

Pressbeton-Bohrpfähle System "Hochstrasser-Weise"

Autor(en): **Ledergerber, Rudolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **79 (1961)**

Heft 7

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-65465>

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.

Morgen- und Abendessen werden in der Gruppe, das Mittagessen im gemeinsamen Essaal des Zentralbaus eingenommen. So ist einerseits der Leiterin die Möglichkeit geboten, ihren Kindern, die tagsüber in der Schule sind, näher zu kommen; andererseits kann das Verwalter-Ehepaar beim Mittagessen mit der ganzen Kinderschar Fühlung nehmen. Alle drei Mahlzeiten werden in der Zentralküche zubereitet. In den Gruppenhäusern ist je eine kleine Küche für Zwischenverpflegung und Krankenpflege eingerichtet worden. Vor den Wohnzimmern bietet ein Gartensitzplatz die Möglichkeit des gesonderten Aufenthaltes im Freien.

Je zwei Gruppenhäuser sind zusammengebaut. Sie sind untereinander und mit dem Zentralbau durch einen Laubengang verbunden. Das fünfte Gruppenhaus steht durch eine Eingangshalle mit dem Zentralbau in Verbindung. Von der Eingangshalle führt eine Treppe zu einer unteren, nach dem Garten orientierten, geschlossenen Spielhalle. Eine zweite, gedeckte aber offene Spielhalle schliesst direkt an den Zentralbau an. Der gemeinsame Essaal, der als Festsaal oder für kleinere Anlässe, Theater- und Filmvorführungen leicht ummöbliert werden kann, ist ebenfalls von der Eingangshalle zugänglich.

Die Zentralküche hat ihren eigenen Lieferanteneingang. Dieser ist über eine Zugangsrampe von der Strasse aus erreichbar. Die Küche liegt im freien Untergeschoss des Zentralbaus und ist mittels Speiselift mit dem Saaloffice oder der Spülküche verbunden. Im Zentralbau befindet sich auch ein Musikübungszimmer, das für Gymnastik oder als Solarium eingerichtet werden kann. Im gleichen Bau befindet sich ein Bastelraum.

Der Verwaltungsbezirk umfasst im Erdgeschoss ein Büro- und Konferenzzimmer, im ersten Stock fünf Personalzimmer mit Personalwohnraum, mit separater Kochgelegenheit, Personal-Bad, Dusche, WC und Putzraum, im zweiten

Stock zwei Personalzimmer und die Vierzimmer-Verwalterwohnung.

Der Jugendheim-Neubau «Erika» stellt eine stark konzentrierte Lösung dar, mit wenig unbenützbarem Verkehrsraum. Die rechnerische Ueberprüfung und Vergleiche mit der üblichen Anstaltsbauweise haben ergeben, dass die vorliegende Lösung je Zöglingsbett und auch je Gesamtbettenzahl (Zögling und Personal) einen kleineren Raum- und Flächenaufwand aufweist. Der Gewinn liegt folglich bei der verhältnismässig grossen Garten- und Spielplatzfläche. Da die Bauten längs der Rötelstrasse aufgestellt sind, ist die Gartenfläche gut besonnt, windgeschützt und vom Strassenlärm abgeschirmt.

Die stark aufgelöste Anlage wird durch möglichst einfache Materialwahl, Farbgebung und Detailausbildung zusammengehalten.

Technische Daten

Aussenwände: Schalungsroher Eisenbeton mit Dispersionsfarbe gestrichen, Innenisolation und Fastäfer. Innenwände: Kalksandstein-, Backstein- und Zelltonwände, verputzt. Fenesterelemente: mit Brüstungen in Holz, mit Kunstharzfarbe gestrichen, isoliert, und innen mit Eternitplatten belegt. Dächer: Flachdachisolation mit Sickerbetonbelag. Heizung: Pumpen-Warmwasser-Radiatorenheizung. Warmwasserversorgung: Zentral, mit Zirkulationspumpe, Pavillons mit Beimischung (40°).

Umbauter Raum 8516 m³. Gesamtanlagekosten 1 700 000 Fr. entsprechend 140.80 Fr./m³. Bauzeit: Abbruch der alten Villa 1. August 1958, Bezug des Heimes 1. November 1959.

Ingenieurarbeiten: Alfred Keller, Zürich 8.

Adresse des Architekten: Werner Frey, dipl. Arch., Ezelstrasse 12, Zürich 38.

Pressbeton-Bohrpfähle System «Hochstrasser-Weise»

DK 624.154.34

Von Rudolf Ledergerber, dipl. Ing. ETH, in Firma Losinger & Co. AG, Bern¹⁾

In den folgenden Ausführungen über die «Hochstrasser-Weise»-Pfähle sollen vorerst die Geräte und ihre Arbeitsweise beschrieben, dann auf einige ausgeführte Arbeiten und Erfahrungen hingewiesen und schliesslich ein Vergleich mit Ramppfählen gezogen werden.

1. Einleitung

Die Ingenieure Hochstrasser und Weise aus Saarbrücken haben dieses Pfahlssystem in den Jahren 1950—54 entwickelt und patentiert. Die Ausführungsrechte wurden in Lizenz an Unternehmer im Saarland, in Deutschland, Frankreich, Italien, England usw. übertragen. Der HW-Pfahl fand in den genannten Ländern rasch eine grosse Verbreitung. Allein im Saarland wurden in den ersten 4 Jahren nach der Patentierung über 50 000 m Pfähle erstellt. Das Alleinausführungsrecht für die Schweiz hat die Firma Losinger & Co AG im Jahr 1959 erworben.

