

# Beton für Pfahlfundationen

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **12-13 (1944-1945)**

Heft 9

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153194>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# CEMENTBULLETIN

SEPTEMBER 1944

JAHRGANG 12

NUMMER 9

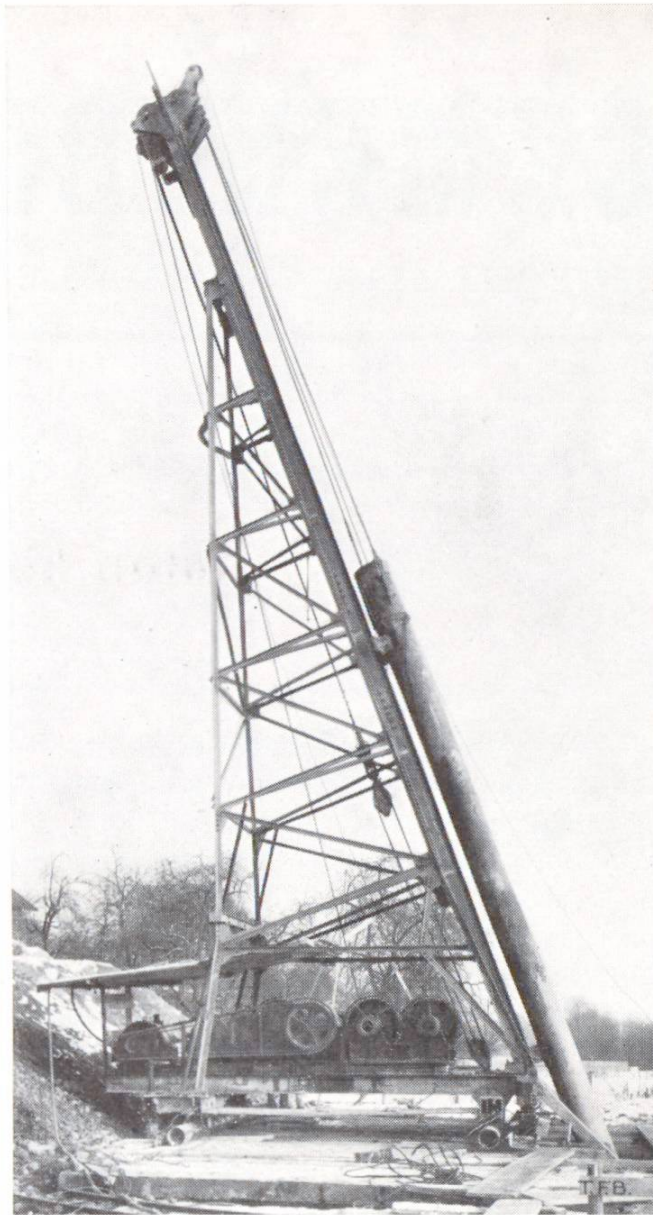
## Beton für Pfahlfundationen

Fertigpfähle und Ortspfähle. Bohr- und Rammpfähle. Stehende und schwebende Pfahlgründungen. Gesichtspunkte bei der Wahl von Pfahlfundationen.

Der Baustoff Beton hat im Gebiet der Pfahlgründungen vielgestaltige Anwendungsmöglichkeiten gefunden.

