



Wayss & Freytag Ingenieurbau AG
Spezialtiefbau

Wiesenstraße 21 A II
40549 Düsseldorf
Telefon: +49 (0) 211 506623-0
Telefax: +49 (0) 211 506623-152
wfst@wf.bam.com
www.wf-ib.de

Spezialtiefbau

Verbindungen fürs Leben

Verbindungen fürs Leben

Wayss & Freytag Ingenieurbau – Ihr Partner im Spezialtiefbau

Die Wayss & Freytag Ingenieurbau AG ist Ihr Partner im anspruchsvollen Spezialtiefbau.

Mit unserem eingespielten und zuverlässigen Expertenteam bieten wir erfahrene Kompetenz mit fundiertem Fachwissen und Motivation auf allen Hierarchieebenen – bei Facharbeitern, Polieren, technischen und kaufmännischen Angestellten. Modernste leistungsfähige Spezialmaschinen sichern Qualität und Termintreue.

Im Bereich Spezialtiefbau realisieren wir anspruchsvolle Infrastrukturprojekte. Als Konzerngesellschaft der Royal BAM Group führen wir europaweit Spezialtiefbauarbeiten aus.

Wir freuen uns auf die Lösung Ihrer komplexen Spezialtiefbauaufgaben.

Wir entwickeln Komplettlösungen für schlüsselfertige Baugruben und führen für Sie Spezialtiefbauleistungen vorrangig in Eigenleistung aus. Höchste Priorität haben für uns Qualität, Termintreue und Wirtschaftlichkeit. Damit Ihr Bauvorhaben zum Erfolgsprojekt wird.

Leistungsspektrum

Kompetenz für Ihren Erfolg

Unser breites Leistungsspektrum deckt nahezu alle Gewerke des Spezialtiefbaus ab. Wir bieten Ihnen die verschiedenen Bauverfahren des Spezialtiefbaus zur Realisierung unterschiedlichster Bauleistungen.



Baugruben
auch schlüsselfertig,
für Wohn-, Büro- und
Industriebau



**Baugruben für
Infrastruktur-
projekte**
wie Bahn- und
Straßentunnel,
Schleusenanlagen



**Ufer- und
Kaimauern**
von Kanal- und
Hafenanlagen herstellen
und sanieren



Gründung
von Hoch- und
Industriebauten,
Kraftwerken,
Windenergie- und
Krananlagen oder
Brückenbauwerken



**Einkapselung
von Altlasten**
bei Deponien oder
Deichabdichtungen für
den Hochwasserschutz



**Stützwände und
Rückverankerungen**
zur Sicherung von
Geländesprüngen oder
Böschungen



**Unterfangungen
von Bauwerken**
Abdichtungen und
Bodenverbesserungen

Baugruben



Der Start für Ihr Projekt

Die Herstellung von tiefen, schlüsselfertigen Baugruben im Innenstadtbereich ist eine technische und logistische Herausforderung und gehört zu unseren Kernkompetenzen. Wir bringen Verbauwände in Schlitz- oder Bohrpfehltechnik in Kombination mit einer Verankerung oder Aussteifung ein und sorgen für die horizontale Sohlabdichtung gegen

eintrömendes Grundwasser mittels DSV-Technik oder durch Unterwasserbeton. Bei Baugruben in Deckelbauweise kann auf Verankerungen verzichtet werden. Das erlaubt die frühzeitige Nutzung der Flächen über den Deckeln. Wir sorgen für eine technisch und terminlich planmäßige Abwicklung Ihres Projekts.

Ortbeton-Schlitzwände

Und das Grundwasser bleibt draußen.

Schlitzwände sind lamellenförmig hergestellte, schmale Bauwerke aus Ortbeton, die als weitgehend wasserdichte, verformungsarme Verbauwände oder als statische Gründungselemente (Barette) genutzt werden können. Die Herstellung erfolgt im Greifer- oder Fräsverfahren, wobei im Fels ausschließlich das Fräsverfahren zum Einsatz kommt.

Die Leitwände dienen zur Stützung und Greiferführung im Ansatzbereich. Nach ihrer Herstellung findet der Aushub der Schlitzelemente im Schutz einer Stützflüssigkeit mit thixotropen Eigenschaften (Bentonitsuspension, 2-Phasen-Schlitzwand) statt.

