

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 47/48 (1906)
Heft: 11

Artikel: Ueber neuere Fundierungsmethoden mit Betonpfählen
Autor: Hilgard, K.E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-26072>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 01.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

luft vorgewärmt werde, bevor sie in den Ofen einströmt und darin besteht die Ueberlegenheit der modernen Immerbrenner vor den Füllöfen älterer Systeme.

Für *Kachelöfen mit Rost* stellen unter den in unserer Tabelle aufgeführten Heizstoffen die *belgischen Eier-Briketts* das wirtschaftlichste Brennmaterial dar. Ihr Wärmepreis ist verhältnismässig niedrig; sie enthalten genügend „Gas“, um sich leicht entzünden zu lassen und der Wärmeanteil,

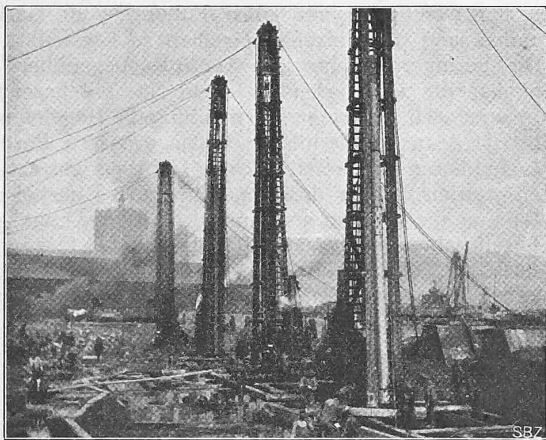


Abb. 47. Fundierung des River R. R. Warehouse in Pittsburg.

der bei ihrer Verbrennung auf die flüchtigen Bestandteile entfällt, ist nicht so gross, als dass er nicht grösstenteils ausgenützt werden könnte. Sie gestatten, infolge ihrer zweckmässigen Form, der Verbrennungsluft freien Zutritt und verbrennen deshalb vollständig zu Asche; ihr hoher Aschengehalt lässt ihre Verwendung in mit Unterbrechung geheizten Ofen angezeigt erscheinen, die man nach vollendeter Verbrennung zu schliessen hat, um auch hier sich der erhitzten Asche als Wärmespeicher zu bedienen. Auch für *Kochherde* erweisen sich die Eierbriketts als ein geeignetes Heizmaterial, weil sie mit ziemlich langer, nicht russender Flamme verbrennen.

Für die *eisernen Permanentbrenner* kommen als Brennmaterialien *ausschliesslich Anthrazit und Koks* in Betracht. Ersterer ist teurer als Koks, hat aber vor diesem den Vorzug, dass er infolge seines geringern Aschengehalts weniger schlackt und dass das Feuer weniger leicht ausgeht.



Abb. 50. Probelastung von «Simplex»-Pfählen.

Das *ökonomischste Brennmaterial* für eiserne Dauerbrandöfen ist zweifellos *Gaskoks* und es ist zu wünschen, dass diese Erkenntnis in alle Kreise der Bevölkerung dringe, im Interesse der Konsumenten, der städtischen Finanzen und der öffentlichen Hygiene. Wer Tag für Tag beobachtet, wie aus den Schornsteinen unserer Bäckereien und an andern Orten Rauchwolken aufsteigen, welche die Umgebung mit Russ besudeln und die Atmosphäre verschlechtern, der muss sich erstaunt fragen, warum sich kein Heiztechniker findet,

der den Bäckermeistern auseinandersetzt, dass der Betrieb von Backöfen mit russenden Flammkohlen nichts anderes ist, als eine unökonomische Nachäffung der alten Holzheizung und dass man in modernen Backöfen mit städtischem Gaskoks billig Brot backen kann, ohne sich und seine Mitbürger durch Rauch zu belästigen.

Ueber neuere Fundierungsmethoden mit Betonpfählen.

Von Ingenieur K. E. Hilgard, Prof. am eidg. Polytechnikum in Zürich.

