



**GRUND- PFAHL-
UND SONDERBAU**

HLV[®] - Pfahl

Hochleistungsverdrängungspfahl

Beratung | Planung | Ausführung



Der

HLV[®] - Pfahl

Hochleistungsverdrängungspfahl

HLV[®] - Pfähle sind ein ideales System zur Lastabtragung bei Gründungen aller Art, wie sie für Gebäude, Hallen, Brücken, Kläranlagen, Dämme, Rohrleitungen, etc., erforderlich werden können.



Dornbirn/Österreich



Die Suche nach einem universell einsetzbaren Fertigteilrammpfahlsystem ist stets von einem Leitbild getragen, dass sich aus idealen Eigenschaften zusammensetzt:

- || Ein widerstandsfähiger Grundwerkstoff, der einer Rammung und einer damit verbundenen extrem hohen Schlagenergie schadlos standhält.
- || Ein Werkstoff, der im Boden eingebracht, eine über viele Jahrzehnte einwandfreie und sichere Gründung gewährleistet.
- || Die Pfahlherstellung soll in nahezu jeder beliebigen Länge im Zuge der Bauausführung an Ort und Stelle ermöglicht werden, wobei die endgültige Pfahlänge ausschließlich aufgrund der tatsächlich angetroffenen Bodenverhältnisse anhand des gemessenen Eindringwiderstandes festgelegt wird. Dadurch soll eine flexible und wirtschaftliche Anpassung der Gründung an den Baugrund ermöglicht werden.

Gmunden/Österreich





Altaussee/Österreich



- || Eine auf der Baustelle einfach, sicher und rasch herzustellende, kraftschlüssige, sichere Verbindung der einzelnen Pfahlschüsse.
- || Die Pfahlherstellung mit möglichst leichten und wenigen Geräten, die auch die Ausführung kleiner Bauten bzw. bei beengten Platzverhältnissen mit geringem Aufwand erlauben.
- || Eine Schlagfrequenz des Rammhammers abgestimmt mit der Schlagenergie, die nahezu keine bzw. nur unbedeutende Erschütterungen hervorruft.
- || Relativ kurze Einzelschüsse des Pfahlmaterials zur Vereinfachung des Transportes und zur Pfahlherstellung bei beschränkter Raumhöhe.

Diesen Anforderungen entspricht der HLV®- Pfahl voll und ganz. Seit 1985 wurden mehr als 2 Millionen lfm Rammpfähle ausgeführt, welche sich bestens bewährt haben. Zurzeit werden ca. 175.000 lfm Pfähle pro Jahr verarbeitet.

Bruck a. d. Leitha/Österreich



Rammen von HLV® - Pfählen

Rammvorgang

Der erste Rohrschuss wird, versehen mit einem Rammschuh, im bereits fertiggestellten Voraushub angesetzt und eingerammt. Daher entfallen die Leerstrecken, die bei anderen Pfahlsystemen zu vergüten sind. Der nächste Rohrschuss wird aufgenommen und in die konische Muffe des zuvor eingerammten Rohres eingesetzt. Durch den Rammvorgang entsteht eine starre, kraftschlüssige Verbindung. Der Pfahl wird auf die Endtiefe, die aufgrund des Eindringwiderstandes festgestellt wird, eingerammt; der Überstand wird auf planliche Höhe mit der Trennscheibe abgetrennt. Das Reststück wird, versehen mit einem neuen Rammschuh, sogleich als Anfangsrohr des nächsten Pfahles angesetzt. Daher fällt bei der Pfahlherstellung kein Verschnitt an. Der Pfahlkopf wird je nach Erfordernis der Lastabtragung mit einer Duckverteilungsplatte und/oder einer Zugbewehrung ausgebildet.

Die geringe Masse der zu rammenden Pfahlrohre ermöglicht die Pfahlherstellung mit einem leichten, wendigen Hydraulikbagger mit hydraulischem Schnellschlaghammer. Daher können Pfahlfundierungen auch bei sehr beengten und schwierigen Platzverhältnissen hergestellt werden. Dies ermöglicht die schonende, nahezu erschütterungsfreie Einbringung der Pfähle in den Baugrund auch in unmittelbarer Nähe bestehender Gebäude. Ein Pfahlachsabstand von ca. 40 cm vom Bestand kann eingehalten werden. Schrägpfähle können bedingt durch die wenigen Geräte in nahezu jeder Neigung und Richtung hergestellt werden.

