

Frankipfahl NG[®]



DORA

Wirtschaftlich und sicher auf jedem Baugrund.

Als Technologieführer sind wir Ihr kompetenter Partner in der Beratung, der Planung und dem Bauen für die Bereiche Gründen, Sichern, Dichten und Sanieren in anspruchsvollem Baugrund. Unsere Expertinnen und Experten unterstützen Sie wirtschaftlich und sicher mit unseren eigenen, erfahrenen Fachteams in allen Phasen Ihres Bauvorhabens.

Beraten

Am Anfang eines Projekts braucht es eine Vision und einen kompetenten Partner. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gehen auf Ihre Wünsche ein, beraten persönlich und widmen sich mit einer individuellen Bedarfsanalyse Ihrem Vorhaben. Dabei legen wir besonderes Augenmerk auf Nachhaltigkeitsaspekte wie der CO₂-Reduktion und umweltfreundliche Verfahren.

Wir finden für Sie die beste Lösung. Als Komplettanbieter können wir alle technischen Verfahren des Spezialtiefbaus neutral anbieten. Sie erhalten Klarheit über die Anforderungen, die technischen Möglichkeiten sowie die damit verbundenen wirtschaftlichen Aspekte. So schaffen wir eine belastbare Entscheidungsgrundlage.

Planen

Ob Entwurfs- oder Genehmigungsplanungen – wir übernehmen den gesamten Planungsprozess Ihres Projekts. Wir schaffen mit der Optimierung von technischen Details und Kosten eine fundierte Grundlage für die Kalkulation.

Wir zeigen Alternativen und Sondervorschläge auf und legen dabei besonderen Wert auf Nachhaltigkeit. Um praxiserprobte und baubare Lösungen zu entwickeln und komplexe Details verständlich darzustellen, nutzen wir 3D-Visualisierungen. Wir unterstützen die nachhaltige Zertifizierung und Sie bekommen Sicherheit in der Planung und Ausführbarkeit. Termine und Kosten sind für Sie jederzeit transparent.

Bauen

Nach Beauftragung des detaillierten Angebots mit Terminplan und Schnittstellenliste wird unser erfahrenes Fachpersonal mit eigenen Spezialgeräten Ihr Bauvorhaben erfolgreich umsetzen.

Eine sorgfältige Arbeitsvorbereitung und Ausführungsplanung sind bei Baubeginn gesichert. Durch unsere umfangreiche Messtechnik ist die Qualitätssicherung gewährleistet. Unser zertifiziertes Qualitätsmanagement sorgt für klare, einheitliche Abläufe nach LEAN-Management sowie eine professionelle, termingerechte Ausführung.

Zu jedem Zeitpunkt können wir uns, dank der großen Bandbreite unserer technischen Möglichkeiten, schnell und ohne Zeitverzug an die individuellen Bedingungen auf der Baustelle anpassen. So garantieren wir eine termingerechte Übergabe.

Feste, kompetente Ansprechpersonen begleiten Sie von der Idee bis zur Fertigstellung. Mit unserem Fachwissen, einer effektiven und zielgerichteten Kommunikation unterstützen und entlasten wir Sie während der gesamten Ausführung.

porr.de/spezialtiefbau



Betonieren eines Frankipfahls NG®

Frankipfahl NG®

Als führender Anbieter von Pfahlgründungen bieten wir unterschiedliche Gründungsverfahren aus einer Hand und damit immer die technisch und wirtschaftlich optimale Lösung.

Der Höchstleistungspfahl

Der Frankipfahl NG® kommt vor allem dort zum Einsatz, wo erst in großen Tiefen gut tragfähiger Baugrund erreicht wird und/oder wo die Abtragung hoher Lasten erforderlich ist. Die Vielfalt der Ausführungsvarianten ermöglicht eine individuelle Anpassung an verschiedenste Baugrundverhältnisse und Baustellensituationen, um hohe Tragfähigkeiten zu erreichen. Es ist möglich, sowohl Lotpfähle als auch Schrägpfähle mit einer Neigung von bis zu 4:1 auszuführen. Darüber hinaus eignet sich der Frankipfahl NG® aufgrund seiner Fußaufweitung auch für die Aufnahme von Zuglasten.

Historie

Ursprünglich meldete Edgard Frankignoul 1908 das heute weltweit ausgeführte Pfahlsystem zum Patent an. Dieses beinhaltete die Herstellung des kompletten Pfahls mit gestampftem, erdfeuchtem Beton. Die Schaftherstellung mit fließfähigem Beton und die Fußbemessung, wie sie in Deutschland seit Anfang der 1990er Jahre üblich sind, stellen eine wirtschaftliche und sichere Weiterentwicklung dar. Um den Unterschied zum System von Edgard Frankignoul zu verdeutlichen, verwenden wir für das neue Verfahren den Namen Frankipfahl NG®, wobei NG für „Neue Generation“ steht.

Nachhaltig

Mit unseren schlanken Verdrängungspfählen – **Greenpile** – wie dem Frankipfahl NG® oder dem Atlaspfahl sparen wir gegenüber alternativen Pfahlsystemen erheblich Beton ein. Durch den effizienten Materialeinsatz werden Ressourcen geschont. Hinzu kommt, dass durch

die Bodenverdrängung kein Bohrgut anfällt. Somit sind keine zusätzlichen Transporte und Fremdverwertungen erforderlich. Fazit: Sie sparen Kosten, senken Emissionen und entlasten die Baustellenanlieger. Das erhöht zudem die Genehmigungsfähigkeit Ihres Projekts.

