



**KELLER**

*fenster*

Zeitung der Keller Grundbau GmbH und zugehöriger Unternehmen

■ Editorial

## Stockende Infrastrukturinvestitionen

■ Projekte

Hafenparkquartier Frankfurt

Eisenbahnbrücke Hamburg

Autobahn A 72 bei Leipzig

■ Zugehörige Unternehmen

Tanklager-Gründung in Amsterdam

■ Keller International

„Super-Abwasserkanal“ in Großbritannien

Südafrikanisches Infrastrukturprojekt

Autobahnprojekt in Brasilien





04

### Hafenparkquartier Frankfurt

Direkt neben dem Sitz der Europäischen Zentralbank entsteht das Hafenparkquartier mit ca. 600 Wohnungen, Büros und Hotel. Keller Grundbau erstellt die komplette Baugrube auf einer Fläche von 15.000 m<sup>2</sup>.



06

### Eisenbahnbrücke in Hamburg

Für die „Neue Bahnbrücke Kattwyk“ in Hamburg stellt Keller Grundbau Bodenverfestigungen im Soilcrete®-Verfahren am Brückenpfeilerbauwerk in der Süderelbe her. Die Arbeiten finden in 12 Metern oberhalb des Wasserspiegels statt.



08

### Autobahn A 72 bei Leipzig

Keller Grundbau arbeitet in einer Arbeitsgemeinschaft am Lückenschluss des Autobahnnetzes zwischen Leipzig und Chemnitz. Bis zu sieben Tragraupen sind gleichzeitig im Einsatz, um den Neubau der Autobahn A 72 vorzubereiten.

## Inhalt 1. Halbjahr 2019

### ■ Editorial

- 3 Stockende Infrastrukturinvestitionen

### ■ Projekte

- 4 Hafenpark Quartier in Frankfurt am Main – Herstellung einer Komplettbaugrube – Baufeld Süd
- 6 Gründung für wichtige Eisenbahnbrücke in Hamburg – Soilcrete®-Arbeiten in 12 Metern oberhalb des Wasserspiegels
- 7 Neubau von drei Mehrfamilienhäusern in Frankfurt am Main – Nachverdichtung im innerstädtischen Bereich
- 8 Neubau der Autobahn A 72 bei Leipzig – Viele Technologien im Einsatz
- 10 Sanierung des Binnenhafens Helgoland – Baugrundverfestigung mit dem Soilcrete®-Verfahren
- 11 Umbau des WDR-Filmhauses am Appellhofplatz in Köln – Soilcrete® zur Bodenverfestigung und Mikropfahltiefergründung
- 12 Neuer Gebäudekomplex für die Robert Bosch GmbH – Rammpfahl- und Bohrpfahlgründung in Stuttgart-Feuerbach

- 14 Neubau eines Bürogebäudes und einer Lagerhalle samt Parkdeck in Würzburg – Baugrubensicherung und Hallengründung
- 15 Bergbauliche Sicherung der Brüder-Grimm-Schule in Dortmund – Erkundungsbohrungen und Injektionsarbeiten
- 16 Neubebauung des Rappenareals in Freudenstadt – Temporäre Hangsicherung mit Bodennägeln und bewehrter Spritzbetonschale
- 17 Neubau des Wohnquartiers Herzkamp in Hannover – GEWI-Elemente in Soilcrete®-Säulen als Sondervorschlag
- 18 Denkmalgeschützte Kuvertfabrik in München erhält neue Funktion – Soilcrete®-Arbeiten zur Herstellung einer Unterfangung in zwei Bauabschnitten
- 19 Neue Produktionsstätte für Mennekens – Rüttelstopfverdichtung in problematischem Baugrund und Bestandsbebauung
- 20 Erweiterung Anbau eines Bettenhauses an das St. Josefs Krankenhaus in Hilden – Soilcrete® zur Bodenverfestigung
- 21 Neubau einer Tiefgarage an der Alster in Hamburg – Bauen im Bestand

- 22 Erstellung einer Pressengrube im Progress-Werk Oberkirch (PWO) – Trägerbohlwandverbau, Bohrpfahlwand mit Soilcrete®-Ausfächung und Brunnen für Grundwasserabsenkung
- 23 Erweiterung des Windparks Kittlitz – Rüttelstopfverdichtung auf einem Kippengelände

### ■ Zugehörige Unternehmen

- 24 Tanklager-Gründung in Amsterdam – Premiere in den Niederlanden: CMM®-Hybridsäulen-Technologie angewendet
- 25 Jyllinge Nordmark – Dry Deep Soil Mixing – Teamwork with Keller Grundläggning, Sweden

### ■ Keller International

- 26 Innovative Lösung für den „Super-Abwasserkanal“ in Großbritannien
- 28 Franki Afrika findet die beste Lösung für großes südafrikanisches Infrastrukturprojekt
- 29 Mit innovativem Autobahnprojekt schützt Keller den brasilianischen Regenwald
- 30 Keller in Indien zieht es in den Hafenbau

### ■ Aktivitäten · Informationen

- 32 Adressen und Kontakte

# Stockende Infrastrukturinvestitionen

## Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kunden,

unsere rasante Jahresendrallye sowie der milde Winter haben uns ein fantastisches Jahr 2018 beschert. Diesen Sprint konnten wir auch im ersten Halbjahr des laufenden Jahres fortsetzen.

Auf den deutschen Bauplätze kommen jedoch verstärkt negative Faktoren zu, welche eine Eintrübung erwarten lassen. Der Brexit und die drohenden US-Strafzölle auf deutsche PKWs belasten das Vertrauen der Investoren. Dies führt unweigerlich zu einer abkühlenden Nachfrage nach Bauleistungen bzw. Konjunktur. Die hochoptimistischen Prognosen der Bundesregierung aus dem letzten Herbst mussten bereits mehrfach gesenkt werden und liegen nun bei schwachen 0,7 %.

Doch damit nicht genug: Das Gezerre um den deutschen Haushalt führte zu Forderungen diverser Parteien, mehr Geld im Sozialsektor auszugeben, als Steuereinnahmen bei einer abkühlenden Konjunktur in den kommenden Jahren zu erwarten sind. Resultat sind Kürzungen bzw. Streckungen des bereits beschlossenen Infrastrukturbudgets für die nächsten Jahre. Wie schlimm es um das deutsche Fernstraßennetz und die Bahninfrastruktur bestellt ist und wie wichtig diese Infrastrukturinvestitionen für den Wirtschaftsstandort Deutschland sind, muss an dieser Stelle nicht erwähnt werden.