2. Die Geräte

Die für eine Bohrgruppe erforderlichen Geräte sind: Bagger, Bohrrohr mit aufgesetztem Antriebsaggregat (sog. Drehschwinge), Führungsrohr, Bohrwerkzeuge, Kompressor und Betonieranlage.

Ein normaler Bagger, wie er für andere Arbeiten Verwendung findet, dient als Hebezeug für das Versetzen der Bohrrohre, das Bedienen der Bohrwerkzeuge, das Einbringen der Armierung und des Betons.

Die Bohrrohre (Bild 1) sind aus Stahlblech mit Wandstärken von 8 bis 10 mm hergestellt. Besondere Rohrverbindungen braucht man nicht, da die Rohrstücke zusammengeschweisst werden. Dieser wichtige Umstand garantiert die vollständige Luftdichtigkeit der Rohre. Ferner gestattet

das Fehlen jeglicher Rohrverbindung, mit minimalen Blechstärken auszukommen, was das Abteufen der Rohre erleichtert. Die verwendeten Bohrrohr- bzw. Pfahldurchmesser sind 52, 75 und 90 cm. (Im Ausland werden Pfähle auch mit Durchmessern von 40, 65, 120 und sogar 150 cm ausgeführt).

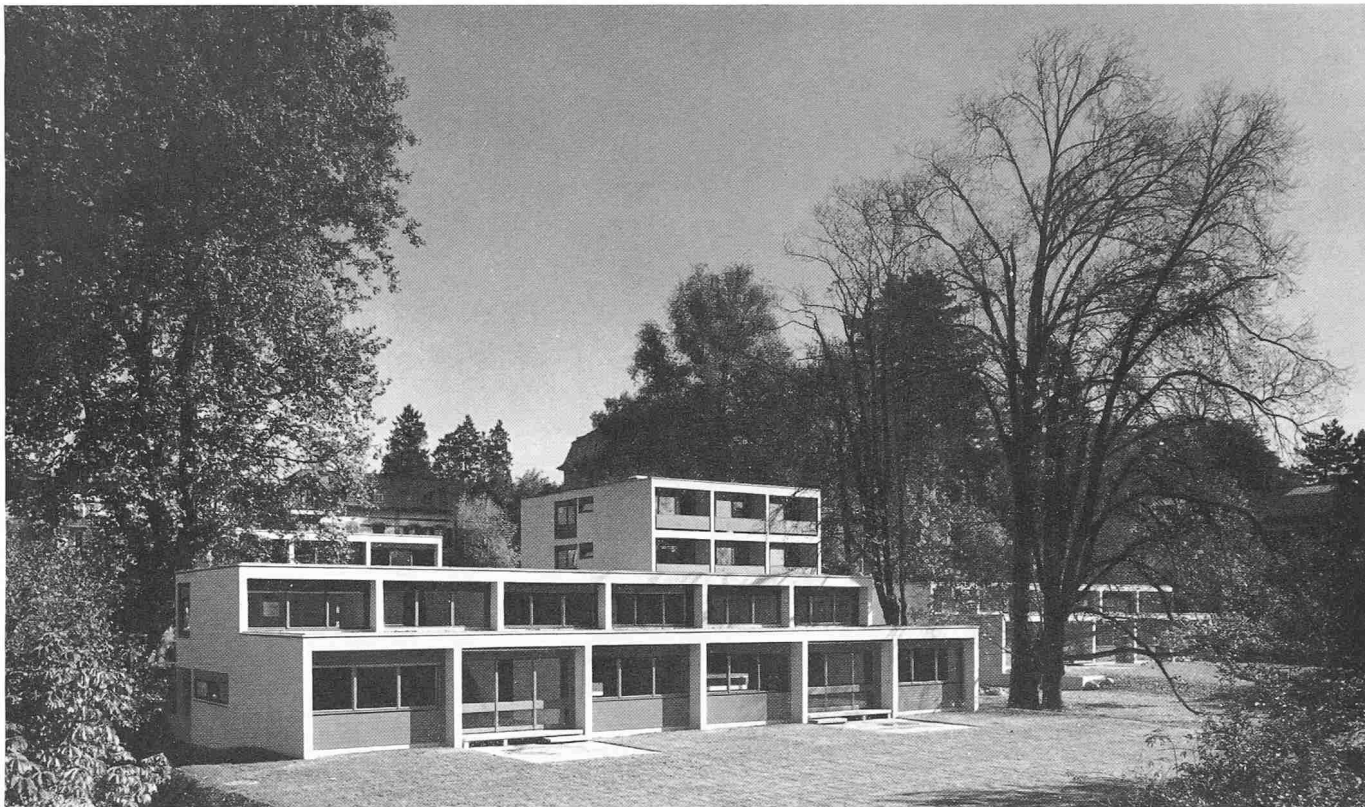
Am Kopf des Mantelrohres sitzt das Antriebsaggregat, die sogenannte Drehschwinge. Sie besteht aus einem zweiseitigen Arm mit Schwungmassen je an den beiden Enden von total 2,2 bis 3,9 t. Die Schwinge ruht, in einer Ebene senkrecht zur Rohrxaxe frei beweglich, auf einem Kugellagerkranz am oberen Rohrende (Bilder 1 u. 3). Durch Antrieb mit Pressluft in Druckzylindern dreht sich die Schwinge um die Rohrxaxe. Nach einer Drehung von rd. 45° trifft sie einen Anschlag am Rohr und überträgt diesem die Bewegung. Im selben Moment steuert das Aggregat automatisch um, die Schwinge dreht zurück und nimmt am Ende ihrer Bewegung das Rohr in entgegengesetzter Richtung mit. Durch diese Operationen wird das Bohrrohr schlagartig in dauernd abwechselnde, horizontale Dreh- und Vibrationsbewegungen versetzt. Die Grösse der Drehung beträgt am Umfang gemessen rd. 4 bis 15 cm, je nach Bodenart. Das Rohrende kann mittels Deckel, Gummidichtung und Schnellverschluss vollständig luftdicht abgeschlossen werden.

