

# Verdrängungs- bohrpfähle



**DORR**

# Verdrängungsbohrpfähle: ein Plus für den Bauherrn

Unterschiedlichste Bauwerke im Hoch-, Brücken- und Verkehrswegebau werden immer häufiger auf wenig tragfähigem Baugrund errichtet. Mit unterschiedlichen Verfahren der Pfahlgründungen bis in große Tiefen lassen sich auch hohe Lasten sicher in den Untergrund abtragen.

Vollverdrängungsbohrpfähle (VVB-Pfähle) nach DIN EN 12 699, Teilverdrängungsbohrpfähle (TVB-Pfähle) nach DIN EN 1536 und Full-Displacement-Pfähle (FD-Pfähle), die ebenfalls zur Gruppe der TVB-Pfähle gehören, stellen Gründungsvarianten dar, in denen wir auf jahrzehntelange Erfahrung zurückgreifen können.

## Vorteile des Vollverdrängungspfahls

Vollverdrängungspfähle haben den Vorteil, dass der Boden bei der Herstellung vollständig verdrängt und dadurch der Baugrund deutlich verbessert wird. Eine Förderung von Bodenmaterial erfolgt nicht. Ihr Nutzen: Kostenersparnis bei Transport und Entsorgung, was sich bei kontaminierten Standorten besonders auszahlt.

Im Gegensatz hierzu wird beim sogenannten FD- Pfahl, der zur Gruppe der Teilverdrängungsbohrpfähle zählt, der Boden seitlich verdrängt, ein Teil wird jedoch aus dem tragfähigen Einbindebereich gefördert und in die überlagernden, nicht tragfähigen Schichten umgelagert. Die Tragfähigkeit des Baugrunds wird durch das Einbringen der FD-Pfähle im Vergleich zum konventionellen Bohrspfahl ebenfalls erhöht, allerdings nicht in dem Umfang wie bei Vollverdrängungspfählen. Kosten für Transport und Entsorgung von Bohrgut werden auch durch TVB-Pfähle eingespart.

Die Ausführung aller Pfahlssysteme verläuft geräuscharm und erschütterungsfrei, lotrecht oder in Abstimmung bis 4 zu 1 geneigt.

## Individuelle Bemessung und Herstellung

Die Bemessung und die Herstellung der Pfähle erfolgen nach den Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle (EA-Pfähle), nach Eurocode 7 sowie den nationalen Normen.

Den Erfahrungswerten für die Bemessung nach EA-Pfähle liegen für Atlas- und Fundexpfähle eine Vielzahl an Probelastungsergebnissen zugrunde, vgl. EA-Pfähle, 2. Auflage, Abschnitt 5.4.8.2.

TVB- und FD-Pfähle sind nach EA-Pfähle wie Bohrpfähle zu bemessen, vgl. Abschnitt 5.4.7 (2). In Abhängigkeit des Bohrwerkzeugs können die Tabellenwerte in Abstimmung mit dem geotechnischen Sachverständigen gegebenenfalls erhöht werden

## Sicherheit durch individuelle Beratung und Planung

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. 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 Ihre Kalkulation.

## Immer die richtige Lösung für Ihr Projekt

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

# Günstige CO<sub>2</sub> Bilanz: Unsere Greenpile-Technologie

Vollverdrängungsbohrpfähle zählen zu unserer Greenpile-Technologie: Aufgrund der geräuscharmen und erschütterungsfreien Herstellung stellen sie besonders umweltfreundliche Verfahren dar.

## Die vollverdrängenden Systeme „Atlaspfahl“ und „Fundexpfahl“ bieten klare Vorteile für Sie:

- Es fällt kein Bohrgut an, das anschließend abtransportiert werden muss. Das spart CO<sub>2</sub>.
- Hohe Entsorgungskosten bei kontaminierten Böden werden eingespart.
- Die seitliche Verdrängung des Bodens führt zu einer höheren Tragfähigkeit des Baugrunds.
- Gegenüber konventionellen Bohrpfählen können kleinere Pfahldurchmesser realisiert werden bei gleicher Tragfähigkeit. Das spart große Mengen an Beton ein und reduziert so den CO<sub>2</sub>-Footprint.
- Durch die hohe Lastabtragung der VVB-Pfähle gegenüber TVB-Pfählen reduzieren sich die Anzahl der Pfähle und damit die Abmessungen der Fundamente. Das spart große Mengen an Beton ein und reduziert so den CO<sub>2</sub>-Footprint.