Wirtschaftlich

Aufgrund der hohen Pfahlwiderstände und der Fußausbildung können sowohl die Anzahl der Pfähle als auch die Pfahllängen wirtschaftlich optimiert werden. Oft ist außerdem eine Verkleinerung der Fundamente möglich. Dadurch sowie durch die vergleichsweise geringen Pfahldurchmesser werden Beton und Stahl eingespart. Da es sich um einen Verdrängungspfahl handelt, entfallen Kosten für den Transport und die Entsorgung von Bodenaushub.

Vorteile

- Sehr hohe Pfahllasten und optimale Anpassung an den Baugrund
- Wirtschaftliche Optimierungen und Verkleinerung der Fundamente möglich
- Geräuscharme Herstellung durch Innenrohr-Rammung
- Einsparung von Beton, Stahl und Bodenaushub durch volle Bodenverdrängung

Technische Daten

Ortbetonrammpfahl mit Fußaufweitung	ø 51, 56, 61, 71 cm
Charakt. Pfahlwiderstände R_k	bis 12.000 kN, je nach Boden
Geräte	FRANKI-Ramme mit Freifallbär



Beraten

Know-how und Erfahrung für eine wirtschaftliche und sichere Lösung.

Am Anfang eines Projekts braucht es Ihre Vision und einen kompetenten Partner. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gehen auf Ihre Wünsche ein, beraten persönlich und widmen sich mit einer individuellen Bedarfsanalyse Ihrem Vorhaben.

Dabei legen wir besonderes Augenmerk auf Nachhaltigkeitsaspekte wie der CO₂- Reduktion und umweltfreundliche Verfahren. Wir finden für Sie die beste Lösung.

Mit unseren eigenen Spezialgeräten arbeiten wir bei verschiedenen Baustellensituationen, wie z. B. mit Elektroantrieb in Gebäuden, unter beschränkter Höhe, unter laufendem Bahnbetrieb oder auf dem Wasser von einem Ponton aus. Damit können auch Bohrungen im Tideinfluss mit großer Präzision ausgeführt werden.

Unsere Pfahlsysteme:

Bohrpfähle nach DIN EN 1536

- Verrohrt, teilverrohrt, suspensions- oder erdgestützt
- Kelly-Drehbohren oder Greiferverfahren
- Mit Verrohrungsanlage unter beschränkter Höhe
- Schneckenortbetonbohrpfahl (SOB)
- Teilverdrängungsbohrpfahl (TVB)
- Vor-der-Wand-Verfahren (VdW)

Verdrängungspfähle nach DIN EN 12 699

- Simplexpfahl
- Frankipfahl NG®
- Stahlrohrpfahl (gerammt, gepresst)
- Schraubpfahl (Atlas, Fundex)

Mikropfähle nach DIN EN 14 199 bzw. Zulassung DIBt

- Rohrfpahl
- Verbundpfahl
- Bohrverpresspfahl
- Ortbeton-Mikropfahl
- Selbstbohrender Mikropfahl
- Hochleistungsverdrängungspfahl (HLV-Pfahl)

Planen

Individuelle Komplettlösungen

Bereits in der Planungsphase stehen Ihnen unsere kompetenten Ingenieurinnen und Ingenieure für eine individuelle Beratung zur Verfügung. Auf der Grundlage Ihrer Angaben entwickeln wir die technisch und wirtschaftlich optimale Lösung für Ihr Bauvorhaben.

Wir verfügen über Ergebnisse aus zahlreichen Eignungsprüfungen an Pfahlsystemen, um jederzeit die für Ihre Baugrundverhältnisse sicherste Ausnutzung zu ermitteln.

Unsere erfahrenen Baustellenteams setzen die erarbeiteten Vorgaben anschließend konsequent um. Zur Gewährleistung der geforderten Qualität führen wir eigene baubegleitende Qualitätskontrollen durch.

Unsere Arbeitsmethoden und Verfahren entwickeln wir laufend in unserer Abteilung Forschung und Entwicklung weiter.

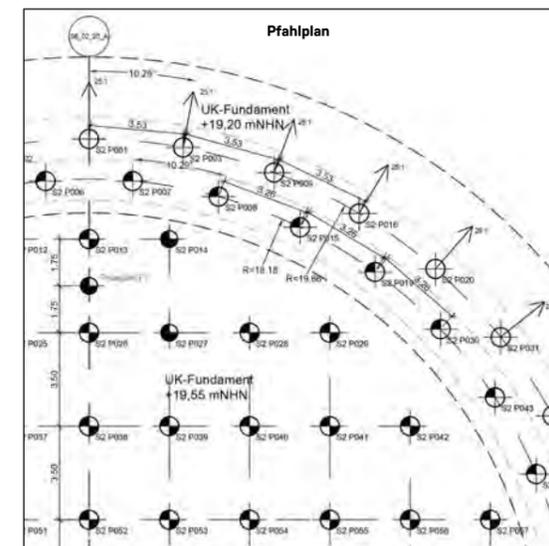
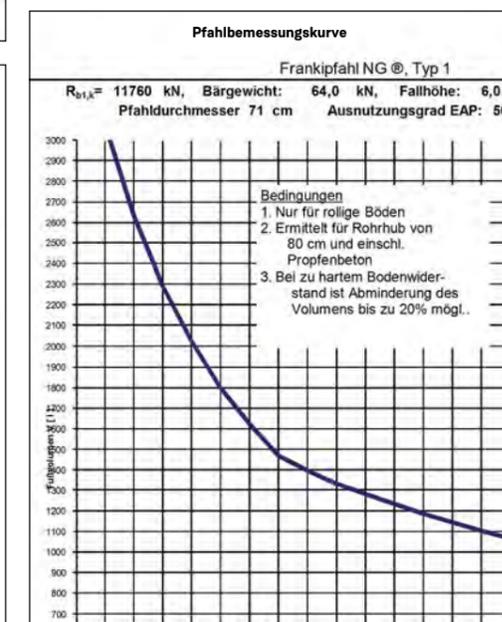
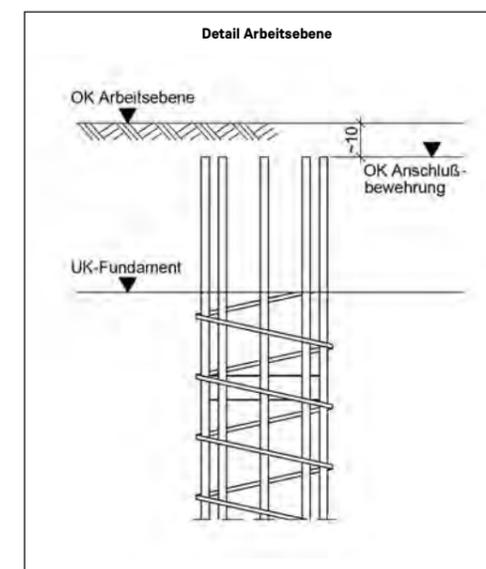


