



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

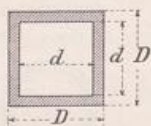
2. Fußausbildung gußeiserner Säulen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-50294](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-50294)

und $d_m = 17$ cm wäre z. B. der äußere Durchmesser $D = d_m + \delta = 19$ cm, $F = 106,8$ qcm und $J = 3910$ cm⁴; erforderlich sind $F = \frac{P}{k} = \frac{50}{0,5} = 100$ qcm, $J = 8 P \cdot l^2 = 8 \cdot 50 \cdot 9 = 3600$ cm⁴.

Für einen quadratischen Säulenschaft ist die Berechnung analog vorzunehmen. Man kann entweder D und d (Abb. 269) bestimmen durch die Gleichungen:

Abb. 269.
Quadratischer
Säulenschaft.



$$D^2 - d^2 = F = \frac{P}{k} \quad \text{und} \quad \frac{D^4 - d^4}{12} = J_{\min}.$$

Es ist nun $\frac{D^4 - d^4}{12} = \frac{(D^2 + d^2) \cdot (D^2 - d^2)}{12} = (D^2 + d^2) \cdot \frac{F}{12}$.

Die beiden Gleichungen lauten also:

$$D^2 - d^2 = F = \frac{P}{k} \quad \text{und} \quad D^2 + d^2 = \frac{12 \cdot J_{\min}}{F}. \quad (52)$$

Für eine Pendelstütze mit $P = 50$ t, $l = 3,00$ m, $k = 0,5$ t/qcm und $J_{\min} = 8 P \cdot l^2$ wird

$$D^2 - d^2 = \frac{50}{0,5} = 100 \text{ qcm},$$

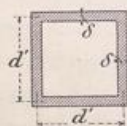
$$D^2 + d^2 = \frac{12 \cdot 8 \cdot P \cdot l^2}{F} = 96 \cdot k \cdot l^2 = 96 \cdot 0,5 \cdot 9 = 432 \text{ qcm}.$$

Durch Addition der beiden Gleichungen ergibt sich: $2 D^2 = 532$ qcm, $D = \sqrt{266} = 16,3$ cm, und aus der ersten Gleichung $d^2 = D^2 - 100 = 266 - 100$ oder $d = \sqrt{166} = 12,9$ cm.

Man könnte also $D = 16,4$ und $d = 13$ cm wählen; die Wandstärke wäre dann

$$\delta = \frac{16,4 - 13}{2} = 1,7 \text{ cm}.$$

Abb. 270.
Quadratischer
Säulenschaft.



Die Berechnung ließe sich auch direkt nach δ und der mittleren Breite d' vornehmen (Abb. 270).

Hierbei ist: $F = 4 d' \cdot \delta$ und sehr angenähert

$$J = 2 d' \cdot \delta \cdot \left(\frac{d'}{2}\right)^2 + \frac{2 \delta \cdot d'^3}{12} = \frac{d'^3 \cdot \delta}{2} + \frac{d'^3 \cdot \delta}{6} = \frac{2}{3} d'^3 \cdot \delta.$$

Setzt man aus der ersten Gleichung den Wert $d' \cdot \delta = \frac{F}{4}$ in die zweite

Gleichung ein, so wird $J = \frac{2}{3} \cdot d'^2 \cdot \frac{F}{4} = \frac{F}{6} \cdot d'^2$, also

$$d' = \sqrt{\frac{6J}{F}} \quad \text{und} \quad \delta = \frac{F}{4 \cdot d'}. \quad (53)$$