Bild 2 zeigt den ebenfalls von den Ingenieuren Hochstrasser und Weise konstruierten Bohrgreifer. Im freien Fall öffnen sich die Schaufeln unter dem Druck starker Federn und das Gerät gräbt sich in den Boden ein. Beim Anzug des Baggerschleifs schliessen sich die Schaufeln, das Material kann gehoben werden. Das Gewicht der Greifer ist recht beträchtlich, um auch ein Bohren im harten Material zu ermöglichen. So wiegt das abgebildete Gerät \varnothing 90 cm rund 2½ Tonnen.

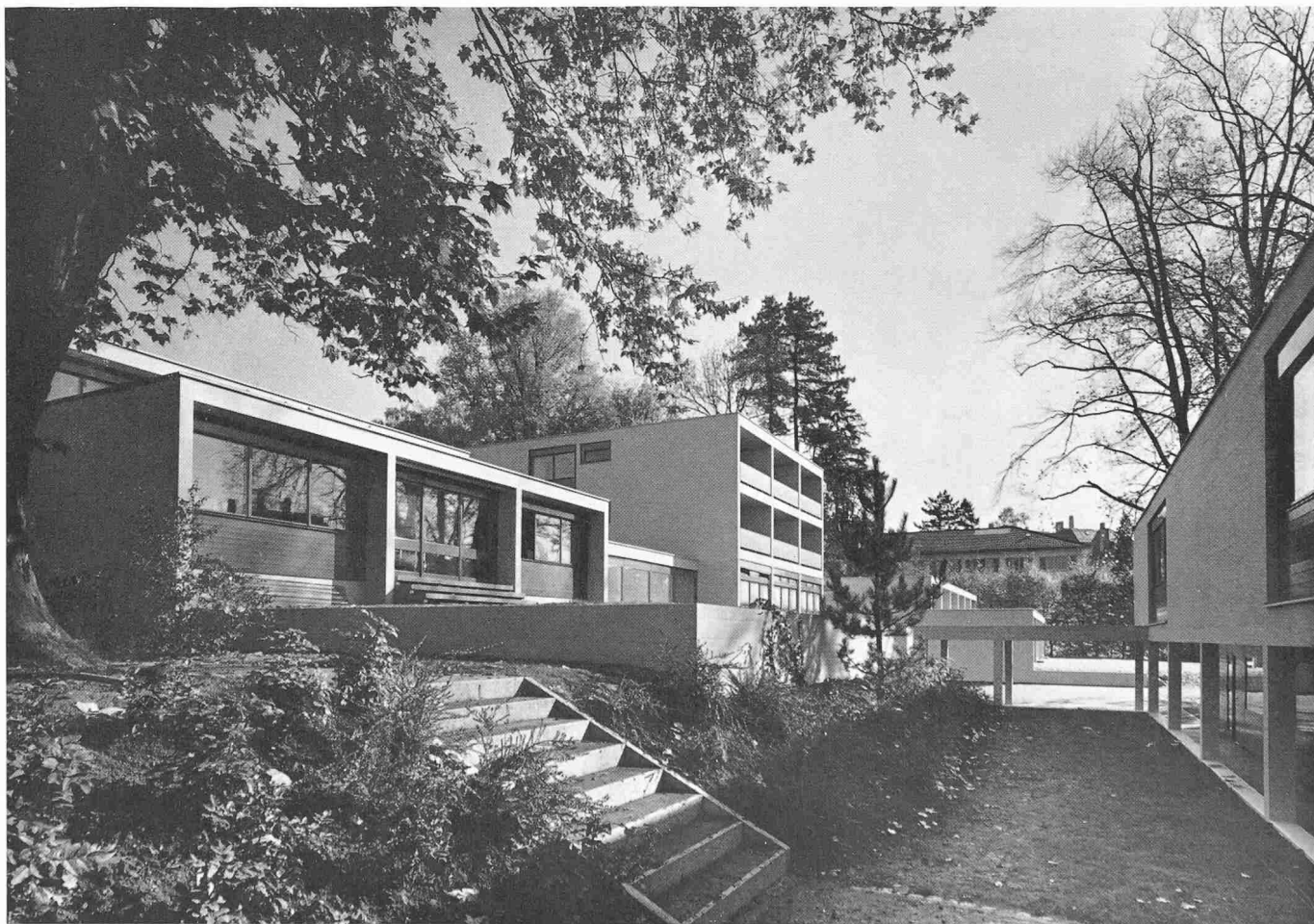
In leichten Bodenarten wie Schlemmsand oder feinem Kies wird für den Aushub unter Wasser eine Kies- und Schlammpumpe verwendet (Bild 3). Sie ist unten durch ein

¹⁾ Referat gehalten an der Herbsttagung der Schweiz. Gesellschaft für Bodenmechanik und Foundationstechnik vom 11. November 1960 in Solothurn.