Krems/Österreich



St. Veit a. d. Glan/Österreich



Wichtige technische Daten

Innere Tragfähigkeit - Duktiler Guß

| Gussrohre | | Zulässige Gebrauchslast nach ONR 22567 bei Füllung mit einem Pfahlbeton C25/30 bis Aggressivitätsstufe AS 1 gemäß ÖNORM B5013-1 |
|-------------|------------|---|
| Durchmesser | Wandstärke | |
| 118 mm | 7,5 mm | 678 kN |
| 118 mm | 9,0 mm | 764 kN |
| 170 mm | 9,0 mm | 1.253 kN |
| 170 mm | 10,6 mm | 1.391 kN |

Innere Tragfähigkeit - Stahl ST52

| Stahlhülsenpfähle | | ständige Einwirkung |
|-------------------|------------|---------------------|
| Durchmesser | Wandstärke | |
| 114,3 mm | 6,3 mm | 538 kN |
| 152,4 mm | 8,0 mm | 956 kN |
| 177,8 mm | 10,0 mm | 1.403 kN |

Äussere Tragfähigkeit - der HLV® - Pfähle im Boden

1) Unverpresste Pfähle

Pfähle werden unverpresst gerammt, wenn sie in eine entsprechend tragfähige Bodenschicht eingebunden oder auf einem Felshorizont aufgesetzt werden können (Aufstandspfähle). In diesem Falle kann die zulässige innere Tragekraft ausgenützt werden.

2) Mantelverpressung mit Betonmörtel

Vor allem in nicht bindigen Böden ist eine Mantelverpressung zur Erhöhung der äusseren Tragfähigkeit erforderlich. Dabei wird während der Rammung durch das Pfahlrohr Betonmörtel eingepresst, der über einen Rammschuh mit größerem Durchmesser den Ringraum ausfüllt. Dabei erfolgt zusätzlich zu der Bodenverdichtung eine innige Verzahnung mit dem Baugrund.

Besonders in sandigen und kiesigen Böden können damit zulässige Mantelreibungswerte von bis zu 200 kN/m² erreicht werden.

Äussere Tragfähigkeit - nicht bindige Böden

Erfahrungswerte für die Tragfähigkeitsparameter:

| Gussrohre | Schlagzahl SRS 15 | Rammezeiten (sec/m) | Mantelreibungswerte |
|-------------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| sehr locker | 0 - 2 | gedrückt | 0 |
| locker | 3 - 5 | ca. 5 - 10 | 40 kN/m ² |
| mitteldicht | 6 - 15 | ca. 10 - 20 | 80 kN/m ² |
| dicht | 16 - 30 | ca. 20 - 30 | 120 kN/m ² |
| sehr dicht | > 30 | > 30 | 150 kN/m ² |



Mantelverpressung

Äussere Tragfähigkeit - bindige Böden

Erfahrungswerte für die Tragfähigkeitsparameter:

| Konsistenz | Schlagzahl SRS 15 | Rammezeiten (sec/m) | Mantelreibungs- werte |
|---------------|----------------------|------------------------|--------------------------|
| breiig | 0 - 1 | gedrückt | 0 |
| weich | 1 - 2 | gedrückt | 0 |
| weich - steif | 3 - 4 | ca. 5 - 10 | 20 kN/m ² |
| steif | 5 - 7 | ca. 10 - 15 | 40 kN/m ² |
| halbfest | 8 - 15 | ca. 15 - 30 | 70 kN/m ² |
| fest | >15 | > 30 | 100 kN/m ² |

Immissionen

Lärmbelastung während des Rammens

| Praxisbeispiel BVH Druckzentrum Strohal | Werte in dB(A) | | |
|---|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | L ₁ [*] | L ₅₀ [*] | L ₉₅ [*] |
| Grundgeräuschepegel der Baustelle | 76,0 | 71,1 | 68,8 |
| Geräuschpegel während Rammung | 79,0 | 74,1 | 69,7 |

L_{1, 50, 95}^{*} = Pegel, der in 1, 50 oder 95% der Messzeit erreicht bzw. überschritten wird

Pegelanhebung von max. 3 dB(A)

Der Geräuschpegel der Ramme liegt im gleichen Bereich wie Grundgeräuschpegel. Die Ramme ca. 50 m entfernt vom Messpunkt ist in etwa so laut wie ein nahe am Messpunkt vorbeifahrender PKW.

