



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Konstruktions-Elemente in Stein, Holz und Eisen, Fundamente**

**Marx, Erwin**

**Stuttgart, 1901**

4. Kap. Caissongründung

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78727](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78727)

## Litteratur

»über Senkröhregründungen«.

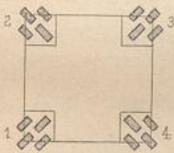
- WEISE, H. Locomotiv-Haus der Berlin-Potsdamer-Magdeburger Eisenbahn zu Berlin. *Zeitschr. f. Bauw.* 1865, S. 438.
- ERBKAM, G. Die Königliche National-Galerie. *Zeitschr. f. Bauw.* 1869, S. 263.
- CRAMPE, R. Praktische Erfahrung bei Gründung auf Senkkästen. *Baugwks.-Zeitg.* 1870, S. 130.
- SCHMIDT, O. Gründung auf Senkkästen. *Baugwks.-Zeitg.* 1870, S. 113.
- FERRAND, S. *Les fondations à l'air comprimé. Revue indust.* 1881, S. 362.
- FERRAND, S. *Les fondations à l'air comprimé aux nouveaux Magasins du Printemps. Gaz. des arch.* 1881, S. 207.
- Fondations des nouveaux magasins du Printemps au moyen de l'air comprimé. Le génie civil*, Bd. 2, S. 485.
- DUPRÉ, E. *Les fondations à l'air comprimé. La semaine des const.*, Jahrg. 6, S. 232.

## 4. Kapitel.

## Caiffongründung.

Für tiefegehende Fundamente von Ingenieurbauwerken, insbesondere von Brückenpfeilern, wird vielfach die sog. Senkkasten- oder Caiffongründung in Anwendung gebracht. Hierbei wird zunächst ein prismatischer eiserner Kasten oder Caiffon hergestellt, seitlich und oben geschlossen, unten offen, welcher in seiner Grundrissgestalt der Grundrissform des zu gründenden Pfeilers entspricht. Auf der Decke dieses Kastens wird das Mauerwerk aufgeführt und dabei der Kasten mit dem Mauerwerk allmählich durch die lockeren Bodenschichten bis auf den tragfähigen Baugrund ver-

Fig. 799.



fenkt. Dies geschieht in der Weise, daß Arbeiter in den Senkkästen eintreten und den Boden allmählich abgraben. Damit die Arbeiter in den Kästen eintreten können und damit überhaupt ein Verkehr nach und von diesem Arbeitsraum stattfinden kann, führen aus der Decke desselben ein oder zwei Schächte nach außen. Der Kasten wird durch Einführen von Pressluft wasserfrei erhalten. Hat der Kasten die nötige Tiefe erreicht, so wird er ausgemauert, bezw. ausbetoniert; Gleiches geschieht mit den Schächten.

Im Hochbauwesen fand dieses Gründungsverfahren wohl die erste Anwendung bei der Gründung der vier Eckpfeiler, auf denen der 300 m hohe *Eiffel-Turm* auf dem *Champ de Mars* bei Paris 1887—89 errichtet wurde.

Die Bodenuntersuchungen hatten ergeben, daß die unterste Schicht aus einer mächtigen, trockenen und sehr festen Thonschicht von ca. 16 m Stärke besteht, welche auf einer Kreideschicht ruht und eine Tragfähigkeit von 3 bis 4 kg für 1 qcm besitzt. Ueber der Thonschicht lagert eine Sandbank und eine zu Gründungen gut geeignete feste Kieschicht von 6 bis 7 m Mächtigkeit; über letzterer beginnt das alte Flussbett der Seine, welches von einer Menge feinen, schlammhaltigen Sandes und von Anschwemmungen aller Art, die für Gründungen ungeeignet sind, bedeckt ist. Man beschloß, den Turm auf vier, je 100 m voneinander entfernten Eckpfeilern zu errichten und letztere so tief zu gründen, daß sie noch durch eine genügend starke Kieschicht vom Thon getrennt sind. Infolgedessen befindet sich z. B. für die beiden Eckpfeiler 1 und 4 (Fig. 799) die gedachte Sand- und Kieschicht erst in der Höhe + 22, d. h. 5 m unter Wasser. Dementsprechend benutzte man für jeden dieser Pfeiler Senkkästen aus Eisenblech von 15 m Länge und 6 m Breite, welche, in der Zahl von 4 für jeden Eckpfeiler, bis zur Höhe + 22 versenkt, 5 m tief unter Wasser zu stehen kamen. Die Höchstpressung auf die Gründungsfohle mit Einschluß des Luftdruckes wurde auf 4 kg für 1 qcm berechnet.