Weniger Transporte und weniger Verbrauch an Beton reduzieren die Kosten und führen zu CO<sub>2</sub>-Einsparungen von bis zu 70 %.

## Wirtschaftlich und sicher auf jedem Baugrund

Unser erfahrenes Fachpersonal mit eigenen Spezialgeräten setzt Ihr Bauvorhaben erfolgreich um.

Eine sorgfältige Arbeitsvorbereitung und Ausführungsplanung sind bei Baubeginn gesichert. Durch unsere umfangreiche Messtechnik ist die Qualitätssicherung gewährleistet. Individuell abgestimmte Verfahrensanweisungen und unser zertifiziertes Qualitätsmanagement sorgen für klare, einheitliche Abläufe 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.

Mit unserem Fachwissen, einer effektiven und zielgerichteten Kommunikation unterstützen und entlasten wir Sie während der gesamten Ausführung.

## Ihre Ansprechpartner

**Region Nord:** Thomas Cramer,  
T +49 441 972530-13,  
Thomas.Cramer@porr.de

**Region Ost:** Mario Prütz,  
T +49 30 754904-468,  
Mario.Pruetz@porr.de

**Region Süd:** Jürgen Christ,  
T +49 711 120702-53,  
Juergen.Christ@porr.de

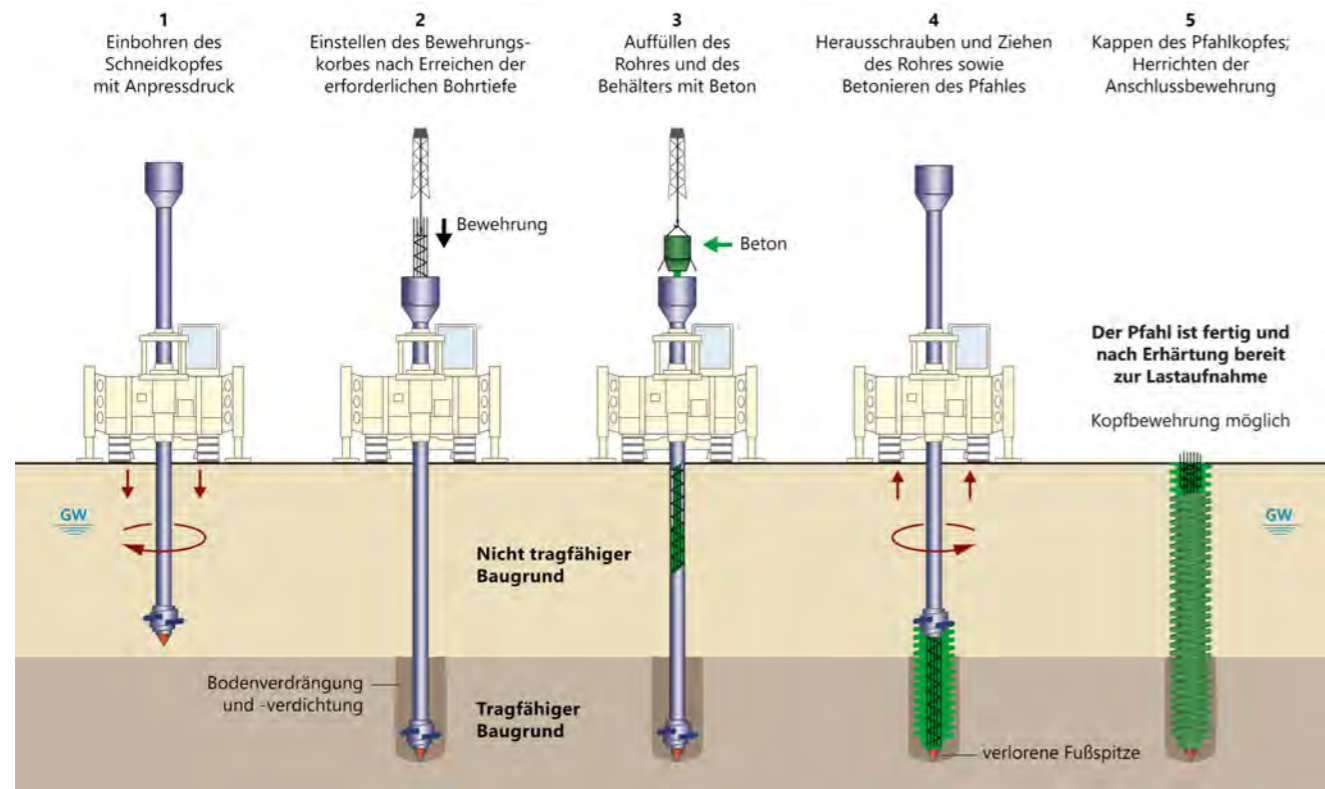
**Region West:** Franz-Josef Frömbgen,  
T +49 211 77 92 71-20,  
Franz.Froembgen@porr.de