Erschütterungen während des Rammens

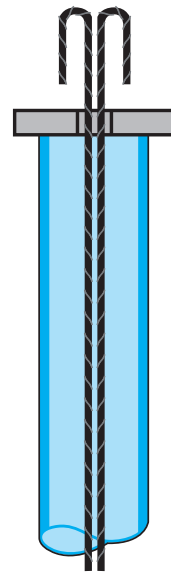
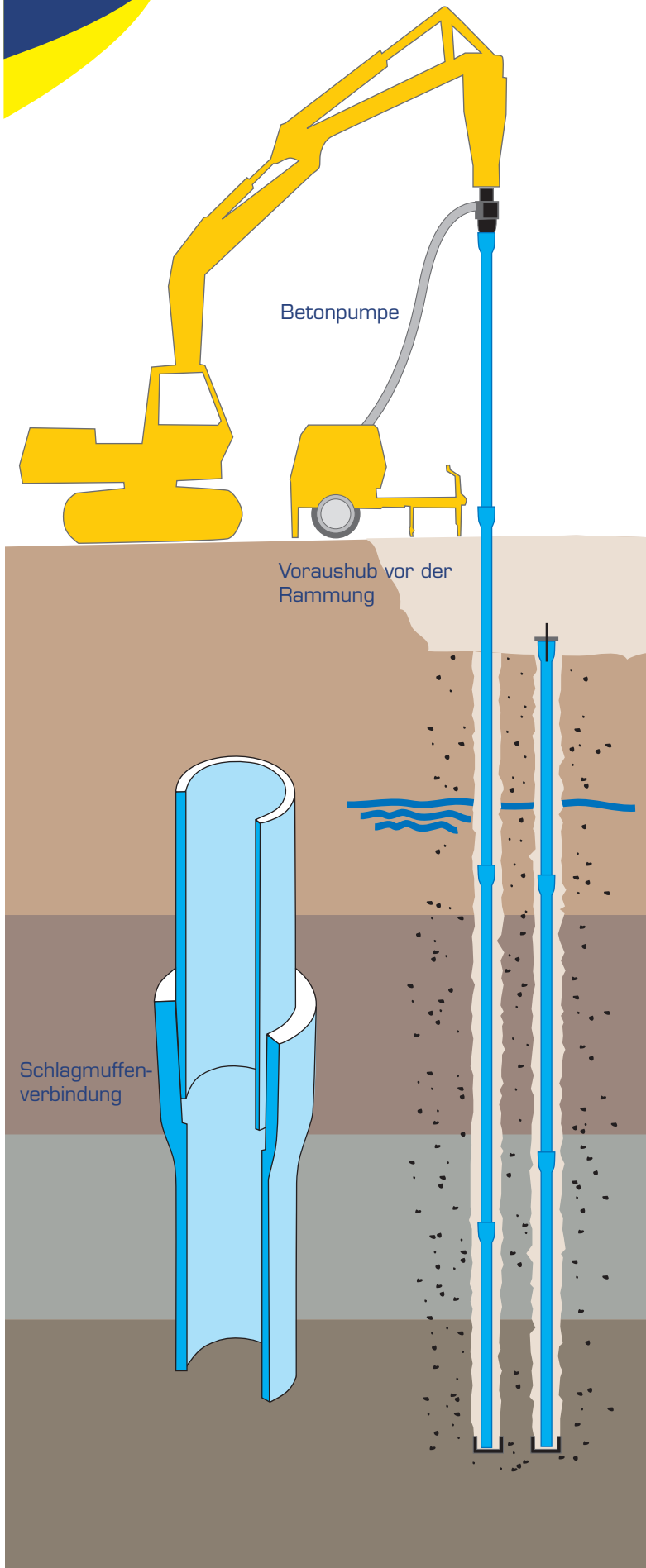
Pfahlherstellung mit 2 Rammgeräten beim Druckzentrum Strohal

Maximalwerte: 0,22 - 0,77 mm/s

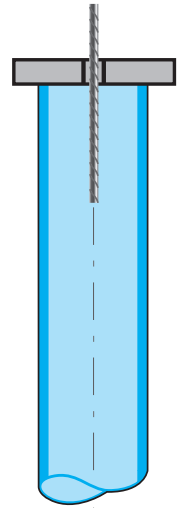
Mittelwerte: 0,04 - 0,13 mm/s

| Zulässige Schwinggeschwindigkeiten nach ÖNORM S 9020 | | |
|--|--|-----------|
| I | Industrie- und Gewerbebauten | 30,0 mm/s |
| II | Wohnbauten | 20,0 mm/s |
| III | Gebäude mit geringerer Rahmensteifigkeit als bei I bzw. II | 10,0 mm/s |
| IV | Denkmalgeschützte bzw. einsturzgefährdete Gebäude | 5,0 mm/s |

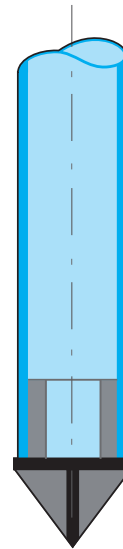
Bestandteile des **HLV**[®] - Pfahles



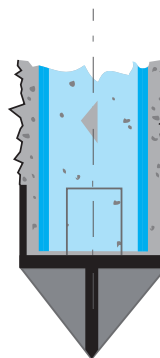
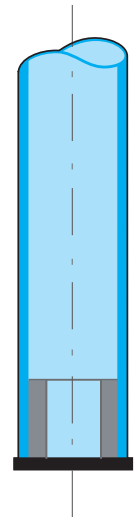
Zugbewehrung
nach statischer
Erfordernis