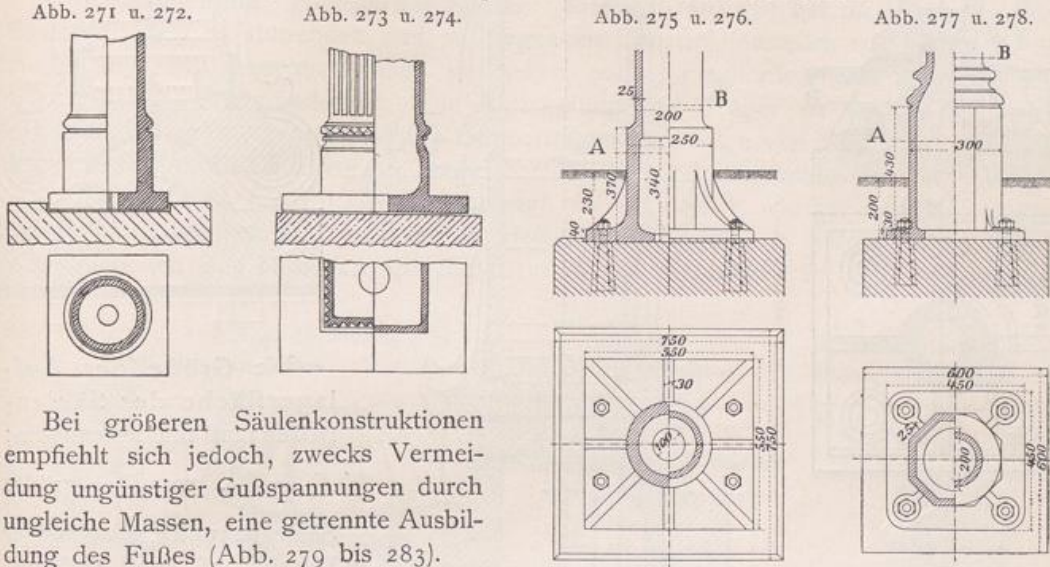
Für obiges Beispiel war $J = 8 \cdot 50 \cdot 3^2 = 3600$ cm⁴ und $F = \frac{50}{0,5} = 100$ qcm; nach den Gleichungen 53 muß also sein $d' = \sqrt{\frac{6 \cdot 3600}{100}} = 6\sqrt{6} = 14,7$ cm und $\delta = \frac{100}{4 \cdot 14,7} = 1,7$ cm.

Hiernach wird die äußere Stärke $D = d' + \delta = 14,7 + 1,7 = 16,4$ cm, die lichte Weite $d = d' - \delta = 14,7 - 1,7 = 13$ cm. Es haben sich mithin nach dieser Rechnung die gleichen Werte ergeben wie oben.

2. Fuausbildung gußeiserner Säulen. Der Säulenfuß hat den Zweck, der Säule ein entsprechendes Lager zu geben, die S ulenlast auf eine größere Auflagerfläche zu

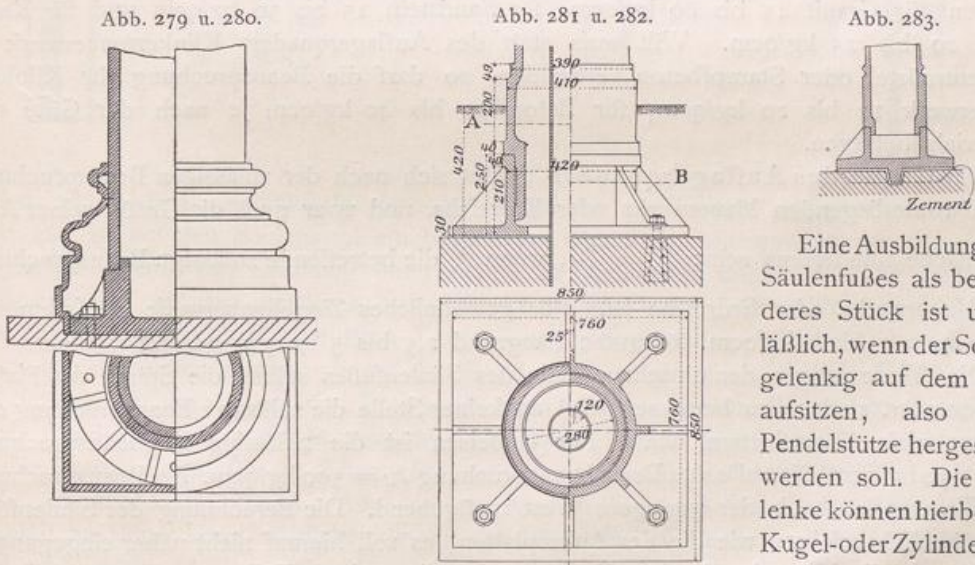
verteilen und eine eventuell nötige Verankerung zu ermöglichen. Die Ausbildung des Säulenfußes kann auf verschiedene Art geschehen. Bei kleineren Säulen wird der Fuß oft direkt an den Schaft angegossen (Abb. 271 bis 278).