Bei seiner Eröffnungsrede im Rahmen der diesjährigen „bauma“ sagte Klaus Dittrich, Vorsitzender der Geschäftsführung der Messe München GmbH: „Der rauschende Ball geht weiter, aber viele Teilnehmer tanzen auffällig in der Nähe des Notausgangs.“

Wir bei Keller haben uns in den letzten Jahren ständig weiterentwickelt und unsere Produktpalette weiter ausgebaut. Durch die regionale Vernetzung unserer 10 Niederlassungen sind wir in der Lage, jeder Anforderung aus einem Bauprojekt eine maßgeschneiderte Lösung für unseren Kunden anzubieten. Gehen auch Sie bitte ohne Scheu auf unsere Spezialisten zu. Wir beraten Sie gerne schon zu einem frühen Zeitpunkt bei der Planung Ihres Projektes.

Mit dem Ausbau der Vernetzung innerhalb der Keller-Group ist es gelungen, viele europäische und transkontinentale Projekte in Mittel- und Südamerika, Afrika, dem Nahen Osten sowie Europa anbieten zu können. Auch dort leistet unsere lokale Präsenz in über 70 Gesellschaften mit ihren Netzwerken vor Ort einen wichtigen Beitrag für Ihre Projektrealisierung.

An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich für das Vertrauen unserer Bauherren, Planer und Gutachter bei den zahlreichen Projekten 2018-19 bedanken.

Dies alles wäre allerdings nicht ohne unsere Mitarbeiter und deren Familien möglich gewesen. Durch Ihre Flexibilität und Geduld haben sie das manchmal Unmögliche dennoch möglich gemacht. Einen ganz herzlichen Dank an dieser Stelle.

Ich freue mich auf die Fortsetzung des Jahres 2019.

Glück auf!



Uwe Hinzmann



Dipl.-Ing. Uwe Hinzmann  
Managing Director Central Europe,  
Keller Grundbau GmbH



### Impressum

„Kellerfenster“ ist eine Zeitung der Keller Grundbau GmbH und zugehöriger Unternehmen. Sie erscheint zweimal jährlich.

Herausgeber: Keller Grundbau GmbH  
Kaiserleistraße 8 · 63067 Offenbach  
Redaktion: U.Hinzmann, A.Kapell, V. Kiesel  
Satz: Synerga Werbeagentur, Offenbach,  
Tel. +49 69 984202-0 · info@synerga.de  
Druck: Digitale Mediengruppe, Frankfurt

Alle Rechte und Änderungen (Irrtümer) vorbehalten.



## ■ Hafenpark Quartier in Frankfurt am Main

Herstellung einer Komplettbaugrube – Baufeld Süd



Blick auf die Baustelle

In direkter Nähe zum Main und unmittelbar neben dem Sitz der Europäischen Zentralbank entwickelt die B&L Gruppe aus Hamburg das „Hafenparkquartier“. Im „Honsell-Dreieck“ entstehen in den nächsten Jahren ca. 600 Wohnungen, Büros, ein Hotel und ein Boardinghouse.

Keller Grundbau erhielt im November 2018 den Auftrag zur Erstellung der Baugrube Süd als Komplettlösung, inklusive Ausführungsplanung. Das Baufeld Süd ist in drei Gebäudekomplexe Hotel, Wohnen und Passage aufgeteilt und dementsprechend abschnittsweise an den Folgeunternehmer zu übergeben.

### **Bauleistung**

Nach einer intensiven und kurzen Planungsphase konnte die Baustelle erfolgreich zum neuen Jahr 2019 starten. Es ist geplant, bis

Februar 2020 die komplette Baugrube für das Baufeld Süd zu errichten.

Unsere Leistung umfasst dabei die Herstellung einer bis zu zweifach rückverankerten Baugrubenumschließung aus einer überschnittenen Bohrpfahlwand. Im westlichen und südlichen Baufeld wird ein, jeweils ca. 20 m breiter Bereich der Baugrubenumschließung mit einer Spundwand unterbrochen. Diese wird nach Herstellung des Rohbaus sowie der Arbeitsraumverfüllung wieder gezogen, um die dauerhafte Wasserdurchlässigkeit herzustellen.

Um den kompletten Baugrubenaushub bis zu einer Tiefe von 10 m herstellen zu können, wird eine Wasserhaltung aus Brunnen und Entspannungsbohrungen errichtet und bis zur Gewährleistung der Auftriebssicherung betrieben.

Auf einer Fläche von knapp 15.000 m<sup>2</sup> werden insgesamt ca. 125.000 m<sup>3</sup> Erde ausgehoben und fachgerecht entsorgt. Um den engen Terminplan einhalten zu können, erfolgt der Aushub bis kurz über dem Grundwasserstand bereits parallel zur Herstellung der Baugrubenumschließung. Nach Installation der Wasserhaltung kann der Aushub bis zur planmäßigen Baugrubensohle ausgeführt werden. Zu unseren Leistungen gehört hier auch das Herstellen der Sauberkeitsschicht.

Das Baufeld befindet sich in einem potenziellen Kampfmittelverdachtsbereich, sodass vorlaufend die komplette Verbautrasse sowie die 1. Ankerebene auf Kampfmittel untersucht werden müssen. Im Bereich von Flachbebauung mit nur zwei Obergeschossen sind Mikropfähle als dauerhafte Auftriebssicherung geplant. Zwei Hochhäuser im Südbereich werden mit einer kombinierten Pfahl-

plattengründung auf 44 Gründungspfählen mit einem Durchmesser von 1,5 m und einer Länge von bis zu 30 m gegründet.

### Baugrund

Die anstehenden Frankfurter Böden bestehen größtenteils aus 4-5 m künstlichen Auffüllungen über quartären Sanden und Kiesen. Die Auffüllungen sind sehr heterogen zusammengesetzt und enthalten neben den Hauptbestandteilen aus Sanden, Kiesen, Schluffen und zum Teil Tonen, Beimengungen von Bauwerksresten wie Ziegelbruch, Betonbruch, Sandsteinbruch, Kaminsteine, Keramikreste, Kalksteinschutt sowie Schlackereste.

Unter den quartären Sanden und Kiesen bindet die Bohrpfahlwand in Cerithienschichten/ Cyrenenmergel ein. Da sich das Projektgelände in unmittelbarer Nähe des Mains befindet, hat der Wasserstand des Mains zeitverzögert Einfluss auf die Wasserstände der Baugrube. Das Grundwasser steht ca. 4 m unter der Geländeoberkante an.

