



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

§ 20. Gußeiserne Säulen

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

für Gußeisen: $J_{\min} = 8 \cdot P \cdot l^2$ (Gleichung 7, S. 309),

› Schmiedeeisen: $J_{\min} = 2,5 \cdot P \cdot l^2$ (Gleichung 6, S. 309);

hierin ist die Last P in t und die freie Knicklänge l in m einzusetzen. In gleicher Weise ergeben sich für die anderen Knickfälle die folgenden Bedingungen für die jeweils erforderliche Knicksicherheit:

Knickfall 1 (Säule unten eingespannt und oben frei)

für Gußeisen: $J_{\min} = 4 \cdot 8 \cdot P \cdot l^2 = 32 \cdot P \cdot l^2$,

› Schmiedeeisen: $J_{\min} = 4 \cdot 2,5 \cdot P \cdot l^2 = 10 \cdot P \cdot l^2$.

Knickfall 3 (Säule an einem Ende eingespannt, am andern gelenkig)

für Gußeisen: $J_{\min} = \frac{8}{2} \cdot P \cdot l^2 = 4 \cdot P \cdot l^2$,

› Schmiedeeisen: $J_{\min} = \frac{2,5}{2} \cdot P \cdot l^2 = 1,25 \cdot P \cdot l^2$.

Knickfall 4 (Säule oben und unten eingespannt)

für Gußeisen: $J_{\min} = \frac{8}{4} \cdot P \cdot l^2 = 2 \cdot P \cdot l^2$,

› Schmiedeeisen: $J_{\min} = \frac{2,5}{4} \cdot P \cdot l^2 = 0,625 \cdot P \cdot l^2$.

Die wesentlichste Rolle spielen die Fälle 1 und 2. Nach Fall 2 wird zugunsten der Sicherheit sehr oft auch dann gerechnet, wenn an einem Ende oder an beiden Enden Einspannung vorhanden ist. Auf jeden Fall ist es empfehlenswert mit den Formeln für Fall 4 nicht zu rechnen, da die volle Wirkung der oberen Einspannung nicht immer gewährleistet ist und auf eine genau zentrische Belastung nicht sicher gerechnet werden kann.

Bei einseitiger (exzentrischer) Belastung der Säulen sind die einzelnen Säulenquerschnitte auf Druck und Biegung zu dimensionieren. Die hierzu nötigen Gleichungen für zusammengesetzte Festigkeit von Druck und Biegung sind aus § 10, 4 zu entnehmen. Auch bei solchen auf Druck und Biegung beanspruchten Säulen ist auf die Knickgefahr zu achten, und zwar ist hierbei die Gefahr des Ausknickens aus der Kraftebene ins Auge zu fassen. Beispiele für die Berechnung der Säulen sind in den §§ 20 und 21 gegeben.

§ 20. Gußeiserne Säulen. Die gußeisernen Säulen werden fast durchweg als Hohlsäulen verwendet und zwar meist mit kreisringförmigem Schaftquerschnitt. Andere Querschnittsformen sind seltener geworden, höchstens daß aus besonderen Gründen rechteckige, quadratische oder sechs- bzw. achteckige Schaftquerschnitte gewählt werden. Für die Abmessungen und Gestalt der gußeisernen Säulen ist der Grundsatz maßgebend, überall möglichst gleiche Massen in den einzelnen Gußteilen beizubehalten, damit nach dem Gießen durch ungleichmäßige Abkühlung keine schädlichen Spannungen auftreten, die eventuell Risse oder sonstige Schäden verursachen könnten. Schon aus diesem Grunde ist es empfehlenswert, die verschiedenen Teile der Säulen, also Schaft, Kopf und Fuß, getrennt herzustellen, denn die beiden letzteren erhalten immer größere Massen als der Schaft. Kleinere Säulen, bei denen es auf eine besondere Fuß- und Kopfbildung nicht ankommt, können in einem Stück gegossen werden. Mit Rücksicht auf einen gleichmäßigen Guß sind die Säulen möglichst stehend zu gießen; bei liegend gegossenen Säulen ist auf alle Fälle eine Prüfung der Wandstärken an verschiedenen Stellen zu empfehlen.

