

Einbauempfehlungen: Allan Block Modul-Stützmauersysteme

In der folgenden Einbauempfehlung der Allan Block Corporation werden typische Anforderungen und Empfehlungen aufgezeigt. Das zuständige Ingenieurbüro erhält anhand dieser Daten die Möglichkeit, die Gegenbenheiten angemessen an das Projekt anzupassen.

Abschnitt 1:

Teil 1: Allgemein

1.1 Umfang

Die Arbeit beinhaltet den Aufbau und die Errichtung von Stützmauern aus Betonblockmodulen nach den hier aufgeführten Richtlinien und den Beschreibungen in den Konstruktionszeichnungen.

1.2 Anwendbare Abschnitte ähnlicher Arbeit

Geokunststoffbewehrte Systeme (siehe Abschnitt 2)

1.3 Normen und Richtlinien

- A. ASTM C1372 (BGB-Richtlinien für die Herstellung und Güteüberwachung nicht genormter Betonerzeugnisse, Ausgabe Oktober 2002.)
- B. ASTM 1262 (BGB-Richtlinien für die Herstellung und Güteüberwachung nicht genormter Betonerzeugnisse, Ausgabe Oktober 2002.)
- C. ASTM D698 (DIN 1055)
- D. ASTM D422 (DIN 1055)
- E. ASTM C140 (BGB-Richtlinien für die Herstellung und Güteüberwachung nicht genormter Betonerzeugnisse, Ausgabe Oktober 2002)

1.4 Lieferung, Lagerung und Handhabung

- A. Der Bauunternehmer hat die Materialien bei der Lieferung auf Richtigkeit zu kontrollieren.
- B. Der Bauunternehmer muss verhindern, dass Schmutz, zementhaltige Materialien oder ähnliche Materialien in Kontakt mit der Lieferung kommen.
- C. Der Bauunternehmer hat die Materialien vor Beschädigung schützen. Beschädigte Materialien dürfen nicht eingebaut werden.

1.5 Anforderungen Bauunternehmer

Der Bauunternehmer soll durch lokale Hersteller oder gleichwertig anerkannte Organisationen geschult und zertifiziert werden.

- A. Allan Block hat ein akkreditiertes Zertifizierungsprogramm. Für jedes Projekt muss bestimmt werden, ob zusätzliche Ausbildungszertifikate erforderlich sind.
- B. Bauunternehmer sollten eine Referenzliste der realisierten Projekten einreichen.

TEIL 2: MATERIALIEN

2.1 Mauerelemente

- A. Die Modulsteine müssen ALLAN BLOCK Steine von einem lizenzierten Hersteller sein.
- B. Die Modulsteine sollen mindestens eine 28-Tage-Druckfestigkeit von 30 Mpa entsprechend DIN 1045 aufweisen. Die Mauerelemente sollen eine ausreichende Frost-Tau-Wechsel-Beständigkeit aufweisen.
- C. Die äußeren Abmessungen sollen gleichmäßig und stetig sein. Die maximalen Abweichungen in der Höhe dürfen nicht mehr als 3 mm betragen.
- D. Die Modulsteine sollen ein Gesamtgewicht von mindestens 555 kg pro Quadratmeter Mauerfront aufweisen. Die Hohlkammern werden mit Schotter gefüllt und mit einer Rüttelplatte auf der Oberseite der Blöcke (siehe Abschnitt 3.4) verdichtet. Abhängig von der Verdichtung kann das spezifische Gewicht des Schotters in den Kernen kleiner als 100% sein.

- E. Die äußere Front soll strukturiert sein. Farben nach Vorgaben des Bauherrn.
- F. Frost-Tau-Beständigkeit: Streusalze und chemischen Auftaumitteln schaden der Umwelt und dem Aussehen der Blöcke. Wie bei allen Betonprodukten, sind die Blöcken anfällig für Frost-Tau, insbesondere, wenn sie Salzen/chemischen Auftaumitteln ausgesetzt werden. Die Blöcke müssen außerdem den geltenden Normen für die Resistenz gegen-Tau-Zyklen entsprechen. Die Stützkonstruktionen sind so anzuordnen bzw. auszuführen, dass sie durch tausalzhaltige Sprühnebel, nicht beschädigt werden.
 - a. Müssen den geltenden Normen für Frost-Tau-Zyklen entsprechen.
 - b. In der 'Bewährte Praktiken' für die Gestaltung von modularen Stützmauern werden die Notwendigkeit einer höheren Frost-Tau-Beständigkeit und die geltenden Prüfkriterien besprochen.

