

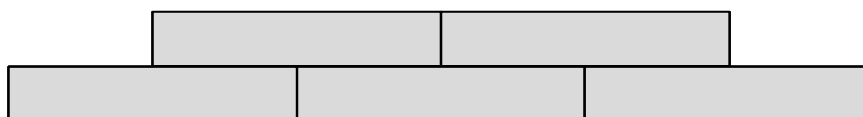
## Die Vorüberlegungen

Das Mauersystem Tivoli bossiert besteht aus wenigen Elementen: einem 1/1-, einem 2/5- und einem 1/2-Stein, einer 1/1- und einer 1/2-Abdeckplatte, einer Abdeckplatte für Pfosten. Alle Elemente gibt es mit unterschiedlicher Anzahl der bossierten Seitenflächen. Die Oberfläche der Abdeckplatte ist kugelgestrahlt. Für hohe, freistehende Wände oder für Mauerbereiche die besonders belastet werden gibt es sogenannte Pfeilersteine. Diese weisen eine Aussparung für einen integrierten, bewehrten Pfeiler auf. Ein geeigneter Klebemörtel in der entsprechenden Menge für 2 mm Fugenstärke ist im Lieferumfang enthalten.

## 1. Die Mauerwerksverbände

### 1.1 1/2-Stein-Verband

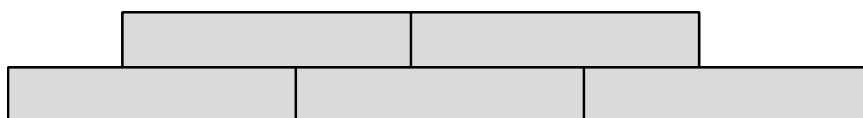
Mit den 1/1- und 1/2-Mauerelementen sind Wände im sogenannten 1/2-Stein-Verband ausführbar. Bei diesem Verband ist die Ausbildung von Ecken nicht möglich. Pfeilersteine können in diesem Verband nicht integriert werden: damit ist die zulässige Höhe bei freistehenden Wänden auf 0,90 bzw. 1,20 Meter begrenzt, siehe Punkt 6.1.



### 1.2. Schleppender-Verband

Mit den 1/1- und 2/5-Mauerelementen sind Wände im sogenannten schleppenden Verband einschließlich Eckausbildungen ausführbar. Bei Verwendung von Pfeilersteinen sind freistehende Wände bis 2,0 Meter Höhe ohne zusätzlichen statischen Nachweis möglich.

Bei Einbau von Pfeilersteinen sind Pfostenausbildungen möglich, die Montage von Gartentüren, Zaunelementen oder Toren bedürfen aber eines separaten Nachweises.



## 2. Die Eingangskontrolle

Die angelieferten Tivoli-Elemente sind bei der Anlieferung zu überprüfen: sind es die bestellten Formate und Farben, weisen die Verpackungseinheiten Transportschäden auf, sind offensichtliche Mängel sichtbar – hat eine Reklamation unverzüglich zu erfolgen. Keinesfalls dürfen Steine mit erkennbaren Mängeln eingebaut werden. Im Schadensfall werden Aus- und Einbaukosten nicht übernommen wenn keine bauseitige Eingangskontrolle durchgeführt wurde.

Die angelieferten Paletten sind so zu lagern, dass die Ware vor Beschädigungen und Verschmutzungen geschützt ist.

## 3. Der Aufbau des Mauersystems

Jede Mauer ist nur so gut wie ihr Fundament. Bitte legen Sie deshalb großen Wert auf eine frostsichere und möglichst setzungsfreie Gründung.

Falls aus statischen Gründen Pfeilersteine in die Wand integriert werden müssen (siehe Punkt 6.) so ist die Anschlussbewehrung lagegenau im Fundament einzubauen.

Der Start des Aufbaues sollte immer an vorhandenen Gebäude- oder Geländefixpunkten erfolgen, um möglichst Schneidarbeiten oder nachträgliche Korrekturen des Grundrisses zu vermeiden.

Damit Sie einen Gesamteindruck der Mauer erhalten, empfehlen wir Ihnen zunächst die erste Reihe „trocken“ zu setzen, um dann noch Korrekturen vornehmen zu können.

Senkrecht durchlaufende Fugen sollten aus ästhetischen und statischen Gründen vermieden werden.

#### 4. Das Anpassen an bauliche Gegebenheiten

Die Ansichtsflächen der Steine und Abdeckplatten sind unregelmäßig bossiert. Das Spektrum der Bossierung reicht von „konkaven“ bis „konvexen Ausbrüchen“ mit mehreren Zentimetern Tiefe.