(Schluss.)

In Abbildung 48 sind einige Fundamente der eisernen Tragsäulen des enormen neuen „River R. R. Terminal Warehouse“ in Pittsburg dargestellt. Jeder in einer besondern Verschalung hergestellte Beton-Sockel ruht auf zwei Simplex-Pfählen von rund 50 cm Durchmesser. Unter gleichzeitiger Verwendung von sieben Dampf-Kunstrammen (Abb. 47) wurden die für das ganze Gebäude in Längen von 9 bis 15 Meter benötigten über 6000 Betonpfähle, einschliesslich der Beton-Sockel und der Versetzung der

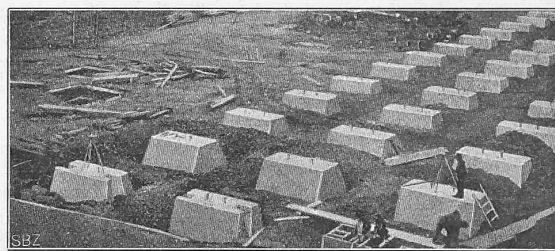
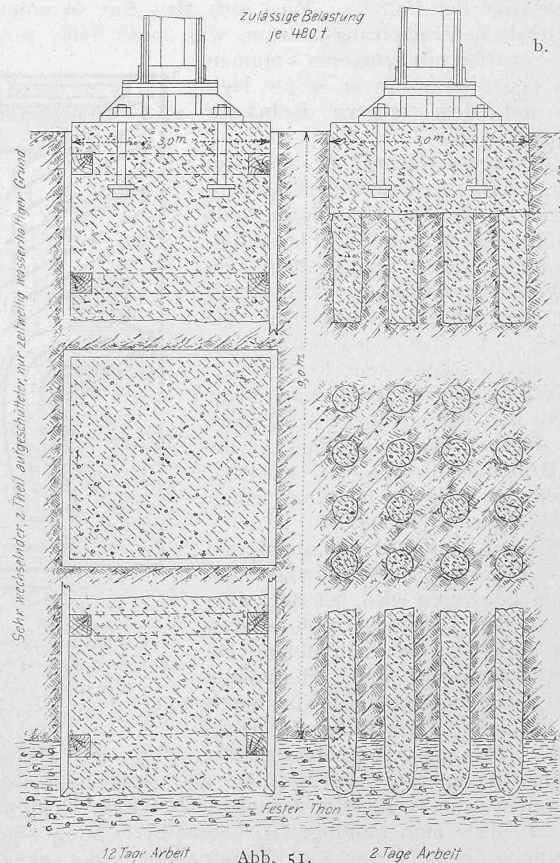


Abb. 48. Tragsäulenfundamente des R. R. R. Warehouse in Pittsburg.

Ankerbolzen für die Säulenfüsse in einem Zeitraum von 75 Tagen zur Montage der Eisenkonstruktion bereit hergestellt. In Abbildung 49 sind eine Anzahl durch Abgrabung freigelegter Pfahlköpfe der allerersten nach der Methode



Simplex für die Fundierung der neuen Militärkaserne in Washington hergestellten Betonpfähle illustriert zu sehen. Das Gebäude selbst steht auf einer 9 m hohen Auffüllung und die Simplexpfähle übertragen ihre Belastung auf eine tieferliegende, tragfähige, feste Schichte. In Abbildung 50 wird die Probelastung einer Gruppe von Simplexpfählen gezeigt, die den Unterbau eines mächtigen Ladekrans für die Westinghouse'sche Maschinenfabrik in Pittsburg tragen. Während einer mittels Masseisen, Γ -Trägern und Schie-



Abb. 49. Freigelegte Köpfe von «Simplex»-Pfählen.

neneisen bewirkten zehntägigen Probelastung von 60 Tonnen auf den Pfahl wurde keine Senkung konstatiert!