Das Jugendheim «Erika» in Zürich. Architekt Werner Frey, Zürich



Im Vordergrund die Gruppen 3 und 4, dahinter der Zentralbau



Die Gruppe 5 und der Zentralbau, rechts Rückseite Gruppen 3 und 4



Wohnraum Gruppe 1, Blick gegen den Garten



Dreibetten-Zimmer



Wohnraum Gruppe 1, Blick gegen den Essplatz



Ess- und Gemeinschaftsraum



Ansicht aus Süden: rechts Gruppen 1 und 2, links hinter den Bäumen verborgen Gruppen 3 und 4



Eingangs- und Spielhalle

Jugendheim Erika in Zürich

Architekt Werner Frey, Zürich

Photos: André Melchior, Zürich

Kugelventil geschlossen. Durch mehrmaliges Heben und Senken im Bohrrohr tritt das Bohrgut in die Büchse ein, kann herausgehoben und durch Aufsetzen auf einen Dorn entleert werden.

Schliesslich gestattet der Einsatz von schweren *Bohrmeisseln* (Bild 4) das Beseitigen von Hindernissen wie auch das Eindringen in Felsen. Auf der hier gezeigten Baustelle war jeder Pfahl rd. 6 m tief in die Molasse einzutreiben.

3. Die Pfahlherstellung

Vor dem Beginn der eigentlichen Bohrarbeit lässt man ein 2 bis 4 m langes Führungsrohr (vgl. Bild 8) in den Boden ein. Darin versetzt der Bagger das Bohrrohr mit Drehschwinge in der ganzen erforderlichen Länge. Rohre bis zu 30 m werden in einem Stück versetzt und abgeteuft (Bild 1). Bei grösserer Pfahllänge kann nach dem Heruntertreiben des ersten Rohres ein zweites mittels Schweissung aufgesetzt werden. In grundbruchgefährlichem Baugrund wird unter Wassersäule gebohrt. Ist die Bohrung genügend tief in den tragfähigen Boden vorgedrungen und die Sohle des Pfahles gesäubert, wird — sofern notwendig — die Pfahlschaft-armierung versetzt und darauf die gesamte erforderliche Menge Beton in plastischer Konsistenz eingebracht. Steht Grundwasser im Bohrrohr an, so erfolgt das Betonieren mit Hilfe eines Unterwasser-Betonierrohres, unter Erhöhung der Zementdosierung.

Nun beginnt der Vorgang des Betonierens unter Druckluft (Bild 5): Das Bohrrohr ist luftdicht abgeschlossen und in den Raum zwischen Bohrrohrdeckel und Betonspiegel presst der Kompressor Druckluft bis 6 atü ein. Gleichzeitig setzt die Drehschwinge ein und bringt das Bohrrohr in die beschriebene Bewegung. Unter der Doppelwirkung von Pressluft und Vibration hebt sich das Rohr, während der Beton komprimiert und fest in die durch das Mantelrohr freigegebene Bohrlochwandung eingepresst wird. Langsam steigt das Mantelrohr unter ständiger Verdichtung des Betons. Diese ist zu Beginn des Rohrrückzuges besonders hoch, der Betonspiegel sinkt stark ab, so dass meistens nach zwei bis drei Metern Rückzug Beton nachgefüllt werden muss. Nach Fertigstellung des Pfahles ist zu beobachten, dass die effektiv eingebrachte Betonkubatur durchschnittlich 20% grösser ist als die theoretische.

Das Verfahren des Pressbetons ist für die Qualität des Pfahles von entscheidender Bedeutung, denn der Beton füllt sicher den vom Mantelrohr freigegebenen Raum aus. Unter dem ausgeübten Druck wird der Beton fest in die Bohrlochwandung eingepresst, was eine Erhöhung der Mantelreibung

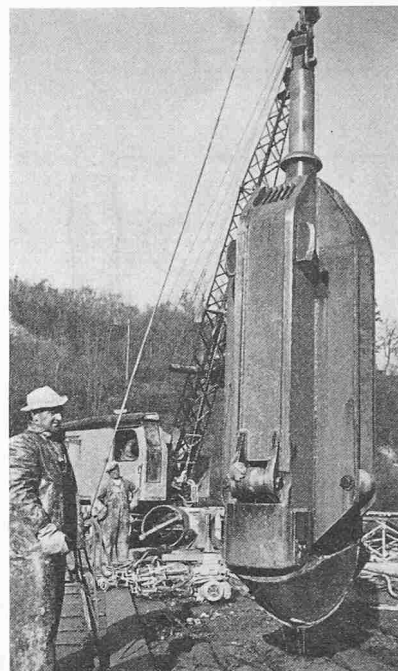
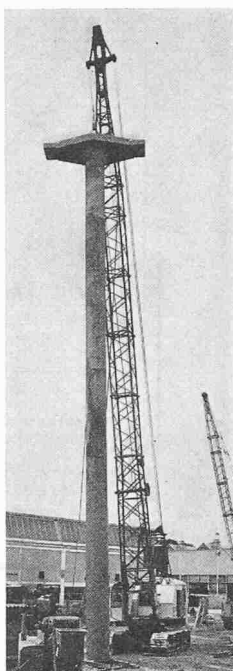