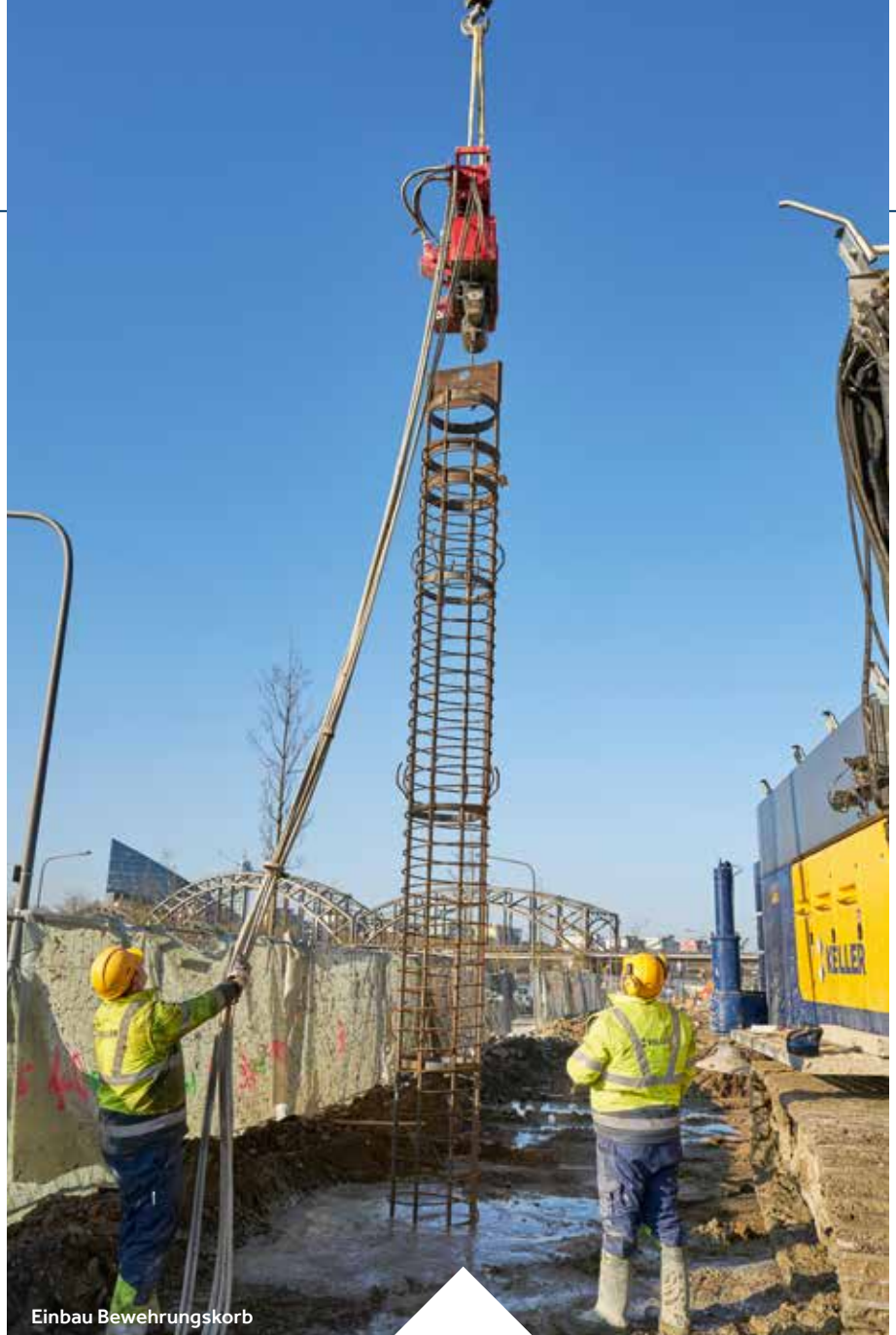
### Baugrubenaushub

Das Baufeld Süd wurde, in Abhängigkeit des vorherigen Eigentümers und der später vorgesehenen Nutzung, in fünf Sektoren mit insgesamt 129 Rasterfeldern eingeteilt.

Der Aushub und die Abfuhr des Aushubmaterials der Auffüllung erfolgt auf Basis der Rasterfelder in Kombination mit den vorliegenden Analyseergebnissen und der daraus resultierenden Entsorgungseinstufung. Hierbei sind sehr hohe Qualitätsanforderungen an die Dokumentation zu beachten.

### Messprogramm

Eine eindeutige Vorhersage der Interaktion Baugrund/Bauwerk allein auf Grundlage der Baugrunduntersuchungen und der rechnerischen Nachweise ist leider nicht immer mit ausreichender Zuverlässigkeit möglich. Deshalb werden der Verbau- und die Gründungselemente dauerhaft messtechnisch überwacht. Zudem soll ein Teil der Baugrubenumschließung später als Gründungselement der aufgehenden Bebauung herangezogen werden. In diesem Bereich werden besondere Anforderungen an die lagegenaue Herstellung der Bohrpfahlwand gestellt. Ein umfangreiches geotechnisches und geodätisches Messprogramm wird vor Ort umgesetzt.



Einbau Bewehrungskorb

### Ausblick

Die Baugrubenumschließung steht kurz vor der Fertigstellung. Noch bis Ende Februar 2020 werden dann die Restarbeiten bis zur Übergabe der kompletten Baugrube an den Bauherrn fort dauern.

Wir bedanken uns bei allen am Bau Beteiligten für die bisher sehr gute Zusammenarbeit. Insbesondere möchten wir uns bei unserem Team vor Ort bedanken, die jeden Tag mit vollem Engagement zum Gelingen des Projektes beitragen.

Wir blicken zuversichtlich auf die nächsten Monate einer spannenden Bauaufgabe und werden im nächsten *Kellerfenster* über den Fortgang berichten.

*Claudia Uhlisch,  
Offenbach*

### ■ Projektdaten

**Bauherr und Auftraggeber:**  
B&L Real Estate GmbH, Hamburg

**Leistungen:**

- ca. 10.000 m überschnittene Bohrpfahlwand
- ca. 8.000 m Verpressanker
- ca. 1.000 m Gründungspfähle mit D=1,50 und Länge bis zu 30 m
- ca. 9.000 m Mikropfähle als Auftriebs-sicherung
- ca. 125.000 m<sup>3</sup> Baugrubenaushub
- Wasserhaltung
- Kampfmittelsondierungen
- Umsetzen eines umfangreichen geotechnischen und geodätischen Messprogramms

**Zeitraum:**

Januar 2019 bis ca. Februar 2020

**Bereich:**

Keller Grundbau, Großprojekte, Bochum



## ■ Gründung für wichtige Eisenbahnbrücke in Hamburg

### Soilcrete®-Arbeiten in 12 Metern oberhalb des Wasserspiegels

Der Hamburger Hafen ist einer der größten Häfen Europas, und die Kattwykbrücke über der Süderelbe ist eine der wichtigsten Alternativen für den Pkw- und Schienenverkehr zu den viel befahrenen Haupt-Hafenrouten Köhlbrandbrücke und Süderelbbrücken.