Tabelle für Frankipfahl NG®					
SYMBOL					
TYP	1	2	3	4	5
STÜCK	60	95	146	4	10
VORTREIBROHR Ø [cm]	71				
N _d [kN]	8400	7600	6100	2560	8400
BÄRGEWICHT [kN]	62,0				
FALLHÖHE [m]	6,5				
LÄNGSBEWEHRUNG	10Ø20	8Ø20	10Ø20	13Ø25	
WEDELBEWEHRUNG/GANGHÖHE	8mm/20cm				
BETONGÜTE/EXPOSITIONSKLASSE	C 35/45, XA1				
MISCHUNGSVERHÄLTNIS DER ZUSCHLÄGE	KURVE A-B				
MIN. EINBINDELANGE DER LÄNGSSEISEN IN DAS FUNDAMENT [cm]	60		50	60	
TRAGFÄHIGER BODEN BEGINNT AB 30 SCHLÄGE/M					
Herstelltoleranzen gem. DIN 12699					



Grundlagen der Frankipfähle NG®

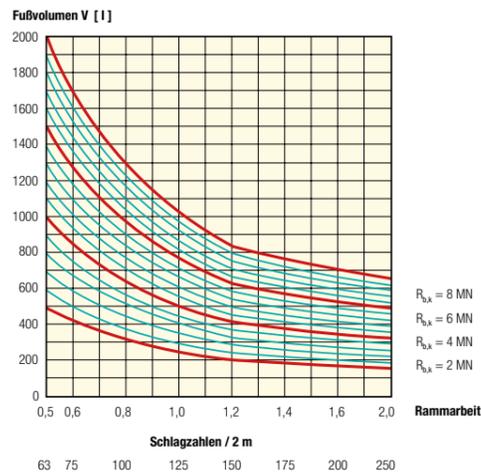
Sichere Umsetzung

Wir arbeiten stets mit eigenen Spezialgeräten und dem entsprechenden Fachpersonal. Unsere Stärke: Zu jedem Zeitpunkt des Projektes passen wir uns an die individuellen Bedingungen auf den Baustellen an. Unsere langjährige Erfahrung und eine große Bandbreite technischer Möglichkeiten ermöglichen eine stets sichere und erfolgreiche Umsetzung.

Pfahlfußbemessung

Entscheidendes Merkmal für den axialen Pfahlwiderstand des Frankipfahls NG® ist der aufgeweitete Pfahlfuß. Dieser wird durch Ausrammen von nahezu trockenem Beton mittels Innenrohrrammung hergestellt. Durch die Auswertung einer großen Anzahl von statischen Probelastungen wurden Korrelationen zwischen der Lagerungsdichte/Konsistenz der anstehenden Böden und der erforderlichen Arbeiten beim Einrammen der Vortreibrohre auf der einen Seite und dem erforderlichen Volumen des Pfahlfußes für die Lastabtragung auf der anderen Seite gefunden. Aufgrund dieser Zusammenhänge kann das Fußvolumen an die Tragfähigkeit des anstehenden Bodens angepasst werden. Daraus wurden Pfahlfußbemessungskurven abgeleitet, wie Sie bei den EA-Pfählen bekannt sind.

Bei der Vorbemessung beraten wir Sie gerne.



Fußbemessungskurven in nichtbindigen Böden

Bemessung

Die Bemessung und die Herstellung der Frankipfähle NG® erfolgen nach Eurocode 7 sowie den nationalen Normen DIN 1054, DIN EN 12 699 und nach den Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ (EA-Pfähle).

Herstellung ohne Kiesvorverdichtung

Der Frankipfahl NG® ist ein Ortbetonrammpfahl mit wiedergewonnenem Vortreibrohr. Dieses wird unten mit einem Pfropfen aus trockenem Beton oder Kiessand wasserdicht verschlossen. Ein im Rohr arbeitender Freifallbär schlägt auf diesen Pfropfen und rammt dadurch das Rohr in den Boden. Die dabei geleistete Rammarbeit, gemessen in Schlägen pro Meter, ist ein Maß für die Tragfähigkeit des Bodens am jeweiligen Standort.

Nach Erreichen der Solltiefe bzw. der Rammkriterien erfolgt die Loslösung des Pfropfens und die Ausstampfung der erforderlichen Fußbetonmenge. Anschließend wird ein Bewehrungskorb eingestellt, Beton eingefüllt und das Vortreibrohr wieder gezogen.

