

## Aufhängungen mit Tragbolzen

Merkblatt 02 c) - Fassung 2014-10

### 1. Systembeschreibung

Aufhängungen mit Tragbolzen wurden entwickelt, um unabhängig von Mauertafelziegeln (sog. Vorfertigungssteinen) sämtliche marktüblichen Steinprodukte für vorgefertigte Elemente einsetzen zu können. Es handelt sich dabei um die erste Alternativentwicklung zum Transportsystem „Vergussanker“. Bei diesem System wird der Bolzen als Lastaufnahmemittel durch ein Bohrloch in der untersten Schicht des Wandelementes geführt und über zugehörige Aufhängungen mit der Traverse verbunden.

Als Aufhängungen können Kettengehänge verwendet werden, die an beiden Wandseiten zunächst am Tragbolzen und dann oberhalb des Wandkopfes in „Abstandswippen“ eingehängt werden (Abb. 1) oder Ankerstäbe mit Seilschlaufen am oberen und unteren Ende, die durch vertikale –für den Transport nicht notwendigerweise vermörtelte– Kanäle gesteckt werden, unten den Bolzen umfassen und oben an der Ausgleichstraverse angeschlagen werden (Abb. 2). Dieses Aufhängesystem ist in der Norm [1] unter Abs. 9.2.2.3 geregelt.

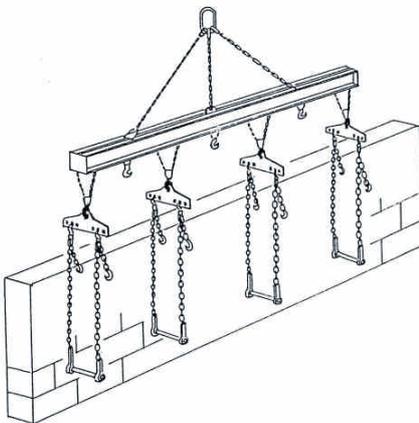


Abb. 1: Mauertafel mit Tragbolzen und Kettengehänge

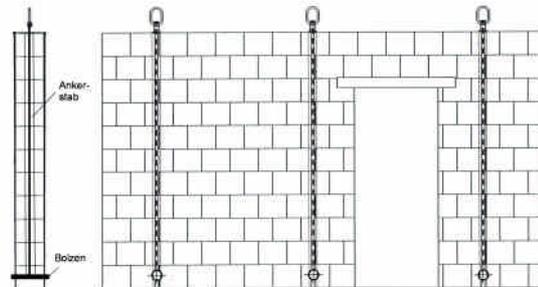


Abb. 2: Mauertafel mit Tragbolzen und Ankerstab

### 2. Traglasten

Die Tragfähigkeit der Aufhängung wird im Wesentlichen durch den aufnehmbaren Lochleibungsdruck der Ziegelstege in Kontakt mit dem Bolzen .

Aus diesem Grund wurden in der Norm [1] insbesondere Festlegungen für eine Regelausführung des Bolzens und für die Geometrie und die Lage der Bohrlöcher in den Ziegeln wie folgt getroffen:

#### Bolzen der Regelausführung:

- Durchmesser  $d_B = 28 \text{ mm}$
- Tragfähigkeit  $\geq 15 \text{ kN}$ .

#### Löcher:

- Durchmesser  $d_L \geq 32 \text{ mm}$ ; das Bohrloch ist vor dem Vermauern mit einem Kernbohrgerät einzubringen

#### Lichte Randabstände:

- Zur Lagerfuge mindestens 20 mm
- Zur Stoßfuge mindestens  $\frac{1}{4}$  der Steinlänge, aber mindestens 60 mm
- Zum Stirnende der Mauertafel mindestens 100 mm.

Die dem einzelnen Aufhängepunkt zuzuweisende Einzellast  $F_L$ , die sich durch Division der Eigenlast des gesamten Bauteils durch die Anzahl der vorgesehenen Aufhängepunkte ergibt, muss kleiner oder gleich der zulässigen Anhängelast  $F_A$  des Steinmaterials sein, darf aber höchstens 15 kN betragen.

Die zulässige Anhängelast ist nach [2] an mindestens 6 Prüfkörpern je Steinart zu ermitteln. Bei der Prüfung wird über einen biegesteifen Lasteinleitungsrahmen nach Abb. 3 eine stetig steigende Druckkraft in den Bolzen eingeleitet, so dass der in Abb. 4 gezeigte Zweisteinkörper bis zum Bruch belastet wird oder maximal so lange, bis der Verschiebungsweg des Bolzens 5 mm übersteigt. Überschreiten die mittleren Druckfestigkeiten der Ziegel, die bei der Prüfung der Lochleibungsbeanspruchung verwendet werden, die kleinsten zulässigen Mittelwerte der Steifigkeitsklasse  $\min f_{D, st}$ , so ist die ermittelte Versagenslast  $F_U$  nach [2] angemessen abzumindern.

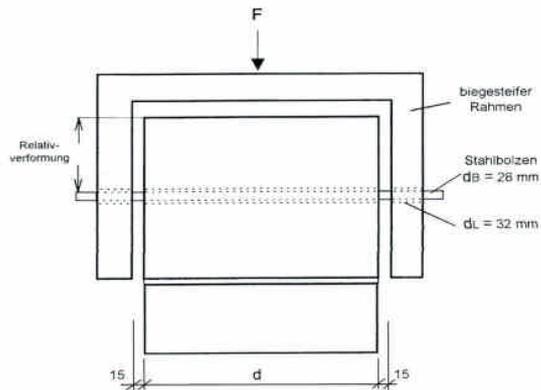


Abb. 3: Biegesteifer Lasteinleitungsrahmen nach [2]

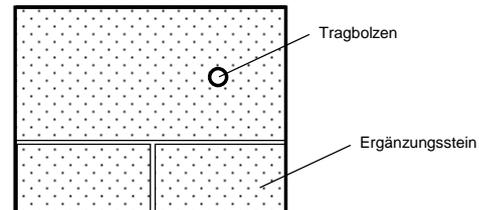


Abb. 4: Prüfkörper

Die zulässige Anhängelast  $F_A$  wird dann unter Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes  $\gamma = 1,3$  und eines Hublastbeiwertes  $\psi = 1,3$  für dynamische Beanspruchung aus Kranbetrieb aus dem Kleinstwert der Versagenslast  $\min F_U$  wie folgt berechnet:

$$\text{zul } F_A = \min F_U / \gamma * \psi = \min F_U / 1,3 * 1,3.$$

### 3. Literatur:

[1] DIN 1053-4:2013-04, Mauerwerk – Teil 4: Fertigbauteile

[2] BGG 964: Prüfung und Beurteilung der Transport- und Montagesicherheit von Fertigbauteilen aus Mauerwerk vom April 2004, Abs. 2: Prüfung und Beurteilung von Mauerwerkskörpern unter Lochleibungsbeanspruchung