1. Konstruktion und Berechnung gußeiserner Säulenschäfte. Wie schon erwähnt, soll der Säulenschaft mit möglichst gleichen Wandstärken ausgebildet werden. Die mit Rücksicht auf die Knicksicherheit nötige größere Widerstandsfähigkeit nach der Mitte zu kann durch Erweiterung des Säulenschaftes unter Beibehaltung der Wandstärke

erzielt werden. Die gebräuchlichste Wandstärke des Schaftes schwankt je nach der Größe der Säule bei ringförmigem Querschnitt zwischen 1 und 3,5 cm und bei quadratischem oder rechteckigem Querschnitt zwischen 1 und 3 cm. Die Berechnung des Säulenschaftes hat nach § 10,1 und § 19,3 auf Druck und Knickung zu erfolgen; man bestimmt zunächst die für den Druck erforderliche Querschnittsfläche und sucht diese so anzuordnen, daß das für die Knicksicherheit erforderliche J_{\min} vorhanden ist. Reicht hierzu die Größe des Druckquerschnitts nicht aus, so muß man das entsprechende Material zugeben.

Für einen kreisringförmigen Säulenschaft von der Länge l , der eine Kraft P zu tragen hat, ist eine Querschnittsfläche erforderlich von $F = \frac{P}{k}$. Ist die Wandstärke des Schaftes $= \delta$, der mittlere Radius $= r'$ (Abb. 268) und setzt man das Trägheitsmoment eines Kreisringes sehr angenähert gleich $r'^3 \cdot \delta \cdot \pi$, so muß sein:

$$2r' \cdot \pi \cdot \delta = F \quad \text{und} \quad r'^3 \cdot \delta \cdot \pi \geq J_{\min}.$$

Abb. 268. Kreisringförmiger Säulenschaft.



Es könnte nun δ gewählt und nach der 1. Gleichung r' berechnet werden; diese Werte r' und δ müßten dann auch der zweiten Gleichung genügen. Ist dies nicht der Fall, so kann innerhalb der zulässigen Grenzen δ kleiner und ein entsprechend größeres r' gewählt werden, was eine Vergrößerung des Trägheitsmomentes zur Folge hat. Sollte auch mit dem kleinsten praktisch zulässigen δ das erforderliche J_{\min} mit der für den Druck nötigen Querschnittsfläche nicht erreicht werden, so ist zu diesem Druckquerschnitt noch das zur Erzielung des Trägheitsmomentes nötige Material hinzuzufügen. Selbstredend wird man hierbei den Radius r' und nicht unnötig δ vergrößern. Nach diesem Verfahren würde also die Lösung der Aufgabe durch probieren gefunden werden.

Einfacher ist es, die zusammen gehörigen Werte δ und r' unmittelbar durch Rechnung aus den beiden vorhandenen Gleichungen folgendermaßen zu ermitteln:

$$2r' \cdot \pi \cdot \delta = F = \frac{P}{k} \quad \text{und} \quad r'^3 \cdot \delta \cdot \pi = J_{\min}.$$

Wird der Wert für δ aus der ersten Gleichung in die zweite eingesetzt, so ergibt sich

$$\frac{r'^2 \cdot F}{2} = J_{\min} \quad \text{oder} \quad r' = \sqrt{\frac{2 \cdot J_{\min}}{F}} \quad (50)$$

und nach der ersten Gleichung
$$\delta = \frac{F}{2r' \cdot \pi} \quad (51)$$

Beispiel: Ein kreisringförmiger, gußeiserner Schaft einer Pendelstütze (oben und unten Gelenke) von 3,0 m Länge hat eine Last von 50 Tonnen zu tragen. Erforderlich sind:

$F_{\text{qcm}} = \frac{P}{k}$ und $J_{\min} = 8P \cdot l^2$, wo P in t, k in t/qcm, l in m einzusetzen sind.