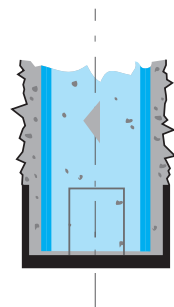
Platte: ST37
160/160/20 bis
280/280/35



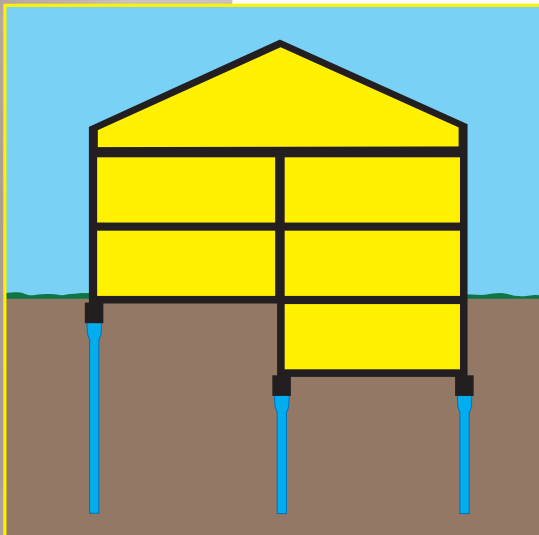
Fußstück für nicht verpresste Pfähle



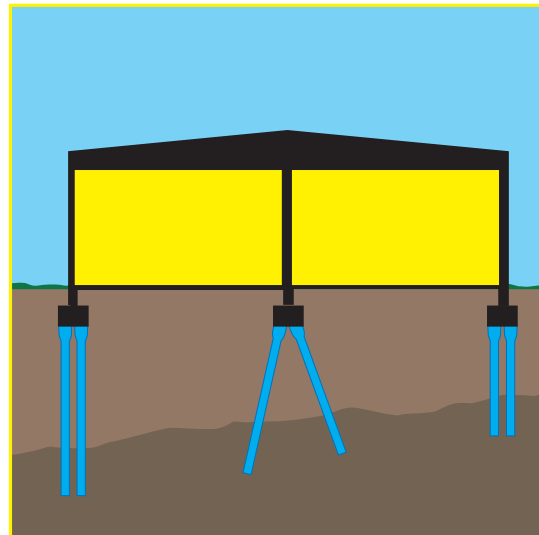
Fußstück für verpresste Pfähle



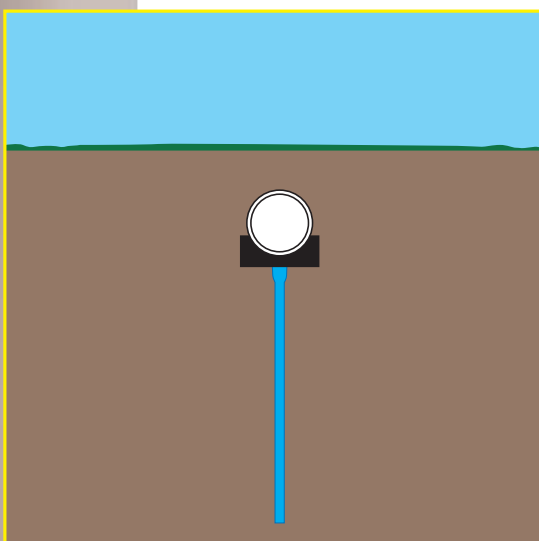
**Die Betonmörtelverpressung
erfolgt während des
Rammvorganges**



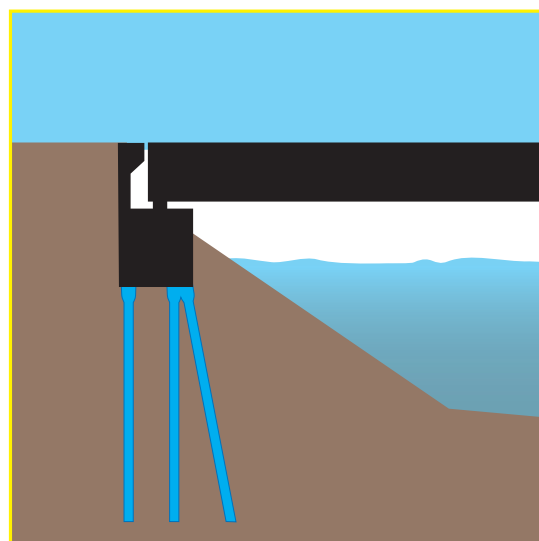
Hochbau



Industriebau



Fundierung von Rohrleitungen



Brückenbau

Einsatzbeispiele für HLV® - Pfähle

II HOCHBAU

Das Pfahlsystem eignet sich besonders im innerstädtischen Bereich für Gründungen von Gebäuden in Baulücken vor allem wegen der Wendigkeit der Geräte und der kurzen Ausführungszeit. Die Ausführung von Pfahlrosten in Mauerstärke bringt wesentliche Einsparungen an Fundamentbeton, wodurch die Wirtschaftlichkeit dieses Pfahlsystems noch gesteigert wird.

