



FUGRO

PFAHLPROBEBELASTUNGEN MIT DER OSTERBERG-PRESSE

Der O-Cell-Test ermöglicht eine vollständige statische belastungsprüfung von Tieffundamenten auf sichere und kostengünstige Weise.

Die Osterberg-Pressse

Dr. Jorj O. Osterberg, emeritierter Professor für Bauingenieurwesen an der Northwestern University, USA, erfand und entwickelte eine Ausrüstung zur Probelastung von Tiefgründungen, um auf die Nachfrage nach einer fortschrittlichen und effizienten Methode zur Probelastung von Hochleistungspfählen aus der Bauindustrie zu antworten. Osterbergs Erfindung, die Osterberg-Pressse, oder O-Cell®, hat die Auslegung, Ausführung und Interpretation von Probelastungen an Gründungselementen grundlegend erneuert.

Ingenieure müssen sich nicht länger auf Probelastungen verlassen, die an Pfählen im verkleinerten Masstab ausgeführt werden, weil die Kosten für die konventionelle Probelastung an Bohrpfählen mit grossem Durchmesser zu hoch sind.

Fehler durch Masstabänderung werden vermieden, denn als Probelpfahl wird ein Bauwerkspfahl mit den realen Endabmessungen verwendet, selbst wenn die Prüflast mehr als 300 MN beträgt. Die O-Cell ist eine hydraulisch betriebene, kalibrierte Presse für den Einmaleinsatz, die in die Gründungsstruktur eingebaut wird. Durch ihre Wirkungsweise in zwei Richtungen, aufwärts gegen die Mantelreibung und abwärts gegen den Spitzendruck, trennt sie automatisch die Widerstandsanteile. Stattdessen leitet die O-Zelle alle Reaktionen vom Boden ab. Jeder Versuch ist so ausbalanciert, dass das Endlager und die untere Mantelreibung eine gleiche Reaktion für den oberseitigen Mantelreibung des O-Cell-Versuches bieten und spezifische Segmente mithilfe von Mehrebenen-Techniken isoliert werden können.



Einbau der Bewehrung mit O-Cell-Anordnung



Die Probelastung mit der O-Cell wird fortgeführt, bis einer der drei möglichen Grenzzustände erreicht wird: die maximale Pfahlmantelkraft, die maximale Pfahlfusskraft bzw. die Leistungsgrenze der O-Cell. Jede Osterberg-Pressen ist entsprechend instrumentiert, um das Auseinanderfahren der Presse direkt zu messen. Durch die zusätzliche Messung der Pfahlkopfschiebung und der Pfahlstauchung kann die abwärts gerichtete Bewegung des Pfahls bestimmt werden.

Die O-Cells werden für Lastbereiche hergestellt, die von 0,7 MN bis 27 MN reichen. Die Verwendung einer oder mehrerer O-Cells in einer definierten, horizontalen Ebene ermöglichen es, die verfügbare Prüflast bis auf 220 MN zu erhöhen. Der Pfahl kann unter Verwendung einer mehrstöckigen Anordnung mit mehreren O-Cells in individuelle Probelastungsbereiche aufgeteilt werden.

Mit dem Einsatz der O-Cell hat Fugro LOADTEST die Anwendung von Probelastungen für Tiefengründungen von kostspieligen, zeitaufwendigen Versuchen, die kleinmasstäblich ausgeführt werden mussten, in fortschrittliche und zeitsparende Versuche weiterentwickelt, die vollmasstäblich an Bauwerks- oder Versuchspfählen realisiert werden können.