Wie beim Verarbeiten von unregelmäßig gebrochen Natursteinen können auffällige Steine in weniger markante Wandabschnitte versetzt, bei einseitig sichtbaren Wänden zur Rückseite gedreht oder als Passstücke verwendet werden.

Alle Elemente sind unbewehrt und können – wie Natursteine – mit etwas handwerklichem Geschick bauseits mit einer Steinsäge angepasst werden.

Insbesondere bei längeren Wandabschnitten ist darauf zu achten, dass die unvermeidlichen Maßtoleranzen aus der Fertigung und dem Versetzen durch die Vermittlung in den Fugen ausgeglichen werden.

Bei jeder Mauer gibt es Fixpunkte, die mit den Standardformaten und den Rastermaßen der Steine nicht abgedeckt werden: vorgegebene Länge, schiefwinklige Ecklösungen, Einbau von Briefkästen, Gegensprechanlagen, Montieren von Zaunelementen und viele Dinge mehr.

Für spezielle Anforderungen bieten wir maßgeschneiderte Auftragsfertigungen mit kugelgestrahlten oder geschliffenen Oberflächen aus unserem ConceptDesign Programm an.

#### 5. Das Verkleben der Mauersteine und Abdeckplatten

Wir empfehlen das vollflächige Verkleben der Lagerfuge mit Dünnbettkleber mittels Zahnpachtel mit einer Zahnung für 2 mm Mörtelauftrag. Die Verarbeitungshinweise des Mörtellieferanten sind zu beachten.

Es ist darauf zu achten, dass beim Verkleben der Kleberauftrag ca. 4 cm umlaufend vor der Steinkante endet. Das verhindert das Verschmieren der Steinoberfläche. Kleberreste sind sofort mit viel Wasser zu entfernen. Angetrocknete Mörtelreste lassen sich nicht mehr schadlos von den Steinen entfernen.

Höhentoleranzen aus der Steinfertigung oder dem Versetzen lassen sich nur in jeder einzelnen Fuge ausgleichen, daher bei Aufbau den senkrechten und waagerechten Verlauf kontrollieren und mit jeder Steinlage ausgleichen!

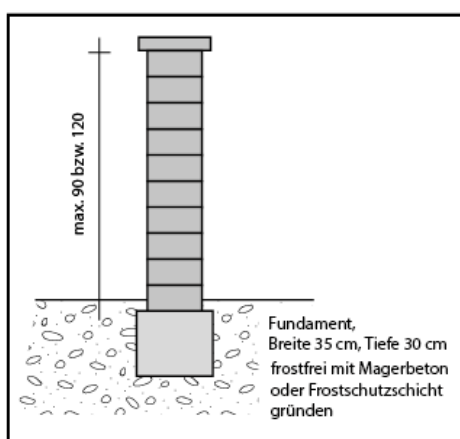
Die Mauerabdeckplatten werden mit leichtem Gefälle mittig auf die Mauer in Mörtel verlegt. Die Stoßfugen sollten mit dauerelastischem Material verfugt werden.

Der Bedarf an Dünnbettkleber ist von der Fugenstärke abhängig und beträgt ca. 5 kg/qm Wandfläche.

#### 6. Die konstruktiven und statischen Voraussetzungen

##### 6.1. Freistehende Wände bis 1,20 Meter Aufbauhöhe

Ohne besonderen statischen Nachweis sind freistehende Wände in der Windzone 1 bis max. 1,20 m und in Windzone 2 bis max. 0,90 m möglich



##### 6.2. Freistehende Wände bis 2,0 Meter Aufbauhöhe

Bei freistehenden Wänden sind Höhen bis 2,00 m durch den Einbau von lastabtragenden Pfeilern möglich. Dies können Betonfertigteile oder „vor Ort“ betonierte Pfeiler sein. In beiden Fällen ist ein bauseitiger statischer Nachweis der Fundamente und der Pfeiler erforderlich. Die kraftschlüssige Verbindung Pfeiler-Wand erfolgt durch Mauerwerksanker.

Die einfachste und wirtschaftlichste Möglichkeit ist der Einbau eines „versteckten Pfeilers“ mit Tivoli-Pfeilersteinen. Tivoli-Pfeilersteine gibt es in denselben Farben und Formaten wie die normalen Tivoli-Mauerelemente. Sie enthalten zusätzlich eine werksseitige Kernbohrung von 17 cm Durchmesser. Diese ist bei allen Typen mit einem 3 – bzw. 4-seitigen Randabstand von 4 cm werkseitig gebohrt. Tivoli-Pfeilersteine müssen so in das Verlegemuster eingeplant werden, dass ein durchgehender Füllkanal über die komplette Wandhöhe, vom Fundament bis zur Mauerkrone zur Aufnahme von Bewehrung und Füllbeton entsteht. Ggf. müssen vorgegebene Verlegemuster modifiziert werden. Bei Wandecken sollen die Steine lagenweise in beide Mauerwinkel überbinden.