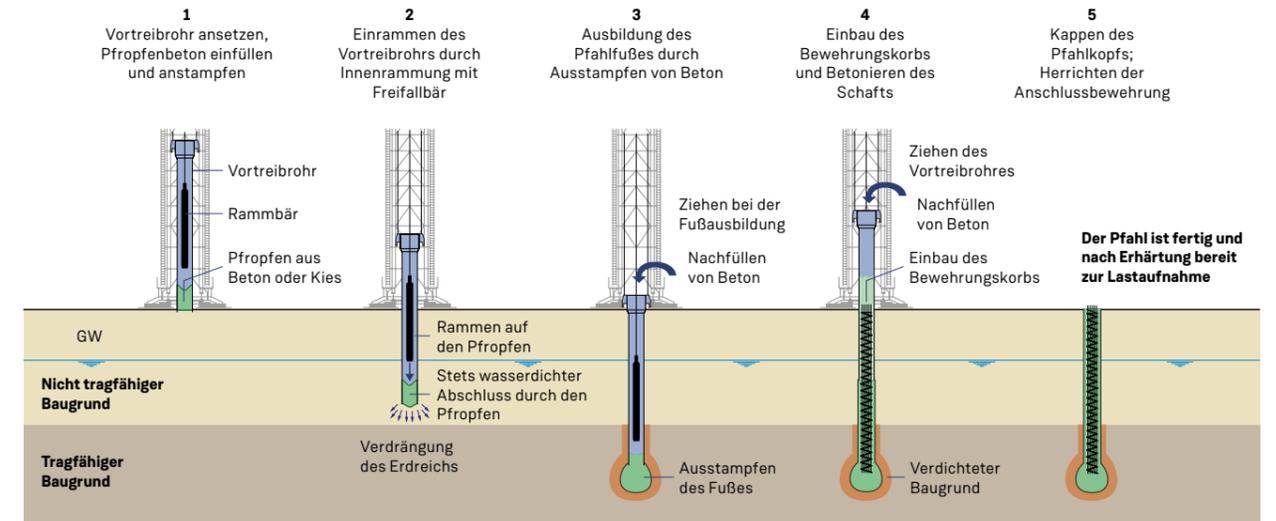
Frankipfähle NG® können lotrecht oder bis zu einer Neigung von 4:1 hergestellt werden.

Herstellung mit Kiesvorverdichtung

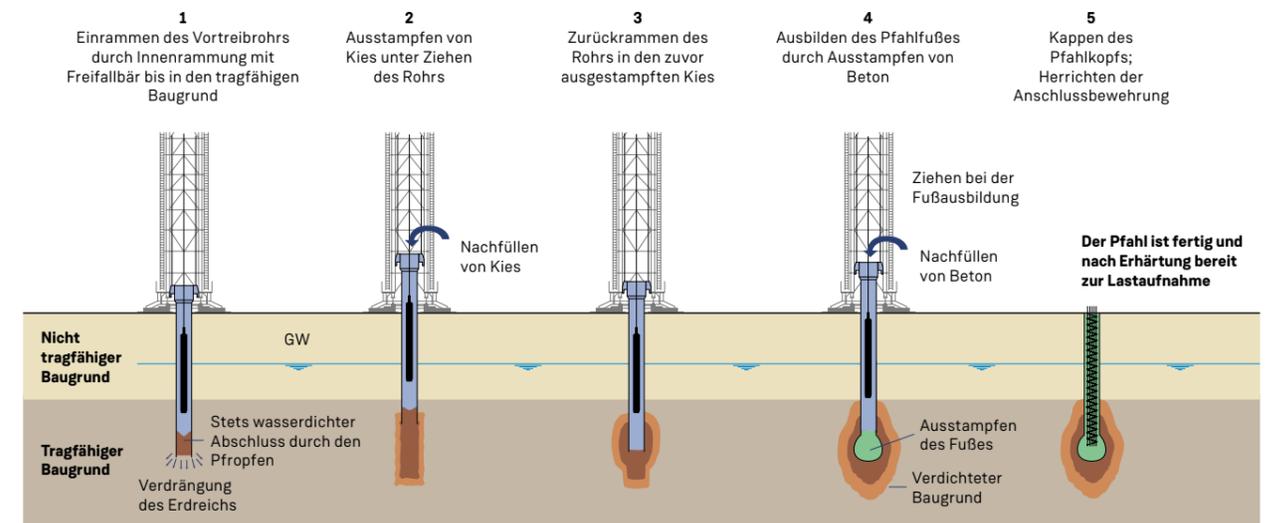
Sollte der anstehende Boden in der vorgesehenen Absatztiefe keine ausreichende Tragfähigkeit besitzen, ist vor Herstellung des Pfahlfußes eine Bodenverbesserung mittels Kiesvorverdichtung möglich. Der Boden wird hierbei in einem entsprechenden Bereich unterhalb und oberhalb der Pfahlabsatztiefe durch Ausstampfen von Kies verbessert.

Grundlagen der Frankipfähle NG®

Herstellungsverfahren ohne Kiesvorverdichtung



Herstellungsverfahren mit Kiesvorverdichtung



Qualitätssicherung für mehr Sicherheit

Sicheres Vorgehen durch hohe Expertise

Die Ausführung von Frankipfählen NG® erfordert eine auf die Anforderungen der jeweiligen Maßnahme individuell abgestimmte Verfahrensweisung. So kommt es neben der Fachkenntnis und Erfahrung ebenso auf das Finger-spitzengefühl des Maschinenführers an. Das Rammen und Ziehen des Vortreibrohrs stellt einen sensiblen Vorgang dar, bei dem es auf die optimale Abstimmung der Herstellparameter ankommt, um den gewünschten Pfahlwiderstand zu erzielen.