# Atlaspfahl (VVB-Pfahl) nach DIN EN 12 699

Ein Stahlrohr, an dem unten ein austauschbarer Schneidkopf befestigt ist, wird drehend in den Boden gedrückt. Durch den Schneidkopf wird der Boden seitlich verdrängt bzw. verdichtet. Der Schneidkopf ist mit einer verlorenen Fußspitze wasserdicht verschlossen. Schneidkopf und Rohr werden mittels Drehantrieb und gleichzeitigem Anpressdruck erschütterungsfrei in den Boden geschraubt. Das aufgebrachte Drehmoment wird beim Eindrehen gemessen und mit Bohrprofilen und Sondierdiagrammen verglichen. Nach Erreichen der erforderlichen Pfahleinbindung wird der Eindrehvorgang beendet und der

Bewehrungskorb eingesetzt. Das Rohr und der Vorratsbehälter werden mit Beton gefüllt. Rohr und Schneidkopf werden rückwärts wieder herausgedreht. Dabei löst sich die Fußspitze und der Schneidkopf formt den gewindeartigen Pfahl. Die Betonsäule in Rohr und Behälter füllt mit ihrem großen statischen Überdruck den freigegebenen Hohlraum sofort mit Beton aus. So entsteht im Boden rund um den Pfahlschaft ein wendelförmiger, circa 5 cm starker Betonwulst. Die Fußspitze verbleibt als Pfahlfuß im Baugrund. Atlaspfähle können lotrecht oder bis zu einer Neigung von 4:1 hergestellt werden.



## Merkmale

- Sehr gutes Widerstand-Setzungsverhalten
- Hoher Lastabtrag vor allem über die Mantelreibung
- Besonders geeignet bei nichtbindigen Böden mit geringer Lagerungsdichte und bindigen Böden
- Erfahrung und Sicherheit aus über 300 vergleichbaren Pfahlprobelastungen seit 1984
- Volle Bodenverdrängung
- Erschütterungsfrei und geräuscharm
- Arbeiten unter beschränkter Höhe und beengten Platzverhältnissen möglich