Da die bestehende Kattwykbrücke dem steigenden Verkehrsaufkommen auf Straße und Schiene nicht mehr gewachsen ist, baut die Hamburger Port Authority eine neue Bahnbrücke als zweigleisige Hubbrücke. Dafür sind unter anderem im Bereich der – durch Senk-

kästen hergestellte Strompfeiler – Bodenverfestigungen im Soilcrete®-Verfahren erforderlich. Die besondere Herausforderung: Die Arbeitsplattform befindet sich ca. 12 m oberhalb des Elbwasserspiegels, die Bohransatzpunkte wiederum etwa 12 m unter Wasser, und die Gesamtbohrtiefe beträgt 40 m.

Die ‚Neue Bahnbrücke Kattwyk‘ – so der offizielle Name – ist ein bedeutendes Infrastruktur-Projekt in Hamburg, denn die Straße ist eine wichtige Alternativroute. Und die Bahnbrücke ist sowohl für den hafeninternen Bahnbetrieb als auch für den Bahnverkehr aus dem Westhafen in Richtung Norden von Bedeutung. Mit dem Bau der neuen Brücke stehen dann getrennte Brücken für den Straßenverkehr und den Eisenbahnverkehr zur Verfügung. Wir konnten diesen wichtigen, prestigeträchtigen Auftrag gewinnen, da Keller bereits in einer frühen Phase gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus den Firmen Max Bögl/HC Hagemann, eine technisch und für den Bauablauf optimierte Lösung entwickelt hat.

Die besonderen Herausforderungen in diesem Projekt liegen nicht nur darin, dass Bodenverfestigungen für die beiden Strompfeiler als Senkkästen sowie im Ein- und Ausfahrbereich des geplanten Dükers erforderlich sind. Im Zuge der Senkkastenabsenkung der späteren Brückenpfeiler wurde im Randbereich unter Zugabe von Bentonit geschmiert. Für die spätere Belastung der Brücke ist dieser Bentonitspalt aber nicht ausreichend tragfähig. Deshalb muss er mit dem Soilcrete®-Düsenstrahlverfahren verfestigt werden. Die besondere Herausforderung ist, dass Arbeiten von den beiden 30 x 15 m großen Plattformen ausgeführt werden, die sich mitten in der Süderelbe ca. 12 m oberhalb des Elbwasserspiegels befinden. Die eigentlichen Bohransatzpunkte liegen weitere 12 m unterhalb des Wasserspiegels. Für die insgesamt 104 Bohrpunkte mit jeweils 40 m Bohrtiefe stand ein Zeitfenster von ca. drei Monaten zur Verfügung. Indem ein zweiter Bohrstrang je für das nächste Bohrloch an der Plattform vorinstalliert wurde, konnte das Nachsetzen der zusätzlichen Gestängelängen optimiert und wertvolle Zeit gespart werden.

Als Bohrgerät kam die neue KB6-3 mit 33 m maximaler Bohrtiefe und Spreizfahrwerk zum Einsatz. Ein spannender Moment war, als



das 50 t schwere Bohrgerät von einem 300 t schweren Schwimmkran auf die Plattform gehoben wurde. Aus der Ferne betrachtet wirkte das gewichtige Gerät fast wie ein Spielzeug.

Trotz der zahlreichen Unterbrechungen und rauen norddeutschen Wetterverhältnisse haben alle mit großem Engagement und guten Ideen zum Erfolg dieses besonderen Projektes beigetragen. Wir danken allen am Bau Beteiligten für die sehr gute und konstruktive Zusammenarbeit.

*Jens Reitzig, Oranienburg*

#### ■ Projektdaten

**Bauherr:**  
HPA Hamburg Port Authority, Hamburg

**Auftraggeber:**  
Arge Neubau, Hamburg

**Leistungen:**  
• 400 m<sup>3</sup> Soilcrete®-Bodenverfestigung an Brückenpfeilerbauwerk in der Süderelbe

**Zeitraum:**  
September bis Dezember 2018

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Oranienburg



# ■ Neubau von drei Mehrfamilienhäusern in Frankfurt am Main



## Nachverdichtung im innerstädtischen Bereich

Im Zuge der immer weiter fortschreitenden Urbanisierung durchleben Städte derzeit einen spürbaren Wandlungsprozess: Sie müssen sich nicht nur den geänderten Bedürfnissen der dort lebenden Bevölkerung anpassen, sondern auch zusätzlichen Wohnraum für immer mehr Menschen bereitstellen. Unter dieser Voraussetzung stellt die Nachverdichtung, sprich die Nutzung freier Flächen im Bereich einer bereits bestehenden Bebauung, ein sinnvolles Gegenkonzept zum Bauen in Stadtrandgebieten dar. Mit der Novelle des Baugesetzbuches 2013 wurde der Grundsatz des Vorrangs der Innenentwicklung als allgemeines Ziel der Bauleitplanung formuliert. Im Hinblick auf den aktuell hohen Bedarf an zusätzlichem Wohnraum in städtisch-integrierten Lagen rückt dieser Grundsatz besonders in den Blickpunkt.

Vor diesem Hintergrund lässt die Vonovia SE (ehemals Deutsche Annington Immobilien AG) als größtes deutsches Wohnungsunternehmen in Frankfurt am Main drei Einzelwohngebäude mit insgesamt 36 Wohneinheiten und sechs unterschiedlichen Wohnungstypen mit 3-, 4- und 5-Zimmer-Wohnungen von Max Bögl bauen. Die Neubauten erfolgen als Nachverdichtung innerhalb einer bestehenden Wohnsiedlung.

Max Bögl realisiert dieses mit seriell gebauten Wohnmodulen (maxmodul), was zahlreiche Vorteile bietet. Durch das Zusammenspiel des hohen Vorfertigungsgrades im Werk und der Reduzierung der Bauzeit auf der Baustelle auf nur wenige Stunden können modulare Bauwerke mit kleinstmöglichen Beeinträchtigungen für die Anwohner und mit geringsten Abfallmengen vor Ort errichtet werden.



Diese Neubauten mit Grundflächen von ca. 422 qm (Haus 1), ca. 340 qm (Haus 2) und ca. 255 qm (Haus 3) wurden ohne Unterkellerung auf tragenden Bodenplatten ausgebildet. Als Gründungselemente kamen insgesamt 409 unbewehrte Verdrängungsbetonsäulen (VBS) „System Keller“ im Durchmesser von ca. 40 cm im Raster von ca. 1,4 m als Baugrundverbesserung zum Tragen.