2.2 Mauerschotter

- A. Das Sohlmaterial muss aus gut abgestuftem, verdichtbarem Material (6/45 mm) bestehen und weniger als 5% Feinkorn enthalten.
- B. Als Dränagematerial ist ein Dränkies-Schotter-Gemisch zu verwenden.

2.3 Füllboden

- A. Als Füllmaterial kann der ausgehobene Boden verwendet werden, falls in den Konstruktionszeichnungen keine anderen Vorgaben gemacht werden. Böden wie zum Beispiel schwere Lehm Böden und organische Böden sollten nicht als Hinterfüllmaterial im bewehrten Bereich eingesetzt werden. Feinkörnige, bindige Böden können in der Mauerkonstruktion verwendet werden. Sie erfordern jedoch eine zusätzliche Hinterfüllung sowie Verdichtung und Entwässerung. Nicht geeignet sind schlecht abgestufte Sandböden, schwere Lehm Böden und Böden mit einer Plastizitätszahl >20 und/oder Liquiditätszahl >40.
- B. Die verwendeten Füllböden müssen mindestens dem geplanten Reibungswinkel und den Planungsvorgaben entsprechen. Ferner müssen sie frei von Fremdkörpern sein und aus geeignetem, anorganischem USCS Bodenarten: GP, GW, SW, SP, GP-GM oder SP-SM bestehen.

<u>Sieblinie</u>	<u>Kornaufbau</u>
25 mm	75-100
5,6 mm	20-100
0,5 mm	0 - 60
0,063 mm	0 - 35

- C. Falls zusätzliche Füllböden benötigt werden, müssen Proben durch den verantwortlichen Statiker begutachtet und freigegeben werden. Der Füllboden ist mit einem Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 100\%$ einzubauen.

PART 3: MAUERKONSTRUKTION

3.1 Aushub

- A. Der Bauunternehmer soll den Boden nach den Zeichnungen in den Konstruktionsplänen ausheben. Er muss hierbei vorsichtig vorgehen, um nicht über die vorgegebenen Linien hinweg auszuheben oder den Boden unter den festgelegten Aushubtiefen zu stören.
- B. Vor Baubeginn hat der Bauunternehmer Grundstücksgrenzen, Kabel, Leitungen und Rohre zu kontrollieren. Zudem hat der Bauunternehmer sicherzustellen, dass alle umgehenden Bauwerke durch den Aushub nicht beschädigt werden.

3.2 Vorbereitung der Grundsohle

- A. Der gesamte Boden unter der Mauer kann als Gründungssohle definiert werden.
- B. Die Gründungssohle soll nach den Vorgaben in den Plänen ausgehoben werden und vor dem Einbringen des Fundationsmaterials bis auf 100% der Proctordichte verdichtet werden.

- C. Die Gründungssohle soll vom Ingenieur begutachtet werden, um sicherzustellen dass die Festigkeit des Bodens in der Gründungssohle über der erforderlichen Festigkeit liegt. Böden, die nicht die erforderliche Festigkeit aufweisen, sind zu entfernen und durch geeignetes Material zu ersetzen.