Der Abstand der Tivoli-Pfeiler ist von der Windbelastung abhängig. In Windzone 1 darf der Abstand von End- und Zwischenstützen maximal jeweils 4 m betragen. In Windzone 2 darf der Abstand der Endstützen maximal 3,2 m, der der Zwischenstützen maximal 4 m betragen. Die Zwischenstützen sind zusätzlich bei jedem „Richtungswechsel“, d.h. bei einer Mauerinnen- oder Außenecke in der Tivoli-Wand anzuordnen.

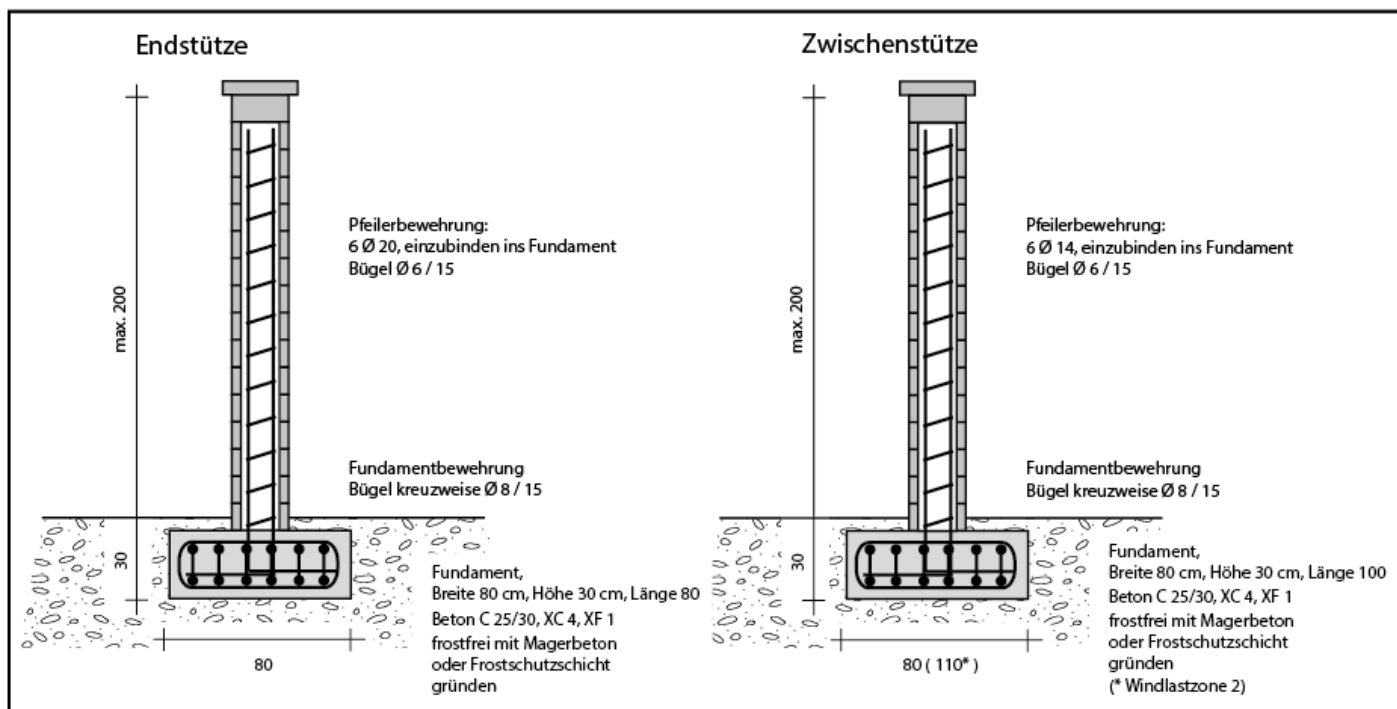
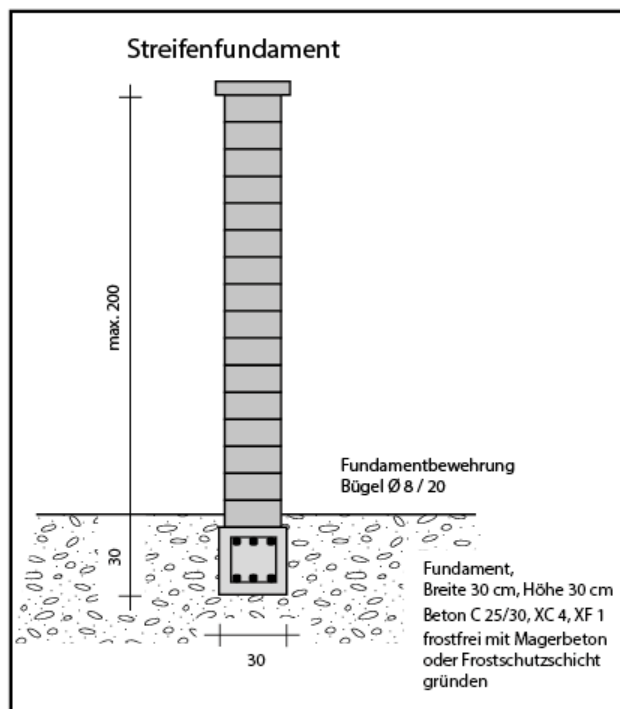
Wegen unterschiedlicher Belastung ist die Bewehrungsanordnung von End- und Zwischenstützen unterschiedlich – die Tivoli-Pfeilersteine sind jedoch gleich.