Vorteile der Schlitzwandtechnik sind die hohe Herstellungsgenauigkeit, die weitgehende Wasserdichtheit, die hohe Steifigkeit sowie die Möglichkeit der Herstellung in unmittelbarer Gebäudenähe. Ein weiterer Vorteil der Schlitzwandtechnik ist die hohe Ausführungsgeschwindigkeit.

Schlitzwände kommen bei tiefen, im Grundwasser liegenden Verbauwänden für innerstädtische Baugruben mit hohen Belastungen oder für tiefe Schachtbaugruben auch in Kreisform zum Einsatz. Dabei können die Schlitzwände als dauerhafte Konstruktionen in das Bauwerk integriert werden, z. B. für Tiefgaragen.

Die Ausbildung von hoch belasteten Baretten als Gründung für Hochhausstützen oder als Gründungselemente von Primärstützen bei Deckelbauweisen ist möglich. Diese Gründungselemente können zusätzlich mit Schlauchsystemen zur Geothermienutzung ausgerüstet werden.



Dichtwände



Die Schadstoffe bleiben, wo sie sind.

Dichtwände sind ebenfalls lamellenförmig hergestellte, schmale Bauwerke aus einer selbsterhärtenden Suspension, die als wasserdichte Verbauwände oder als vertikale Abdichtungselemente genutzt werden können.

Die Herstellung erfolgt in der Regel gleichfalls in Schlitztechnik mittels eines suspensionsgestützten Aushubs in Greifer- oder Frästechnik. Im Gegensatz zu einer 2-Phasen-Schlitzwand mit Bentonitstützung und anschließender Betonage wird zur Stützung des Schlitzes während des Erdaushubs eine selbsterhärtende Suspension verwendet. Diese Suspensionen können so eingestellt werden, dass sie während der Aushubphase flüssig bleiben und erst nach erfolgreichem Aushub und eventuellem Einstellen von Trägern langsam im Ruhezustand erhärten.

Vorteil der Dichtwandtechnik ist die hohe Wasserundurchlässigkeit der erhärteten Dichtwandmassen, so dass diese zu Abdichtungszwecken bei der Einkapselung von Altlasten oder im Deich- und Dammbau vielfach angewendet wird. Eine wirtschaftliche Methode zur Sicherung von Baugruben ist die Verwendung von Dichtwänden als Verbauelement mit Einbindung in einen natürlichen Wasserstauer. Dazu werden die Dichtwände im statisch erforderlichen Bereich mit Trägern oder Spundwänden bewehrt und können dann unbewehrt bis zur wasserstauenden Schicht tiefgeführt werden.