Anforderungen in der Bauausführung

Zur Qualitätssicherung bei der Bauausführung sind die Anforderungen der europäischen und nationalen Normen zu beachten. Die Bemessung und die Herstellung der Frankipfähle NG® erfolgen nach Eurocode 7 sowie den nationalen Normen DIN 1054, DIN EN 12 699 und nach den Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“. Die Eigenüberwachung und Dokumentation der Bauausführung sind in den Herstellungsnormen geregelt.

Ständige Überwachung

PORR arbeitet nach dem Qualitätsmanagementsystem der DIN EN 9001:2015 und lässt die Einhaltung der Anforderungen regelmäßig durch interne und externe Audits überwachen. Zusätzlich sind wir sowohl beim PQ-Verein in das amtliche Verzeichnis der präqualifizierten Bau-unternehmen eingetragen, als auch bei der Deutschen Bahn in der Kategorie Spezialtiefbau für Gründungen/Pfähle präqualifiziert.

Statische Pfahlprobelastung

Die grundsätzlichen Anforderungen zu Probelastungen an Pfählen sind im Handbuch EC 7-1, der DIN EN 12 699 sowie der EA-Pfähle enthalten. Die statische Probelastung liefert bei allen Bodenarten eindeutige und genaue Daten. Über die Messtechnik werden konkrete Werte für vertikale und horizontale Belastungen sowie für Druck- und Zuglasten ermittelt. Die Ingenieure erfassen Spitzendruck und Mantelreibung. Es werden zyklische und Langzeit-Belastungen durchgeführt.

Dynamische Pfahlprobelastung

Nach dem Handbuch EC 7-1 dürfen die vertikalen Druck-pfahlwiderstände unter bestimmten Voraussetzungen auch auf der Grundlage von dynamischen Pfahlprobelastungen ermittelt werden. Es handelt sich dabei um ein Messverfahren mit zeitabhängiger Messung von Kraft und Bewegung am Pfahlkopf während eines Stoßimpulses. Die Ergebnisse werden häufig sehr unterschiedlich interpretiert, so dass man gegenüber der Auswertung einer statischen Probelastung oft kein eindeutiges Ergebnis erhält.

Pfahl-Integritätsprüfungen für mehr Sicherheit

Die Integritätsmessung dient der Kontrolle der Pfahlqualität und -geometrie nach der Herstellung. Ein übliches Verfahren ist die zerstörungsfreie „Low-Strain“-Prüfung, die auch Hammerschlagmethode genannt wird. Die Prüfung mit Messgerät, Sensor und Handhammer ist kostengünstig und schnell. Ebenfalls zerstörungsfrei ist die „Cross-Hole“-Methode, bei der mit Ultraschall geprüft wird.



Statische Pfahlprobelastung

Bauen: passgenaue Anwendungen

Der Frankipfahl NG® kommt vor allem dort zum Einsatz, wo erst in großen Tiefen gut tragfähiger Baugrund erreicht wird und/oder wo die Abtragung hoher Lasten erforderlich sind. Die Vielfalt der Ausführungsvarianten ermöglicht eine individuelle Anpassung an verschiedenste Baugrundverhältnisse und Baustellensituationen, um hohe Tragfähigkeiten zu erreichen.

Frankipfähle NG® eignen sich auch bei kontaminierten Böden, da sie als Verdrängungspfahl keinen Boden fördern. Eine Ausführung als Energiepfahl ist möglich, um den Frankipfahl NG® auch geothermisch zu nutzen.

Frankipfähle NG® sind als Tiefgründungselement für Bauwerke aller Art einsetzbar. Dazu zählen unter anderem:

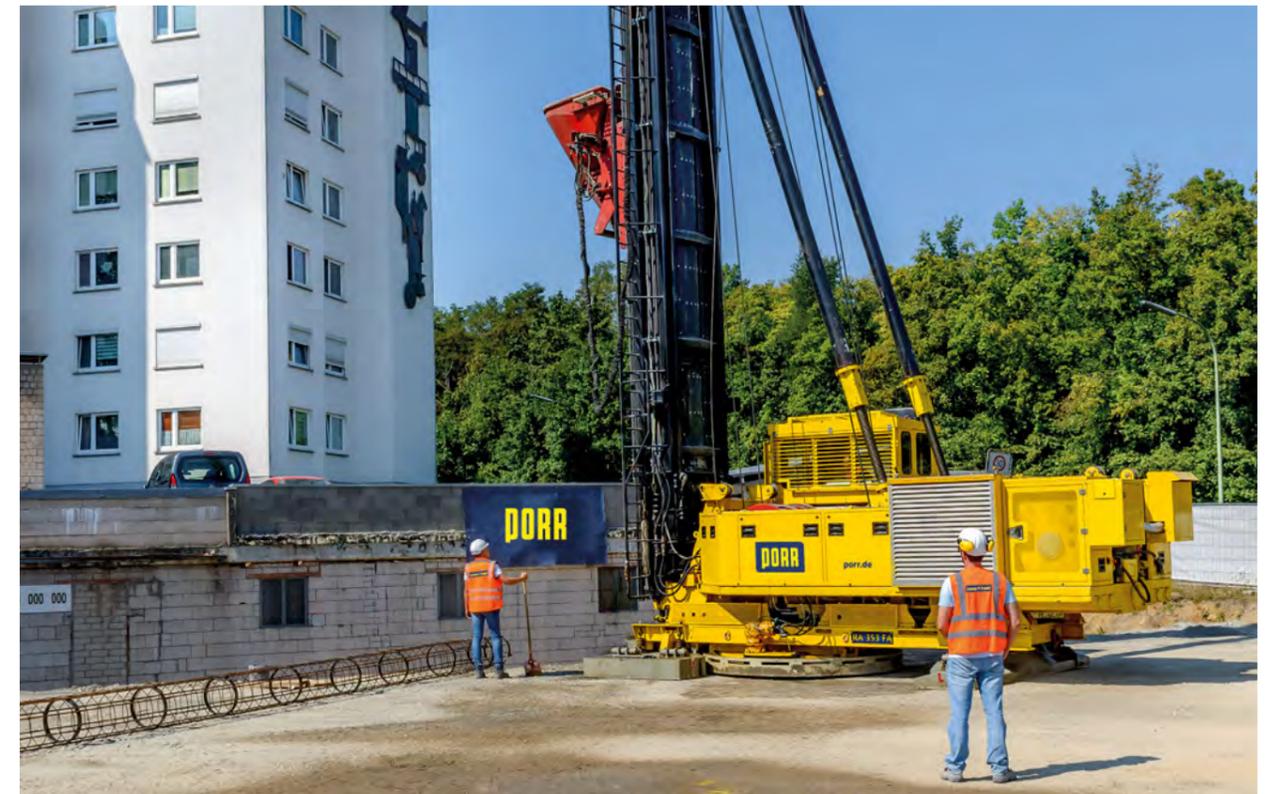
- Brücken
- Windkraftanlagen
- Industriegebäude
- Silos
- Hochregallager