Bild 1 (links). Versetzen eines 25 m langen Bohrrohrs

Bild 2 (rechts). Der Freifallgreifer HW

zwischen Pfahl und Boden bewirkt. In kiesigen und sandigen Böden dringt — ähnlich einer Injektion — Zementmörtel und Zementmilch in die Hohlräume des Bodens ein. So entsteht ein inniger Verbund zwischen Pfahl und Baugrund, was sich selbstverständlich auf die Tragfähigkeit äusserst günstig auswirkt. Unter der Doppelwirkung von Druckluft und Vibra-

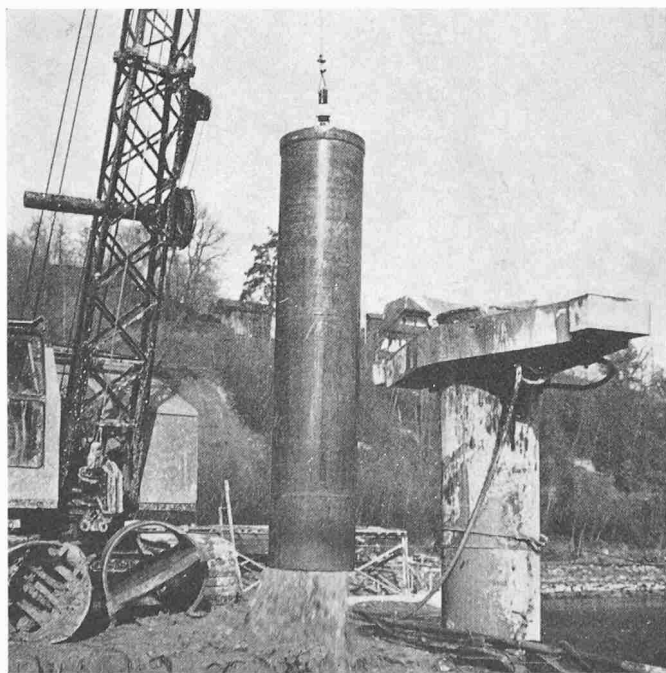


Bild 3. Kies- und Schlammpumpe HW beim Entleeren

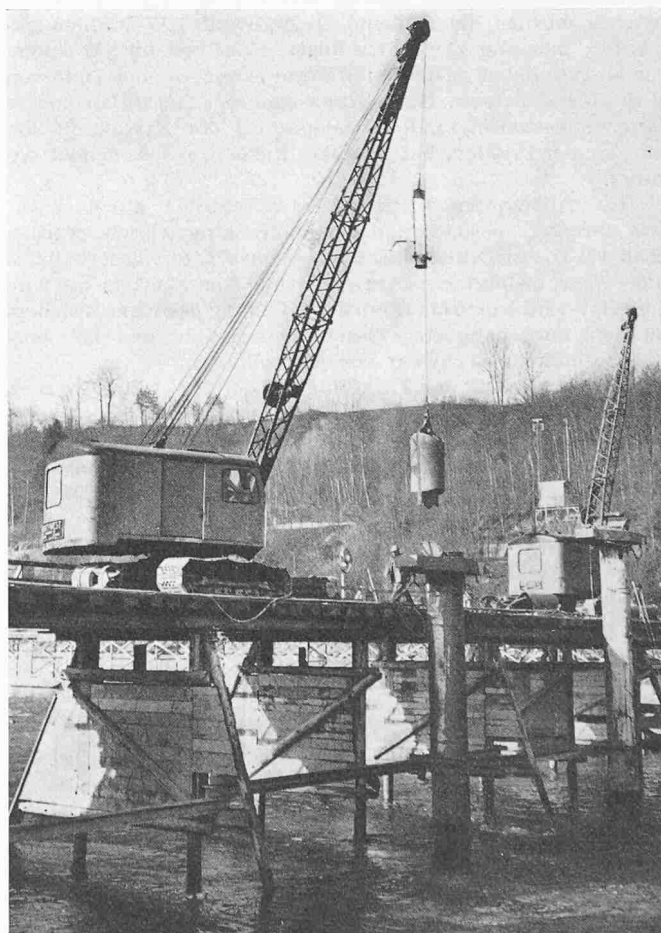


Bild 4. Bohrmeissel HW im Einsatz im Bett der Aare

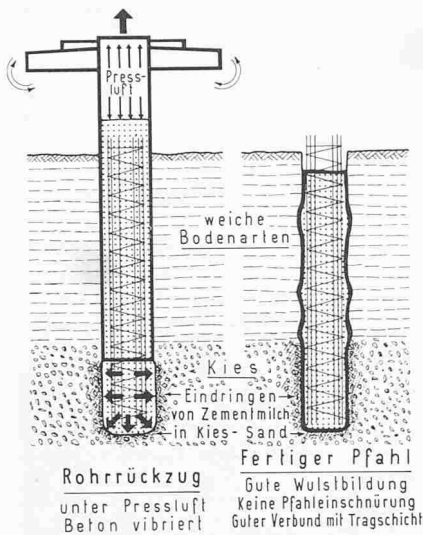


Bild 5. Betonieren unter Druckluft

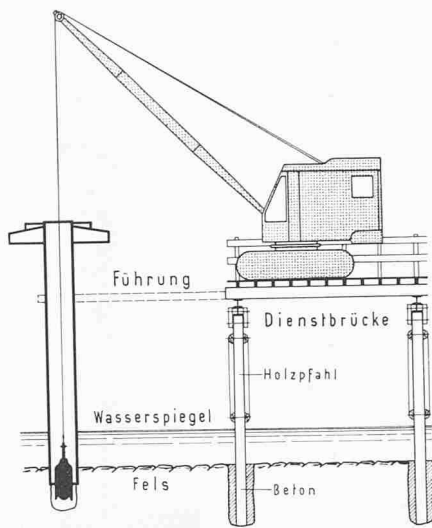


Bild 7. Freivorbau einer Dienstbrücke mit HW-Pfählen im Fels

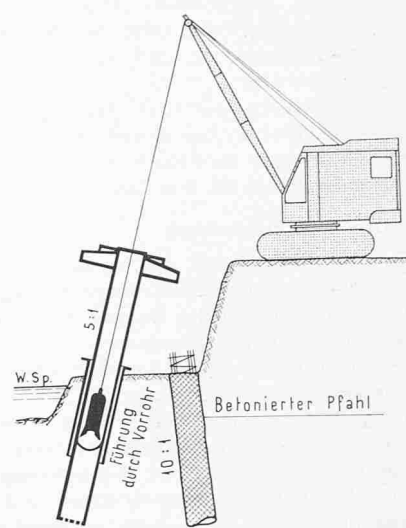


Bild 8. HW-Schrägpfählen an einem Steilufer

tion entsteht ein sehr dichter, frostbeständiger Beton von hoher Druckfestigkeit. Eine gute Umschliessung der Pfahlschäftarmierung ist in jedem Fall gewährleistet. Schliesslich ist, bei fachgerechter Ausführung, jede Pfahleinschnürung ausgeschlossen.

Die dargestellten Vorteile des Pressbetonverfahrens veranlassen die Verfasser der DIN 4014, die zulässigen Pfahllasten von Pressbeton-Bohrpfählen um 25 bis 50 % höher anzusetzen als bei einfach geschütteten Bohrpfählen. Diese erhöhte Qualität kann vom HW-Pfahl in Anspruch genommen werden.

4. Ausgeführte Arbeiten, Erfahrungen