Abb. 271 bis 278. Ausbildung des Säulenfußes bei kleineren Säulen.



Bei größeren Säulenkonstruktionen empfiehlt sich jedoch, zwecks Vermeidung ungünstiger Gußspannungen durch ungleiche Massen, eine getrennte Ausbildung des Fußes (Abb. 279 bis 283).

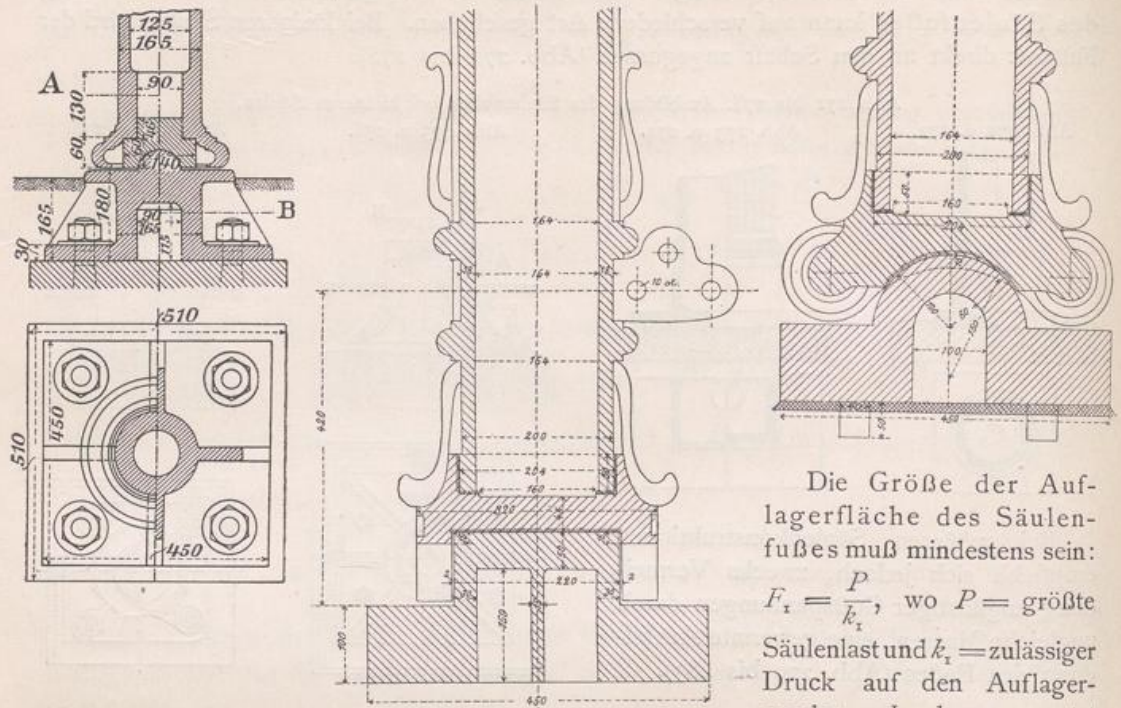
Abb. 279 bis 283. Ausbildung des Säulenfußes bei größeren Säulenkonstruktionen.



Eine Ausbildung des Säulenfußes als besonderes Stück ist unerlässlich, wenn der Schaft gelenkig auf dem Fuß aufsitzen, also eine Pendelstütze hergestellt werden soll. Die Gelenke können hierbei als Kugel- oder Zylindergeelenke ausgebildet werden (Abb. 284 bis 287).