Nach Gleichung 50 ist $r' = \sqrt{\frac{2 \cdot 8 \cdot P \cdot l^2}{F}} = 4l \cdot \sqrt{\frac{P}{F}} = 4l \cdot \sqrt{k}$ und nach

Gleichung 51
$$\delta = \frac{F}{2r' \cdot \pi} = \frac{P}{2r' \cdot \pi \cdot k}.$$

Für $P = 50$ t, $l = 3$ m und $k = 0,5$ t/qcm ergibt sich $r' = 4l \cdot \sqrt{\frac{1}{2}} = 2l \cdot \sqrt{2} = 8,48$ cm \approx rund 8,5 cm.

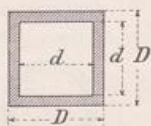
$$\delta = \frac{P}{2r' \cdot \pi \cdot k} = \frac{50}{2 \cdot 8,5 \cdot \pi \cdot 0,5} = 1,86 \text{ cm.}$$

Es könnte also eine Säule mit einer Wandstärke $\delta = 1,9$ bis 2,0 cm und einem mittlerem Durchmesser $d_m = 17$ cm gewählt werden. Für einen Querschnitt $\delta = 2$ cm

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

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

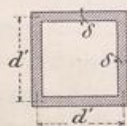
$$D^2 + d^2 = \frac{12 \cdot 8 \cdot P \cdot l^2}{F} = 96 \cdot k \cdot l^2 = 96 \cdot 0,5 \cdot 9 = 432 \text{ qcm}.$$

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

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

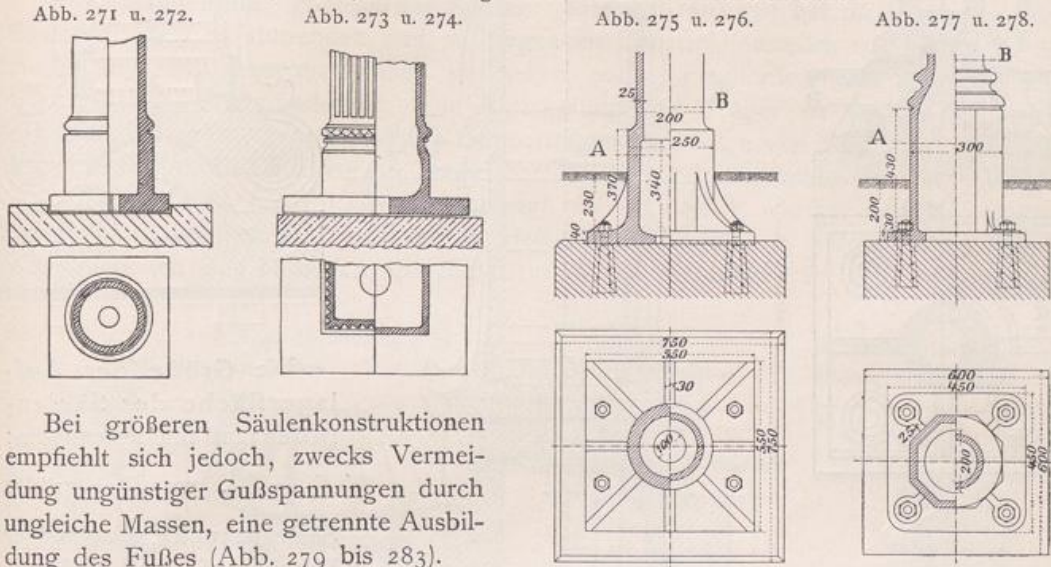
Für obiges Beispiel war $J = 8 \cdot 50 \cdot 3^2 = 3600$ cm⁴ und $F = \frac{50}{0,5} = 100$ qcm; nach den Gleichungen 53 muß also sein $d' = \sqrt{\frac{6 \cdot 3600}{100}} = 6\sqrt{6} = 14,7$ cm und $\delta = \frac{100}{4 \cdot 14,7} = 1,7$ cm.