Die Herstellung der Säulen erfolgte erschütterungsarm durch Abbohren mittels Verdrängerschnecke bis zur erforderlichen Tiefe und durch Einbringen von Beton über Pumpen beim Ziehen des Werkzeugs. Dieses Verfahren bot den Vorteil, dass weitestgehend kein Bohrgut, sondern lediglich ein kleiner Aufwurf um das Bohrloch anfiel. Weiterhin war durch das Bohrwerkzeug die Stützung des Bohrlochs jederzeit gewährleistet, d. h. die Ausführung nahe am Bestand und unter Grundwasser war sicher ausführbar.

Die Herstellung der Säulen erfolgte verfahrensbedingt bis zur Höhe der Arbeitsebene. Zur Gewährleistung der elastischen Bettung wurde nach Fertigstellung der Baugrundverbesserungsarbeiten bauseits ein entsprechend starkes Schotterpolster über den Säulenköpfen eingebaut.

Etwas schwieriger war das Abteufen der Säulen im Bereich der parallel zur Straße verlaufenden Hauptwasserleitung. Mithilfe von Vorbohrungen zur Entspannung konnten die statisch relevanten Verdrängungsbetonsäulen auch im Bereich der Bestandsleitungen problemlos hergestellt werden.

Wir bedanken uns bei allen Projektbeteiligten für die erfolgreiche Zusammenarbeit.

*Nico Reuter, Offenbach*



### ■ Projektdaten

#### **Bauherr:**

Vonovia Modernisierungs GmbH, Bochum

#### **Auftraggeber:**

Max Bögl Stiftung & Co. KG, Neumarkt

#### **Leistungen:**

- 408 Verdrängungsbetonsäulen

#### **Zeitraum:**

Mai 2018

#### **Niederlassung:**

Keller Grundbau, Rhein-Main



## ■ Neubau der Autobahn A 72 bei Leipzig

### Viele Technologien im Einsatz

Deutschland verfügt über eines der dichtesten und am besten ausgebauten Autobahnnetze der Welt. Doch es gibt immer noch einige Lücken – so zum Beispiel zwischen Leipzig und Chemnitz – die bisher nur durch die Bundesstraße 95 miteinander verbunden waren.

Keller Grundbau GmbH erhielt, zusammen mit den ARGE-Partnern STRABAG Großprojekte GmbH, Bickhardt Bau Thüringen GmbH und Bickhardt Bau Aktiengesellschaft, den Zuschlag für das Los 7.1 Strecke Teil 1 des Planungsabschnittes 5.2. Seit Oktober 2018 arbeitet die Arbeitsgemeinschaft an dem knapp acht Kilometer langen Teilstück zwischen dem Kreuz Leipzig Süd der BAB 38 und der Anschlussstelle Zwenkau der zukünftigen BAB 72. Auszuführende Leistungen sind im Wesentlichen Erd-, Ober-, und Spezialtiefbauleistungen. Innerhalb der Arbeitsgemeinschaft ist Keller Grundbau für sämtliche Spezialtiefbauleistungen verantwortlich und hat die kaufmännische Federführung inne.

Keller Grundbaus Expertise ist bei diesem Bauvorhaben besonders gefragt, da die Baugrundverhältnisse unter der Trasse der A 72 zu über 80 % nur aus wahllos verstärktem Abraum der ehemaligen Braunkohletagebaue Espenhain und Zwenkau bestehen. Die Mischbodenkippen sind durch eine lockere und teilweise sehr lockere Lagerung mit Mächtigkeiten bis zu 70 m, einem hohen Verformungspotenzial sowie geringer Tragfähigkeit beschrieben.

Entsprechend der auftraggeberseitigen Ausführungsplanung sind im Bereich der Tagebaukippe sowie im Widerlagerbereich von Bauwerken tief reichende Baugrundverbesserungen durch Rüttelstopfsäulen nach DIN EN 14731 und durch Vertikaldräns nach DIN EN 15237 vorgesehen. Die Rüttelstopfsäulen sind in einem Dreieckraster und mit Durchmesser von 0,8 m auszuführen. Die Länge der Rüttelstopfsäulen variiert hierbei von in der Regel 10 m unter den Straßendämmen und 15 bis 20 m im Bereich der Brückenwiderlager.



Um die rund 390.000 m Rüttelstopfsäulen herzustellen, kommen bei diesem Bauvorhaben mehrere Trageraupen zeitgleich zum Einsatz. Zurzeit sind sieben Trageraupen (4 TR 05 und 3 TR 04) vor Ort eingesetzt.



Rüttelstopfverdichtung im Bereich der Gösellache





Herstellen von Rüttelstopfsäulen im Bereich der Anschlussstelle Zwenkau

Die zweite geplante Baugrundverbesserungsmethode ist der Einbau von Vertikaldräns. Entweder im Zusammenspiel mit Rüttelstopfsäulen oder in einem Teilabschnitt auch alleinig. Die Ausführungsplanung sieht für dieses Produkt eine wabenförmige bzw. dreieckförmige Anordnung sowie Längen der Vertikaldräns von 15 m vor. Im Nachgang hieran erfolgt die Herstellung der Verkehrsdammkörper mit Überschüttung zur Konsolidierungsbeschleunigung.

Zur Aufrechterhaltung der bauzeitlichen Verkehrsführung der B 95 erfolgt der Streckenbau der neuen BAB A 72 abschnittsweise. In den Teilabschnitten, in denen nur eine Richtungsfahrbahn hergestellt wird, sind Längsverbauten in Form von Spundwänden mit Doppelbohlen erforderlich, die für die Herstellung der Verkehrsdämme und deren Überschüttung aus dem Baugrund herausragt (zum Teil bis zu 5,5 m) und damit auch in der entsprechenden Höhe einzufädeln sind. Die Bohlenlänge ist nicht gleich. Sie variiert zwischen 7,5 und 20,5 m – je nach Baugrund- und Belastungssituation sowie den Höhen der Geländeabträge und -aufträge. Einige Spundwände sind zusätzlich durch Mikroverpresspfähle oder Litzenanker zu sichern.

Als Relikte des ehemaligen Tagebaus befinden sich ehemalige unterirdische Entwässerungsstrecken im Baufeld (für das Oberflöz etwa bei 35 bis 50 m unter der Geländeober-

fläche und für das Unterflöz etwa 60 bis 65 m unter der Geländeoberfläche), die in der Regel verwahrt wurden. Dennoch kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass Hohlräume aus dem Zusammenbrechen der Entwässerungsstrecken vorliegen und sich als sogenannte „hängende Brüche“, vergleichbar einem Erdfall, in Richtung Geländeoberkante entwickeln. Zur Minimierung von Schäden an der Fahrbahn durch plötzlich auftretende Tagesbrüche sind in ausgewählten Bereichen Sicherungen gegen Versagen durch Einbau von Geogitterbewehrungen und unter den Brückenbauwerken Erkundungs- und Verwahrungsbohrungen als „Vollsicherung“ auszuführen. Im ersten Schritt wird mittels Seilkernbohrung mit Teilkerngewinnung der Verlauf der zu verwahrenden Strecke erkundet und anschließend durch im Raster abgebohrte Spülbohrungen verwahrt.