Die Auflagerfläche des Säulenfußes ist so zu bemessen, daß der größte Druck auf die Unterlage den für das betreffende Material zulässigen Wert nicht überschreitet. Es wird sich hierbei immer empfehlen, den Säulenfuß nicht direkt auf Mauerwerk, sondern zunächst auf einen Auflagerquader aufzusetzen, durch den der Druck auf eine größere Fläche des darunter liegenden Mauerwerks verteilt wird. Um eine möglichst gleichmäßige Druckübertragung auf den Auflagerquader zu erzielen, wird der Säulenfuß mit Zementmörtel untergossen.

Abb. 284 bis 287. Ausbildung des Säulenfußes bei Pendelstützen.



Die Gr o e der Auflagerfläche des Säulenfußes muß mindestens sein:

$$F_1 = \frac{P}{k_1}, \text{ wo } P = \text{gr o te}$$

S ulenlast und $k_1 = \text{zulässiger Druck auf den Auflagerquader. } k_1 \text{ kann gesetzt}$

werden f ur Granit 45 bis 60 kg/qcm, f ur Sandstein 15 bis 30 kg/qcm und f ur Kalkstein 20 bis 25 kg/qcm. Will man statt des Auflagerquaders Klinkermauerwerk in Zementmörtel oder Stampfbeton verwenden, so darf die Beanspruchung f ur Klinkermauerwerk 12 bis 20 kg/qcm, f ur Beton 20 bis 40 kg/qcm je nach der G ute des Materials betragen.

Die Gr o e des Auflagerquaders richtet sich nach der zulässigen Beanspruchung des darunterliegenden Mauerwerks oder Erdreichs, und zwar muß die Gr o e seiner Auflagerfläche mindestens sein: $F_2 = \frac{P}{k_2}$, wenn k_2 die betreffende zulässige Beanspruchung des Mauerwerks oder Erdreichs ist. F ur gewöhnliches Ziegelmauerwerk in Kalkmörtel kann $k_2 = 7$ bis 8 kg/qcm, f ur guten Baugrund 2,5 bis 5 kg/qcm gesetzt werden.

Die Abmessungen der einzelnen Teile des Säulenfußes selbst, die Stärke der Platte, Rippen usw. sind so zu bemessen, daß an keiner Stelle die zulässige Beanspruchung des Gu materials überschritten wird. F ur Gußeisen ist die zulässige Zugbeanspruchung $k_z = 250$ kg/qcm, die zulässige Druckbeanspruchung $k_d = 500$ kg/qcm. Bei Beanspruchung auf Biegung ist k_z als der geringere Wert maßgebend. Die Berechnung der S ulenf u e kann ähnlich erfolgen wie die der Ankerplatten; es soll hierauf nicht näher eingegangen werden, da die Normalma e der Gießereien f ur die meisten F alle ausreichend sind. Im übrigen sei auf die diesbezügliche Rechnungsweise in FÖRSTER, »Die Eisenkonstruktion der Ingenieurhochbauten«, Kapitel V, III. Auflage, 1906, verwiesen.

Eine besondere Vorkehrung gegen Verschiebung des Säulenfußes ist in der Regel nicht nötig, denn in den meisten F allen genügt schon die Reibung zwischen Fuß und Auflagerquader, um eine unverschiebliche Lage zu sichern. Ist jedoch mit Rücksicht auf leichte Erschütterungen u. dgl. eine Verschiebung nicht ausgeschlossen, so kann einer solchen leicht durch eine entsprechende Befestigung des Säulenfußes mit dem Auflagerquader entgegengewirkt werden; z. B. durch Versenken des Fußes in den

Auflagerstein (vgl. Abb. 275 u. 279, S. 363), durch unten angegossene Rippen, die in entsprechenden Rinnen des Steines festliegen (Abb. 283) oder auch durch Steinschrauben (Abb. 275, 277 u. 281). Einem eventuell möglichen Abheben der Säule von ihrem Auflager muß durch entsprechende Verankerung entgegengewirkt werden.