Patente US 7,353,714; US 2,006,021,446;
US 8,443,677; US 8,511,176;

DIE VORTEILE DER O-CELL

- Wertbeständige Neuauslegung oder Überarbeitung einer Gründung.
- Lastbereiche für Probelastung ab 0.7 MN bis über 300 MN bei angemessenen Bedingungen.
- Die Probelastung wird üblicherweise innerhalb von 3 Tagen ab Bohrpfahleinbau und manchmal auch innerhalb 24 Stunden ausgeführt, wenn ein Beton mit hoher Anfangsfestigkeit verwendet wird.
- Verbesserte Sicherheitsbedingungen am Versuchsort, da weder Lasten, Traversen, Pressen noch Kugelkalotten über Kopf oder auf dem Gelände benötigt werden.
- Eine einfache Verpresstechnik nach Versuchsabschluss erlaubt die Verwendung eines Bauwerkspfahls als Probelastpfahl.
- Die beste Methode, um Felssockel zu untersuchen, da die Prüflast direkt an oder im Sockelbereich eingeleitet wird.
- Eine statische Probelastung, die praktisch an jede Vorgabe des Planers angepasst werden kann, einschliesslich zyklischer Belastung, spezieller Stufen der Lastkonstanthaltung und zeitabhängiger Vorgänge wie Kriechen und Einfahrverhalten, verwendet ein ganzes Spektrum von PMM, um anzu-

- Einsatz der O-Cell zur Erleichterung von Probelastungen bei eingeschränkter Zugänglichkeit oder geringer Höhe über Kopf. Die O-Cell erlaubt die Ausführung von Probelastungen an Standorten, die extrem schwierig oder gar unmöglich für konventionell ausgeführte Versuche wären.
- Fugro LOADTEST hat Probelastungen an Gründungselemente mit einem Durchmesser von mehr als 2.7 m und einer Länge von über 107 m durchgeführt. Bohrpfähle mit Pfahlkopf bei 45 m unter Geländeoberkante wurden hergestellt und probelastet, ein unrealistischer Versuchsaufbau ohne die O-Cell.
- Pfähle mit versenkten Säulen: Wenn Stahlsäulen oben in den Pfahl gegossen wurden, behindern diese häufig die Testtechniken von oben nach unten, und die O-Cell-Testmethode ist wahrscheinlich die einzige kostengünstige Möglichkeit, eine statische Belastung im vollen Maßstab durchzuführen.
- Genauigkeit: Es sind keine Anker, Reaktionspfähle oder Reaktionsmasse erforderlich. Die Einflüsse, die sich aus der Konstruktion und dem Einsatz von Ankern, Reaktionspfählen oder einer bei der statischen Top-Down-Prüfung erforderlichen Reaktionsmasse im Sinne einer veränderten Prüfpfahlleistung ergeben, werden eliminiert.
- Kostengünstige, statische Probelastung, mit stark ansteigendem Einsparpotential ab 8 MN.
- Gleichzeitige und automatische Trennung jeweils in Pfahlfuss- und Pfahlmantelwiderstand.

- Automatische Datenerfassung und kontinuierliche grafische Anzeige ermöglicht eine wirkungsvolle Ergebnisaufbereitung und -darstellung.
- Eine einfache Verpresstechnik nach Versuchsabschluss erlaubt die Verwendung eines Bauwerkspfahls als Probepfahl.
- Leistung: Die spätere Leistung von O-Cell-getesteten Produktionspfählen ist ähnlich wie die der nicht getesteten Produktionspfähle, da im Pfahl weniger Eigenspannungen erzeugt werden als bei der Anwendung voller Testlasten „von oben nach unten“.
- Offshore: Die O-Cell Probebelastung zeichnet sich insbesondere in Offshore-Testumgebungen aufgrund ihrer Benutzerfreundlichkeit und der zahlreichen oben aufgeführten Vorteile aus. Tests wurden mit vollständig unter Wasser liegenden Pfählen durchgeführt.
- Analyse des Fundamentverhaltens: Zahlreiche fortschrittliche Analysetechniken, darunter Cemset®/Cemsolve® und Timeset®, verbessern die Interpretation des Pfahlverhaltens.
- Branchenkompetenz: Alle echten O-Cell-Tests beinhalten Planungs-, Installations-, Test-, Analyse- und Berichtsdienste, die von den weltweit führenden Experten für statische Probebelastungstests von Tiefgründungen durchgeführt werden.