### A. Ausführungsarten der Betonpfähle.

Als Nachahmung der von altersher bekannten Holzpfähle entstanden mit der Entwicklung des Eisenbetons die **Eisenbeton-Fertigpfähle**. Sie werden in Schalungen auf dem Boden liegend betoniert und nach Erhärtung wie Holzpfähle eingerammt. Im Gegensatz hiezu werden die sogenannten **Betonortspfähle** am vorgesehenen Ort im Boden betoniert, wobei das Erdreich selbst als Schalung dient. Es sind dabei im wesentlichen 2 Arten zu unterscheiden, nämlich **Bohrpfähle** und **Ortsrammpfähle**. Bei den ersteren wird die Höhlung im Erdreich durch Abteufen eines Bohrrohres unter Entfernung des Erdmaterials mittels Bohrer, Kies- und Sandpumpe hergestellt. Bei den Betonortsrammpfählen rammt man ein eisernes Mantelrohr mit Hilfe einer Ramme in den Boden, wobei durch eine Abschlussvorrichtung am unteren Rohrende der Eintritt von Erdmaterial in das Rohr verhindert, das Bodenmaterial somit verdrängt wird, wie beim Einrammen eines Holzpfahles oder Eisenbeton-Fertigpfahles. Das Betonieren erfolgt sowohl bei den Bohrpfählen als auch bei den Rammpfählen durch Einfüllen von Beton in das Mantelrohr unter sukzessivem Hochziehen des Rohres. Bei den Rammpfählen werden schwere Rammeinrichtungen (Fig. 1) verwendet, welche die Anwendung grösserer Rohrdurchmesser bis ca. 50 cm ermöglichen und zugleich gestatten, zu Beginn des Betonierens des Pfahles einen stark verbreiterten Pfahlfuss (Fig. 2) auszustampfen, welcher dem Pfahl seine grosse Tragfähigkeit verleiht.



### B. Stehende und schwebende Pfahlgründungen.

Als **stehende Pfahlgründung** wird eine solche bezeichnet, bei welcher die Pfahlspitzen oder Pfahlfüsse auf einer tragfähigen Schicht (z. B. Fels, festgelagerter Kiessand) aufsitzen. Ihr Tragvermögen wird zur Hauptsache durch den grossen Fusswiderstand gebildet. Die Setzungen der Pfahlköpfe sind nur unwesentlich grösser als die elastische Zusammendrückung des Pfahlschaftes.

Als **schwebende Pfahlgründung** bezeichnet man eine solche, bei welcher der Bodenwiderstand in der Tiefe der Pfahlfüsse nicht wesentlich grösser ist, als in den obern Schichten. Die Tragfähigkeit solcher Pfähle wird sozusagen nur durch die am Pfahlumfang auftretenden Reibungskräfte gebildet. Man hat dabei mit merklich grösseren Setzungen zu rechnen, als bei stehenden Pfahlgründungen.

In der Praxis treten zahlreiche Fälle auf, die ein Mittelding zwischen stehender und schwebender Pfahlgründung darstellen, indem die tiefen Bodenschichten zwar nicht als absolut standfest angesprochen werden können, aber doch einen wesentlich grössern Widerstand aufweisen, als die obersten Schichten. Bei den Betonortspfählen wirken sich dabei der verbreiterte Pfahlfuss und

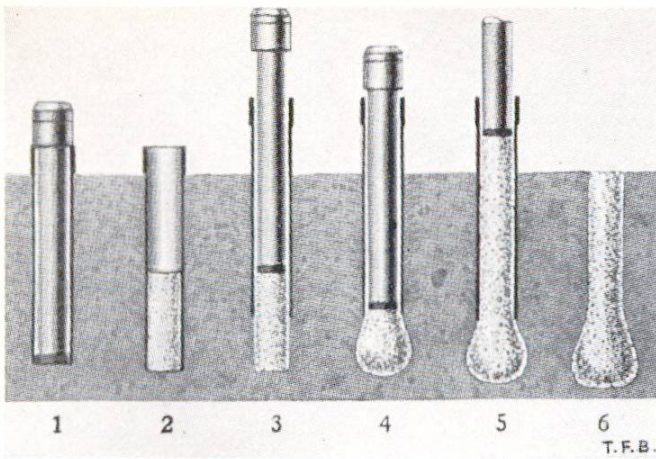


Fig. 1 a

Schema der Herstellung eines Orts-  
pfahls mit verbreitertem Pfahl-  
fuss (Mac Arthur C.P.C., NYC)