Bei Planung und Aufbau einer Tivoli-Wand mit Pfeilersteinen sind die Angaben der Einbauskizzen, insbesondere die Fundamentierung und Bewehrungsanordnung der End-, Zwischenstützen und der Streifenfundamente zu beachten.

Die Bewehrung muss im Fundament exakt eingemessen werden, damit diese mit den Tivoli-Pfeilersteinen in einer Achse liegen. Dies geschieht sinnvollerweise durch das Auslegen der unteren Steinreihe.

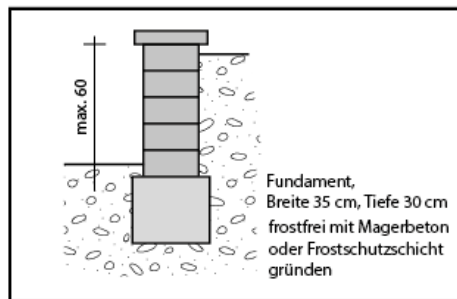
Die Bewehrung wird durch die Tivoli-Pfeilersteine geführt, der Füllkanal ist mit Beton C25/30 zu verfüllen und lagenweise durch Stochern zu verdichten.

Auf Tivoli-Pfeilersteine kann in der obersten Mauerlage verzichtet werden und stattdessen normale Tivoli-Mauerelemente verwendet werden. Diese überdecken die Pfeilersteine, macht diese bei Mauern ohne Abdeckplatten „unsichtbar“ und verhindern zudem das Eindringen von Niederschlagswasser, dieses würde zu unschönen Ausblühungen und im Winter zu Frostschäden führen!



### 6.3. Hinterschüttete Wände bis 0,60 Meter Aufbauhöhe

Ohne besonderen statischen Nachweis sind hinterschüttete Wände, ohne zusätzliche Verkehrslasten, bis 0,60 m möglich.



### 6.4. Hinterschüttete Wände bis 2,0 Meter Aufbauhöhe

Bei hinterschütteten Wänden sind Höhen bis 2,00 m durch zweischalige Konstruktionen möglich. Dabei wird die tragende Funktion durch eine Böschungsmauer aus 24er Schalungssteinen oder eine Mauer Scheibenwand übernommen. Mit den Tivoli-Mauerelementen werden diese Konstruktionen verkleidet ohne dass sie Kräfte aus Hinterfüllung bzw. Auflast übernehmen müssen.

