

Bauen mit Dränbeton

Die Maximierung verfügbaren Bauraumes bei gleichzeitiger Minimierung der Baukosten ist eine der größten Herausforderungen vor die sich die Hersteller von modularen Stützmauersystemen gestellt sehen. Allzuoft

entscheiden sich Bauherrn eher für Ortbetonmauern oder reine Schwergewichtsmauern aus Bauelementen anstatt für ein traditionelles, mit Geogitter bewehrtes Stützmauersystem. Ausschlaggebend für derartige Entscheidungen sind oftmals die erhöhten Kosten und der fehlende Platz für die Ausschachtungen, die für die geeignete Einbettung des Geogitters erforderlich sind. Bei einer Vielzahl derartiger Bausituationen

können bewehrte modulare Stützmauersysteme jedoch eine höchst effektive Lösung von Bauaufgaben anbieten, wenn sie in Verbindung mit Dränbeton gebaut werden. Dränbeton ist eine nicht bewehrte Betonart, die keinerlei Gesteinskörnungen der Sand-, Schluff- oder Tonfraktionen enthält. Bei vergleichsweise geringen Anforderungen an die Ausschachtungstiefe kann Dränbeton zur wesentlichen Steigerung der baubaren Mauerhöhen von Schwergewichtsmauern genutzt werden.



Das Grundkonzept zur Verwendung von Dränbeton in Bauwerken ist nicht neu. In Europa wurde Dränbeton bereits im 19. Jahrhundert als Baustoff eingesetzt. Dränbeton entstand zunächst vor dem Hintergrund der Einsparung von Kosten aufgrund der geringeren Anforderungen und Bedarfsmengen an Zement und Sand im Mischungsverhältnis des Baustoffes. Im Verlauf des Zweiten Weltkrieges gewann Dränbeton aufgrund der damals eingeschränkten Verfügbarkeit von Zement in ganz Europa zunehmend an Bedeutung. Dränbeton wurde dann in der Folgezeit erst wieder vor umgerechnet 25 Jahren beim Bau von modularen Stützmauersysteme verwendet.

Die Herstellung von Dränbeton ist sehr einfach. Als Ausgangsmaterial wird grobe Gesteinskörnung mit einer durchschnittlichen Korngröße von 20 mm ohne Korngrößen von weniger als 10 mm verwendet. Anschließend wird Zement im Mischungsverhältnis von 6:1 (6 Teile Gesteinskörnung, 1 Teil Zement) hinzugefügt. Sobald der Zement sorgfältig mit der mineralischen Körnung vermischt ist, ist Wasser im in der rechts dargestellten Tabelle angegebenen Mischungsverhältnis zuzugeben. Die empfohlene Menge der Wasserzugabe darf dabei nicht überschritten werden. Die Gesteinskörnung sollte vollständig ummantelt und benetzt sein, dabei jedoch nicht triefen. Da Dränbeton mit grobkörnigem Stützkorn angemischt wird, weist er eine ziemlich poröse aber gleichzeitig auch ziemlich stabile Struktur mit geringem Ausbreitmaß auf (unter 50 mm nach DIN EN 12350-5 Ausbreitmaßklasse F1). Dränbeton wird manchmal auch als `Durchlässiger Beton`, `Porenreicher Beton` oder `Wasserdurchlässiger Beton` bezeichnet. Dränbeton, der beim Bau von Stützmauern zum Einsatz kommt, unterscheidet sich jedoch ganz wesentlich von den Mischungen dieser Betonvarianten. Die verwendeten Gesteinskörnungen der genannten Betonvarianten weisen wesentlich kleinere Korngrößen auf, das Porenvolumen der Betonvariante ist daher wesentlich geringer. Hingegen bietet Dränbeton mit größeren Kornfraktionen wesentlich bessere Wasserdurchlässigkeitseigenschaften ähnlich der gewaschener Gesteinskörnungen einer klassisch mit Geogitter bewehrten Mauerkonstruktion in Trockenbauweise.