1. Bohrrohr wird eingerammt
2. Nach Entfernung des Kerns wird  
Beton eingefüllt
3. Das Rohr wird etwas gezogen,  
während der Beton gleichzeitig  
komprimiert wird
4. Die Betonfüllung wird einge-  
rammt und bildet den Pfahlfuss
5. Sukzessives Füllen und Rammen  
von Beton
6. Fertiger Betonpfahl mit Fuss-  
zwiebel

die raue Oberfläche (Fig. 3) günstig aus. Im Gegensatz zu Stand-  
pfählen, wo ohne weiteres aus den gemessenen Rammeindrängen  
auf die Tragfähigkeit der Pfähle geschlossen werden kann, ist oft  
bei schwebenden oder halbschwebenden Pfählen eine Belastungs-  
probe zu empfehlen.

### C. Wesentliche Gesichtspunkte bei der Wahl von Pfahl- fundationen.

#### 1. Holzpfähle.

Holzpfähle müssen dauernd im Grundwasser stehen, da sie in der  
Zone wechselnder Befeuchtung faulen. In dieser Zone ist das  
Holz durch **Ummantelung mit Beton** zu schützen, oder man ver-

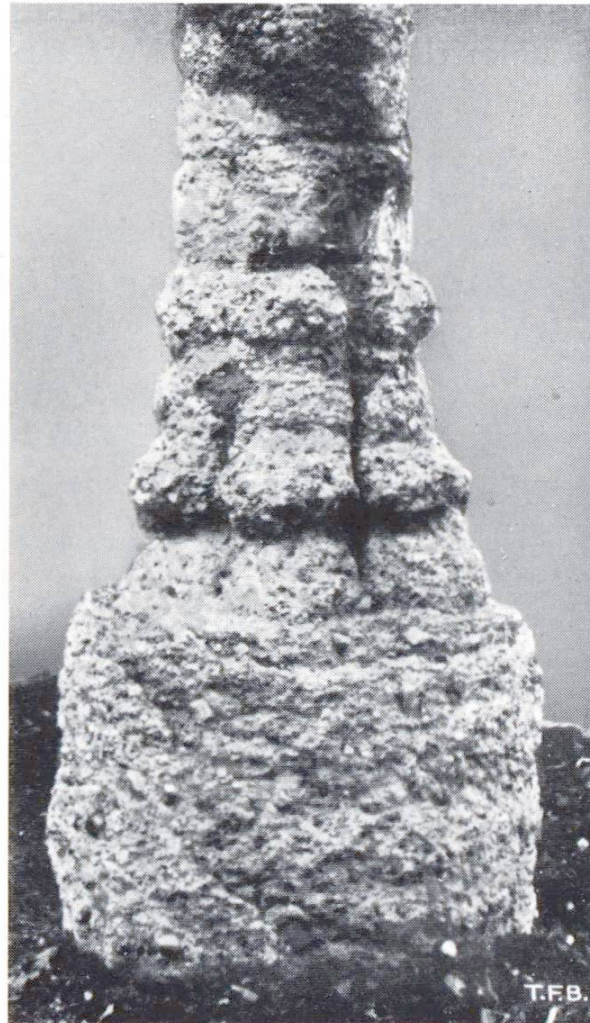


Fig. 2

Ausgegrabener Fuss eines Betonorts-  
pfahles System Franki (Warzenbildung  
ist hervorgerufen durch die Schaft-  
armierung)

4

Fig. 3

Teilweise ausgegrabener Ortspfahl, ab-  
sichtlich im untern Teil mit wulstiger und  
im obern Teil mit relativ glatter Mantel-  
fläche erstellt



richtet dort überhaupt auf die Verwendung von Holz und sieht **Betonfundationen** vor, die auf der Holzpfählung ruhen (Fig. 4). Zu beachten ist hierbei, dass infolge später möglicher Absenkungen des Grundwassers oder offener Gewässer die Holzpfähle nicht erneut in die **Fäulniszone** gelangen, was schon sehr kostspielige Unterfangungen zur Folge gehabt hat. Bezüglich der Tragfähigkeit von Holzpfählen sei auf die Ingenieur-Literatur verwiesen (unter günstigen Umständen trägt z. B. ein Holzpfahl von 30 cm mittlerem Durchmesser ca. 20—30 Tonnen). (Fig. 5.)