3.3 Fundament

- A. Das Material des Fundaments sollte dem Mauerstotter ähneln, oder ein geringfügig wasserdurchlässiges Granulat sein.
- B. Das Fundationsmaterial ist wie auf der Konstruktionszeichnung angegeben einzubauen. Die Oberfläche des Fundamentes soll eingemessen werden, um die Grund-Mauerelemente in der richtigen Tiefe entsprechend der Mauerhöhen und den Vorgaben eingraben zu können.
- C. Das Fundationsmaterial soll auf ungestörten natürlichen Böden oder geeignetem Austauschboden mit einem Verdichtungsgrad von 100% der Proctordichte eingebaut werden.
- D. Das Fundament ist auf mindestens 95% der Proctordichte zu verdichten, um eine steife Oberfläche für das Aufstellen der ersten Blockreihe zu erhalten. Die Basis soll so gebaut werden, dass eine korrekte Mauerauflage und die richtige Höhe entsprechend den Planvorgaben nach Abschluss der Bauarbeiten gewährleistet werden kann. Gut abgestufter Sand kann zum Glätten der oberen 12 mm der Basisoberfläche verwendet werden.
- E. Die Dicke des Fundamentes soll bei Mauerhöhen unter 1,2 m mindestens 100 mm hoch und bei Mauerhöhen über 1,2 m mindestens 150 mm betragen.

3.4 Maueraufbau

- A. Verlegen Sie die Modulsteine gemäß Anweisungen und Einbauempfehlungen des Herstellers und wie hier angegeben.
- B. Der vollflächige Kontakt der Einheiten mit der Basis ist sicherzustellen. Je nach Mauerentwurf ist auf die richtige Ausbildung von geraden Linien und weichen Kurven in der Basisreihe zu achten.
- C. Alle Hohlräume in und um die Basisreihe herum sind mit Stotter zu füllen und zu verdichten. Hinterfüllen Sie Vorder- und Rückseite der Basisreihe um sie an ihrem Platz zu fixieren. Kontrollieren Sie nochmals Höhen und Geradlinigkeit. Alles überschüssige Material ist von der Oberfläche der Einheiten zu entfernen.
- D. Verlegen Sie die nächste Blockreihe auf der unteren Basisreihe. Die oberen Blöcke sind versetzt zu den unteren zu verlegen. Perfekter „laufender Versatz“ ist nicht erforderlich, jedoch ist ein 75 mm-Versatz zu empfehlen. Überprüfen Sie jeden Block auf die richtige Ausrichtung und Höhe. Füllen Sie alle Hohlräume in und zwischen den Mauereinheiten und verfüllen sie Stotter mit 300 mm hinter dem Block. Bringen Sie das Hinterfüllmaterial in gleichmäßigen Lagen mit Schichtdicken von nicht mehr als 200 mm ein. Verwenden Sie leichte Verdichtungsgeräte, um die Stabilität und die Neigung der Mauer nicht zu gefährden. Verdichten Sie die Hinterfüllung bis auf mindestens 95% des Standard Proctors. Der Füllboden darf nicht verarbeitet werden, wenn der Wassergehalt grösser ist als bei optimalem Wassergehalt.
- E. Höhere Stützmauern sollten mit einem verbesserten Boden zu einem Minimum von 1/3 bis 1/2 der Mauerhöhe ausgetauscht und verstärkt werden. Wenn dieser verbesserte Boden in der bewehrten Zone nicht eingebaut wird, muss der Mauerstotter in der Tiefe hinter den Blöcken erhöht werden. Weitere Hinweise finden Sie in unseren Prospekt "Bewährte Praktiken" für die Gestaltung von modularen Stützmauern.
- F. Die Konsolidierungszone ist 1 m breit und beginnt direkt hinter den Blockrücken. Innerhalb der ersten 1,0 m hinter der Mauer darf nur ein handbetriebenes Verdichtungsgerät eingesetzt werden. In dieser Verdichtungszone müssen alle Bahnen mit mindestens zwei Durchläufen abgerüttelt werden. Dabei arbeiten Sie in Bahnen parallel zur Stützmauer, und zwar beginnend auf den Blöcken bis in den Hinterfüllbereich und Lagen in Schichtdicken von nicht mehr als 200 mm. Eine kompakte Verdichtung festigt den Boden und kann Absackungen verhindern. Eine höhere Verdichtung kann mit geringeren Schichtdicken von 10 cm erreicht werden. Verwenden Sie Methoden mit leichten Verdichtungsgeräten, um die Stabilität und die Neigung der Mauer nicht zu gefährden. Der zuständige Ingenieur und Geotechniker wird den Verdichtungsgrad bestimmen.
- G. Bauen Sie die weiteren Reihen in der gleichen Art auf. Wiederholen Sie die Schritte bis zur vorgegebenen Mauerhöhe.