Beispiel Mischungsverhältnis

Anteil Zuschlagskörnung – 0.81 m³

Anteil Zement – 0.107 m³

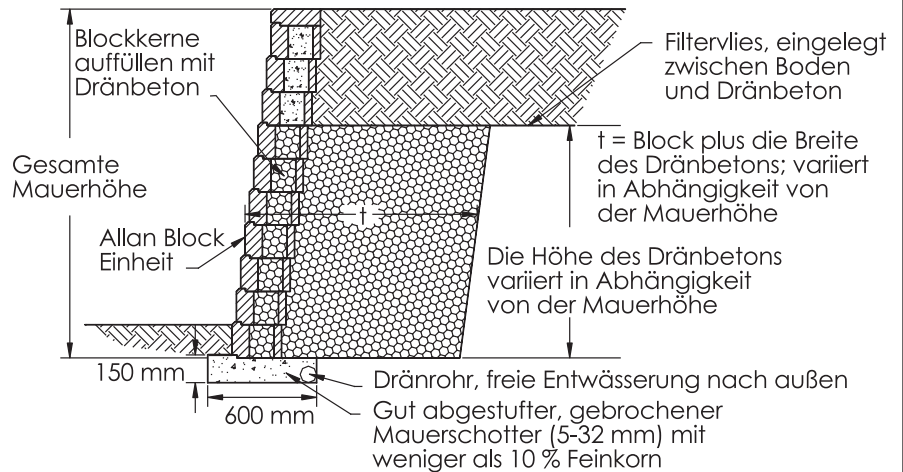
Anteil Wasser – 38L

Gesamtvolumen – 0.76 m³

Dränbeton sollte grundsätzlich als modifiziertes bautechnisches Füllmaterial für Mauerkonstruktionen berücksichtigt werden. Die Verwendung von Zement als Bindemittel verbessert den Reibungswinkel der gewählten Gesteinskörnung, die nur solange ihre kohäsiven Eigenschaften besitzt, solange die Dränbetonmischung nicht abgebunden hat. Zur Überprüfung des Erreichens der Sicherheitsbeiwerte zum Inneren Reibungswinkel und der Druckfestigkeit des Dränbetons wurden unabhängige Prüfungen durchgeführt. Der abschließende Prüfbericht bescheinigte einen durchschnittlichen Reibungswinkel von 77,2 Grad und eine durchschnittliche Druckfestigkeit von 9,62 Mpa. Die üblichen Werte für die Druckfestigkeit liegen zwischen 6,18 und 9,62 Mpa. Bauwerke mit Dränbeton können auf einfache Weise mit dem modifizierten Berechnungsverfahren nach Bishop beurteilt werden. Diese Methode wird Berechnung zur Inneren Standsicherheit genannt. Erläuternde Informationen hierzu bietet das Technische Merkblatt zur Inneren Standsicherheit.

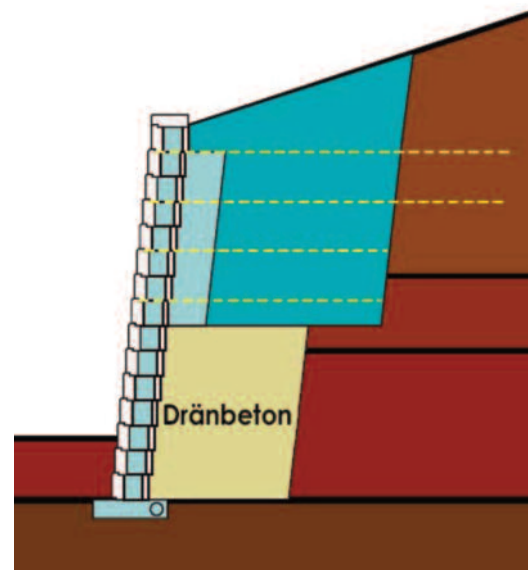
Bauen mit Dränbeton

Viele Bausituationen erlauben die erfolgreiche Verwendung von Dränbeton. Sehr häufig ist dies der Fall, wenn der verfügbare Bauraum das wichtigste begrenzende Kriterium darstellt. Ob ein Mauerbauwerk nun möglichst nahe an einer Grundstücksgrenze gebaut werden soll oder der Bauherr sich möglichst viel nutzbare Fläche wünscht, Dränbeton ermöglicht es ausführenden Unternehmen in jedem Fall, wesentlich höhere Mauern bei gleichzeitig geringerem Ausschachtungsaufwand zu bauen. Bautechnische Standards erfordern eine Mindesteinbindetiefe des Geogitters von 60-70% der Gesamtmauerhöhe. Wird das Mauerbauwerk jedoch mit Dränbeton hergestellt, so beträgt die übliche Einbindetiefe nur 40% der Gesamtmauerhöhe. Ein verringerter Ausschachtungsaufwand führt so zu einer Zunahme nutzbarer Flächen bei gleichzeitig reduzierten Baukosten.