Ein großes Hauptaugenmerk des Bauvorhabens sind die drei Brückenwiderlager der Bauwerke BW 65, BW 66 und BW 67, an denen kleine Baustellen für sich entstehen. Umgeschlossen von Spundwandkästen, die bis zu 20,5 m lange Bohlen beinhalten und durch Litzenanker rückverankert werden, wird der Baugrund ebenfalls durch Vertikaldrainagen und Rüttelstopfsäulen verbessert. Im Nachgang erfolgt der Aufbau von Belastungskörpern aus im Verband verlegten Belastungssteinen.

Wir bedanken uns für die konstruktive Zusammenarbeit bei unseren ARGE-Partnern, bei unserem Auftraggeber und allen beteiligten Ingenieurbüros. Ein herzliches Dankeschön auf diesem Weg auch an alle gewerblichen Kollegen für Ihren Einsatz vor Ort!

*Michael Heere und Lars Wecke,  
Leipzig*

#### ■ Projektdaten

##### **Bauherr und Auftraggeber:**

Landesamt für Straßenbau und Verkehr des Freistaates Sachsen (LASuV), Dresden

##### **Leistungen:**

- ca. 390.000 m Rüttelstopfsäulen mit Teufen zwischen 2 m und 20 m
- ca. 275.000 m Vertikaldrainagen
- ca. 56.000 m<sup>2</sup> Spundwand mit Bohlenlängen zwischen 7,5 m und 20,5 m
- ca. 8.500 m Mikroverpresspfähle
- ca. 3.600 m Verpressanker
- ca. 46.000 m Erkundungs- und Verwahrbohrungen

##### **Zeitraum:**

Oktober 2018 bis März 2019

##### **Niederlassung:**

Keller Grundbau, Leipzig



Arbeiten bei rauhem Wetter

## Sanierung des Binnenhafens Helgoland

### Baugrundverfestigung mit dem Soilcrete®-Verfahren

Zur Sanierung des Binnenhafens auf Helgoland führt die Gemeinde Helgoland, vertreten durch die Hafenprojektgesellschaft Helgoland mbH, derzeit die Vertiefung und die Kampfmittelräumung dieses Hafenbereiches aus. Dazu soll das in Teilen stark verschlickte Hafenbecken durch Entnahme der abgelaagerten kampfmittelverdächtigen Sedimente instandgesetzt werden. Für die Entnahme des Materials ist es erforderlich, das Südostufer entlang der Straße am Binnenhafen temporär zu sichern, da die vorhandenen Kaianlagen für den durch die Baggerarbeiten eintretenden Bauzustand nicht mehr ausreichend standsicher sind.

Nach einer umfangreichen Baugrunderkundung, die von Keller Grundbau im Jahre 2016 ausgeführt wurde, hat sich der Bauherr für die Herstellung einer Baugrundverfestigung

mit dem Soilcrete®-Verfahren als Sicherungsmaßnahme entschieden. Die mit der Gesamtbaumaßnahme beauftragte Heinrich Hirdes GmbH hat hierzu Keller Grundbau im Oktober 2018 beauftragt.

um vor Ort verarbeitet zu werden. Der Einfluss des Wetters auf den Fährbetrieb vom Festland zur Insel und zurück führte dabei zu manchen Umplanungen. Trotzdem konnten die Soilcrete®-Arbeiten im Februar termingerecht



#### Projektdaten

**Bauherr:**  
Gemeinde Helgoland

**Auftraggeber:**  
Heinrich Hirdes GmbH, Hamburg

**Leistungen:**

- ca. 385 Stück Soilcrete®-Säulen im Durchmesser von 1,40 m
- Einbau von ca. 1.300 t Zement aus Big Bags

**Zeitraum:**  
November 2018 bis Februar 2019

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Hannover

Bereits Mitte November erfolgte eine umfangreiche Baustelleneinrichtung, die auf dem Seewege erfolgen musste und deswegen unter Beachtung der Witterungsverhältnisse geplant wurde. Die Ausführung verlief über die Wintermonate, da eine Gesamtfertigstellung der Maßnahme im Juni 2019 vorgesehen ist. Die in dieser Zeit auf der Hochseeinsel herrschenden Arbeitsbedingungen waren durch Wind und Wetter geprägt. Sie stellten hohe Anforderungen an das ausführende Personal und an die Vorplanungen in der Arbeitsvorbereitung und bei der Baustellenlogistik dar. So wurde Zement in Big Bags verpackt und schiffsladungswise vom Festland angeliefert,

abgeschlossen werden, was nicht zuletzt auf die hohe Flexibilität und die Einsatzbereitschaft unserer Kollegen auf der Baustelle zurückzuführen ist.

Ohne ein gutes Miteinander ist eine erfolgreiche Bewältigung einer solchen Aufgabe auf Helgoland nicht möglich. Wir bedanken uns dafür ausdrücklich bei dem Bauherren, bei unserem Auftraggeber Heinrich Hirdes, den beteiligten Fachingenieuren sowie unseren Baupartnern auf der Insel wie auch auf dem Festland.

*Andreas Weber, Hannover,  
Benjamin König, Hamburg*

## ■ Umbau des WDR-Filmhauses am Appellhofplatz in Köln



### Soilcrete® zur Bodenverfestigung und Mikropfahltiefergründung

Der Westdeutsche Rundfunk Köln (WDR) plant die Generalsanierung des Filmhauses am Appellhofplatz 2 in Köln. Das zu sanierende Gebäude befindet sich zentral in der Kölner City und in der Nähe des Kölner Doms. Das 1974 errichtete Filmhaus wird hierbei komplett entkernt und zum Teil bis auf die bestehenden Kelleraußenwände zurückgebaut. Vorbereitend dafür werden aufgrund der durchzuführenden Gebäudeumsteifungen sogenannte Lasttürme aus Stahlverbänden im Gebäudeinneren aufgebaut, die sowohl die Aussteifungslasten als auch Windlasten aufnehmen müssen.

Im Zuge der Sanierung des Gebäudes und des Einbaus der vorgesehenen Aussteifungsverbände kommt es zu Lasterhöhungen und -verschiebungen, sodass die Gründung ertüchtigt werden musste. Darüber hinaus werden in einem späteren 2. Bauabschnitt Teilbaugruben innerhalb des Gebäudes unmittelbar an der Bestandsgründung erstellt, in denen nachfolgende Bauteile des Neubaus abgesetzt werden. Die Bestandsgründung muss dementsprechend gesichert werden.