Umweltfreundliche Herstellung

Die Herstellung des Frankipfahls NG® erfolgt aufgrund der Innenrammung emissionsarm. Bei geeigneten Randbedingungen sind Gründungen mit diesem Pfahlsystem auch in der Nähe bestehender Bauwerke möglich. Durch die Variation der Fallhöhe des Freifallbärs kann die Rammenergie individuell gesteuert werden. In Kombination mit kleinen Pfahldurchmessern können somit festgelegte Erschütterungsgrenzwerte jederzeit eingehalten werden. Dies lassen wir auch durch unabhängige Gutachter messtechnisch überwachen. Zusätzlich ist außerdem immer ein Vorbohren möglich.

Durch die Regulierung der Fallhöhen und genaue Planung baubetrieblicher Abläufe werden die Lärm- und Schallemissionen der Gründungsarbeiten auf ein Minimum beschränkt.

Gerne beraten wir Sie über die individuellen Einsatzmöglichkeiten des Frankipfahls NG® bei Ihrem Projekt.



Herstellung von Frankipfählen NG® neben einem Bestandsgebäude

Ausführungsvarianten

Weiterentwicklung zum Megapfahl

Seit 2009 wird der Frankipfahl NG® auch mit einem Schaftdurchmesser von 71 cm hergestellt. Diesen Frankipfahl NG® nennen wir Megapfahl. Mit dem schlanken Schaftdurchmesser von 71 cm können jetzt charakteristische Pfahlwiderstände R_k bis 12.000 kN je nach Baugrund mit den gewohnt geringen Setzungen abgetragen werden.

Anwendungsvielfalt für mehr Nachhaltigkeit

Der Megapfahl kann in einem breiten Spektrum von Baugrundverhältnissen als Tiefgründungselement für Bauwerke mit besonders hohen Vertikallasten, wie zum Beispiel Brücken, Industriegebäuden, Kraftwerken und Silos eingesetzt werden. Die hohe Tragfähigkeit ermöglicht selbst bei sehr großen Stützenlasten, die Fundamente bzw. Widerlager gegenüber anderen Pfahlsystemen deutlich zu verkleinern und den Betonverbrauch zu reduzieren.

Technische Daten

Charakteristischer Pfahlwiderstand R_k Drucklast

Pfahl - Ø	in nicht-bindigen Böden	
	in nicht-bindigen Böden	in halbfesten bindigen Böden
cm	kN	kN
51	4.400	3.600
56	5.600	4.400
61	7.000	5.200
71	12.000	8.000

Charakteristischer Pfahlwiderstand R_k Zuglast

Pfahl - Ø	in nicht-bindigen Böden	
	in nicht-bindigen Böden	in halbfesten bindigen Böden
cm	kN	kN
51	1.800	1.400
56	2.000	1.600
61	2.200	1.800
71	2.600	2.200

Die Belastungen und Rohrdurchmesser sind auf die jeweiligen Bodenverhältnisse abzustimmen. Dabei beraten wir Sie gern.



Silo im Rohbau

Vorbereitung der Fundamente

Optimierungsbeispiel

Vergleich Gründung der Silos ($N_k = 680,4$ MN) mit beiden Systemen

Bohrpfähle (124 Stück)
 $\phi = 120$ cm, L = 29 + 2 = 31 m
 Fundamentplatte $\phi 45$ m

Megapfähle (106 Stück)
 $\phi = 71$ cm, L = 22 + 2 = 24 m
 Ringfundament $\phi 29,6$ m