Jeder der vier Eckpfeiler ruht auf 4 getrennt voneinander angeordneten, pyramidal gestalteten Fundamentpfeilern (Fig. 799), welche bestimmt sind, die in den hohlen, eisernen Hauptgurtungsträgern der Turmecken thätigen Druckspannungen aufzunehmen, zu deren Angriffsrichtung ihr oberster Teil senkrecht gerichtet ist (Fig. 800 u. 801) und die gußeisernen Schuhe enthält, in welchen die Hauptträger des eisernen

500.  
Eiserne  
Senkkästen.

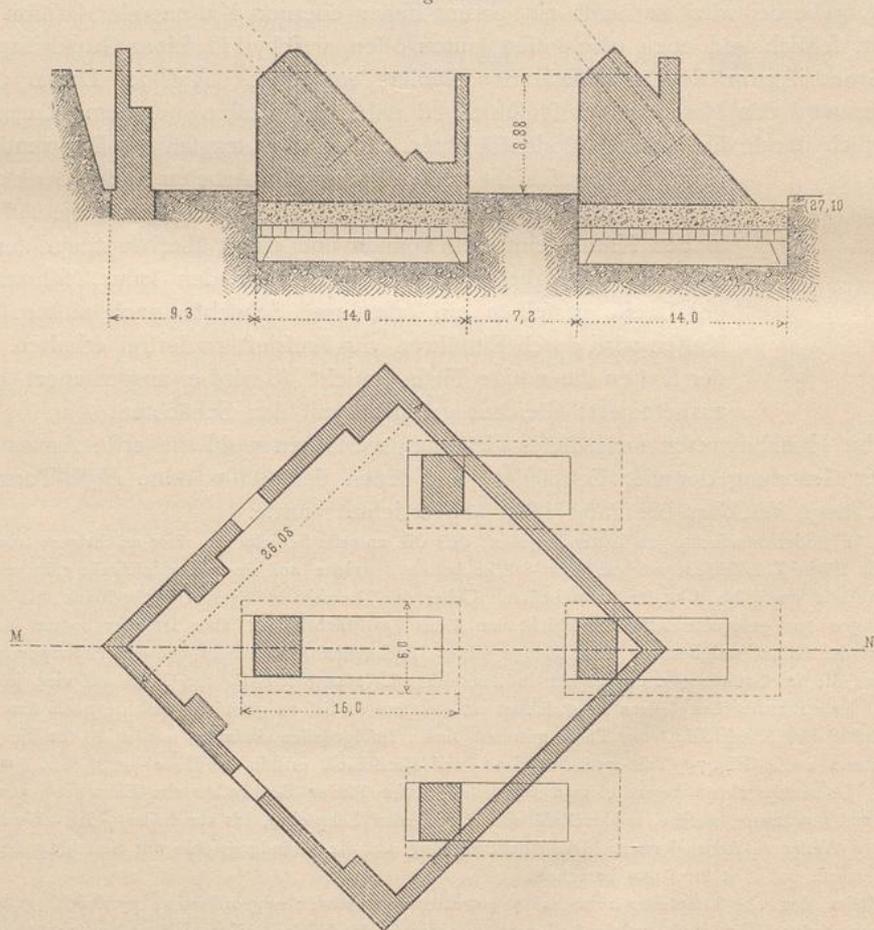
501.  
Gründung  
des  
*Eiffel-Turmes*  
zu Paris.