Keller Grundbau wurde mit der Ausführung der vorgenannten Gründungs- und Sicherungsarbeiten beauftragt. Die Tiefergründung der Lasttürme erfolgte über Mikropfähle mit Einbau von Ischebeck TITAN Traggliedern und die Bestandssicherung erfolgte mit unserem Soilcrete®-Verfahren. Im Vorfeld wurde durch unser eigenes Technisches Büro eine komplexe statische Nachweisführung und umfangreiche Ausführungsplanung aufgestellt, da hierbei der vielschichtig gegliederte Bestand zu berücksichtigen war. Die Besonderheit der Gründungsarbeiten bestand darin, mit Kleinbohrgeräten aus dem Gebäudeinneren vom 3. UG aus, unter einer



Baustelleneinrichtung in der Innenstadt

minimalen Arbeitshöhe von ca. 2,3 m zu arbeiten. Teilweise mussten dabei durch ein weiteres 4. UG hindurch Bohrungen abgeteuft werden. Es kamen speziell für solche Anwendungen vorgesehene Kleinbohrgeräte zum Einsatz, die ein Gewicht von 3-4 t nicht überschreiten durften. Sämtliche Gerätschaften und Materialien mussten durch Deckenöffnungen über zugelassene Winden und Kettzüge bis in Tiefen von ca. 12 m in das Gebäude eingebracht werden.

Die Rückförderung des anfallenden Rücklaufschlammes über diese Förderhöhe stellte ebenfalls eine besondere Anforderung an die Pumpentechnik und konnte mithilfe von technischen Zusatzmaßnahmen optimal gelöst werden. Es wurde parallel mit einer Soilcrete®- und einer Mikropfahleinheit gearbeitet. Hierbei galt es in enger Abstimmung mit unserem Auftraggeber die Arbeiten so zu koordinieren, dass die Gewerke möglichst ungehindert zu den vorlaufenden Abbruch- und Entkernungsarbeiten ausgeführt werden konnten. Das Antreffen von Hindernissen im Baugrund wurde von den Bohrtrupps, trotz

der relativ leichten Einsatzgewichte der Kleinbohrgeräte, durch spezielle Bohrtechniken ebenso gemeistert, wie die Anpassung der Gründungsarbeiten an die unterschiedlichen Baugrundsituationen aus Anfüllungen und gewachsenem Boden. In idealer Kombination der beiden Verfahren Soilcrete® und Mikropfahl konnte hier in enger Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und dem Bauherrn immer eine zielführende Lösung gefunden werden. Nach erfolgreichem Abschluss der Spezialtiefbauarbeiten erfolgen nun die Fundamentierungsarbeiten für die Lasttürme und die Erstellung der Stahl-Aussteifungsverbände durch unseren Auftraggeber.

Wir bedanken uns an dieser Stelle beim Bauherrn, unserem Auftraggeber, den Projektbeteiligten und unserer unermüdlichen Mannschaft für die gute Zusammenarbeit und wünschen weiterhin ein gutes Gelingen der Baumaßnahme.

*Robin Parys, Bochum*



Soilcrete®-Arbeiten vom 3. UG aus

### ■ Projektdaten

**Bauherr:**  
Westdeutscher Rundfunk, Köln

**Auftraggeber:**  
Jean Harzheim GmbH & Co. KG, Köln

**Leistungen:**  
• 468 m<sup>3</sup> Soilcrete® zur Bodenverfestigung  
• 1.359 m Mikropfahlgründung mittels Ischebeck TITAN

**Zeitraum:**  
Januar bis April 2019

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Bochum



## ■ Neuer Gebäudekomplex für die Robert Bosch GmbH

### Rammpfahl- und Bohrpfahlgründung in Stuttgart-Feuerbach

Die Firma Robert Bosch GmbH plant südlich des bestehenden Werksgeländes in Stuttgart-Feuerbach den Neubau eines Gebäudekomplexes mit Mitarbeiterrestaurant und Gesundheitszentrum auf einer Gesamtnutzfläche von 55.000 m<sup>2</sup>.

Die Neubebauung des Areals wurde in 2 Bauabschnitten geplant. Als Vorabmaßnahme wurden auf dem Baufeld mit einer Fläche von 27.000 m<sup>2</sup> die Altbebauung abgebrochen. Der südwestliche Bereich, auf dem bis vor ca. 100 Jahren eine Teer- und Asphaltfabrik stand und anschließend eine Gießerei bis 1980 ihren Betrieb hatte, wurde bauseits mittels Bodenaustauschbohrungen saniert und für den 1. Bauabschnitt eine Baugrube bis ca. 6 m unter GOK hergestellt.

Auf dem Baufeld wird der für die Stadt Stuttgart typische Baugrund angetroffen. Im süd-

westlichen Bereich des Baufeldes wurden bei Baugrunduntersuchungen, infolge der vorzeitlichen Nutzung des Geländes als Industriestandort, Kontaminationen mit Eintragsbereichen bis in eine Tiefe von mindestens 12 m lokal bis zu 18 m unter GOK festgestellt.

Zum setzungsarmen Abtrag der hohen Gebäudelasten in den Baugrund war seitens des Bauherrn eine Bohrpfahlgründung nach DIN 1054 und DIN 1536 vorgesehen.

Neben der bauseitig ausgeschriebenen Bohrpfahlgründung bot Keller Grundbau ein Nebenangebot über die Bemessung und Ausführung einer Gründung mittels Ortbetonrammpfählen mit Pfahlfußausrammung nach DIN 12699, auf Basis der durch den bauseitigen Tragwerksplaner vorgegebenen Gebäudelasten an. Der Vorteil dieses Pfahlherstellungsverfahrens liegt darin, dass im

baupraktischen Sinn kein Bohrgut anfällt. Jedoch werden beim Einrammen der Pfahlverrohrung Erschütterungen erzeugt. Zur Sicherstellung der störungsfreien Produktion, in dem sich noch im Baufeld befindlichen Gebäudes, wurden vorab Proberammungen an 5 Probesäulen im Baufeld durchgeführt und gleichzeitig Erschütterungsmessungen durchgeführt. Die Probesäulen waren linienartig angeordnet, so dass die Werte der gemessenen Erschütterungen im bestehenden Gebäude zur Entfernung der jeweiligen Probesäule in Relation gebracht werden konnten. Somit war es möglich den Sicherheitsradius für die Herstellung der Ortbetonrammpfähle zum Gebäude einzugrenzen.