Bohrpfähle

Der Lastenträger

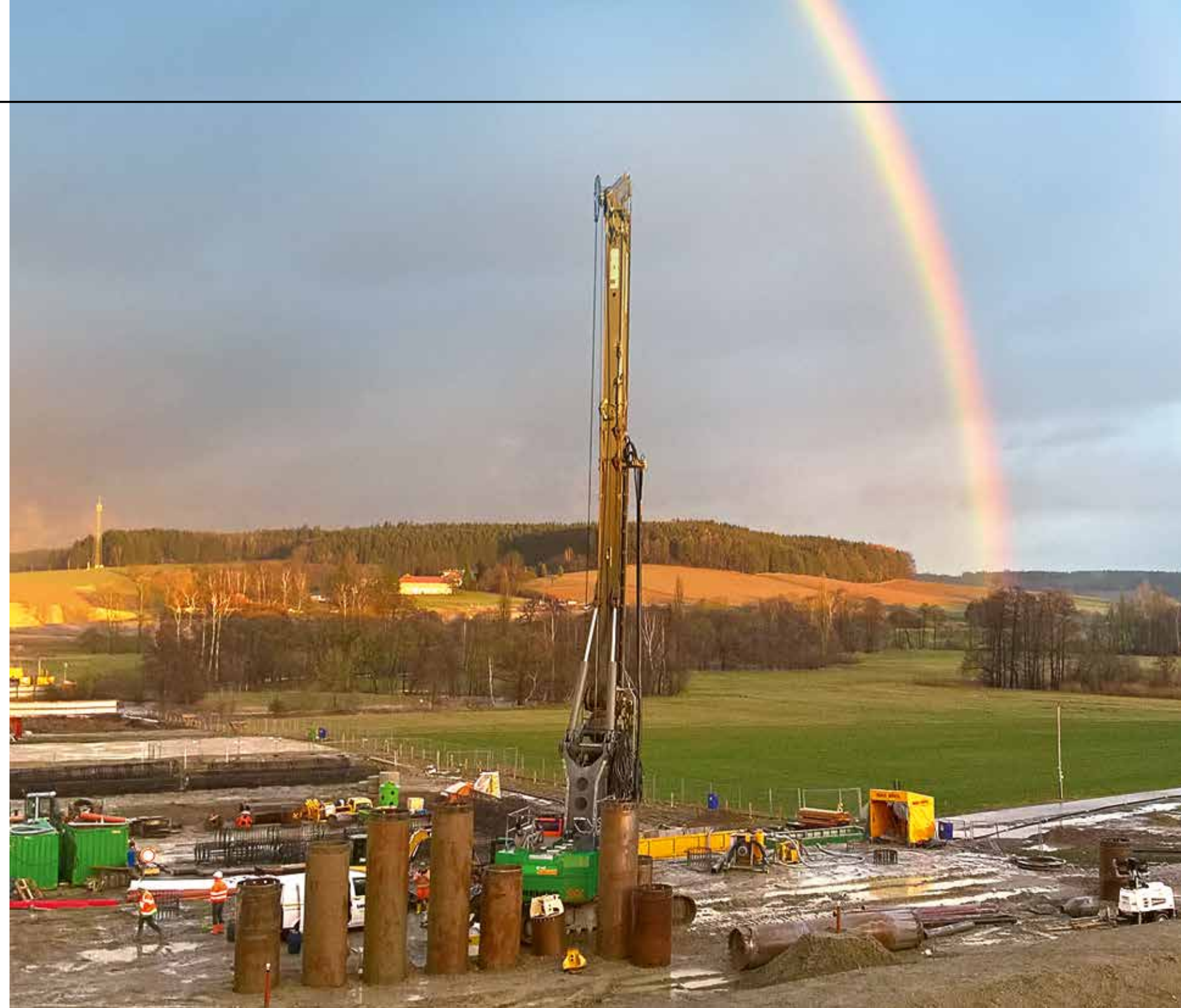
Bohrpfähle gehören zu den klassischen Tiefgründungselementen. Sie dienen der Lastabtragung von Bauwerkslasten in tiefere, tragfähige Bodenschichten. Der Lastabtrag erfolgt über Spitzendruck und Mantelreibung. Bohrpfähle werden als zylinderförmige Gründungselemente oder als Verbaulemente zur Sicherung von Baugrubenwänden eingesetzt. Sie können als Einzelpfahl, in Pfahlgruppen oder als Pfahlwand hergestellt werden. Bei Überschneidung der Pfähle kann auch eine abdichtende Funktion erzielt werden. Die Herstellung von Bohrpfählen kann erschütterungsarm in allen Bodenarten erfolgen.

Für die Bohrpfahlherstellung gibt es verschiedene Techniken. Wir bieten unseren Kunden das leistungsfähige Drehbohrverfahren, aber auch der Einsatz mittels Seilgreifer und hydraulischer Verrohrungsanlage ist möglich. Das in Deutschland am häufigsten angewandte Bohrsystem ist das sogenannte Kelly-Bohrverfahren. Dazu wird über eine teleskopierbare Verlängerung die Antriebskraft auf das Bohrwerkzeug übertragen. Die Stützung des Bohrloches erfolgt über eine Verrohrung oder im Schutz einer Stützflüssigkeit. In standfesten Geologien kann auf eine Verrohrung oder eine Suspensionsstützung verzichtet werden.