VERSUCHSERGEBNISSE

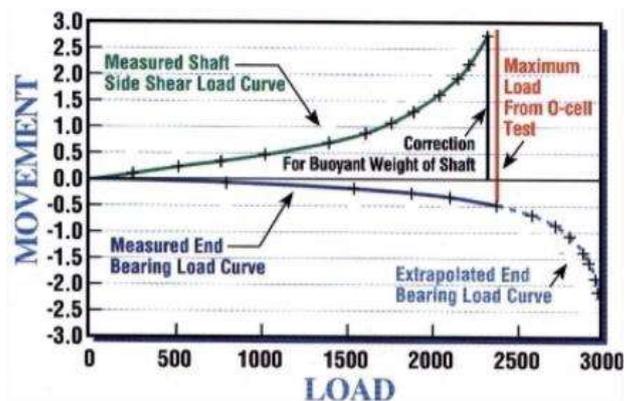
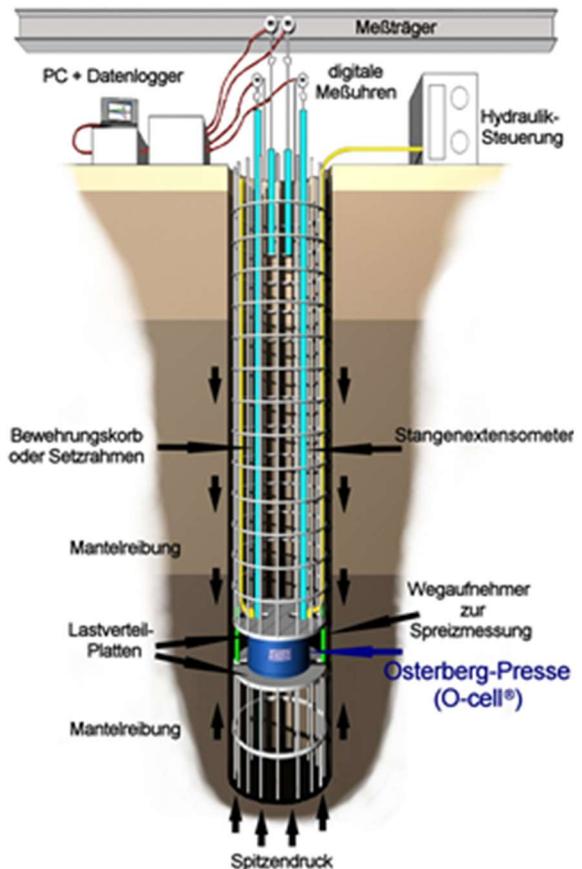
Die Ergebnisse aus Pfahlprobepbelastungen mit der O-cell haben dazu geführt, dass immer mehr Ingenieure und Bauausführende die O-cell einsetzen. Da die Mantelreibung und der Spitzendruck getrennt bestimmt werden, entfällt die Notwendigkeit zu schätzen, mit welchem Anteil jede Komponente zur Gesamttragkraft beiträgt.

Die Probepbelastung wird üblicherweise solange fortgeführt, bis die Grenzl原因 entweder aufgrund der Mantelreibung oder des Spitzendrucks erreicht ist, so dass die maximale Belastbarkeit präzise bestimmt werden kann.

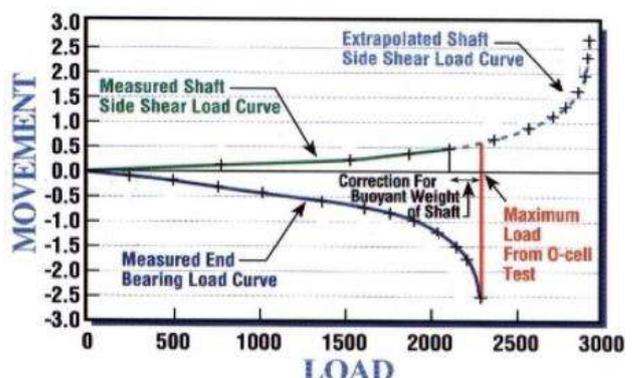
Der zusätzliche Einbau von Dehnungsmessfühlern im Pfahl kann dazu beitragen, die Lastabtragung entlang der Längsachse des Pfahls zu ermitteln.