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

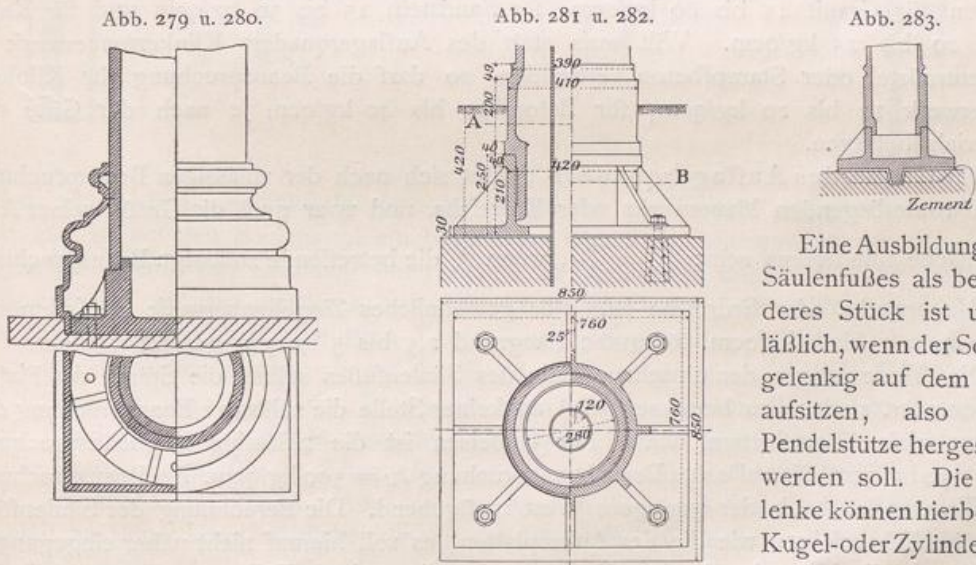
verteilen und eine eventuell nötige Verankerung zu ermöglichen. Die Ausbildung des Säulenfußes kann auf verschiedene Art geschehen. Bei kleineren Säulen wird der Fuß oft direkt an den Schaft angegossen (Abb. 271 bis 278).

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).

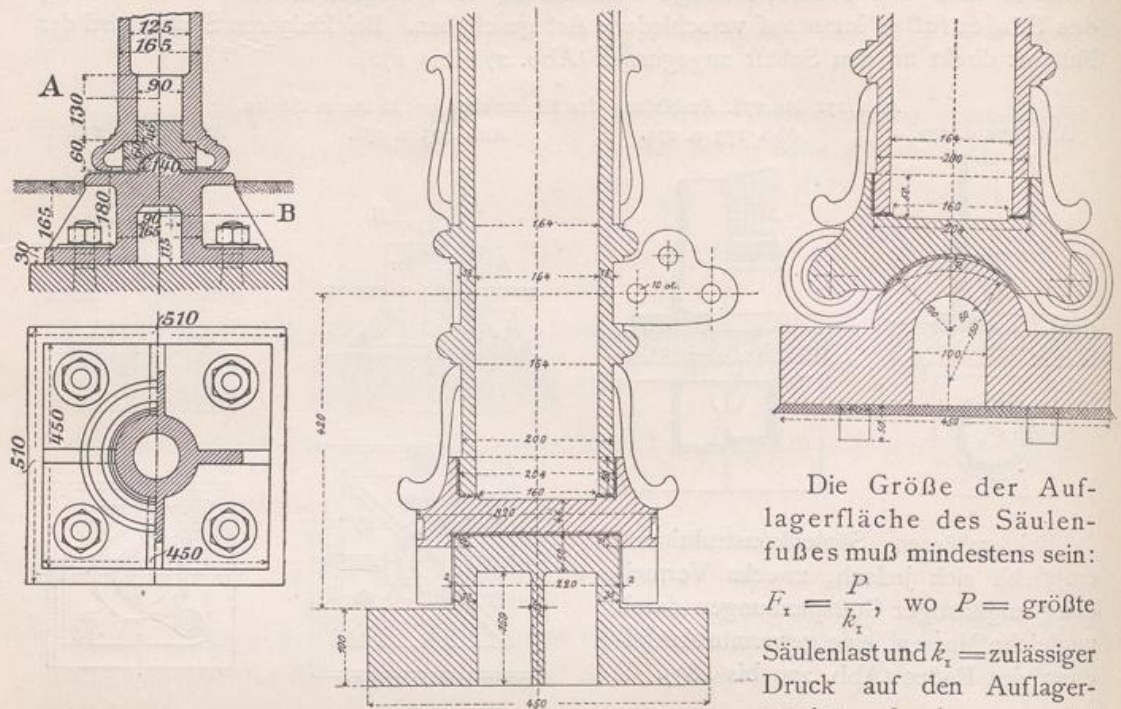
Abb. 279 bis 283. Ausbildung des Säulenfußes bei größeren Säulenkonstruktionen.