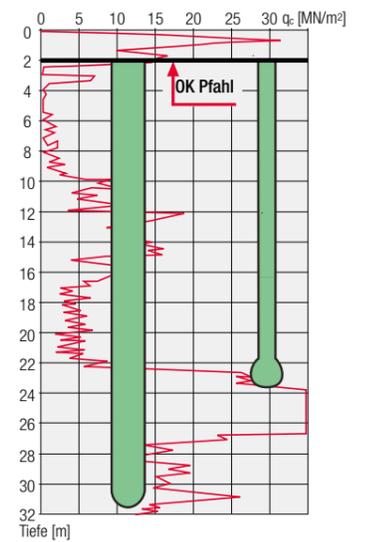


Betonvolumen: Pfähle + Fundament

8.800 m³ → **2.400 m³**

Einsparung von 73 % Beton

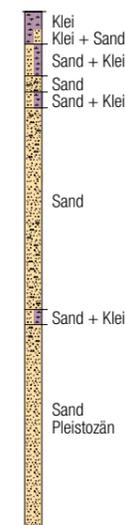
Drucksondierung



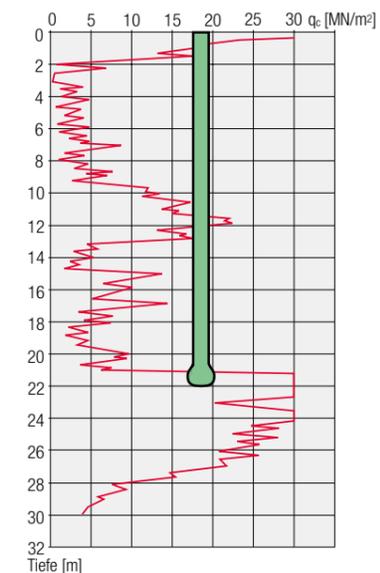
Baugrund . Belastung

Statische Probelastung eines Megapfahls, Pfahl Ø 71 cm, Kraftwerk Wilhelmshaven

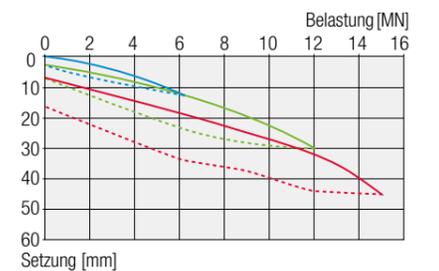
Bodenprofil



Drucksondierung



Widerstands-Setzungs-Linie



Bei der Probelastung wurde ein Pfahlwiderstand R_k von 15 MN erreicht.

Ausführungsvariante – Einsatz in kontaminiertem Boden

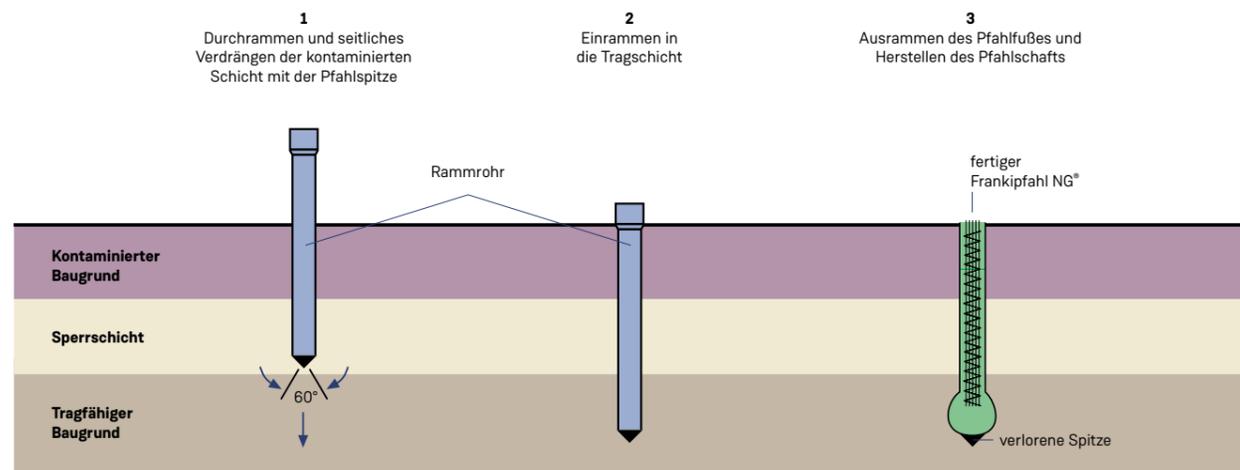
Ökologisch: 60-Grad-Fußspitze

Durch die volle Bodenverdrängung ist der Frankipfahl NG® auch an kontaminierten Standorten besonders gut geeignet. Zur Vermeidung von Schadstoffverschleppungen bei der Pfahlherstellung wird beim Durchrammen der kontaminierten Schicht eine 60-Grad-Fußspitze verwendet. Alternativ wird eine Dichtungsplombe eingesetzt, um den Transport von Schadstoffen in tiefer liegende Schichten zu verhindern.