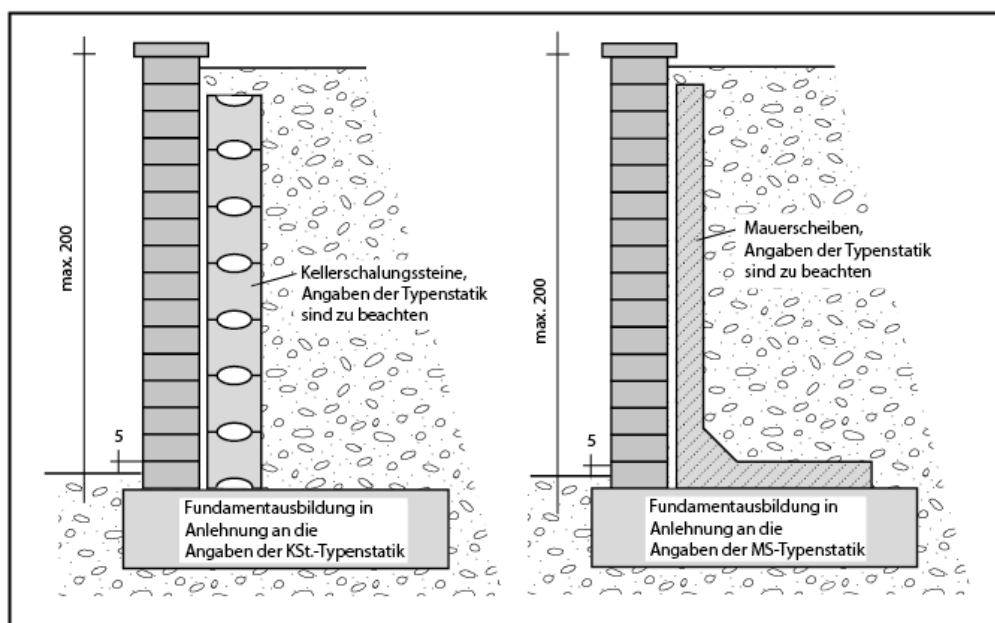
Beim Aufbau einer Wand aus Schalungssteinen sind die Angaben der Einbauskizze, die Verarbeitungshinweise bzw. Typenstatik für die Schalungssteine und ggf. die des Fertigbetons zu beachten.

Beim Aufbau einer Wand aus Mauer Scheiben sind die Angaben der Einbauskizze und die Verarbeitungshinweise bzw. Typenstatik für die Mauer Scheiben zu beachten.

Zwischen Stützkonstruktion und Verkleidung ist eine Noppenfolie anzuordnen. Die Stoßfugen im Fußbereich der Tivoli-Mauerelemente dürfen nicht vermörtelt werden, andernfalls kann Staunässe zu Ausblühungen und Frostschäden führen. Die oberste Fuge zwischen den beiden Schalen ist mit dauerelastischem Fugenmaterial zu schließen.

Anfallendes Sickerwasser hinter der Stützkonstruktion bzw. am Fußpunkt des Fundamentes muss ebenfalls durch geeignete Maßnahmen schadlos abgeführt werden.

Die Stützkonstruktion darf maximal 12 cm niedriger als die Tivoli-Verkleidung ausgeführt werden. Sie kann daher mit einer Grünfläche oder einem Belag überdeckt werden. Es können auch die standardmäßigen Mauerabdeckplatten verwendet werden.



### **6.5. Die Aufbauvarianten bei örtlichen Besonderheiten**

Die vorliegenden Aufbauvarianten können nur die häufigsten Fälle abdecken. Je nach örtlichen Gegebenheiten, z.B. bei Auflasten auf der Hinterfüllung, ungünstigem Baugrund, Anbringung von schweren Lasten (Hoftor) oder Sonderbauweisen ist ein bauseitiger statischer Nachweis zu erbringen.

### **6.6 Die Dehnungsfugen**

Bei langen Wänden empfehlen wir das Anordnen von Dehnungsfugen im Abstand von etwa 8 m. Dies kann durch senkrechte Wandabschlüsse oder durch das Unterbrechen der Vermörtelung der Lagerfuge erfolgen.

### **7. Die Bauendreinigung und bauseitige Imprägnierung**

Nach dem Verarbeiten weisen die Mauerelemente zumeist vom „Baustellenbetrieb“ Verschmutzungen auf: weißlich-grauer Schimmer in Form von Kalkausblühungen und Reste von Sägeschlamm. Diese lassen sich zumeist mit Wasser und Besen, eventuell Hochdruckreiniger und geeigneten Reinigungsmitteln im Rahmen der Grundreinigung entfernen. Kleberreste sind sofort mit viel Wasser zu entfernen. Angetrocknete Mörtelreste lassen sich nicht mehr schadlos von den Steinen entfernen.

Auf Grund der rauen Struktur der bossierten Ansichtsseite kann es bei ungünstigen Einbaubedingungen zu verstärkten Verschmutzungen kommen:

Insbesondere an schattigen Stellen kann die Wand nach Regenfällen nur langsam abtrocknen. Es kommt ggf. zu Moos- und Flechtenbildung. Auch Laub und Blütenreste können insbesondere auf der Mauerkrone bräunliche Verfärbungen hinterlassen. Dies kann mit einer bauseitig aufgetragenen Imprägnierung deutlich reduziert werden. Deren hydrophobe Wirkung verringert die Wasseraufnahme und damit auch die Verschmutzungsneigung.

### **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 des jeweiligen Lieferanten sind zu beachten.

Weitere Einbau- und Anwendungsempfehlungen sind einzusehen unter [www.birkenmeier.com](http://www.birkenmeier.com)