Kosteneinsparungen können durch die Verwendung von Dränbeton beispielsweise auch bei Bauvorhaben realisiert werden, die ursprünglich zur Ausführung als reines Schwerlastmauerbauwerk mit großen Mauerblöcken konzipiert wurden. Die Verwendung von Dränbeton ermöglicht es, die Mauerschale um einen maßgeblichen Beitrag zum Wandgewicht und der Mauerdicke zu ergänzen. Bei deutlich reduzierten Baukosten weist die Mauerkonstruktion die gleiche Stabilität eines mit großen Mauerblöcken hergestellten Schwerlastmauerwerkes auf, die optische Qualität des Sichtmauerwerkes kann in allen Bereichen des Mauerlaufes realisiert werden. Die Verwendung von Dränbeton in Kombination mit den Mauerhohlblocksteinen des Allan Block Stützbausystems ermöglicht es den ausführenden Baubetrieben darüber hinaus, auf üblicherweise auf der Baustelle erforderliche schwere technische Ausrüstung zu verzichten. Stützmauerwerke können daher mit kleineren Bautrupps, geringerem technischem Aufwand und in der Folge davon mit Kosteneinsparungen realisiert werden. Hinzu kommen Einsparungen bei Transport- und Frachtkosten. Aufgrund des hohen Eigengewichtes massiver Mauerblöcke für Schwerlastmauern sind bei gleicher Ladekapazität von Transportfahrzeugen pro Ladung wesentlich größere Quadratmetermengen an Maueransichtsfläche mit Allan Block Mauerelementen transportierbar.

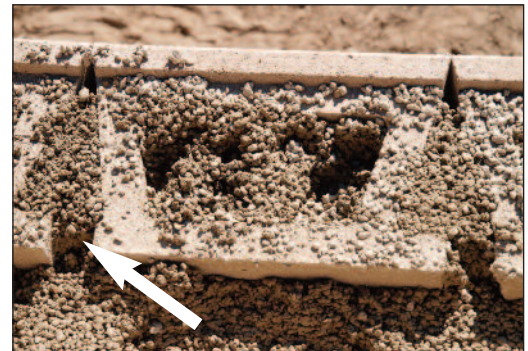
Dränbeton wird darüber hinaus auch in komplexen Verbundbauwerken verwendet. Als komplexe Verbundbauwerke sind Stützmauerbauwerke anzusprechen, die unterschiedliche Bereiche bewehrter Bauweisen oder Bodenmaterialien aufweisen. Dies trifft beispielsweise für größere Stützmauerbauwerke zu, die sich im Bereich von natürlich anstehendem Felsgestein befinden und die zu einem Teil ihrer Bauhöhe dadurch bestimmt werden. Eine Stützmauer in einer derartigen Bausituation kann im unteren Bereich bis zum Erreichen der Höhe des anstehenden Felsgesteins mit Dränbeton gestaltet und hergestellt werden. Die Stützmauer kann ab dieser Höhe dann für die restliche noch zu herzustellende Bauhöhe beispielsweise mit bewehrten Bauweisen mit Geogitter realisiert werden. Im umgekehrten Fall ist es anzuraten, das Mauerbauwerk im unteren Bereich mit einer bewehrten Bauweise mit Geogitter zu beginnen und im oberen Bereich der Mauer auf die Dränbetonbauweise zu wechseln, falls das Mauerbauwerk beispielsweise in der unmittelbaren Nähe noch zu errichtender Fundamentierungen von Gebäuden gebaut werden soll. Dränbeton stellt in jedem Falle eine einfache Lösung für eine Vielzahl baulicher Herausforderungen dar, die im Rahmen einer Baumaßnahme auftreten können.