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 für Granit 45 bis 60 kg/qcm, für Sandstein 15 bis 30 kg/qcm und für Kalkstein 20 bis 25 kg/qcm. Will man statt des Auflagerquaders Klinkermauerwerk in Zementmörtel oder Stampfbeton verwenden, so darf die Beanspruchung für Klinkermauerwerk 12 bis 20 kg/qcm, für Beton 20 bis 40 kg/qcm je nach der Güte 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. Für gewöhnliches Ziegelmauerwerk in Kalkmörtel kann $k_2 = 7$ bis 8 kg/qcm, für 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. Für 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 für die meisten Fälle 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 llen 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.

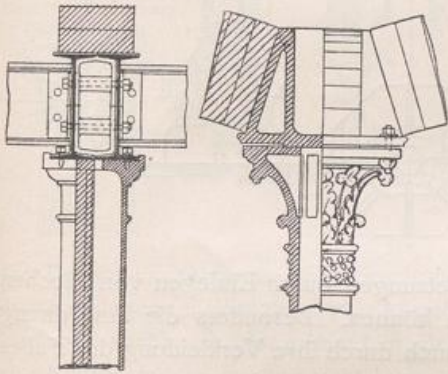


Abb. 290. Aufgesetzter Säulenkopf.

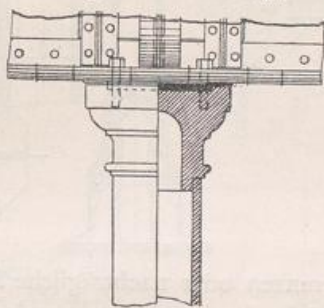
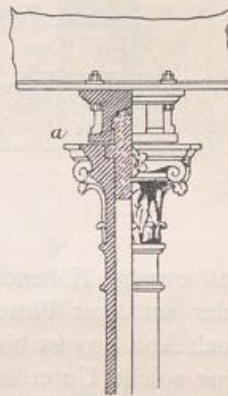


Abb. 291. Gelenkartige Ausbildung des Säulenkopfes.



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.

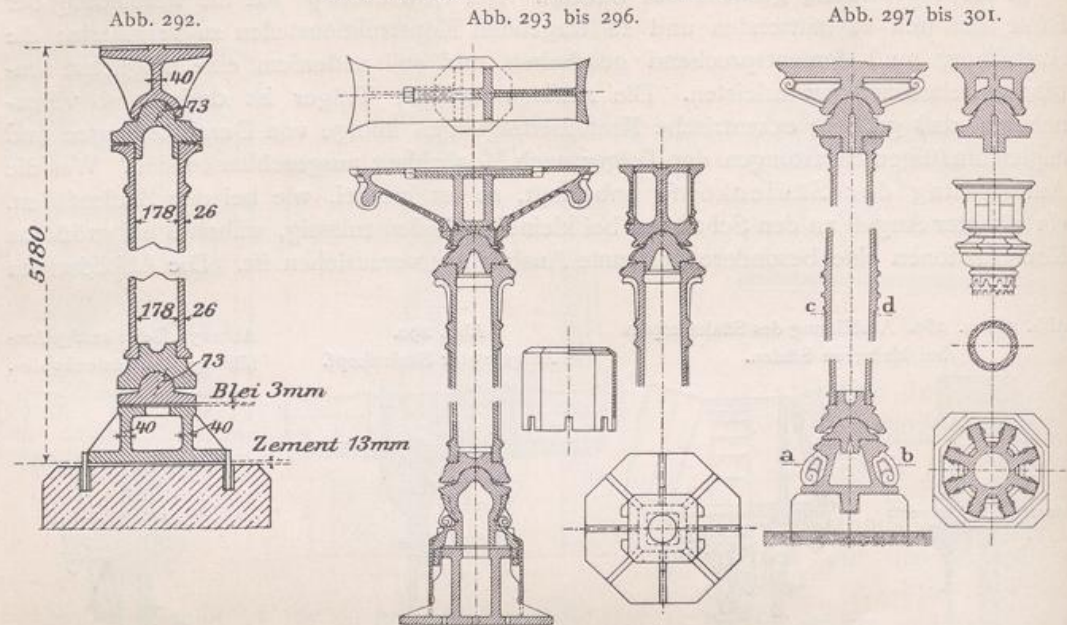
Die beste Lösung für die Säulenköpfe ergibt, wie bei den Säulenfüßen, die gelenkartige Ausbildung. Solche Anordnungen sind in Abb. 291 bis 301 gegeben. Hierbei sind an besondere Gußstücke, die auf den Säulenköpfen aufsitzen, oben kugelförmige oder zylindrische Flächen angearbeitet.