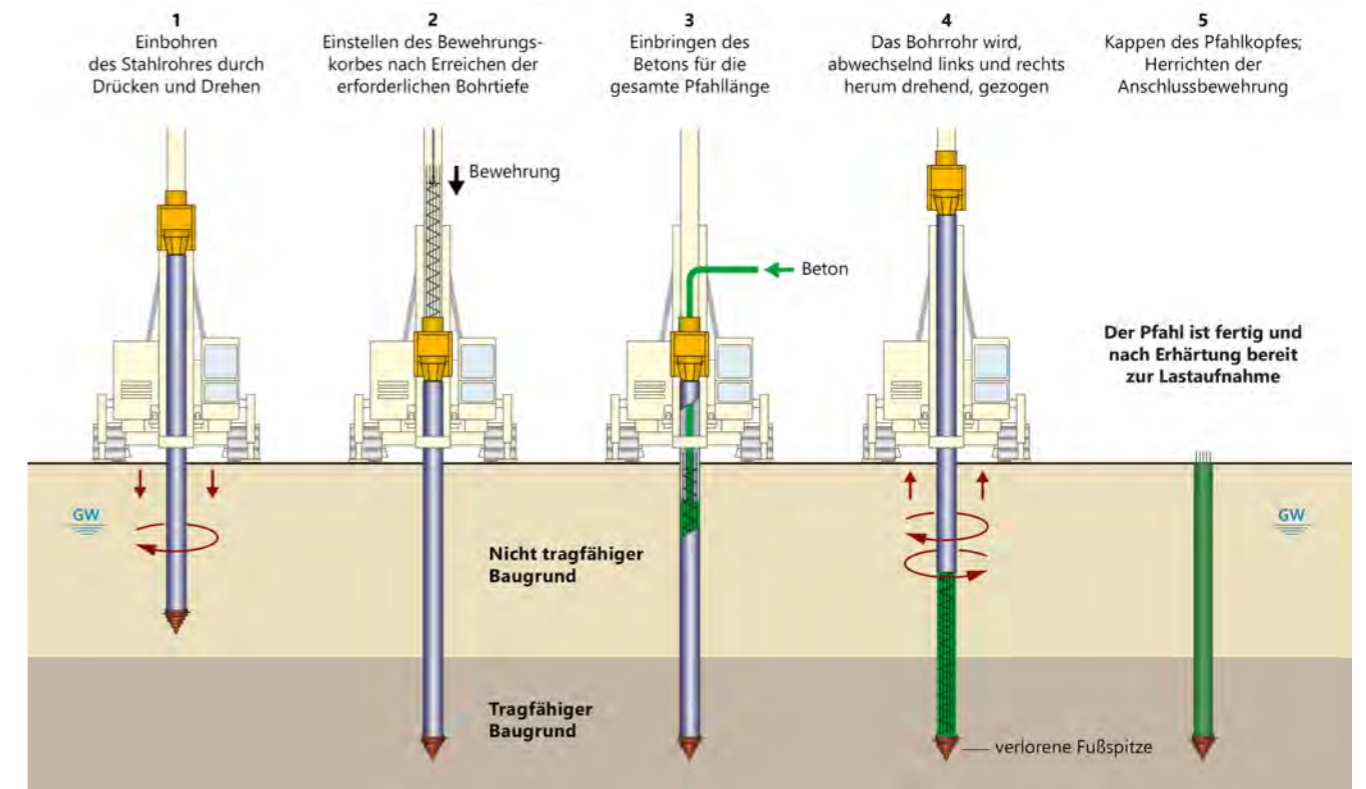
## Technische Daten

- Durchmesser  $\varnothing$  41/51, 46/56, 51/61 cm;
- Charakteristische Pfahlwiderstände  $R_k$  bis 4.000 kN, je nach Boden

# Fundexpfahl (VVB-Pfahl) nach DIN EN 12 699

Ein dickwandiges Stahlrohr, das durch eine wendelförmige Fußspitze wasserdicht verschlossen ist, wird drehend in den Boden gedrückt. Durch die Spitze wird der Boden seitlich verdrängt und das Erdreich rund um den Pfahl verdichtet. Beim Eindrehen wird u.a. das aufgebrachte Drehmoment gemessen und mit Bohrprofilen und Sondierdiagrammen verglichen. Ist die Solltiefe erreicht, erfolgt das Einsetzen des Bewehrungskorbs.

Das Rohr wird mit Beton gefüllt. Durch das Ziehen des Bohrrohres unter Links- und Rechtsdrehungen tritt der Beton an der Unterseite des Rohres aus. Es entsteht der glatte Schaft des Fundexpfahls. Die Fußspitze verbleibt als verbreiteter Pfahlfuß im Baugrund. Fundexpfähle können lotrecht oder bis zu einer Neigung von 4:1 hergestellt werden.