In Abbildung 51 werden vergleichsweise die Säulengrundamente eines bereits begonnenen Eisenfachwerkgebäudes vorgeführt. Im Falle der Abbildung 51 a wurde das Betonfundament innerhalb einer durch Auspumpen nahezu wasserfrei gehaltenen Schachtabteufung bis in die 9 m unter der

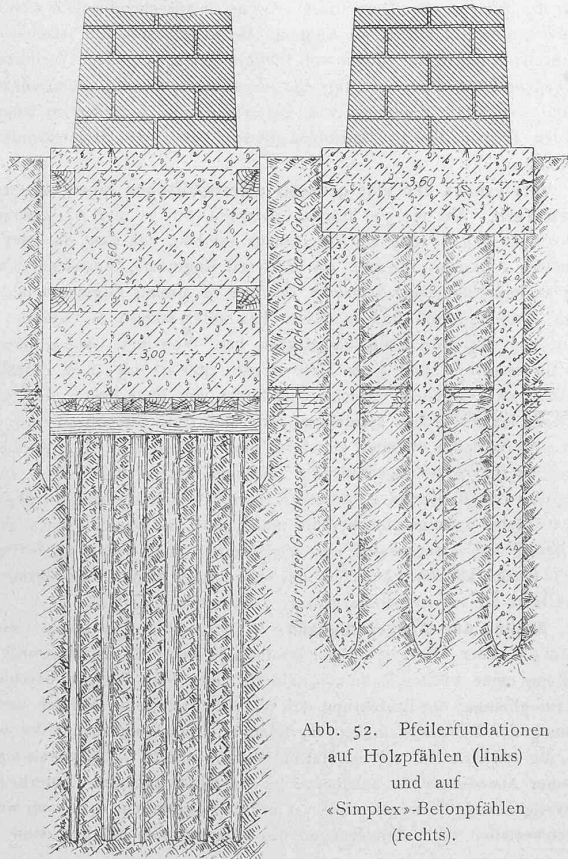


Abb. 52. Pfeilerfundationen auf Holzpfählen (links) und auf «Simplex»-Betonpfählen (rechts).

Oberfläche liegende tragfähige Schichte hinabgeführt, ohne dass man sich die Reibung der darüber liegenden Schichten zu nutze machte, was einschliesslich von Aushub, Spreizung und Wasserförderung 12 Tage Arbeit erforderte. Im Falle der Abbildung 51 b wurde das Fundament von gleicher Tragfähigkeit unter Ersparnis von 70% an Beton und Aushub mittels 16 Simplexpfählen, ohne das Abpumpen des nur zu gewissen Zeiten des Jahres bis nahe unter die Frostgrenze hinaufreichenden Grundwassers nötig zu haben, in 2 Tagen fertig hergestellt. In Abbildung 52 sind vergleichsweise die Fundamente von zwei aufgemauerten Pfeilern einander gegenüber gestellt unter Verwendung von Holzpfählen und von Simplex-Betonpfählen bei Bodenverhältnissen, für die sich die letztere Fundierungsmethode günstiger erweist.

Aus Abbildung 53 ist das in einem einzigen Tage erstellte Fundament für ein 30 m hohes schmiedeisernes Fabrikamin ersichtlich, das auf 12 Simplex-Pfählen ruht, bei deren Herstellung die mit zehnfacher Sicherheit für einen Winddruck von 225 kg/m² berechneten eisernen Zuganker von 4 cm Durchmesser gleich auf die ganze Länge des Pfahles in dessen Achse im Beton eingebettet wurden.