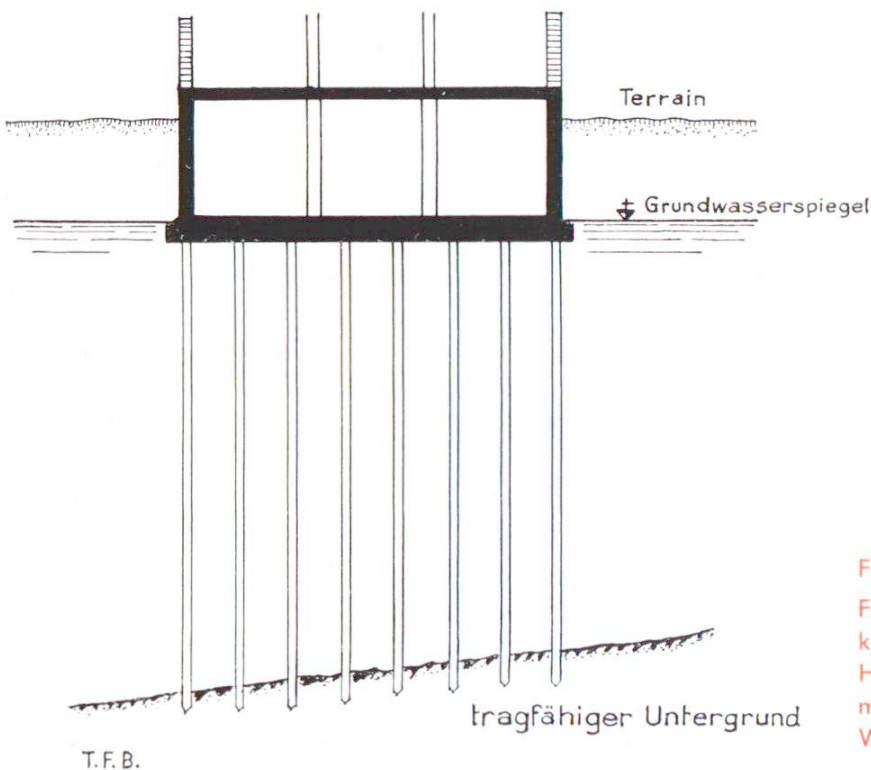


Fig. 4

Fundation eines unter-  
kellerten Gebäudes mit  
Holzpfählen. Funda-  
mentsohle ständig unter  
Wasser



Fig. 5 Abgefaltete, hölzerne Pfahlköpfe, Zersetzung der über dem Grundwasserspiegel liegenden Partien (Phot. Raymond, NYC)

## 2. Eisenbeton-Fertigpfähle.

Wegen des grösseren Eigengewichtes der Pfähle können nur stabile maschinelle Rammen in Frage kommen. Bei gleichem Durchmesser ist die Tragfähigkeit nicht wesentlich höher als diejenige eines Holzpfahles.

Eine Abart der Eisenbeton-Fertigpfähle sind **Eisenbeton-Hohlpfähle**, die je nach Durchmesser gerammt oder abgeseckt werden. Derartige Hohlpfähle, z. B. nach dem Schleuderverfahren hergestellt, können mit Schutzanstrichen versehen oder heissimprägniert werden, wenn zementgefährliche Böden vorhanden sind. Die Hohlpfähle eignen sich auch bei besonders tiefen Gründungen ( $> 40$  m). Sie werden nachträglich ausbetoniert.

Da der Beton sowohl im Wasser als im Trockenen intakt bleibt, eignen sie sich für alle jene Fälle, in welchen mit der Fäulnis der Holzpfähle zu rechnen ist und wo nicht besonders grosse Lasten aufzunehmen sind.