## Merkmale

- Gutes Widerstand-Setzungsverhalten
- Hoher Lastabtrag vor allem über die Pfahlspitze
- Besonders geeignet bei hohen Lagerungsdichten im Bereich des Pfahlfußes
- Volle Bodenverdrängung
- Erschütterungsfrei und geräuscharm
- Arbeiten unter beschränkter Höhe und beengten Platzverhältnissen möglich

## Technische Daten

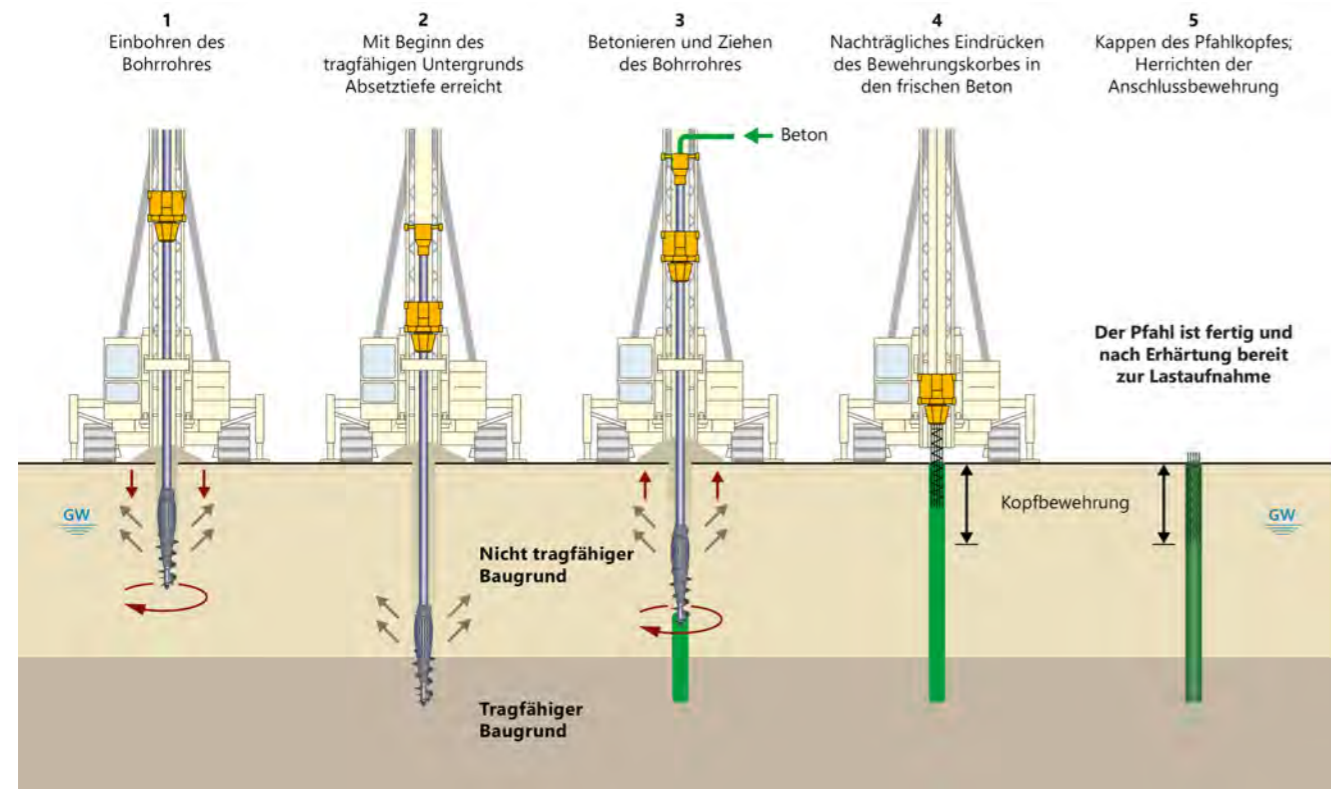
- Durchmesser  $\varnothing$  38/45, 44/56 cm
- Charakteristische Pfahlwiderstände  $R_k$  bis 3.000 kN, je nach Boden