In einzelnen Fällen von Fundierungen sehr grosser, hoher Geschäftsgebäude ergaben sorgfältig aufgestellte Voranschläge für die Verwendung von Simplex-Pfählen nicht nur eine direkte Kostenersparnis gegenüber der bei den speziellen Bodenverhältnissen andernfalls noch allein zulässigen Druckluftfundierung mittels leichter moderner Holzkaissons, wie sie für solche Bauten in den letzten Jahren namentlich in New-York zu vielen Hunderten verwendet worden sind, sondern der, einer Anwendung dieser letztern Fundierungsmethode gegenüber ermöglichte, sofortige Baubeginn und die bedeutend verkürzte Gesamt-Bauzeit gestatteten einen bedeutend früheren Bezug der fertigen Geschäftsräumlichkeiten und brachten eine entsprechend schwer ins Gewicht fallende Vermehrung des Mietertragnisses für das erste Jahr, welche den ganzen Kosten der Fundierungsarbeiten sehr nahe gekommen sein soll.

Ohne Anspruch erheben zu wollen oder zu können, hiermit eine vollständige Uebersicht der Verwendung von Beton zu neuern Pilotierungen gegeben zu haben, sei noch eine eigenartige, sehr sinnreiche, der Ver. Masch.-Fabrik und Baugesellschaft Augsburg-Nürnberg A.-G. patentierte Herstellungsmethode einer Betonverkleidung schmiedeiserner Pfähle zum Schutze der letztern vor der schädlichen oxydierenden Wirkung des Meerwassers erwähnt, die bei einer ausgedehnten Landungsbrücke im Hafen von Lome in der deutsch-afrikanischen Kolonie Togo im Jahre 1901/02 zur Anwendung gelangte. Während Abbildung 56 (S. 136) die besagte Landungsbrücke im Aufriss und Querschnitt zeigt, veranschaulichen die Abbildungen 54 und 55 auf der folgenden Seite den Vorgang der innern und äusseren Betonverkleidung während des Einrammens der eisernen Rohrpfähle selbst.

Ein bis über den Wasserspiegel reichendes Blechrohr *a* vom Durchmesser der äusseren Betonumhüllung ist mit einem aus den zwei Teilen *c* und *f* bestehenden gusseisernen Pfahlschuh versehen und wird leicht bis auf eine geringe Tiefe in den Meeresboden eingerammt. Der obere Teil *c* sitzt auf der vorstehenden Knagge *g* auf und ist überdies durch einen dünnen Stift *e* festgehalten. Nun wird der mit einer besondern, pickelhaubenartigen Spite *h* versehene

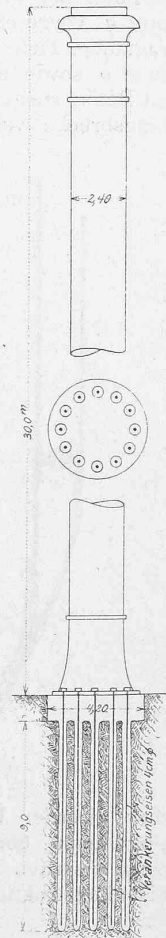


Abb. 53.

hohle, schmiedeiserne Tragpfahl *h* in den Pfahlschuh der Blechhülse eingelassen. Durch Einrammen des Tragpfahles wird der Stift *e* abgescheert und die Pfahlspitze *k* treibt die Spitze *f* vor sich her in den Boden, während die Hülse *a* mit dem Teil *c* ihres Schuhs zurückbleibt. Damit

Co., Philadelphia, der „Société anonyme de Fondations“, Paris, der „Ver. Masch.-Fabrik und Baugesellschaft Augsburg-Nürnberg A. G.“.

Zürich, im November 1905.

Neuere Fundierungsmethoden mit Betonpfählen.