## 3. Betonortspfähle.

### a) Bohrpfähle.

Die Verwendung von Bohrpfählen ist gegeben, wenn

1. jede, auch die geringste **Erschütterung** benachbarter Ge-

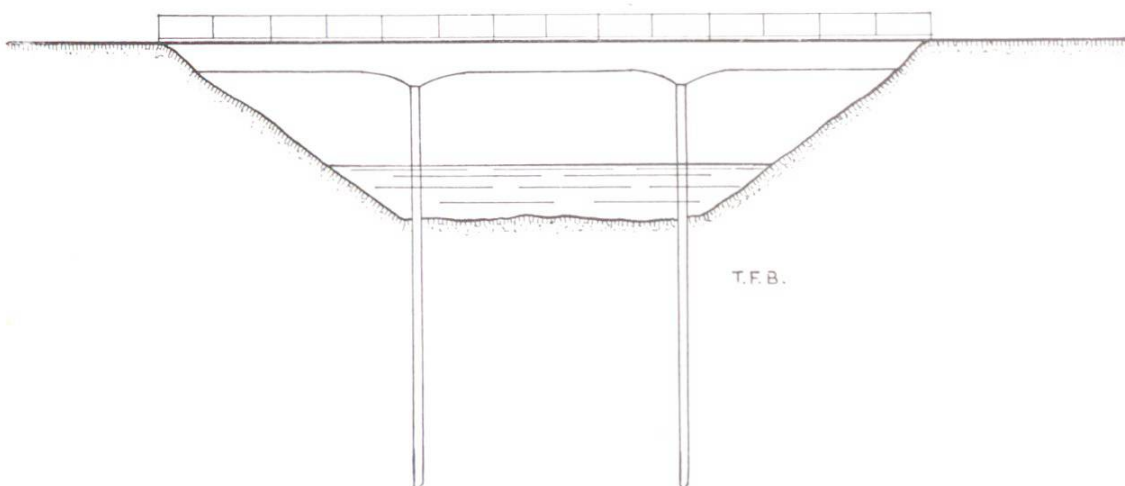
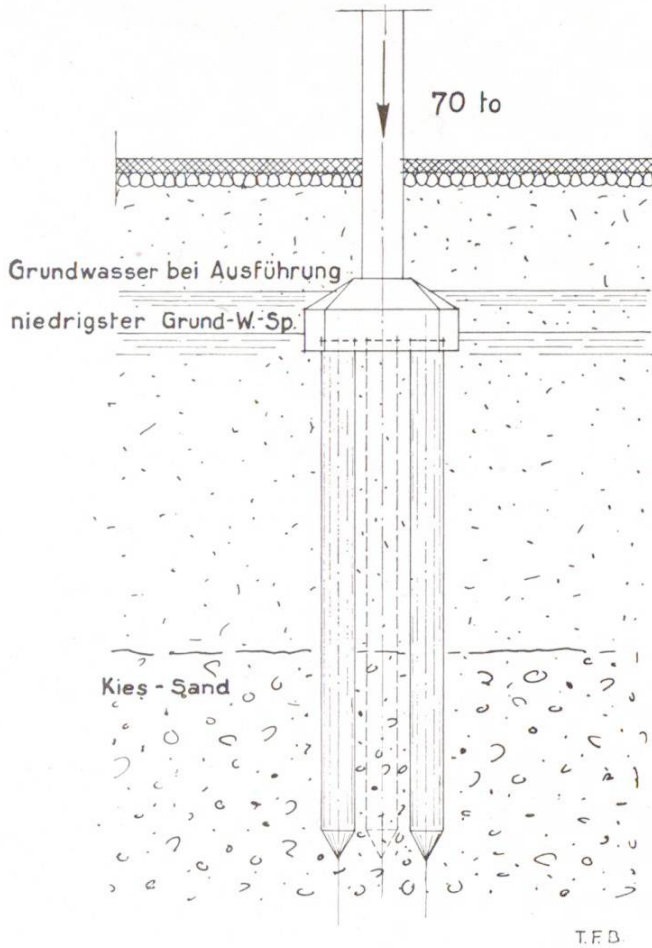