3. **Kopfausbildung gußeiserner Säulen.** Der Säulenkopf hat die Verbindung der Säule mit den zu stützenden und zu tragenden Konstruktionsteilen zu vermitteln; die Ausbildung muß dementsprechend geschehen und soll außerdem eine möglichst zentrische Belastung gewährleisten. Die Auflagerung der Träger ist deshalb so vorzunehmen, daß größere exzentrische Kraftübertragungen infolge von Durchbiegungen und ungleichmäßigen Belastungen der Träger nach Möglichkeit ausgeschlossen sind. Was die Ausbildung der Säulenköpfe anbelangt, so ist hierbei, wie bei den Säulenfüßen, ein direkter Anguß an den Schaft nur bei kleineren Säulen zulässig, während bei größeren Konstruktionen eine besondere getrennte Ausbildung vorzuziehen ist. Die Abbildungen

Abb. 288 u. 289. Ausbildung des Säulenkopfes bei kleineren Säulen.

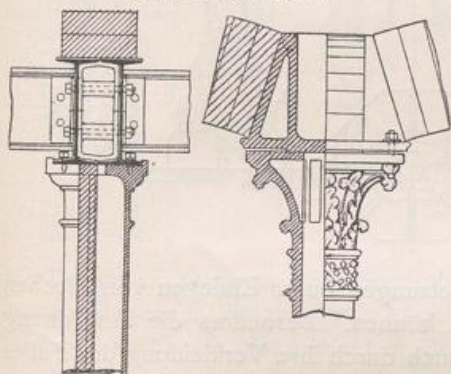


Abb. 290. Aufgesetzter Säulenkopf.

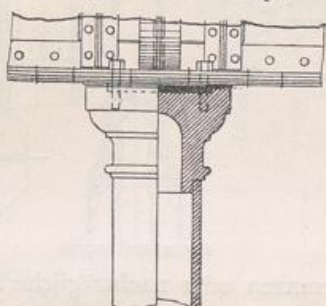
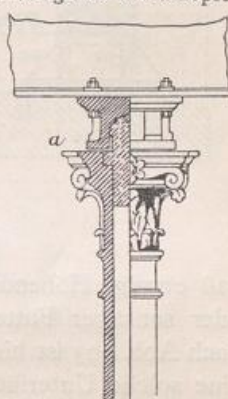


Abb. 291. Gelenkartige Ausbildung des Säulenkopfes.



288 u. 289 stellen Säulenköpfe dar, die direkt an den Schaft angegossen sind. In Abb. 289 ist auf den Säulenkopf ein besonderes Gußstück aufgelegt, an das sich Gurtbogen abstützen. Zur Erzielung einer möglichst zentrischen Säulenbelastung liegt das Gußstück nur auf dem mittleren Teile auf. Abb. 290 zeigt einen aufgesetzten Säulenkopf, bei dem unter dem gestützten Träger eine Auflagerplatte verlegt ist, die so stark sein muß, daß eine Auflagerung auf den Rand des Säulenkopfes auch beim Durchbiegen des Trägers nicht möglich ist. Eine nach oben konvexe Form dieser Unterlagsplatte würde für die zentrische Säulenbelastung sehr zweckdienlich sein.

Die beste Lösung für die Säulenköpfe ergibt, wie bei den Säulenfüßen, die gelenkartige Ausbildung. Solche Anordnungen sind in Abb. 291 bis 301 gegeben. Hierbei sind an besondere Gußstücke, die auf den Säulenköpfen aufsitzen, oben kugelförmige oder zylindrische Flächen angearbeitet.

Auf diesen konvexen Flächen sitzen entsprechend ausgebildete Lagerstühle mit konkaven Gelenkflächen auf.

Die drei Gesamtabbildungen von Pendelsäulen (Abb. 292 bis 301) stellen gute, einwandfreie Konstruktionen dieser Art dar. Die architektonische Verzierung der Säule nach Abb. 293 bis 296 ist durch besondere Umhüllung des Säulenfußes und Verkleidung des Säulenkopfes erzielt, während die einfachen Architekturformen in Abb. 297 bis 301 direkt an die einzelnen Teile der Säule angegossen sind. In allen drei Anordnungen sind Gelenkstücke als besondere Konstruktionsteile zwischen Schaft und Kopf