286) Fakt.-Repr. nach: Deutsche Bauz. 1889, S. 391.

Fig. 800.

Blick auf die Fundamente eines Eckpfeilers<sup>286</sup>).

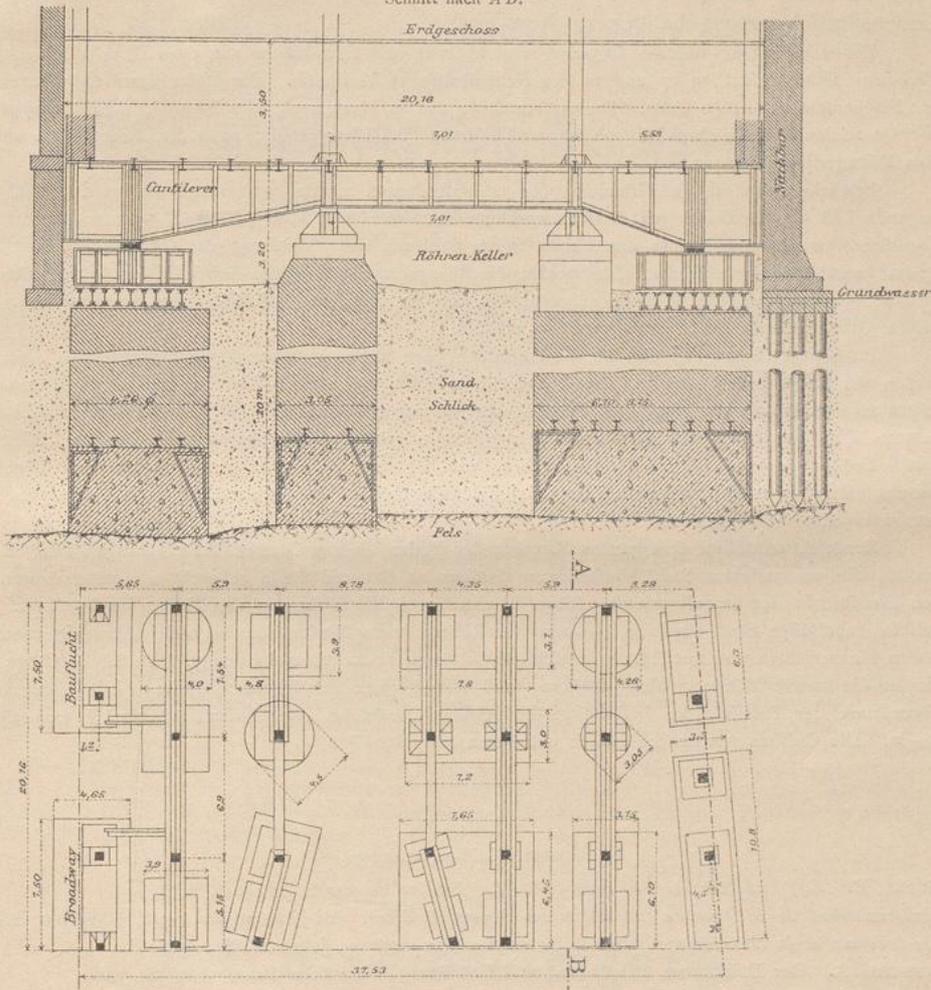
Fig. 801.

Fundamente eines Eckpfeilers. —  $\frac{1}{500}$  w. Gr.Gründung der vier Eckpfeiler des *Eiffel*-Turmes zu Paris.