Wird die Bohrlochstützung bei nichtstandfesten Böden über eine Stützsuspension vorgenommen, so wird nur ein Standrohr

zur Sicherstellung des Suspensionsspiegels gesetzt. Damit eignet sich das Verfahren von suspensionsgestützten Pfählen sehr gut für Pfähle mit Fußaufweitung oder zur Herstellung von Primärstützen. Die Aufweitung des Pfahlfußes dient der Erhöhung der Tragfähigkeit durch Vergrößerung der Spitzendruckfläche. Bei der Technik der Pfahlfußaufweitung wird über spezielle Bohrwerkzeuge der untere Bohrabchnitt im Pfahlfußbereich kegelstumpfförmig aufgeweitet. Pfahlfußdurchmesser bis zu 3 m sind hier möglich und erhöhen somit die Pfahlfußfläche enorm. Alternativ sind auch Fuß- bzw. Mantelverpressungen zur Erhöhung der Pfahllastabtragung möglich.

Die Pfahlherstellung ist prinzipiell in allen Böden und im Fels möglich. Damit sind Bohrpfähle universell einsetzbar. Sie dienen als Gründungspfähle zur Lastabtragung, zum Beispiel zur Aufnahme und Ableitung von großen Gebäudelasten und bei Mast-, Kran- und Brückengründungen. Auch die kombinierte Ausführung als Gründungs- und Energiepfahl zur Nutzung von Geothermie ist möglich. Pfähle können aufgrund ihrer Biegesteifigkeit auch zur Abtragung von Horizontallasten genutzt werden und dienen als Verbau der Sicherung von Geländesprüngen. Ein weiterer Vorteil des Bohrpfahlverbaus ist die variable Anpassung an alle Geometrien von Baugruben.



Düsenstrahlverfahren

Wenn der Boden trägt und abdichtet

Beim Düsenstrahlverfahren wird der anstehende Boden durch einen hochenergetischen Schneidstrahl (Wasser- oder Zementsuspension) in seinem Gefüge gelöst und teilweise ausgetragen. Die größeren Bestandteile werden mit einer Zementsuspension durchmischt, und dieses Gemisch erhärtet im Baugrund. Mit diesem Verfahren kann eine Vielzahl von Körperformen/Kubaturen hergestellt werden. Auf diese Weise entsteht eine Verfestigung des Baugrunds, welche zur Bodenverbesserung, Gebäudeunterfangung oder zur horizontalen bzw. vertikalen Abdichtung von Baugruben eingesetzt werden kann. Es können zylinderförmige Strukturen oder Zylindersegmente hergestellt werden.

Der Durchmesser der in der Regel zylinderförmigen Einzelelemente kann in Abhängigkeit vom Baugrund durch Variation der Zieh- und Umdrehungsgeschwindigkeit des Düsgestänges und des Pumpendruckes beeinflusst werden. Die Herstellung kann in nahezu allen Bodenarten erfolgen (wobei sich nicht bindige Böden für das Düsenstrahlverfahren gegenüber bindigen Böden besser eignen). Für die vielfältigen Anwendungsgebiete des Düsenstrahlverfahrens stehen verschiedene Größen von Bohrgeräten zur Verfügung. So können Arbeiten in Kellerräumen bei Arbeitshöhen von unter 2 m ausgeführt werden oder für die Herstellung von DSV-Sohlen mit großer Bohrtiefe stehen hochaufgerüstete Lafettenbohrgeräte zur Verfügung. Die Ausführung von Düsenstrahlarbeiten erfolgt in Deutschland nach eigener bauaufsichtlicher Zulassung. Elektronische Aufzeichnungen der Bohr- und Düsparameter sichern die gleichbleibende Qualität der Säulenherstellung.

Bodeninjektionen

Spritzenkur gegen Hohlräume

Injektionen dienen der Baugrundverbesserung und erzeugen eine Verfestigung und Abdichtung des Baugrundes. Wir bieten Ihnen Verfestigungsinjektionen bei der Gebäudeunterfangung und als Sicherheitsmaßnahme im Rohrleitungs- und Tunnelbau sowie Abdichtungsinjektionen bei wasserdichten Baugruben (Lückenschlüsse und Sohlabdichtungen) und Dichtschleiern für Talsperren, Wehre und Dämme.