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

bzw. zwischen Schaft und Fuß eingeschaltet. Durch die Trennung dieser Gelenkteile von den einzelnen Hauptteilen der Säulen wird die Gußarbeit einfacher und besser, sowie das Gewicht der einzelnen Teile geringer. Ferner hat diese Trennung noch den Vorteil,

Abb. 292 bis 301. Gußeiserne Pendelsäulen.



daß etwaige Höhendifferenzen oder nachträgliche Setzungen durch Einlegen von Blechen oder sonstiger Futterstücken ausgeglichen werden können. Besonders die Anordnung nach Abb. 293 ist hierzu gut geeignet und würde auch durch ihre Verkleidung des Fußes eine solche Unterfütterung von außen unsichtbar machen.

Es ist Raum mangels wegen nicht möglich, an dieser Stelle noch weiter auf die verschiedenen Fälle und Möglichkeiten in der Ausbildung gußeiserner Säulen einzugehen, und es mögen deshalb die vorstehend gegebenen allgemeinen Gesichtspunkte und Besprechungen der wichtigsten Haupttypen genügen.

4. Durchführung gußeiserner Säulen durch mehrere Stockwerke. Wenn Säulen durch mehrere Stockwerke hindurchgehen sollen, so sind hinsichtlich der konstruktiven Ausbildung der Stöße in Höhe der trennenden Decken verschiedene Möglichkeiten vorhanden. Für alle Anordnungen ist zu beachten, daß die in den verschiedenen Stockwerken übereinander liegenden Säulen genau zentrisch übereinander sitzen, die Übertragung der Kräfte in die darunter liegenden Säulen eine sichere und klare ist und daß für die praktische Ausführung sowie die Herstellung der erforderlichen Gußstücke keine großen Schwierigkeiten entstehen.

Im übrigen wird es am zweckmäßigsten sein, die Säulen der verschiedenen Stockwerke unabhängig voneinander auszubilden, normale Kopf- und Fußkonstruktionen für die einzelnen Säulen zu wählen und die oberen Säulen auf die über die unteren hinweg laufenden Deckenträger aufzusetzen. Selbstverständlich muß hierbei auf eine entsprechende Auswahl und Lage der Trägerprofile sowie auf eine gute Aussteifung derselben Rücksicht genommen werden. Zwecks Erzielung einer gleichmäßigen, klaren Kraftübertragung empfiehlt es sich, an geeigneten Stellen Unterlagen aus Blei oder Kupfer einzulegen. Abb. 302 stellt eine Anordnung dar, bei der die übereinander liegenden Säulen unabhängig voneinander ausgebildet sind.

Sehr oft finden zur Durchführung der Säulen durch die Decken besondere Gußstücke Verwendung, welche die Auflagerung der oberen Säulen und der Deckenträger vermitteln. So zeigt z. B. Abb. 303 eine Konstruktion, bei der die Deckenträger auf Konsolen des betreffenden Gußstücks aufliegen. Mit dieser konsolartigen Auflagerung der Deckenträger ist der Nachteil verbunden, daß eventuell durch ungleiche Auflagerdrücke

Abb. 302 bis 307. Durchführung gußeiserner Säulen durch mehrere Stockwerke.