Turmsystems — die schrägen Strebepfeiler — ihr Lager finden. Die Abmessungen der 4 Mauerpfeiler mit ihrer auf der Vorderseite lotrechten, auf der Rückseite geneigten Ansichtsfläche sind so gewählt, daß die 4 Mittelkräfte der größten Auflagerdrücke in einem dem Mittelpunkte der Gründungsanlage sehr nahe gelegenen Punkte zu einer schräg abwärts gerichteten Mittelkraft sich vereinigen. *Eiffel* berechnete letztere an der Uebergangsstelle in die Mauerwerkspfeiler in der Höhe + 36 auf 556 t ohne und 875 t unter Berücksichtigung des Winddruckes. Auf der Fundamentsohle der Eckpfeiler 1 und 4 beträgt die Pressung 3320 t unter Einrechnung der Windwirkung, so daß 1 qm dieser Sohle mit 3,7 kg belastet wird. Der unterste Teil

Fig. 802.

Schnitt nach A B.

Vom Manhattan-Lebensversicherungsgebäude zu New-York<sup>287)</sup>.

des Fundamentkörpers besteht aus dem mit Zementbeton ausgefüllten Kasten und einem auf diesen aufgesetzten Zementbetonklotz von 10 m Länge und 6 m Breite; darauf kam Bruchsteinmauerwerk, in Zementmörtel ausgeführt, zu stehen. In der Mitte der schrägen Widerlagsflächen im obersten Teile der Fundamentpfeiler wurden je 2 Verankerungsbolzen von je 7,80 m Länge und 10 cm Durchmesser eingemauert, mittels deren die Befestigung der schon erwähnten gußeisernen Lagerchuhe geschah<sup>288)</sup>.

<sup>287)</sup> Fakt.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1895, Bl. 28.

<sup>288)</sup> Nach: Deutsche Bauz. 1889, S. 391, wofelbst weitere Einzelheiten über diese Gründung zu finden sind. — Ebenso in *Les travaux de la tour de 300 mètres. La construction moderne*, Jahrg. 2, S. 339.

*Les fondations de la tour de 300 mètres au Champ de Mars. La semaine des const.*, Jahrg. 11, S. 519.

Die Senkkasten für die eben beschriebenen Fundamentpfeiler sind 5,70 m hoch und haben ein Gewicht von ca. 3000 kg; an den lotrechten Blechwänden ist eine Holzkonstruktion brunnenkranzartig befestigt, welche erfieren die erforderliche Steifigkeit verleiht. Ueber der Decke jedes Caiffons erhoben sich 2 gußeiserne cylindrische Schächte, die mittels Leitern besteigbar waren; auf jeden Schacht wurde die Luftschleufe aufgesetzt. Die ausgegrabenen Erdmassen wurden in diesen Schächten mittels eiserner Eimer und Aufzugsketten nach oben geschafft. Der Arbeitsraum war elektrisch beleuchtet. Bei der Senkung wurde eine mittlere Leistung von 50 cm Tiefe der Ausschachtung bei 90 qm Bodenfläche innerhalb 24 Stunden erreicht.

522.  
Gründung  
des  
Manhattan-  
Lebens-  
Versicherungs-  
Gebäudes  
zu  
New-York.

Das zweite hier vorzuführen Beispiel betrifft eines der vielgeschloffenen Gebäude der nordamerikanischen Großstädte, nämlich die Gründung des Manhattan-Lebensversicherungsgebäudes zu New-York.

Daselbe liegt am unteren *Broadway* und bedeckt eine Grundfläche von etwa  $20,50 \times 38,00$  m; am *Broadway* selbst besitzt es 17 und in der Nebenstrasse 18 Geschosse. Die Höhe des Kuppelturmes bis zur Flaggenstange beträgt 106 m. Die Außenwände sind in Mauerwerk, das Innere als Eisengerippe mit eisernen Säulen, ebenfolchen Balkenlagen und eisernem Dach hergestellt; auch die Außenwände werden vom Eisengerippe getragen.

