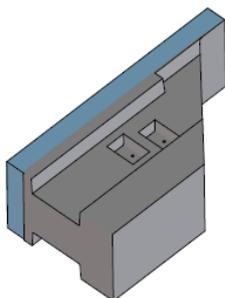
Standard Pass 60



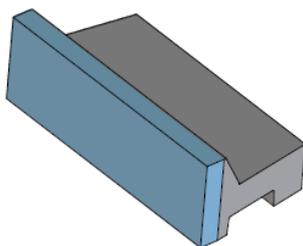
Standard Ecke 60



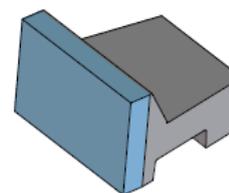
Standard Ecke Halb 60



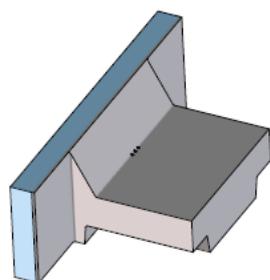
Standard Ecke Pass 60



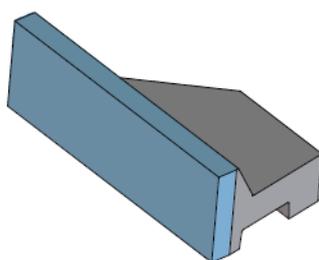
Schluss 60



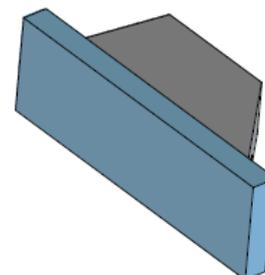
Schluss Halb 60



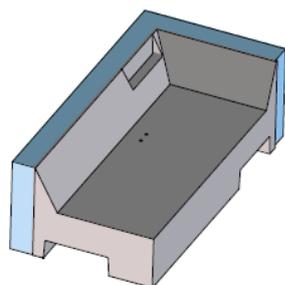
Schluss Pass 60



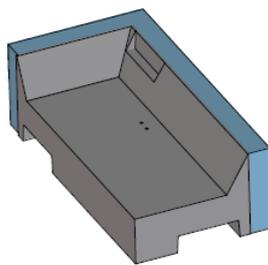
Schluss Pass Li 60



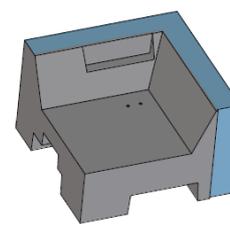
Schluss Pass Re 60



Schluss Ecke Li 60



Schluss Ecke Re 60



Schluss Ecke Halb Li 60

4. Bemessung

Folgende Bemessungsgrundlagen bilden den Regelfall gemäß Anlagen

Anlagenverzeichnis:

- Wände mit 3,6° Neigung (Anlagennummer 1)
 - Begrünte Böschung, oberhalb
 - Anlage 1.B0** (Böschungswinkel 0°)
 - Anlage 1.B20** (Böschungswinkel 20°)
 - Anlage 1.B40** (Böschungswinkel 40°)
 - Befahrbar Fläche, oberhalb
 - Anlage 1.BF Typ 1** (9kN/m² + 32kN/m² Verkehrslast)

- Wände mit 0° Neigung (Anlagennummer 2)
 - Begrünte Böschung, oberhalb
 - Anlage 2.B0** (Böschungswinkel 0°)
 - Anlage 2.B20** (Böschungswinkel 20°)
 - Anlage 2.B40** (Böschungswinkel 40°)
 - Befahrbar Fläche, oberhalb
 - Anlage 2.BF Typ 1** (9kN/m² + 32kN/m² Verkehrslast)