Die Injektionstechnik wird auch angewendet, um Bodenhebungen gezielt zu erzeugen. Dazu wird nach erfolgter Porenrauminjektion der Boden in bestimmten Bereichen nachinjiziert und verpresst, um den Boden dauerhaft anzuheben. In Kombination mit entsprechenden Monitoring-Systemen können mit der Injektionstechnik Gebäude angehoben oder Gebäude-setzungen ausgeglichen werden. Diese Technologie kommt häufig als Ergänzung zum innerstädtischen Tunnelbau zum Einsatz, um mögliche Verformungen von Tunnelvortrieben zu kompensieren.



Mikropfähle



Universelles Gründungselement

Mit dem Begriff Mikropfähle werden Pfähle im Durchmesser bis 300 mm bezeichnet. Als Tragglied werden häufig ein oder mehrere Gewindestähle (Typ GEWI) verwendet; auch kleine Bewehrungskörbe können hier zum Einsatz kommen.

Mikropfähle eignen sich sowohl für die Verankerung von Sohlen zur Auftriebssicherung als auch für die Verankerung von Stütz- und Verbauwänden. In Kombination mit Spritzbetonsicherungen werden Mikropfähle für Bodenvernagelungen bei Böschungs- und Hangsicherungen effektiv eingesetzt. Mikropfähle werden mit Ankerbohrgeräten oder bei beschränkten Platz- und Höhenverhältnissen mit Kleinbohrgeräten hergestellt. Diese speziellen Kellerbohrgeräte ermöglichen die Pfahlherstellung auch bei Arbeitshöhen von lediglich 2 m. Mikropfähle sind ein universell einsetzbares Gründungselement, z. B. bei Gründungen von wechsellastbeanspruchten Masten, und eignen sich insbesondere bei Nachgründungen.

Verankerungen

Und alles bleibt am Platz.

Anker dienen zur Ableitung von vorwiegend horizontalen Kräften in tragfähige, entferntere Bodenschichten, um Sohlkonstruktionen, Verbauwände oder Ufereinfassungen gegen Kippen, Gleiten oder Auftrieb zu schützen. Je nach Einsatzdauer unterscheidet man in Dauer-, Semi-permanent- oder Temporäranker. Die Zugglieder können aus Einzeldrähten (Litzen) oder einem Einzelstab bestehen, welche in entsprechende Bohrungen eingebaut werden. Dazu wird durch gezieltes Einpressen von Zementsuspension ein Verpresskörper aufgebaut, welcher die Kraftübertragung in den Baugrund übernimmt. Nach dem Erhärten der Zementsuspension wird der Anker meist vorgespannt, um die Verformungen zu begrenzen. In bindigen Böden wird durch den Einsatz von Nachinjektionen eine deutliche Tragfähigkeitserhöhung erzielt. Dazu wird der nicht vollständig erhärtete Zementstein des Verpresskörpers durch hydraulischen Druck aufgebrochen, und diese Stellen werden mit einer Zementsuspension nachträglich beaufschlagt.

Durch spezielle Abdichtungskonstruktionen beim Bohren und Einbau der Anker können diese auch gegen stark drückendes Grundwasser hergestellt werden, ohne dass es zu Bodenausspülungen hinter der Verbauwand kommt. Es besteht die Möglichkeit, Anker für temporäre Zwecke nach ihrer Nutzung rückzubauen.



Baugrundvereisung



Auf Eis gelegt

Bei der Bodenvereisung wird durch Entzug von Wärmeenergie der Baugrund temporär aufgefroren und somit die Festigkeit erhöht und die Eisbildung des Kluft- und Porenwassers abgedichtet. Als Kältemittel wird flüssiger Stickstoff oder Sole verwendet. Genutzt wird diese Technik zur temporären Stabilisierung und Abdichtung bei der Herstellung von Tunnelquerschlüssen oder zum Schließen von Verbaulücken bei Leitungsquerungen.