In den eineinhalb Jahren seit der Einführung in der Schweiz wurden ein Dutzend Objekte auf HW-Pfählen gegründet, darunter Geschäftshäuser, Fabriken und Brücken. Der längste dabei ausgeführte Pfahl erreichte eine Tiefe von 42 m ab OK Terrain. Nach Anpassung der Geräte an unsere Baugrundverhältnisse, insbesondere bei der Erstellung von sehr langen Pfählen, hat sich das System ausgezeichnet bewährt.

Im Rahmen dieses Kurzreferates kann hier nur noch auf eine einzelne, besondere Anwendung hingewiesen werden (Bild 4): Die projektierte Zuleitung eines Unterwasserkanales in die Aare bedingt eine Ausbaggerung flussabwärts um 2 m. Eine HW-Pfahlreihe oberhalb der Mündung des Kanals sichert die nicht ausgebagerte Flusssohle vor Erosion und das oberhalb befindliche Stauwehr vor Auskolkung.

Zur Abklärung der Tragfähigkeit der HW-Pfähle werden laufend Probelastungen durchgeführt. Als Beispiel zeigt Bild 6 die Last-Setzungskurven eines 34 m langen Pfahles ϕ 90 cm unter einer Last bis 500 t. Der Pfahl ist in einen beschränkt tragfähigen Seebodenlehm eingebunden. Die aus

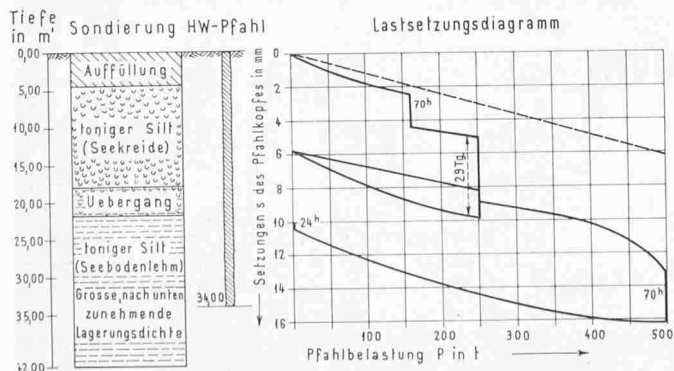


Bild 6. Probelastung bis 500 t eines HW-Pfahls von 90 cm Durchmesser und 34 m Länge

der Probelastung geschätzte Mantelreibung ist bedeutend höher, als sie aus der in Laborversuchen ermittelten Scherfestigkeit des Lehmes angenommen werden konnte. Auch dies ist ein Hinweis auf die günstige Beeinflussung der Tragfähigkeit durch das Pressbeton-Verfahren.