Im regulären Leistungsumfang enthalten ist stets die Lieferung einer grafischen Auftragung der äquivalenten Pfahlkopfverschiebung in Abhängigkeit des Widerstands.

Die äquivalente Spitzenlast-Bewegungskurve wird mithilfe mehrerer gut entwickelter Analysemethoden zur Bestimmung des Pfahlverhaltens unter Last ermittelt. Daraus resultierten zahlreiche Gutachter- und Beratungsaufträge.



Ein typischer Probepbelastung in zwei Richtungen, bei dem die ultimative seitliche Scherkapazität erreicht wurde.



Ein typischer Probepbelastung in zwei Richtungen, bei dem die ultimative Mantelreibung erreicht wurde.



ERFOLGREICHE GEGENLÄUFIGE PFAHLPROBEBELASTUNG

Über 5000 Probelastungen wurden bisher von LOADTEST mit der Osterberg-Presse mit hervorragendem Erfolg durchgeführt.

O-Cell-Tests entsprechen vollständig der Spezifikation ASTM D8169/D8169M-18, EN ISO 22477-1-E und der ICE-Spezifikation für Pfähle und eingebettete Stützmauern (Dritte Ausgabe).

Ortbetonbohrpfähle Rammpfähle

Die O-Cell kann in Bohrpfählen eingesetzt werden, entweder am Bewehrungskorb befestigt oder mit Hilfe eines Stahlträgerrahmens. Mehrere O-cells können im selben Pfahl angeordnet werden, in der selben Ebene zur Erhöhung der verfügbaren Last oder mehrstöckig, um einzelne Abschnitte des Boden- oder Felskörpers zu isolieren.

Endlosschneckenbohrpfähle

O-Cells können unmittelbar nach dem Bohren direkt in den frischen Beton eingedrückt werden.

Fels Einbindung

Mit der O-Cell-Technik können Stahlrohrpfähle, die mit Bohrantriebsbohrsystemen installiert oder in Felshülsen verpresst werden, erfolgreich geprüft werden.

CFA/Auger/SOB Pfahle

O-Zellen können unmittelbar nach dem Bohren in Tiefen von mehr als 50 m in den Frischbeton/Mörtel eingebaut werden.

Schlitzwände

Mehrfachanordnungen von O-cells in Serie sind zur Prüfung von rechteckigen Wandbereichen in Tiefen über 95m eingesetzt worden.

Der Rekord mobilisierte in einer zweistufigen Konfiguration mehr als 360 MN.

Zusätzliche Dienstleistungen Pfahlprobelastungen

Fugro LOADTEST führt ausserdem konventionelle statische horizontale Pfahlbelastungstests durch, mit oder ohne gleichzeitige axiale Lastaufbringung.

Thermo integritys Prüfung

Die Integrität des Betons wird durch Überwachung der Art und Weise beurteilt, wie er im Laufe der Zeit hydratisiert.

Seitendruckprobelastung

Seitendruckprobelastungen von Boden- oder Felskörpern zur Bestimmung des Moduls können mit Hilfe modifizierter O-Cells durch Anordnung in einem Pfahl ausgeführt werden.

Fugro führt auch traditionelle seitliche Belastungsversuche mit oder ohne gleichzeitige axiale Belastung durch.

Durchschallungsversuche

Fugro LOADTEST bietet die komplette Ausführung des Crosshole Sonic Logging an.

BOHRLOCHKALIBER

SONICALIPER[®] Die Kaliberbestimmung mit einer Ultrashallausrüstung liefert ein komplettes, hochauflösendes 3D-Bild der Schachtbohrung.

Niedrig- und Hochdehnungstests

Rammanalyse, dynamische Belastung Tests und Integritätstests.