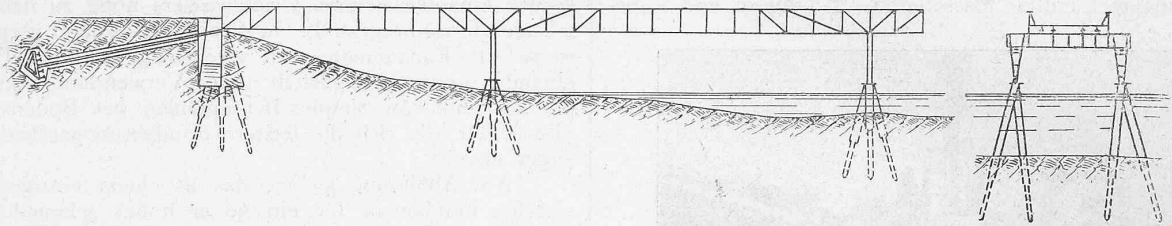


Abb. 56. Auf Betonpfähle fundierte Landungsbrücke im Hafen von Lome in Deutsch-Westafrika.

kein Wasser in den Ringraum zwischen *a* und *h* eindringe, ist unter der Flansche *d* des Gusstückes *c* eine Lederdichtung *g* vorgesehen worden. War der Tragpfahl in die tragfähige Tiefe eingerammt, so wurden der äussere Ringraum *o* sowie der Hohlraum im Innern des Tragpfahles *h* mit Beton ausgestampft. (Abb. 55.) Für den Bau der Landungsbrücke wurden unter jedem Jochpfosten je drei sol-

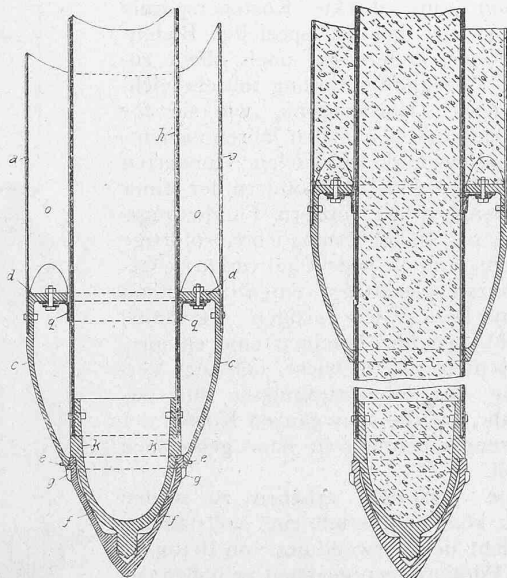


Abb. 54.

Abb. 55.

cher eiserner Pfähle pyramidal gegen einander geneigt eingerammt, über Hochwasserhöhe abgeschnitten und mit einer eisernen Platte abgebunden, auf welche dann die Eisenkonstruktion der Joche aufgesetzt wurde.

Die freundliche Ueberlassung und das Benutzungsrecht von Abbildungen, Plänen, Photographien sowie beschreibenden Broschüren, welches gesamte Material vom Verfasser der vorliegenden Arbeit u. a. bereits in seiner Spezial-Freivorlesung im Wintersemester 1904/05 über „Moderne, besonders amerikanische Baumethoden“ an der Ingenieurschule des Polytechnikums und bei der Bearbeitung dieses bautechnischen Studienberichtes nebst den Resultaten seiner eigenen Beobachtungen und Erkundigungen an Ort und Stelle verwendet wurde, verdankt derselbe hiemit bestens den verschiedenen Zeitschriften bezw. den Redaktoren von „Engineering News“, New-York, „Engineering Record“, New-York, „Journal Assoc. Engineering Soc., U. S.“, sowie zum Teil Herrn Ingenieur Züblin, Strassburg, der „Raymond Concrete Pile Co.“, Chicago, der „Corrugated Concrete Pile Co.“, New-York, der „Simplex Concrete Piling

Miscellanea.