Bei den bisherigen Anwendungen konnten je nach den Baugrundverhältnissen die folgenden maximalen Pfahllasten zugelassen werden:

- Pfahldurchmesser 90 cm: 250—400 t pro Pfahl
- Pfahldurchmesser 75 cm: 150—260 t pro Pfahl
- Pfahldurchmesser 52 cm: 60—110 t pro Pfahl

5. Spezielle Anwendungsmöglichkeiten

Neben der Besonderheit des Rohrvortriebes und des Pressbeton-Verfahrens fällt das HW-System durch die Installation eines Baggers anstelle einer Bohrmaschine auf. Damit eröffnen sich insbesondere an schwer zugänglichen Stellen neue Einsatzmöglichkeiten. Dazu einige Beispiele:

Bild 7 zeigt die Erstellung einer Dienstbrücke auf Holzpfahljochen. Da der Fels offen unter dem Wasserspiegel anstand, konnten die Pfähle nicht gerammt werden. Das HW-System gestattete, von den bereits montierten Feldern der

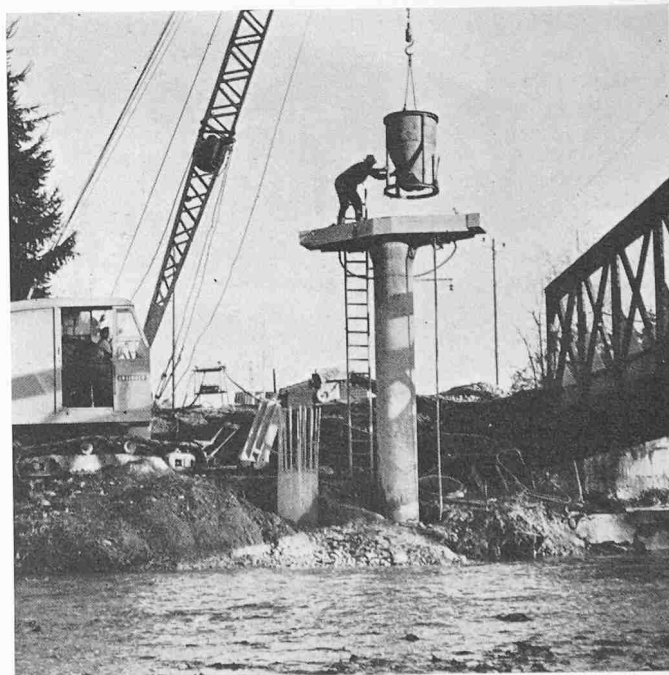


Bild 9. Bau eines Pfahljochs für eine Eisenbahn-Notbrücke

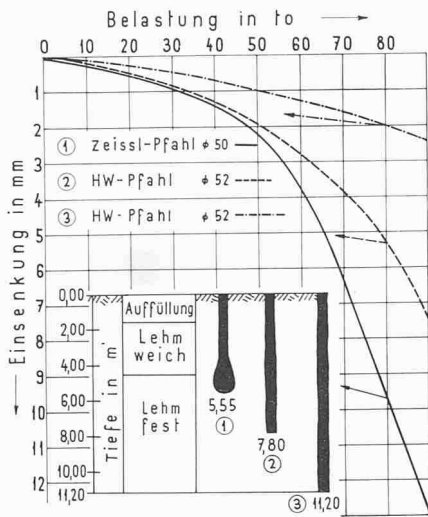


Bild 10. Lastsetzungskurven für den Zeissl-Pfahl und den HW-Pfahl in lehmigem Baugrund

Dienstbrücke aus Löcher vom Durchmesser 50 cm für das folgende Joch in den Felsen zu bohren. Anschliessend wurden im Bohrrohr Holzpfähle versetzt und mit Beton vergossen.

An steilen Flussufern ist für die Ausführung der Pfähle von Brückenwiderlagern oft die Erstellung grosser und schwerer Gerüste oder ein zusätzlicher Aushub erforderlich. Bild 8 veranschaulicht, wie mit dem HW-System die Pfählungsarbeiten ohne jegliches Gerüst oder andere kostspielige Massnahmen durchgeführt werden können. Nebenbei ist auch ersichtlich, dass die Ausführung von Schrägpfählen mit einer Neigung bis 1:5 bei entsprechender Versetzung der Führungsrohre ohne weiteres möglich ist.

Beim Neubau einer Eisenbahnbrücke über die Emme ist die Erstellung einer Umfahrungsbrücke erforderlich. Deren Joche bilden je zwei HW-Pfähle ϕ 75 cm. Für die Joche im Fluss werden die Pfähle mittels Blechschalungen, die an die Pfahlarmierung angeschweisst sind, bis Unterkante Querriegel hochgeführt (Bild 9). Diese Art der Ausführung ist äusserst wirtschaftlich, da die Pfähle ohne jegliche Einbauten im Fluss und ohne Gerüste erstellt werden konnten.