# Full-Displacement-Pfahl (TVB-Pfahl)

nach DIN EN 1536

Ein Stahlrohr mit Verdrängungskörper und vorangestellter Schnecke wird drehend in den Baugrund gedrückt. Durch den Schneckenanfünger wird der Boden gelockert und über den konischen Verdrängungskörper seitlich verdrängt. Nach Erreichen der gewünschten Absetztiefe, i.d.R. ab Beginn des tragfähigen Bodens, wird analog zu einer Baugrundverbesserung Beton eingebracht. Das Ziehen des Verdrängungskörpers einschließlich Schneckenanfünger erfolgt in vorheriger

Bohrrichtung und führt durch die oberhalb des Verdrängungskörpers angeordnete gegenläufige Bohrschnecke und das Verdrängen von Boden in nicht tragfähige Bereiche zu einer erheblichen Reduzierung von Bohrgut. Der Beton tritt mit dem Ziehen an der Unterkante des Bohrwerkzeuges aus und es entsteht ein glattwandiger Säulenschaft. Sofern erforderlich, wird im Anschluss ein Bewehrungskorb in die fertige Betonsäule gedrückt.



## Merkmale

- Widerstand-Setzungsverhalten wie bei Bohrpfählen
- Lastabtrag über Mantelreibung und Spitzendruck
- Besonders geeignet bei kurzen Pfählen und geringen Lasten. Hohe Tagesleistungen möglich.
- Kopfbewehrung wird nachträglich in die frische Betonsäule gedrückt.
- Teilweise Bodenverdrängung. Boden aus dem Einbindbereich wird in den nicht tragfähigen Boden umgelagert.
- Erschütterungsfrei und geräuscharm

## Technische Daten

- Durchmesser  $\varnothing$  44, 51 cm
- Charakteristische Pfahlwiderstände  $R_k$  bis 800 kN, je nach Boden

## Anmerkung

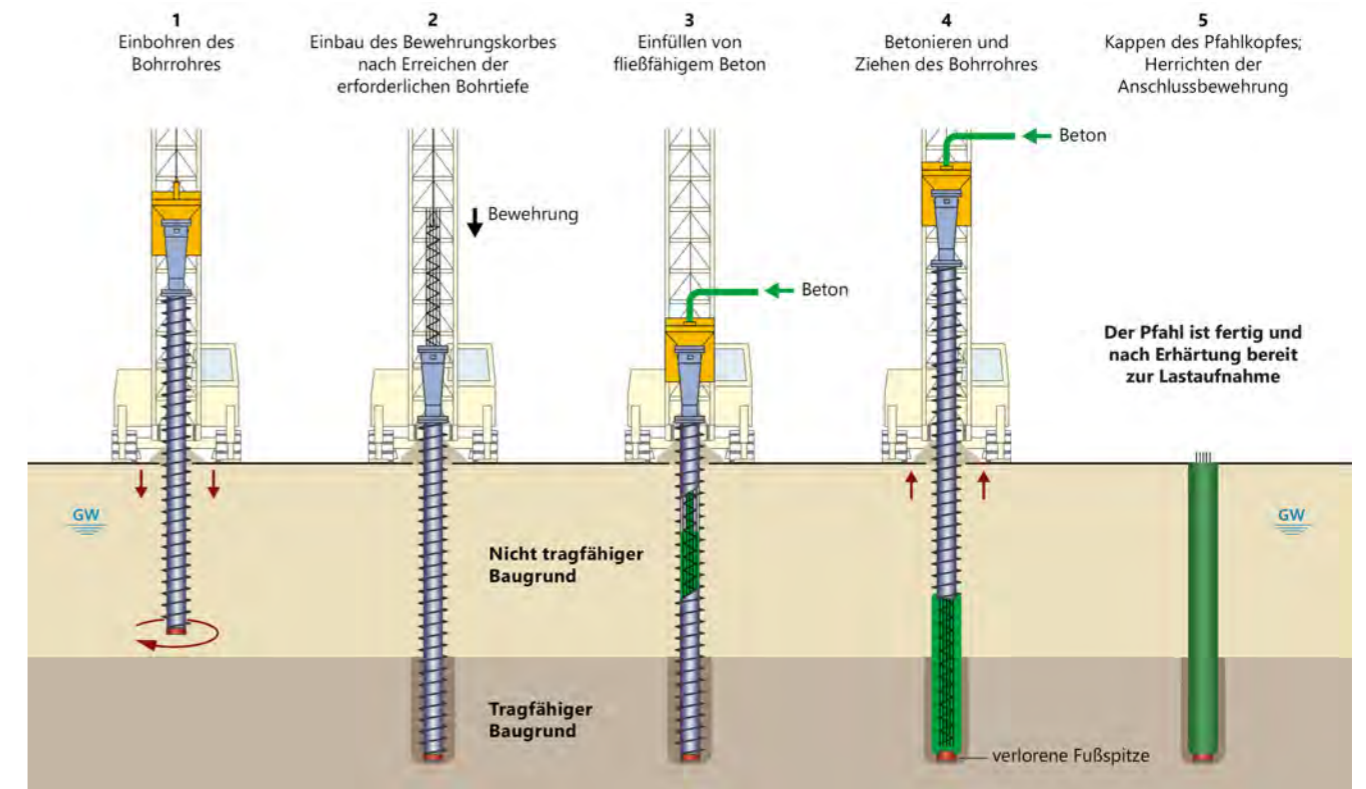
Durch den Einsatz eines größeren Seelenrohres und größeren Bohrwerkzeuges sind auch höhere Pfahlwiderstände als oben angegeben möglich. In diesem Fall ist eine größere Einbindelänge, gemäß EA-Pfähle mindestens 2,5 m, in den tragfähigen Boden herzustellen, was die Herstellgeschwindigkeit erheblich reduziert.