Fig. 6 Fussgängersteg. Joche aus Eisenbeton-Fertigpfählen. Keine Zerstörung im Bereiche des wechselnden Wasserspiegels, im Gegensatz zu Holzpfählen



bäude oder Terrains durch das Rammen **vermieden** werden muss,

2. in bestehenden Objekten (im Innern von Gebäuden, Unterfangungen, etc.) die **Platzverhältnisse** das Aufstellen

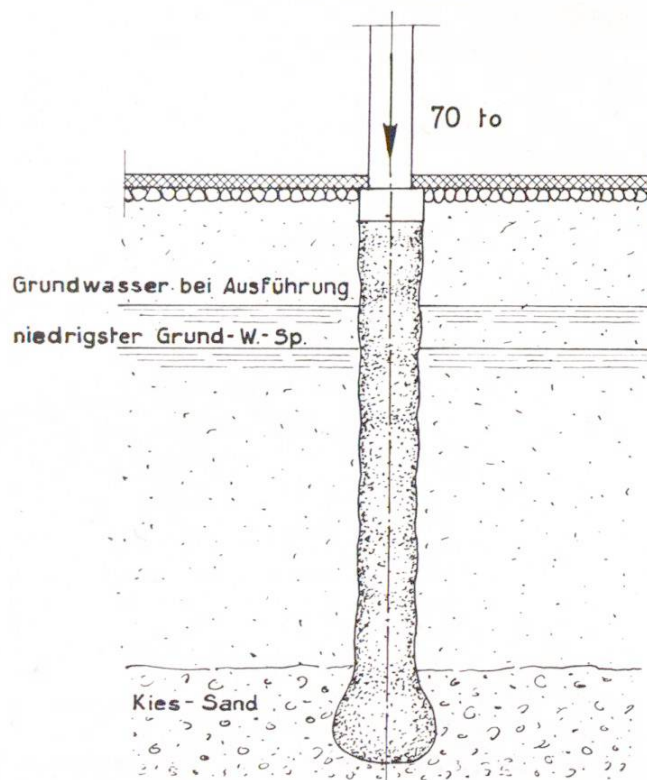
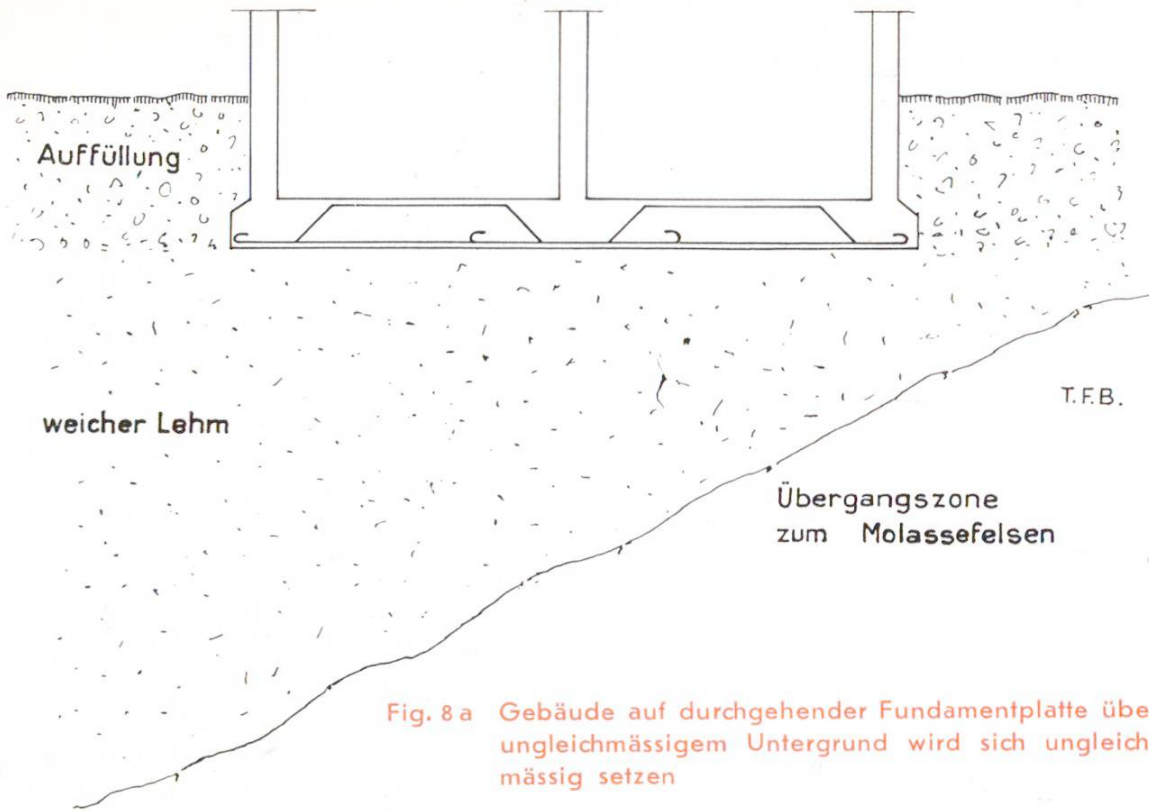
Ansicht