Bemerkenswert ist die Gründung der 34 gußeisernen Säulen, auf denen die rund 50 000 t betragende Last des Gebäudes ruht. Der tragfähige Felsboden liegt etwa 16 bis 17 m unter der Strafsenoberfläche des *Broadway*; über dem Felsen lagern Schlamm und Triebfand; das Grundwasser steht etwa 6,70 m unter Strafsenoberfläche. Die beiden Nachbargebäude sind nicht sicher bis auf den Felsen gegründet, so daß äußerste Vorsicht geboten war, um an denselben Beschädigungen zu vermeiden. Aus diesem Grunde wurde die Pressluftgründung gewählt.

Im Grundriss von Fig. 802 ist die Anordnung der Säulen und der Caiffons dargestellt. Zum Abfangen der Nachbarwand und um die konzentrische Belastung der Caiffons zu erzielen, sind Auslegerträger angewendet worden (Fig. 802, Schnitt), und je vier nebeneinander gelegene Blechträger bilden ein Ganzes. Nur eine Säule ruht auf einem von 25 Pfählen getragenen Betonblock; alle übrigen Pfeiler sind mittels Pressluft gegründet. Die Caiffons haben, wie Fig. 802, Grundriss zeigt, verschiedene Grundrissformen; einige haben die kreisrunde Grundrissgestalt; die meisten sind im Grundriss rechteckig und nehmen eine, zwei oder vier Säulen auf.

Zunächst wurde auf dem ganzen Bauplatz der Boden bis zur Grundwasserlinie ausgehoben; alsdann wurden die aus weichem Stahl konstruierten Caiffons an Ort und Stelle gebracht und unter Anwendung von Pressluft in der im allgemeinen schon beschriebenen Weise bis auf den Felsen hinabgesenkt. Der gelöste, halbflüssige Sand wurde in 10 cm weiten Röhren hochgefördert, die bis auf den jeweilig erreichten Boden hinabreichten und mit Hähnen verschließbar waren; man schaufelte den gelösten Sand und Schlamm bis an die untere Mündung dieser Röhren, und sobald einer der Hähne geöffnet wurde, förderte der Ueberdruck der Pressluft das halbflüssige Material in die Höhe. Durchschnittlich senkte man täglich 1,20 m. Die Caiffons wurden schliesslich mit Beton ausgefüllt<sup>289)</sup>.

#### Litteratur

über »Caiffongründung«.

- DUPRÉ, E. *Les fondations à l'air comprimé. La semaine des const.*, Jahrg. 6, S. 232.  
*Les fondations de la tour de 300 mètres au Champ de Mars. La semaine des const.*, Jahrg. 11, S. 519.  
*Les travaux de la tour de 300 mètres. La construction moderne*, Jahrg. 2, S. 339.  
 NEISCHL, A. Der Eiffelthurm. Gründung und Errichtung. *Deutsche Bauz.* 1889, S. 391.  
*Les fondations de la tour de 300 mètres au Champs de Mars. La semaine des const.*, Jahrg. 11, S. 519.  
*Les travaux de la tour de 300 mètres. La construction moderne*, Jahrg. 2, S. 339.  
 NEISCHL, A. Der Eiffelthurm. Gründung und Errichtung. *Deutsche Bauz.* 1889, S. 391.  
 LANDSBERG, TH. Das Manhattan-Lebens-Versicherungs-Gebäude in New-York. *Centralbl. d. Bauverw.* 1894, S. 165.  
 LANDSBERG, TH. Die Fundamentirung eines zwanzigstöckigen Gebäudes in New-York. *Deutsches Baugwksbl.* 1894, S. 507.

<sup>289)</sup> Nach: *Engng. record* 1894, Jan. 24. — *Engng. news* 1893, Dez. 7. — *Zeitschr. f. Bauw.* 1895, S. 224. — *Centralbl. d. Bauverw.* 1894, S. 165. — *Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver.* 1893, S. 424.