6. Bohrpfahl — Rammpfahl

Ein kurzer Hinweis auf einige Aspekte des Verhältnisses zwischen Bohr- und Rammpfählen soll diese Ausführungen abschliessen. In der Schweiz wurde der Pfählungsmarkt bis zur Einführung der modernen, leistungsfähigen Bohrpfahlsysteme hauptsächlich beherrscht durch den Ortsbeton-Rammpfahl der Systeme Franki, Zeissl, Express, Alpha. Seit wenigen Jahren hat nun der Bohrpfahl in manchen Anwendungsfällen den Ortsbeton-Rammpfahl verdrängt. Insbesondere bei Projekten mit hohen konzentrierten Lasten ist meist eine Bohrpfahllösung mit Pfählen von möglichst grossem Durchmesser unter Berücksichtigung der Einsparung an den Banketten wirtschaftlicher als eine solche mit Rammpfählen. In vielen Fällen verlangt die Berücksichtigung der Einwirkung von Lärm und Erschütterungen auf die Umgebung eine Anwendung des Bohrverfahrens. Ferner können auch die Baugrundverhältnisse eine Bohrpfählung fordern, z. B., wenn als tragfähiger Untergrund ein stark abfallender oder unregelmässig verlaufender Fels ansteht, oder wenn örtlich hart gelagerte Schichten zu durchfahren sind. Für die Mehrzahl der Pfahlfundationen wird aber erst eine eingehende Untersuchung und Beurteilung der Baugrundverhältnisse gestattet, einen in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht befriedigenden Entschluss in der Wahl zwischen Ramm- und Bohrpfählen zu fällen. Denn von ausschlaggebender Bedeutung ist, wie der Baugrund auf die beiden Pfahlarten reagiert. Dazu zwei Beispiele:

Bild 10 zeigt die Resultate von Belastungsproben, ausgeführt an einem Ortsbetonrammpfahl und an zwei Bohrpfählen verschiedener Länge im gleichen Baugrund. Der

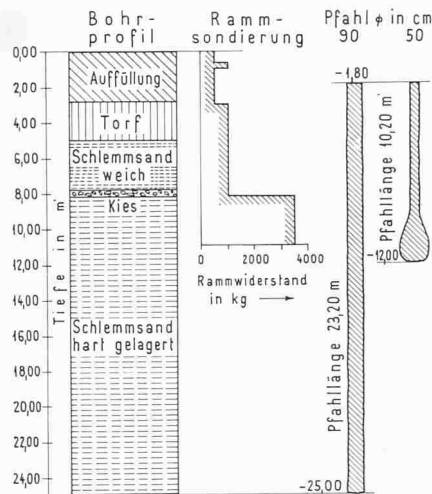


Bild 11. Vergleich der notwendigen Pfahllängen Bohrpfahl/Rammpfahl im Schlemmsand

Ein wesentlich anderes Verhalten der beiden Pfahlarten ist in einem sandigen Baugrund von vorwiegend lockerer Lagerung zu erwarten. In den auf Bild 11 dargestellten Bodenverhältnissen erreichte ein Bohrpfahl ϕ 90 cm trotz seiner grossen Länge von 23,20 m unter der Probebelastung nicht die geforderte hohe Tragfähigkeit. Hingegen genügten bedeutend kürzere Rammpfähle den an sie gestellten Anforderungen. Dank der aufgewendeten Rammenergie wurde der Boden derart verdichtet, dass 10 m lange Pfähle die Lasten des Gebäudes auf den Baugrund übertragen konnten. Da bei der Herstellung des Bohrpfahles — insbesondere bei hohem Grundwasserstand oder artesisch gespanntem Grundwasser — eine Auflockerung des sandigen Baugrundes eintritt, vermindert sich die Tragfähigkeit. Es lässt sich daraus der Schluss ziehen, dass in Böden, welche durch das Rammen in eine dichtere Lagerung gebracht werden, die Rammpfähle infolge der erzielten Bodenverbesserung in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht den Bohrpfählen überlegen sein können.

Mit diesem einschränkenden Hinweis, dass auch die Bohrpfähle nicht alle Pfählungsprobleme lösen können, seien die Ausführungen geschlossen.

Adresse des Verfassers: R. Ledergerber, dipl. Ing., bei Losinger & Co. AG., Bern, Monbijoustrasse 49.

Nekrologe

† **Emil Sontheim**, dipl. Masch.-Ing. S.I.A., G.E.P., von Willisdorf TG, geboren am 18. Juni 1884, ist am 8. November 1960 in Zürich gestorben. Mit ihm ist eine Persönlichkeit aus dem schweizerischen Wirtschaftsleben verschwunden, die während mehr als vierzig Jahren auf die Entwicklung der Telephonindustrie in der Schweiz einen massgebenden Einfluss ausübte. Er bekleidete verschiedene wichtige Posten in den Niederlassungen der Firma Siemens & Halske in der Schweiz und war bis zu seinem Ausscheiden aus dem aktiven Geschäftsleben Präsident und Delegierter des Verwaltungsrates der Albiswerk Zürich A. G.

Sein Diplom hatte er auf dem Gebiet des Dampfturbinenbaues bei Prof. Dr. A. Stodola erworben, für den er zeit seines Lebens eine ganz besondere Verehrung hegte. Unmittelbar nach Studienschluss, im Jahre 1907, trat er in Zürich in das damals aus einigen wenigen Mitarbeitern bestehende schweizerische Verkaufsbureau der Firma Siemens & Halske ein. Jener Schritt war in der Folge für ihn in zweifacher Hinsicht von Bedeutung: Einmal verliess er damals 23jährig sein angestammtes Berufsfeld und wandte sich der Elektrotechnik zu, und zweitens richtete er sich für den Dienst in einem der grössten deutschen Unternehmen in der Schweiz ein. Im