- H. Da bei jeder konstruktiven Maßnahme Maßabweichungen gegenüber der Planvorlage eintreten können, müssen Anpassungen erfolgen. Die Variabilität der Konstruktion von KBEs und der Konstruktion von Stützmauern in Ortbeton ist in etwa gleich, da entgegen der Stützmauern aus Ortbeton die Anpassungen von KBEs einfach während des Aufbaus korrigiert werden können. Basierend auf den Erfahrungen von zahlreichen fertig gestellten KBE-Projekten können die folgenden minimalen Richttoleranzen durch gute Konstruktionstechnik eingehalten werden.

Vertikale Prüfung: ± 32 mm über eine Länge von 3 m

Horizontale örtliche Prüfung: geradlinig ± 30 mm über eine Länge von 3 m

Drehung: max. $\pm 2.0^\circ$

3.5 Zusätzliche Bemerkungen Maueraufbau

- A. Wenn eine Mauer in zwei terrassierte Mauern aufgeteilt wird, ist es wichtig zu beachten, dass der Boden hinter der tieferen Mauer auch der Gründungsboden unterhalb der höheren Mauer ist. Dieser Boden ist vor dem Einbringen des Basismaterials bis auf mindestens 95% der Proctordichte zu verdichten. Das Erreichen guter Verdichtungswerte des Bodens unterhalb der oberen Terrassierung verhindert Setzungen und Verformungen der oberen Mauer. Ein Weg ist es, den Boden gegen geeignetes Material auszutauschen und in Schichten mit einer Höhe von 200 mm zu verdichten. Bei der Verwendung von örtlichen Böden ist in Schichten von maximal 100 mm zu verdichten, um die vorgegebene Verdichtung zu erreichen.
- B. Der Einbau von vertikalem Filtervlies ist bei bindigen Böden nicht zu empfehlen. Das Verstopfen solcher Gewebe erzeugt einen nicht zu akzeptierenden hydrostatischen Druck der erdbewehrten Konstruktionen. Wenn das Filtrieren bei bindigen Böden als notwendig erachtet wird, nutzen Sie ein drei-dimensionales Filter-System aus Dränsand oder grobkörnigem Dränmaterial. Der Einbau eines horizontalen Filterfließes direkt an der Oberseite des Mauerschotters soll vermeiden, dass der oben liegende Sand in die Mauerschottersäule eindringt.
- C. Böschungssicherungsgewebe werden zum Stabilisieren des Deckwerks und von Gründungsböden bei Wasser-Anwendungen sowie zum Trennen des Füllmaterials von der bewehrten Erde genutzt. Dieses Gewebe sollte den Durchfluss von Feinteilen zulassen, um zu verhindern, dass sich Material festsetzt. Das Böschungssicherungsgewebe sollte ein hochfestes, polypropylenes, einfädiges Material sein, entwickelt, um die typischen Kunststofffiltergewebeeigenschaften einzuhalten oder zu übertreffen. Es sollte gegen ultraviolette Strahlung beständig sein und üblicherweise die Werte der Tabelle 1 übertreffen.
- D. Die Wasserführung ist von außerordentlicher Bedeutung während und nach dem Aufbau. Es müssen Schritte unternommen werden, um zu gewährleisten, dass die Dränagerohre korrekt installiert werden. Des Weiteren muss ein Entwässerungsplan entwickelt werden, nach dem das Wasser von den bewehrten Mauerstandorten weggeleitet wird. Örtliche Wasserführung ist während und nach Fertigstellung der Mauer erforderlich.

Bei konstruktiven und technischen Fragen berät Sie Ihr Allan Block Partner. Die geschriebenen Angaben können sich ohne Vorankündigung ändern. Die letzte Aktualisierung erfolgte am 21-04-2015.