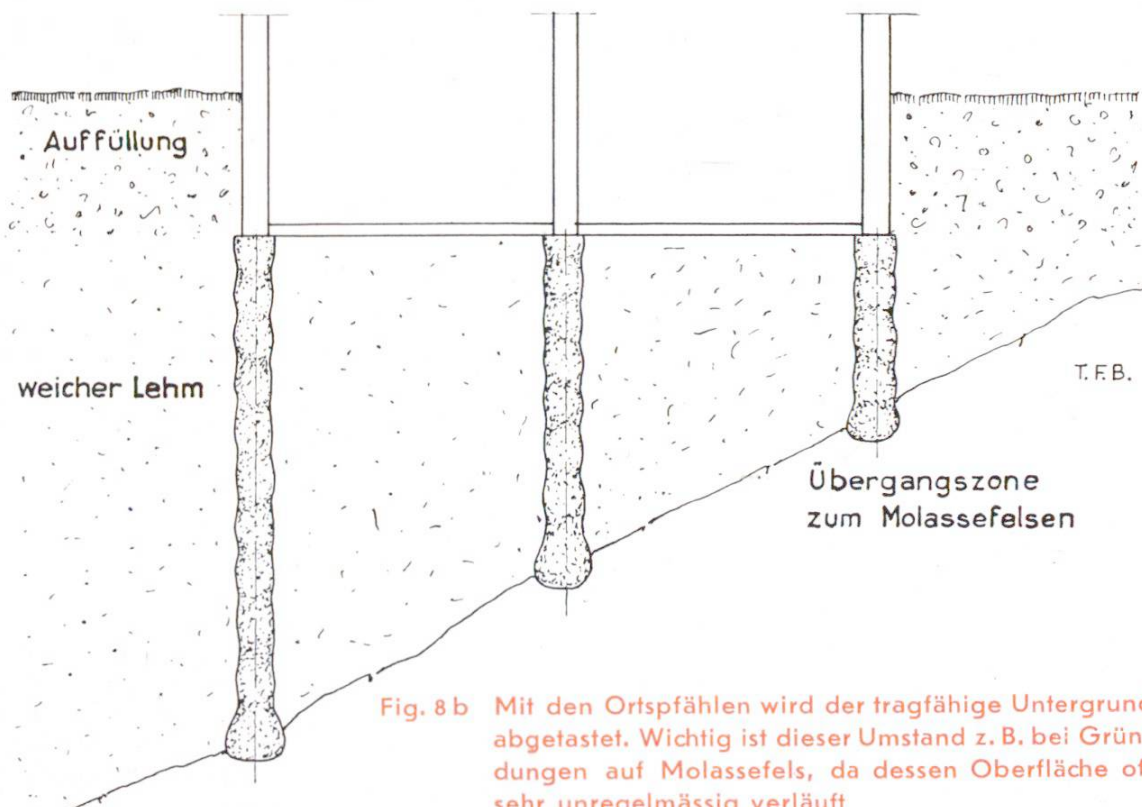
Fig. 7 b  
Einzelstütze auf 1 Betonortsrammpfahl