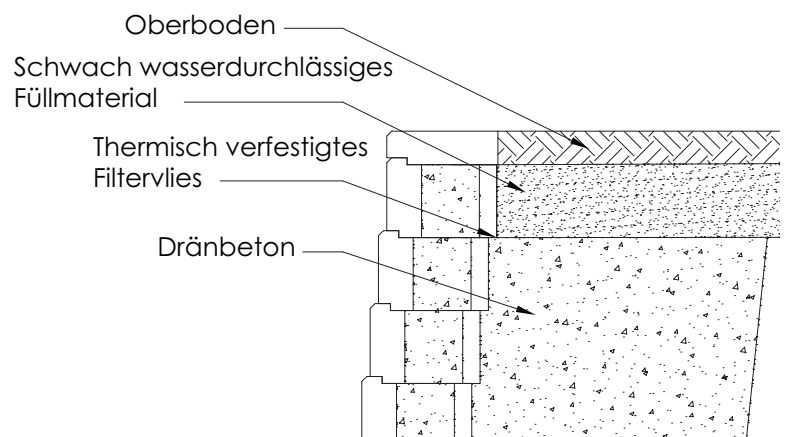
Bauen mit Dränbeton

Die Errichtung von Stützmauerbauwerken mit Dränbeton ist der Bauweise mit anderen bautechnischen Füllmaterialien grundsätzlich ähnlich. In gewisser Weise ist es tatsächlich jedoch einfacher, eine Stützmauer mit Dränbeton herzustellen. Zunächst ist eine horizontale nivellierte Unterlage als standfest und tragfähig verdichtete Fundamentierung herzustellen. Darauf ist die erste Lage aus Mauerhohlblocksteinen, wie im Allan Block Installationshandbuch beschrieben, aufzubauen. Als nächstes werden alle Hohlräume der ersten Mauerblocklage und der dahinter festgelegte Bereich bis auf Höhe der Oberkante der Mauerhohlblöcke mit Dränbeton verfüllt. Dabei muß dieser nicht verdichtet werden. Der Dränbeton ist mit einer Schaufel ebenflächig zu verteilen, der Abbindeprozess hat dabei bereits unmittelbar eingesetzt. Für gerade verlaufende Mauerabschnitte wird empfohlen, mindestens einen der rückseitig an den Allan Block Mauerblöcken angeformten flügelartigen Fortsätze zu entfernen.

Dies ermöglicht die Verfüllung der Hohlräume zwischen den Stegen und unterstützt die Anbindung der Mauer- schale an die rückseitig direkt anschließende Dränbeton- hinterfüllung. Die maximale Höhe der mit einem Arbeitsgang geschütteten Dränbetonhinterfüllung sollte 40 cm bzw. zwei Blockreihen nicht überschreiten. Dies erleichtert das sorgfältige Nachstopfen des Dränbetons in den innenliegenden Hohlräumen vor allem der unteren Mauerblocklage mit geeigneten stabförmigen Werkzeugen sehr. Die vollständige Verfüllung aller Hohlräume wird damit gewährleistet. Dränbeton erhärtet innerhalb drei bis vier Stunden. Es ist jedoch nicht erforderlich, Aushärtezeiten des Dränbetons durch die Einhaltung von Wartezeiten zwischen den Arbeitsgängen der zweilagigen Verfüllung der Mauerblockreihen zu berücksichtigen, da Dränbeton grundsätzlich bereits eine eher steife und erd- feuchte Konsistenz besitzt. Aus diesem Grund wird er oftmals auch als stabilisierter Baustoff bezeichnet. Der Dränbeton kann anschließend unmittelbar bis auf die Höhe der maximal zweilagigen Mauerblockreihen weiter aufgefüllt werden, ohne daß höhere Lastenwirkungen direkt auf die Mauer- schale befürchtet werden müssten. Noch vor dessen Abbinden ist überschüssiger Drainbeton unmittelbar nach dem Einfüllen von der Oberseite der Mauerblöcke abzukehren. Damit wird die lage- und höhengerechte Installation der nächsten Mauerblock- reihe unterstützt. Kommt es beim Einfüllen des Dränbetons zu Verschmutzungen an sichtbaren Mauerteilen, so empfiehlt sich das un- mittelbare Entfernen noch vor dem Anziehen des hydraulischen Bindemittels. Eine harte Bürste und klares Wasser leisten beim Entfernen von Dränbetonresten und Zementschleier gute Unterstützung. Die Ausführungsleistungen sind bis zum endgültigen Erreichen der vorge- sehenen Mauerhöhe in gleicher Weise auszuführen. Der Bereich hinter der Mauerkrone kann, wie beim Bau von klassischen Stützmauer- systeme, mit einem thermisch verfestigtem Filtervlies belegt werden, welches wiederum mit einer 20 - 30 cm dicken Schicht aus schwach wasser- durchlässigem Füllmaterial oder Oberboden abgedeckt wird.