II INDUSTRIEBAU

Fundierung von Fertigteilhallen, die heute meist als leichte Konstruktion ausgebildet sind, aber in bezug auf Setzungen und vor allem Setzungsdifferenzen sehr empfindlich sind. Die Pfähle können direkt in sehr klein gehaltenen Köcherfundamenten eingebunden werden und bilden Pfahlblöcke, die Wind- und Erdbebenkräfte sicher in den Baugrund abtragen.

II BRÜCKENBAU

Bei der Fundierung von Brückenwiderlagern ist die einfache und schnelle Umstellung der Geräte von besonderer Bedeutung. Die Lastabtragung ist nach Lastkomponenten klar zu trennen: Momente werden durch Pfahlblöcke und Horizontalkräfte durch schräg geneigte Pfähle abgetragen.

II FUNDIERUNG VON ROHRLEITUNGEN

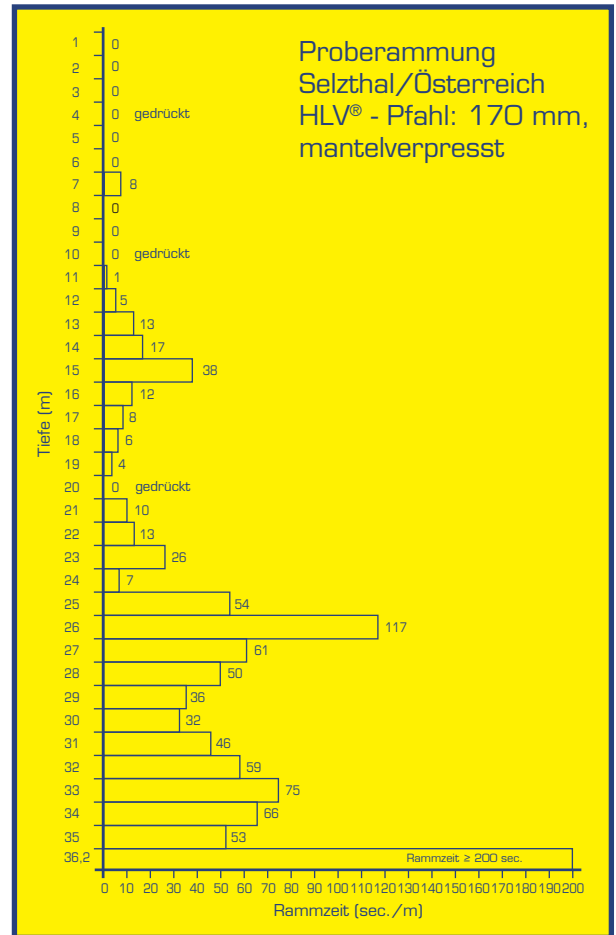
In weichen Böden zur Vermeidung von unverträglichen Setzungen im Kanal- und Wasserleitungsbau.

Tragfähigkeitsnachweis über Rammkriterien

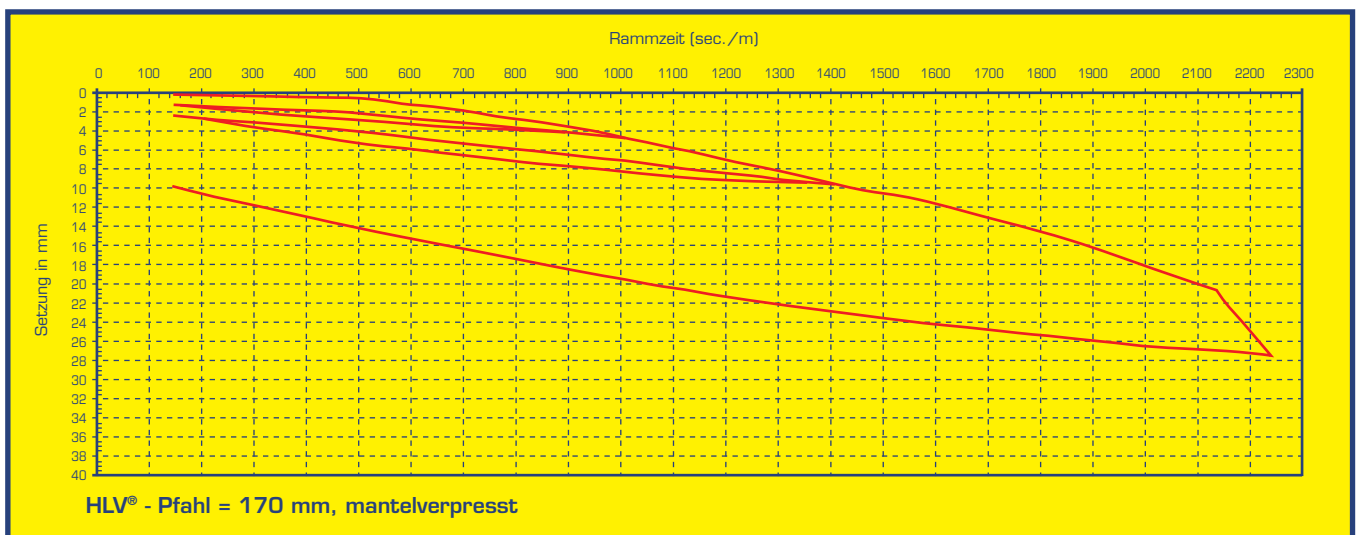
HLV® - Pfähle: Ø 170 mm, betonverpresst Ø 250 mm
Gebrauchslast: 1000 kN