# Teilverdrängungsbohrpfahl (TVB-Pfahl)

nach DIN EN 1536

Eine durchgehende Bohrschnecke mit großem Seelenrohrdurchmesser (Verhältnis von Innen- zu Außenrohrdurchmesser der Bohrwendel beträgt mehr als 0,6) wird durch Eindrehen bei gleichzeitiger seitlicher Bodenverdrängung und nur teilweiser Förderung auf eine vorab festzulegende Tiefe gebohrt. Die Bohrschnecke ist hierfür mit einer verlorenen Fußplatte wasserdicht verschlossen. Während des Bohrens werden die Vortriebsgeschwindigkeit und die Dreh-

zahl der Bohrschnecke den Untergrundverhältnissen angepasst, um die Bodenförderung zu begrenzen. Nach Einbau des Bewehrungskorbes in das Seelenrohr und Einpumpen des Betons bis über die Geländeoberkante wird anschließend die Bohrschnecke in der Regel ohne Drehbewegung gezogen. Dabei löst sich die Fußplatte und unter kontinuierlichem Pumpen und Ziehen verfüllt sich der freigegebene Hohlraum sofort mit Beton. Es entsteht ein glattwandiger Pfahlschaft.



## Merkmale

- Widerstand-Setzungsverhalten wie bei Bohrpfählen
- Lastabtrag über Mantelreibung und Spitzendruck
- Besonders geeignet, wenn bestimmte Absetztiefen in sehr tragfähigen Schichten erreicht werden müssen.
- Teilweise Bodenverdrängung. Dadurch höhere Tragfähigkeit als bei einem konventionellen Bohrpfahl.
- Erschütterungsfrei und geräuscharm

## Technische Daten

- Durchmesser  $\varnothing$  51, 61, 78 cm
- Charakteristische Pfahlwiderstände  $R_k$  bis 4.500 kN, je nach Boden

## Anmerkung

Schneckenortbetonpfähle (SOB-Pfähle) mit kleinem Seelenrohrdurchmesser ( $D_i/D_a \leq 0,6$ ) werden auf ähnliche Weise hergestellt. Der kleinere Seelenrohrdurchmesser geht aber mit einer nahezu vollständigen Bodenförderung und einer reduzierten Pfahltragfähigkeit einher.

**PORR Spezialtiefbau GmbH**  
Walter-Gropius-Straße 23  
80807 München  
T +49 89 71001-500  
[spezialtiefbau@porr.de](mailto:spezialtiefbau@porr.de)  
[porr.de/spezialtiefbau](http://porr.de/spezialtiefbau)

**PORR**