Einen hinteren Flügel pro Block entfernen.



Der Dränbeton kann anschließend unmittelbar bis auf die Höhe der maximal zweilagigen Mauerblockreihen weiter aufgefüllt werden, ohne daß höhere Lastenwirkungen direkt auf die Mauer- schale befürchtet werden müssten. Noch vor dessen Abbinden ist überschüssiger Drainbeton unmittelbar nach dem Einfüllen von der Oberseite der Mauerblöcke abzukehren. Damit wird die lage- und höhengerechte Installation der nächsten Mauerblock- reihe unterstützt. Kommt es beim Einfüllen des Dränbetons zu Verschmutzungen an sichtbaren Mauerteilen, so empfiehlt sich das un- mittelbare Entfernen noch vor dem Anziehen des hydraulischen Bindemittels. Eine harte Bürste und klares Wasser leisten beim Entfernen von Dränbetonresten und Zementschleier gute Unterstützung. Die Ausführungsleistungen sind bis zum endgültigen Erreichen der vorge- sehenen Mauerhöhe in gleicher Weise auszuführen. Der Bereich hinter der Mauerkrone kann, wie beim Bau von klassischen Stützmauer- systeme, mit einem thermisch verfestigtem Filtervlies belegt werden, welches wiederum mit einer 20 - 30 cm dicken Schicht aus schwach wasser- durchlässigem Füllmaterial oder Oberboden abgedeckt wird.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Dränbeton anzumischen und ihn hinterhalb der Mauer- schale flächig einzubauen. In Abhängigkeit der Größenordnung und Komplexität des Bauvorhabens sowie der Zugänglichkeit zur örtlichen Bausituation können Betonmischfahrzeuge direkt von örtlichen Mischanlagen, verfahrbare Betonmischer oder an Kompaktladern angebaute Bandschneckenmischer zur bauseitigen Anmischung eingesetzt werden. Nachdem der Dränbeton angemischt ist, ist er im nächsten Schritt zum Einbauort an das Mauerbauwerk zu bringen. Meistens wird Dränbeton in der Ladeschaufel des örtlich eingesetzten Kompaktladers transportiert. Dies ermöglicht den Transport auch größerer Mengen zu oftmals schwerer zugänglichen Einbauorten auf der Baustelle. Die örtlichen Bedingungen bestimmen jedoch letztendlich die effektivste und kostensparendste Möglichkeit der Herstellung und des Transports auf der Baustelle.



Die Verwendung von Dränbeton bietet viele Vorteile. Ausführende Baubetriebe können damit Mauern schneller und mit einem geringeren Umfang an Erdarbeiten bei gleichzeitig schwierigen Bausituationen realisieren. Somit können eine Vielzahl ungünstiger Bedingungen der Baustelle ausgeglichen werden. Die Verwendung von Dränbeton als Hinterfüllmaterial erübrigt eine ansonsten dort erforderliche Verdichtungsleistung. Ebenso entfallen Lastplattendruckversuche, die bei mit Geogitter bewehrten Erdkörpern erforderlich sind. Unter der Voraussetzung, daß die gesamte Mauerkonstruktion wasserdurchlässig hergestellt worden ist, bietet Dränbeton hervorragende Wasserableitungseigenschaften. Dränbeton erübrigt den Einbau ungebundener Gesteinskörnungen im Bereich der Hohlräume der Mauer- schale ebenso wie im unmittelbaren Bereich dahinter. Im Vergleich zu anderen alternativen Bauweisen führt die Verwendung von Dränbeton zur Bewältigung ungünstiger Baubedingungen bei vielen Projekten zu erheblichen Kosteneinsparungen.

Informationen zur Konstruktion von Stützmauerbauwerken mit Dränbeton finden sich im Technischen Merkblatt `Konstruieren mit Dränbeton innerhalb der Planungssoftware AB Walls`

Die hier bereitgestellten Informationen sind ausschließlich in Verbindung mit Allan Block Produkten anzuwenden.