Vorteile dieses Verfahrens sind, dass nach dem Abtauen des Bodenkörpers keinerlei Rückstände im Boden verbleiben und dass dieses Verfahren auch zum Schließen von Grundwasserfenstern genutzt werden kann. Mit Hilfe von kleinformatischen Bohrungen werden Vereisungslanzen, durch die das Kältemittel strömt, lagegenau in den Boden eingebracht. Zur Kontrolle des Vereisungserfolgs wird die Bodentemperatur mit Hilfe von ebenfalls gebohrten Temperaturlanzen beobachtet.

Sondergründungen

Preiswert und zuverlässig

Für die Gründung von Gebäuden stehen diverse Sondertechniken zur Verfügung. Als ein preisgünstiges Verfahren zur Herstellung von Pfahlgründungen haben sich duktile Gusspfähle bewährt. Bei diesem Verfahren wird ein duktiler Gussrohr segmentweise (in Längen von 5 m) mit Hilfe eines Hydraulikhammers in den Baugrund getrieben. Nach Erreichen eines vorgegebenen Rammkriteriums, bei dem in einem bestimmten Zeitintervall keine weitere Eindringung in den Baugrund erzielt wird, wird der Rammvorgang beendet und der

Gusspfahl auf Höhe getrimmt. Vorteil des Verfahrens ist, dass das Reststück für den nächsten Pfahl weiterverwendet werden kann. Jedes Pfahlstück besitzt eine Muffenkonstruktion, so dass der Pfahl durch Einstecken eines neuen Pfahlstückes entsprechend verlängert werden kann. Die Pfähle können sowohl verpresst als Mantelreibungspfahl oder auch als Aufstandspfahl allein über Spitzendruck ihre Last in den Baugrund abtragen.



Qualität, HSE, Umweltschutz und technische Beratung



Hohe Standards für Mensch und Umwelt

Zur Sicherstellung der Funktionalität und Qualität unserer Leistungen unterhalten wir ein umfangreiches Qualitätssicherungssystem nach DIN EN 9001. Das garantiert unseren Kunden einen gleichmäßig hohen Qualitätsstandard. Regelmäßige Schulungen unserer Mitarbeiter und zahlreiche Qualitätskontrollen unterstützen das Qualitätssicherungssystem. So vermeiden wir bereits im Vorfeld Produkt- und Ausführungsmängel. Dabei werden wir von gut ausgestatteten Baustellenlaboren zur Suspensionskontrolle unterstützt.

Produktionsparameter werden in den einzelnen Arbeitsschritten elektronisch aufgezeichnet und die hergestellten Leistungen vermessen, um frühzeitig auf Abweichungen von Vorgaben reagieren zu können. Dazu gehören elektronische Aufzeichnungen von Bohr- und Greiferbe-

wegungen zur Einhaltung von Genauigkeitsanforderungen. Statische und dynamische Pfahltests zur Pfahlkraftermittlung sowie Ankereignungs- und Abnahmeprüfungen gewährleisten, dass die geplanten Kräfte sicher in den Baugrund abgeleitet werden können. Darüber hinaus erhöhen wir die Sicherheit von tiefen Baugruben durch den Einsatz von speziellen Messprogrammen. Die Kontrolle von Verankerungskräften von Verbauverformungen gibt Auskunft über die Übereinstimmung mit den Berechnungsannahmen.

Arbeitssicherheit zum Schutz aller Projektbeteiligten hat bei uns oberste Priorität. Konsequente Schulungen, Übungen und regelmäßige Kontrollen sorgen für ein hohes Niveau bei der Arbeitssicherheit. Wir sind AMSBau zertifiziert und mehr als 95 % der Mitarbeiter sind

nach SCC-Richtlinien unterwiesen. Wir betreiben aktiven Umweltschutz durch den Einsatz modernster Maschinentechnik. Mit unserem modernen Gerätepark erfüllen wir die neuesten Richtlinien in Bezug auf Abgas- und Lärmemissionen bei minimale Verbräuchen an Betriebsstoffen.

Durch den gezielten Einsatz unserer Bauverfahren gestalten wir den Materialeinsatz so ressourcenschonend wie möglich. Unser Fachpersonal verfügt über langjährige Erfahrung und berät Sie gern bei technischen Planungsaufgaben wie z. B. komplexen Baugruben. Bei unseren Projekten werden wir durch die Spezialisten unseres hauseigenen Technischen Büros unterstützt.

