

Persistenter Identifier: 1554117854977_J1867

Titel: Jahres-Bericht der Königl. Polytechnischen Schule zu Stuttgart für das Studienjahr 1867/68

Ort: Stuttgart

Datierung: 1867

Signatur: w. G. qt 52

Strukturtyp: volume

Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

PURL: https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1554117854977_J1867/1/

Abschnitt: Gewölbe unter hohen Auffüllungen

Strukturtyp: chapter

Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

PURL: https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1554117854977_J1867/14/LOG_0011/

§. 6.

Gewölbe unter hohen Auffüllungen.

Gewölbforn. — Schon in §. 2 wurde erwähnt, dass unter hohen Auffüllungen der Halbkreis der idealen Form ziemlich nahe kommt, daher derselbe um so mehr den Vorzug verdient, als für gedrückte, stärkerer Widerlager bedürftende Formen bei der hier unbeschränkten Höhe gar kein Grund vorliegt.

Druckvertheilung. — Unter der Voraussetzung der Halbkreisform wird nach dem eben Gesagten die günstigste Druckcurve nahezu durch die Mitte sämtlicher Fugen gehen, daher man die Druckvertheilung in allen Gewölbefugen als gleichförmig und die Druckrichtung als normal zur Fugenrichtung annehmen kann. Die Kämpferfugen erleiden somit einen nur senkrechten Druck, und ein merklicher Gewölbschub auf die Widerlager findet nicht statt.

Grösse der Belastung. — Eine genaue Bestimmung des von der Erde auf das Gewölbe ausgeübten Druckes ist wegen unzureichender Kenntniss der Druckvertheilung im Innern der Erdmasse nicht möglich; aber auch ohne Rechnung erkennt man, dass es wesentlich dabei mit auf das Verfahren beim Aufschütten der Erde, sowie auf die Setzung der letzteren ankommt.

Nimmt man z. B. an, dass die Auffüllung neben dem Bau sich merklich stärker setze, als die darüber befindliche Erde, so wird die von jenem zurückgehaltene und folglich ihn belastende Masse vermöge der Reibung und Cohäsion sich nach oben verbreitern, folglich ein Profil wie ABCD haben. Von dieser Masse kommt aber, wenn nach Aufbringung der Erdschüttung das Gewölbe sich noch merklich setzt, auf das Gewölbe nur ein verhältnissmässig kleiner Theil AED, der sich nach oben auskeilt, das Uebrige wird vom Widerlager getragen. — Bei dieser Ungewissheit erscheint es am einfachsten, auch hier das hydrostatische Gesetz anzuwenden, nach welchem das Gewölbe die senkrecht über seinem Rücken befindliche Masse AFGD zu tragen hat. Erfahrungsmässig scheint diese Annahme wenigstens nicht zu günstig zu sein, besonders wenn man, wie hier geschehen soll, statt des eigenen Gewichts vom Gewölbe, das (in der Regel grössere) des halben Erdcylinders in Rechnung stellt, welcher oben durch den Gewölbrücken, unten durch die horizontale Kämpferebene begrenzt wäre.

Formel zur Berechnung dieser Gewölbe. — Nennt man:

q das Gewicht der Kubikeinheit Erde,

p die Belastung der Kämpferfugen pro Quadrateinheit,

w, k und h die aus Fig. 27 ersichtlichen Dimensionen, so hat man:

1) Für das Gewicht der Erdmasse AFGD, pro Längeneinheit:

$$(w + 2k)h \cdot q.$$

2) Für den Druck auf die Längeneinheit beider Kämpferfugen:

$$2k \cdot p.$$

Nach den gemachten Voraussetzungen sind diese beiden Grössen einander gleich zu setzen, woraus man erhält durch Reduction auf p, resp. k:

$$p = \frac{(w + 2k)h \cdot q}{2k} \dots \dots \dots (1)$$

$$k = \frac{w \cdot h \cdot q}{2(p - hq)} \dots \dots \dots (2)$$

Gleichung (1) dient zur Bestimmung der Kämpferpressung bei gegebenen Dimensionen, Gleichung (2) zur Bestimmung der Kämpferstärke eines zu erbauenden Gewölbes. Die Einheiten für die Längen- und Cubikmaasse einerseits, für die Gewichte und Pressungen andererseits müssen natürlich übereinstimmend angenommen werden.

Die Scheitelstärke kann im Verhältniss der Druckhöhen geringer genommen werden als die Kämpferstärke; d. g. nach Fig. 27:

$$s = k \cdot \frac{h - \frac{w}{2}}{h}.$$

Anwendung. — Ein 6^m weites Gewölbe soll eine 20^m hohe Auffüllung über dem Leibungsscheitel von 1,6 spec. Gewicht zu tragen bekommen. Wie stark muss dieses Gewölbe gemacht werden, wenn die Steine mit 15 Kilogr. pro Quadratcentimeter beansprucht werden dürfen?

Nach diesen Angaben ist in Gleichung (2) einzusetzen, wenn als Längeneinheit das Meter, als Gewichtseinheit das Kilogramm genommen wird:

$$w = 6, \quad h = 23, \quad p = 150000, \quad q = 1600.$$

Man erhält daraus:

$$k = \frac{6 \cdot 23 \cdot 1600}{2 \{ 150000 - 23 \cdot 1600 \}} \\ = 0^m, 98,$$

wofür abgerundet 1^m zu nehmen wäre.

Im Scheitel kann angenommen werden:

$$s = 1^m \frac{20}{23} = 0^m, 80.$$