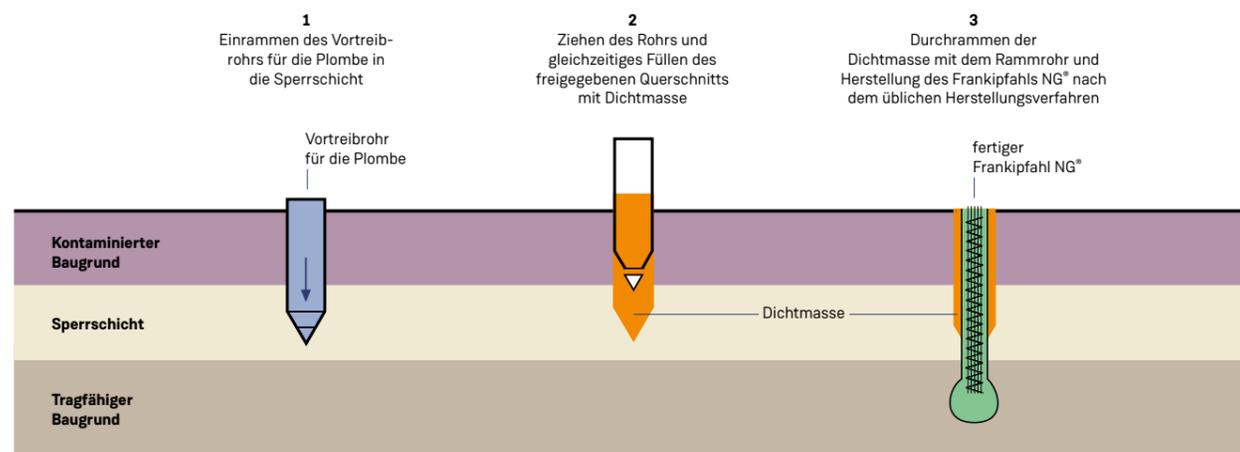
Sicher: Dichtungsplombe

Bei Pfahlgründungen, die durch kontaminierte Bodenschichten führen, ist darauf zu achten, dass sowohl während als auch nach der Pfahlherstellung kein Transport von Schadstoffen aus dem kontaminierten Bereich heraus in andere Bodenschichten bzw. ins Grundwasser stattfindet. Dieses kann mit dem Einbau spezieller Dichtungsplomben im Bereich der kontaminierten Bodenschicht verhindert werden.

Herstellungsablauf bei einem Frankipfahl NG® mit 60-Grad-Fußspitze



Herstellungsablauf bei einem Frankipfahl NG® mit Dichtungsplombe



Ausführungsvariante – Einsatz mit Hülsenrohr

Sicher auf jedem Baugrund

Bei besonders schlechten Weichschichten, starker Grundwasserströmung oder aggressivem Baugrund muss die Frischbetonsäule des Pfahls gestützt und/oder geschützt werden. Dies erfolgt mit Hülsenrohren, die mit dem Bewehrungskorb verbunden sind.



Frankipfähle NG® für Brücke an der BAB 26. Im Bereich der Torfschichten waren Hülsen zur Stützung der Frischbetonsäulen erforderlich.



Ortsumgehung Mühlhausen. Frankipfahl NG® neben Bahngleisen.

Muster-LV: Individueller Service

Wir erstellen Ihnen ein bauvorhabenbezogenes Leistungsverzeichnis.
Hier ein Beispiel für einen Ausschreibungstext (Auszug).

Sprechen Sie uns gerne an.

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.	Ortbetonrammpfahl mit ausgerammtem Fuß			
1.10.	Baustelleneinrichtung und Räumung sämtlicher für die Ausführung der Arbeiten erforderlichen Gerätschaften. Einrichten und Räumen, inkl. aller Kosten wie Fracht, [...] Einsatz für Ortbetonrammpfahl mit ausgerammtem Fuß, System Frankipfahl NG® oder gleichwertig.	1 Stück	0,00	0,00
1.20.	Technische Bearbeitung Erstellung einer prüffähigen Pfahlstatik auf Grundlage bauseitiger Pfahl-lastermittlungen, einschl. Pfahlplan und Einarbeitung von Prüfvermerken der baurechtlichen Prüfung.	1 Stück	0,00	0,00
1.30.	Absteckeinsatz auf Baustelle An- und Abfahrt des Messtrupps, Einrichten der Geräte und Vorbereitung der Absteckung.	1 Stück	0,00	0,00
1.40.	Absteckung der Ansatzpunkte Übernahme der bauseitig gestellten Hauptachsen, Abstecken der Pfahlansatzpunkte.	100 Stück	0,00	0,00
1.50.	Ortbetonrammpfahl mit ausgerammtem Fuß, D = 61 cm Ortbetonrammpfahl mit ausgerammtem Fuß, System Frankipfahl NG® oder gleichwertig, gemäß DIN EN 12699 herstellen. Charakteristischer Pfahlwiderstand R_k: Druck: R _k ≤ 7.000 kN, Zug: R _k = 0 kN Horizontal: < 3 % der min. V-Last [...] Abgerechnet wird je Stück hergestellter Pfahl.	100 Stück	0,00	0,00
1.60.	Einsatz Kappkolonne An- und Abfahrt der Kappmannschaft, Einrichten der Geräte. Ausführung der Kapparbeiten in einem Zuge.	3 Stück	0,00	0,00
1.70.	Kappen der Pfähle, D = 61 cm Pfähle nach der bauseitigen Einbringung des Unterbetons (Saubereitschicht) auf Höhe kappen, Anschlussbewehrung freilegen [...]	100 Stück	0,00	0,00
1.80.	Fehlrammung infolge des Antreffens von Hindernissen im Baugrund. Abbruch der Rammung, wenn kein weiterer Rammfortschritt zu verzeichnen ist und anschließendes Herausziehen des Rohres und Verfüllung des Loches. Darüber hinausgehende zusätzliche Leistungen (Betonverlust, Bewehrungsverlust, Verschleiß/Bruch am Werkzeug) sind nach Aufwand zu vergüten. [...] Abgerechnet wird von Rammansatzpunkt bis UK Fehlrammung	Meter	0,00	0,00
1.90.	Stillstand für Gerät Stillstand für das Rammgerät einschl. Bedienungspersonal aus nicht vom AN zu vertretenden Gründen.	Stunden	0,00	0,00

PORR Spezialtiefbau GmbH
Walter-Gropius-Straße 23
80807 München
T +49 89 71001-500
spezialtiefbau@porr.de
porr.de/spezialtiefbau