Abb. 302 bis 304.

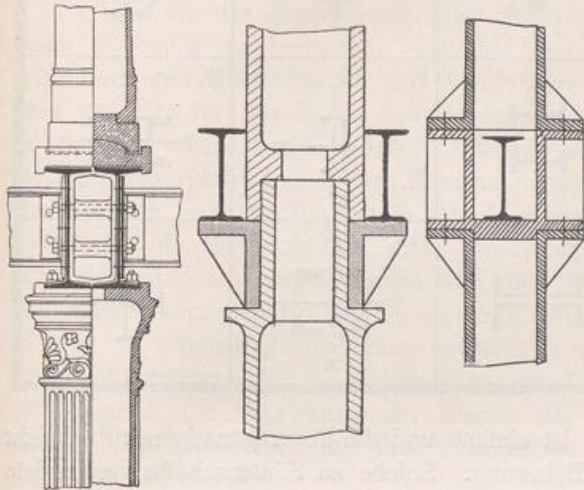
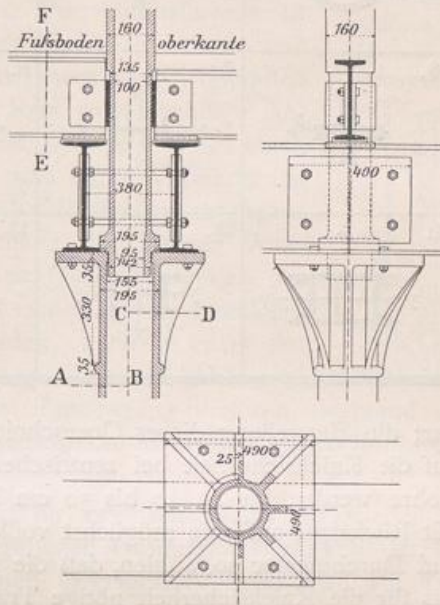


Abb. 305 bis 307.



der Träger exzentrische Beanspruchungen in der darunterliegenden Säule auftreten können. Diesem Nachteil sucht die Anordnung nach Abb. 304 abzuwehren, indem der Deckenträger oder Unterzug durch das hier angeordnete Zwischenstück hindurchgeht und in der Achse der Säule aufliegt.

Oft findet man auch Anordnungen, bei denen die übereinander liegenden Säulen direkt aufeinander abgestützt sind und die Deckenträger auf konsolartige Verbreiterung der unteren Säule aufsitzen (Abb. 305 bis 307). Wenn das Prinzip dieser Anordnung nicht allzu große Anforderungen an die Gußarbeit stellt und die Erzielung eines gleichmäßigen, guten Gusses hierdurch nicht erschwert wird, könnte hiervon Gebrauch gemacht werden; doch ist auch hier der Nachteil einer eventuell exzentrischen Säulenbeanspruchung durch ungleiche Auflagerdrücke der Träger mit in den Kauf zu nehmen.

§ 21. Schmiedeeiserne Säulen. Die Ausbildung der schmiedeeisernen Säulen ist durch die verschiedenen Konstruktionsmöglichkeiten eine sehr mannigfaltige. Die Säulenschäfte werden fast durchweg aus Profileisen mit oder ohne Verwendung von Blechen und Flacheisen hergestellt. Auch kreisringförmige Querschnitte aus geschweißten Rohren kommen bisweilen vor. Die Säulenköpfe und Säulenfüße können auch hier, wie bei den gußeisernen Säulen, an den Schaft direkt angefügt oder auch als besondere Konstruktionsteile ausgebildet werden. Bei der letzten Art kann die Verbindung des Schaftes mit Kopf und Fuß steif oder gelenkig geschehen; bei einer solchen gelenkigen Anordnung spricht man wieder von Pendelstützen. Die verschiedenen charakteristischsten Formen für Querschnitte, Köpfe und Füße schmiedeeiserner Säulen sollen im folgendem kurz besprochen werden.