Bodenaufbau Selzthal/Österreich

| 0,00 = GOK | |
|------------|---|
| | GW |
| - 5,00 | Torf |
| - 13,00 | Schluff, sandig tonig Organische Teile |
| - 15,50 | Kies |
| - 24,00 | Schluff, sandig mit Torf |
| - 36,20 | Grundmoräne steinig schluffig |



Probelastung Selzthal/Österreich



Kontrolle der Rammkriterien über Pfahl Belastungsversuche

Statischer Pfahlbelastungsversuch

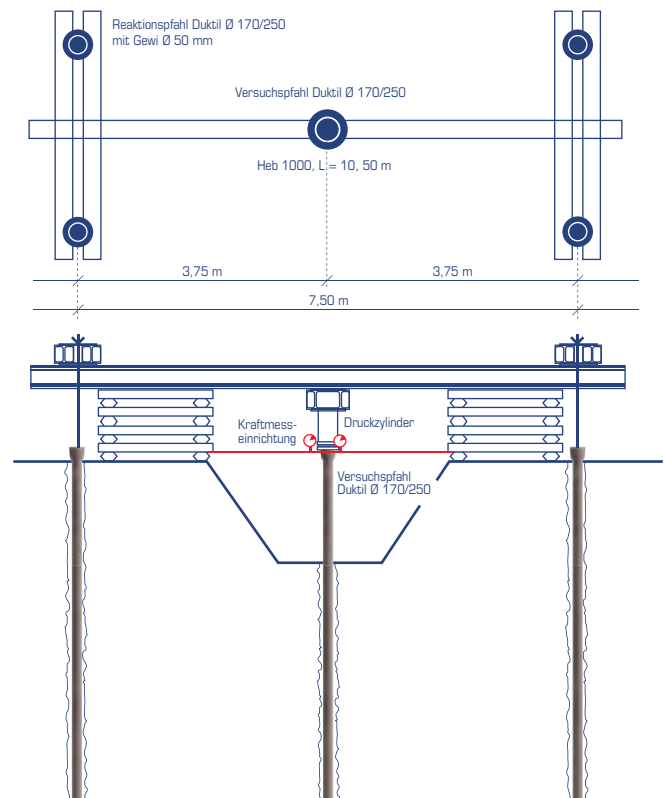
Zur Überprüfung des Last - Setzungsverhaltens sowie der Abeitung der angenommenen Rammkriterien werden ausgewählte Pfähle statischen Belastungsversuchen unterzogen.

Hierbei wird der zuvor hergestellte HLV®-Ramppfahl schrittweise und unter Einhaltung genauer Belastungs- und Zeitschritte mittels hydraulischen Pressen bis zur vom Statiker vordefinierten Prüflast abgedrückt.

Die Belastungsschritte (Prüfzyklen) werden mit dem Baugrundgutachter oder dem Geologen festgelegt und sind den jeweiligen Bodenverhältnissen individuell anzupassen – speziell bei wassergesättigten bindigen Böden.

Die erzielten Versuchsergebnisse fließen in die weitere Projektplanung ein, um gegebenenfalls Wirtschaftlichkeit und Nutzen des HLV® - Pfahlsystemes zu optimieren.

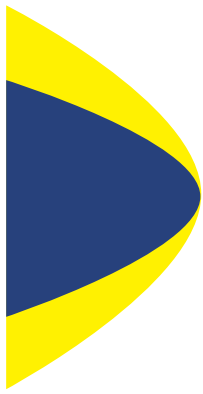
Versuchsdurchführung



Laibach/Slowenien

Rottenmann/Österreich





neueste Entwicklung

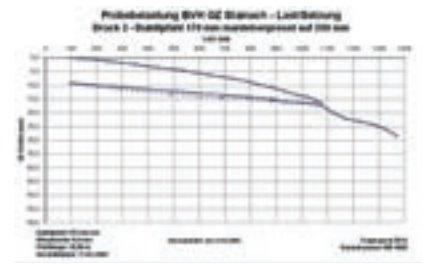
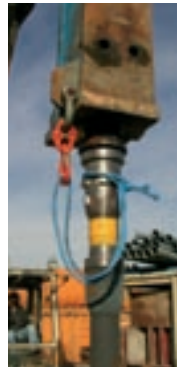
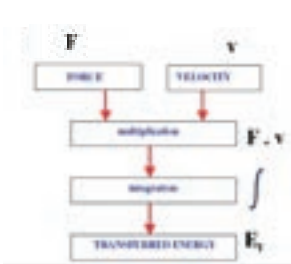


Dynamische Rammüberwachung

Allgemeines

Bedingt durch die hohen Kosten und die zeitraubende Versuchsdurchführung einer statischen Probebelastung, hat sich die Firma Grund-, Pfahl- und Sonderbau GmbH entschlossen, ein Prüfverfahren zu entwickeln, bei welchem einerseits die eingebrachte kinetische Energie und andererseits die Bodenwiderstände bei der Rammung messtechnisch erfasst werden können.