Die Bauten auf dem Zentralfriedhof in Wien, die von Architekt *Max Hegel* nach seinen mit dem I. Preise ausgezeichneten Entwürfen erstellt werden¹⁾, schreiten lebhaft vorwärts. Die Portalbauten, mächtige mit reicher Bildhauerarbeit geschmückte Pylonen, sind vollendet, die Leichenhallen im Bau, während die Kirche mit den Arkaden- und Kolumbariengräbern demnächst in Angriff genommen werden soll. Als Bauplatz für die Kirche ist ein weiterer Raum in der Hauptachse des Friedhofs bestimmt; dieser Platz, der sogenannte Kapellenhof, war schon bei dem ersten Entwurf durch den Architekten Professor Dr. Bluntschli in Zürich für die Errichtung dieser Bauten vorgesehen. Die Kirche selbst ist als Zentralbau gedacht in Stein und Putz mit einer mächtigen Kupferkuppel, die bis zur Kreuzmitte 56 m hoch emporsteigt. Die Oberkirche, deren Niveau 3 m über dem Terrain liegt, hat einen für Epitaphien bestimmten Umgang und in drei Kreuzschiffen Emporen, die von 10 m hohen Säulen getragen werden. Die Unterkirche mit einer lichten Höhe von 7 m ist als Begräbniskirche ausgestaltet und enthält Raum für 40 Gräfte mit Grabdenkmälern. Eine 11 m breite Freitreppe führt von aussen zu dem Portikus empor, den pylonenartig ausgebildete Treppentürme seitlich abschliessen; ähnliche, etwas höhere Glockentürme mit Uhren und kreuzbekrönten Kuppeln erheben sich seitlich des Altarraumes. Dem Stil der Kirche entsprechend reihen sich seitlich in einem nach dem Friedhof-Eingang offenen Halbkreis die Arkaden- und Kolumbarien-Anlagen an, deren von Pfeilern getragene offene Vorderseiten für Arkadengräber, deren geschlossene Rückseiten für Kolumbariengräber bestimmt sind. Die Zufügung von pylonenartigen, mit flachen Kuppeln bekrönten Türmen, die als Mausoleen dienen, belebt den architektonischen Gesamteindruck.

Vereinshaus der vier grossen amerikanischen Ingenieurvereine in New-York. An der 39. Strasse, zwischen der 5. und 6. Avenue in New-York ist gegenwärtig ein Vereinshaus im Bau, das sich die vier Gesellschaften American Institute of Electrical Engineers, American Society of Mechanical Engineers, American Institute of Mining Engineers und Engineers' Club errichten und zu dessen Bau unter andern A. Carnegie eine Summe von 1 1/2 Mill. Doll. beizutragen hat. Von dem Grundstück mit 38 m Strassenfront und 30 m Tiefe werden 960 m² mit 35 m Frontlänge überbaut; das Gebäude erreicht eine Höhe von über 60 m. Im ersten Stockwerk ist der grosse Sitzungssaal mit rund 1000 Sitzplätzen und einer Bühne eingebaut; im obersten Geschoss sind umfangreiche Bibliotheksräume mit gesonderten Abteilungen für die einzelnen Vereine angeordnet. In den sieben dazwischen liegenden Stockwerken finden sich kleinere Sitzungssäle, Geschäftsräume der einzelnen Vereine und Räume, die verschiedenen andern technischen und wissenschaftlichen Gesellschaften nach Bedarf zur Verfügung gestellt werden können. Zur Personenbeförderung dienen drei Aufzüge und ein weiterer ist zur Aufnahme grosser Lasten eingerichtet.

Ausbau der Wengernalpbahn. In der ausserordentlichen Generalversammlung der Wengernalpbahngesellschaft vom 15. ds. M. wurde die Erstellung einer zweiten Linie von Lauterbrunnen nach Wengen beschlossen zur Ermöglichung der Einführung des Winterbetriebes bis Wengen und zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit im Sommer. Das Längenprofil der neuen Linie, die von etwa Km. 0,7 bis Station Wengen mit 18 ‰ Maximalsteigung, und einer Ausweichestelle annähernd in der Mitte zwischen Lauterbrunnen und Wengen erstellt werden soll, ist derart zu gestalten, dass zwei weitere Ausweichstellen ohne Aenderungen des Längenprofils möglich sind. Die

¹⁾ Bd. XLI, S. 242.