von Rammen nicht ermöglichen oder sich das Aufstellen einer Ramme nicht lohnt.

Beim Bohren des Pfahlloches gewinnt man **Aufschluss** über die Beschaffenheit der durchfahrenen Schichten. Zu beachten ist allerdings, dass durch das Bohren auch die dem Bohrloch zunächst liegenden Bodenschichten aufgelockert werden können, was unter Umständen schwerer wiegt als eine Erschütterung der Umgebung.

Die genannte Auflockerung kann zum Teil **kompensiert** werden durch Einbringen des Betons unter **Überdruck** (Druckluft, überstehende Beton- oder Wassersäule, etc.).





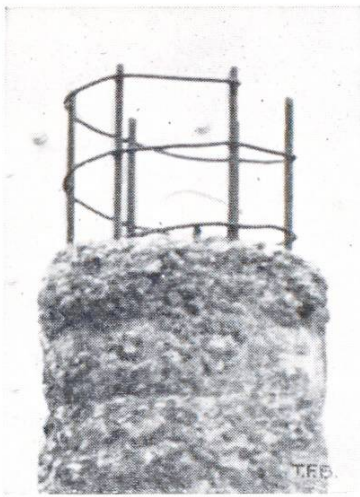


Fig. 9

Armierung eines Ortopfahles für Zug- und Biegebungsbeanspruchung

Die Tragfähigkeit von Bohrpfählen lässt sich ferner erhöhen durch **künstliche Erweiterung** des Bohrlochgrundes (Fusszwiebel).

### b) Ramppfähle.

Sie ergeben in der Mehrzahl der Fälle die wirtschaftlichste Lösung, da ihre Tragfähigkeit bedeutend grösser ist als diejenige der andern Pfahlarten (rund 3mal grösser als bei Holzpfählen). In vielen Fällen treten noch **Ersparnisse an Banketten, Aushub- und vor allem Wasserhaltungsarbeiten** dazu.

Fig. 7 zeigt eine Fundation einer Gebäudestütze mit beispielsweise 70 t Belastung, Grundwasserspiegel 2 m unter Boden:

- Bei Verwendung von Holzpfählen wird gemäss Fig. 7a ein Betonbankett zur Lastverteilung auf 3 Pfähle benötigt. Es muss unter den niedersten Wasserspiegel hinabreichen.
- Bei Ausführung eines Betonortspfahles (Fig. 7b) kann derselbe bis zum Erdgeschossboden hinaufgeführt werden. Der Wegfall von bedeutenden Aushub-Spriessungs- und Wasserhaltungsarbeiten erspart **Kosten und Zeit**.

Die Vorteile einer Ortopfahlgründung gegenüber einer durchgehenden Fundamentplatte zeigen Fig. 8 a und 8 b.

Die Platte erfordert viel Armierungseisen. Infolge der ungleichen Mächtigkeit der zusammendrückbaren Schicht wird sich der Bau neigen.

Auch bei ganz unregelmässigem Verlauf der tragfähigen Schicht entstehen bei den Ortopfählen keine Unannehmlichkeiten, wie solche durch zu kurze oder zu lange, **voraus** erstellte Pfähle eintreten können.