Ziel der Dynamischen Rammüberwachung ist es, die bis dato empirisch gefundenen Rammkriterien für die Tragfähigkeit des Pfahles schnell und kostengünstig zu überprüfen.



Eingangsparameter

Mit dem auf dem Messstück befindlichen Aufnehmern wird über die gemessene Beschleunigung über einfache Integration über die Zeit die Geschwindigkeit und durch nochmalige Integration die Verschiebung zu ermittelt.

Zusätzlich werden mit Dehnmessstreifen die Verformungen des Messstückes messtechnisch erfasst. Unter Berücksichtigung der Geometrie (Durchmesser und Wandstärke) und des E-Moduls des Messstückwerkstoffes, können somit die bei der Rammung auftretenden Kräfte berechnet werden. In einem weiteren Schritt kann die Kinetische Energie ermittelt werden.

Bei der Herstellung des Messstückes bestand die größte Herausforderung in der Fixierung der Beschleunigungsaufnehmer und Dehnmessstreifen.

Die Messungen zeigen, dass beim Abrammen der HLV® - Pfähle Beschleunigungen bis zu 1800g auftreten. Die Konsequenz aus den Versuchsergebnissen war, daß höchstes Augenmerk auf die Qualität bei der Fertigung der Schlagstücke gelegt werden muss.

Ausblick

Das Ziel dieser Entwicklung muss eine gesicherte Interpretation unserer Messdaten, hinsichtlich der Gebrauchslast der Pfähle sein, und zwar insbesondere ohne Unterscheidung in Spitzendruck- oder kombinierte Spitzendruck-Mantelreibungspfähle.

Des Weiteren ist nunmehr eine Überprüfung der in Österreich bei Ortbetonrammpfählen System Zeissl-GPS übliche Gebrauchslastermittlung durch die Rammformel nach Prof. Fröhlich möglich.

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass die Gebrauchslastermittlung nach Prof. Fröhlich gut auf der sicheren Seite angesiedelt ist.



Ergebnisse

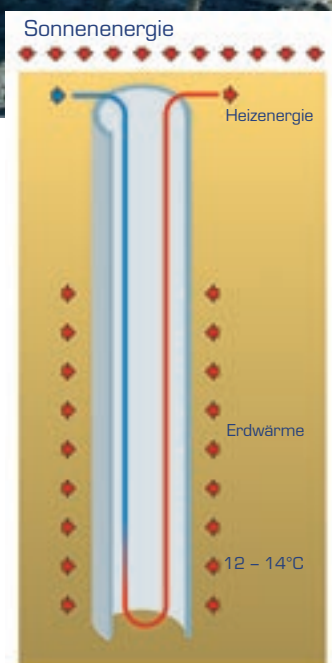
Nunmehr ist die Grund- Pfahl- und Sonderbau GmbH in der Lage, die Leistungsfähigkeit, d.h. die kinetische Energie unserer eingesetzten Rammhämmer jederzeit einfach und schnell zu überprüfen und an die anstehenden Bodenverhältnisse anzupassen. Damit ist die qualitätsgesicherte Herstellung der geforderten Gebrauchslasten unserer Pfähle erstmalig messbar sichergestellt.

Als »Nebenprodukt« dieser Entwicklung sind wir in der Lage bei schlanken Pfählen bis zu einer Gebrauchslast von ca. 500 kN schnell und kostengünstig dynamische Probebelastungen durchzuführen.

Durch das Selbstverständnis der Firma Grund-, Pfahl- und Sonderbau GmbH beim Thema Qualitätssicherung ist derzeit die Überprüfung dieser Daten mit statischen Probebelastungen regelmäßig gegeben.

Der **HLV**[®] - Energiepfahl

Die Vereinigung zweier ausgereifter Produkte



Die Pfahlfundierung als Energielieferant

Die Grundidee der Energiepfahltechnologie besteht darin, über die benötigte Fundierung Wärme aus dem Untergrund zu gewinnen (Geothermie) und über geeignete Systeme für die Gebäudebeheizung bereitzustellen. In umgekehrter Weise lässt sich dieses Prinzip auch zur Kühlung verwenden, indem überschüssige Wärme an den Untergrund abgegeben wird.

Das Erdreich und das Bodenwasser kann dabei die Funktion eines saisonalen Speichers von Kühl- und Heizenergie übernehmen.

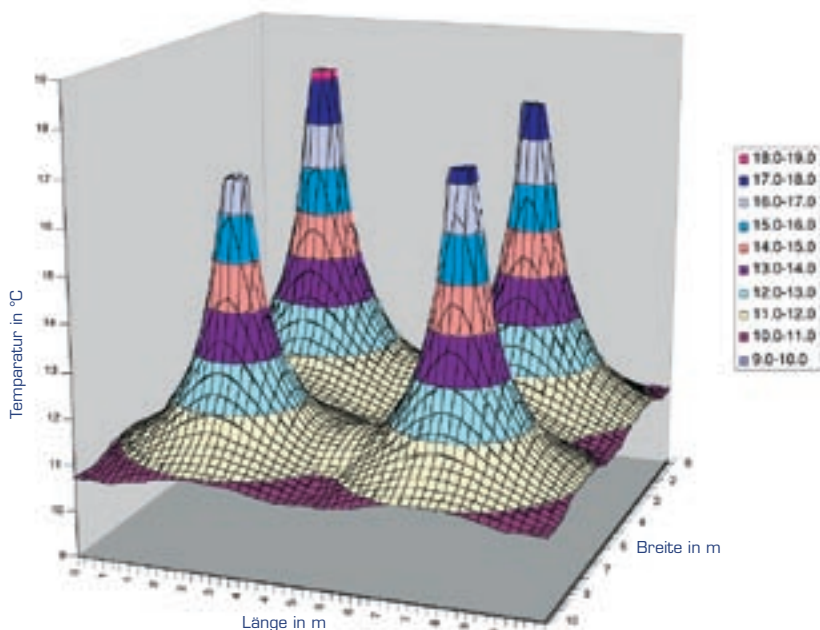
Die Vereinigung zweier ausgereifter Produkte

Die energetische Nutzung von Pfahlfundierungen erfolgt durch das Einlegen von Absorberleitungen in die Pfähle und wird von der Firma Nägele Energie- und Haustechnik unter dem Namen enercret[®] seit Jahrzehnten eingesetzt. Der HLV[®] - Pfahl der Firma Grund-, Pfahl und Sonderbau bietet dabei als bewährtes und universell einsetzbares Pfahlsystem die optimale Voraussetzung für dessen Einbau.

Durch den kombinierten Einsatz vom HLV[®] - Pfahl und enercret[®] vereinigen wir die Vorzüge von zwei hochqualitativen Produkten.

Der **HLV**[®] - **Energiepfahl** ist ein sicheres und sehr wirtschaftliches Gründungssystem, verbunden mit kostengünstiger und sehr umweltfreundlicher Gewinnung von Heiz- und Kühlenergie und liefert somit ideale Voraussetzungen für ein breites Anwendungsspektrum.

Heizen und Kühlen von Gebäuden über die Fundierung





**Grund- Pfahl- und
Sonderbau GmbH**
Industriestraße 27a
A-2325 Himberg bei Wien
Tel.: +43(0)2235/87777-0
Fax: +43(0)2235/86561
E-Mail: office@gps-bau.com

Filialen

Lustenauerstraße 56
A-6850 Dornbirn
Tel.: +43(0)5572/398855
Fax: +43(0)5572/386279
E-Mail: gps-dornbirn@gps-bau.com

Messerschmittweg 13
A-6175 Kematen in Tirol
Tel.: +43(0)5232/3333-200
Fax: +43(0)5232/2617
E-Mail: gps-kematen@gps-bau.com

Josef-Sablatnig-Straße 251
A-9020 Klagenfurt
Tel.: +43(0)463/33533-700
Fax: +43(0)463/33533-709
E-Mail: gps-klagenfurt@gps-bau.com

www.gps-bau.com

Verbundene und Tochterunternehmen



**Grund- und Sonderbau GmbH
Niederlassung Berlin**
Kurfürstendamm 38/39
D-10719 Berlin
Tel.: +49(0)30/53006-0
Fax: +49(0)30/53546-37
E-Mail: gps.berlin@gps-bau.com



Stump Spezialtiefbau GmbH
Zentrale
Am Lenzenfleck 1 - 3
D-85737 Ismaning
Telefon: +49(0)89/960701-0
Telefax: +49(0)89/963151
E-Mail: info@stump.de
www.stump.de

Stump-Hydrobudowa Sp. z o.o.
ul. Delfina 4 b
PL-03-196 Warszawa
Tel.: +48/22/6142498
Fax: +48/22/6142498

Stump Spezialtiefbau spol. s.r.o.
CZ-Úvalská 28
100 00 Praha 10 Straszne
Tel.: +420/2/747815 37/0
Fax: +420/2/74781516



Mitglied der Vereinigung industrieller
Bauunternehmungen Österreichs



Mitglied der Vereinigung österreichischer
Bohr- und Spezialtiefbauunternehmungen



Qualitätsmanagement
Zertifiziert nach
ÖNORM ISO 9001
Registrier Nr.: 97010-02



Sicherheitsmanagement
Zertifiziert nach
Kriterien der SCC*
Registrier Nr.: 97010-51