Obwohl die gemessenen Erschütterungen unterhalb der Grenzwerte lagen, sind die Produktionsanforderungen der Bosch GmbH überschritten worden. Demzufolge wurde in





## AUF UNSERE STÄRKEN BAUEN

Abstimmung mit dem Bauherrenvertretung ein Sicherheitsradius von 60 m festgelegt. Innerhalb dieses Bereiches wurden dann keine Ortbetonrammpfähle, sondern nur Ortbetonbohrpfähle im erschütterungsfreien Drehbohrverfahren hergestellt.

Auf Basis der geleisteten Vorplanungen und der Abstimmung mit dem Bauherren wurde Keller Grundbau mit der Ausführung einer Mischgründung für den Gebäudekomplex aus Ortbetonrammpfählen mit ausgerammten Pfahlfuß und Ortbetonbohrpfählen in unterschiedlichen Durchmessern beauftragt. Die Aufstellung der statischen Bemessung und Ausführungsplanung für die Pfahlgründung in Koordination mit der bauseitigen Tragwerksplanung erfolgte durch das Technische Büro. Infolge der parallel fortlaufenden bauseitigen Tragwerksplanung des Gebäudekomplexes waren fortlaufende Anpassungen bzw. Ergänzungen in der statischen Bemessung und Ausführungsplanung notwendig.

Zum Tragfähigkeitsnachweis der Ortbetonrammpfähle wurden zuerst Probepfähle hergestellt an denen nach Aushärtung des Betons dynamische Pfahlprobelastungen durchgeführt und die Bemessungslasten der Ortbetonrammpfähle nachgewiesen wurden. Die Entwicklung und Aufstellung des technischen Konzeptes erfolgte zwischen dem Technischen Büro von Keller Grundbau und

Sie sind als Investor oder Bauherr auf der Suche nach einem starken Partner für Ihr Bauvorhaben?

**Keller Hotline:  
069 8051-246**

dem Baugrundgutachter. Der Versuchsaufbau, die Durchführung und Auswertung der Pfahlprobelastungen erfolgte durch ein externes zugelassenes Prüfinstitut.

Zur Kontrolle der Lagegenauigkeit der Gründungspfähle wurde ein Monitoring durch ein externes Vermessungsbüro eingerichtet. Aufgrund der engstehenden Pfahlanordnung, besonders in den Bereichen der Treppenhäuser wurde die Herstellung der Ortbetonrammpfähle von parallel durchgeführte Hebungsmessungen begleitet. Als maximal Hebung des umgebenden Baugrundes wurden 3 cm festgelegt. Weiterhin erfolgten stichprobenartige Qualitätskontrollen an den hergestellten Pfählen durch baubegleitende Integritätstests bereits in der Herstellungsphase.

Die Herstellung sowohl der Ortbetonrammpfähle als auch der Bohrpfähle erfolgte unter Überwachung durch den Baugrundgutachter.

Trotz der Änderungen bei der Pfahlgründung und den unerwarteten Erschwernissen bei der Herstellung der Gründungspfähle wurden die abgestimmten Termine eingehalten, so dass die Nachfolgewerke pünktlich aufgenommen werden konnten. Momentan werden auf der Baustelle noch Restarbeiten und das Kappen der Gründungspfähle ausgeführt.

Für die bisher gute und konstruktive Zusammenarbeit möchten wir uns bei unserem Auftraggeber sowie seinen Projektbeteiligten bedanken

*Jörg Illschner und Jochen Kärcher,  
Stuttgart*

### ■ Projektdaten

**Bauherr und Auftraggeber:**  
Robert Bosch GmbH, Gerlingen-Schillerhöhe

**Leistungen:**

- 472 Ortbetonrammpfähle
- 183 Ortbetonbohrpfähle
- 6 dynamische Pfahlprobelastungen bis 8 MN

**Zeitraum:**  
Dezember bis April 2019

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Stuttgart



## ■ Neubau eines Bürogebäudes und einer Lagerhalle samt Parkdeck in Würzburg

### Baugrubensicherung und Hallengründung

Die Sprintis Schenk GmbH & Co. KG vertreibt Produkte rund um den Bereich Druckerei- und Werbemittelbedarf. Dazu gehören auch Sonderanfertigungen, die speziell nach Kundenwunsch gefertigt werden und somit das umfassende Angebot abrunden. Das konstante Wachstum des Würzburger Familienunternehmens erfordert nun die Vergrößerung der Lagerkapazitäten und gleichzeitig die Schaffung von Büroräumen für die stetig steigende Zahl der Mitarbeiter. Zu diesem Zweck errichtet die Immobilien Schenk GbR auf dem firmeneigenen Gelände einen Gewerbekomplex. Das Baufeld befindet sich in einem innerstädtischen Gewerbebereich im Westen des Stadtgebiets von Würzburg. Es entstehen neue Büro- und Lagerflächen. Als Kernelement wird ein innerbetrieblicher Begegnungsbereich realisiert, der einen Sportcourt und Besprechungsraum umfasst. Dieser Begegnungsort wird auf dem im Gebäude integrierten Parkdeck errichtet.

Das Baufeld weist von Süd nach Nord eine Höhendifferenz von etwa 4 m auf. Durch die geplante Höheneinstellung des Neubaus war die Ausführung einer Baugrube mit Aushubtiefen bis zu 5 m unter die vorhandene Geländeoberkante notwendig. Als zusätzliche Randbedingung für die Baugrubenplanung waren eine Straßenbahntrasse, mehrere Verkehrsflächen und Nachbarbauwerke zu beachten. Aus der geplanten Hallenkonstruktion mit weit gespannten Decken und größeren auskragenden Gebäudeteilen resultieren zum Teil sehr große Stützenlasten, für die, unter Beachtung der erkundeten Baugrundverhältnisse, Tiefgründungsmaßnahmen notwendig wurden.

Mit der zuvor genannten geotechnischen Bauaufgabe trat das für den Bauherrn planungsverantwortliche Ingenieurbüro Surek



Bohrgerät im Einsatz

direkt an Keller Grundbau heran. Im Zuge einiger Projektbesprechungen und in Zusammenarbeit mit unserem Technischen Büro konnten für den Bauherrn technisch optimierte und somit wirtschaftliche Lösungen für die Baugrubensicherung und die Hallengründung gefunden werden.

Für die Baugrubensicherung wurde eine frei auskragende, aufgelöste Bohrpfahlwand geplant. Dies war möglich, weil sich der Gleisbereich der Straßenbahn außerhalb des aktiven Gleitkeils befindet und die rechnerisch abgeschätzten Verformungen der Pfahlwand im Bereich der Lasteinwirkung bauwerksverträglich waren. Im Hallenbereich entlang der Westseite und an der Ostseite wurde die Bohrpfahlwand als dauerhaftes Element konzipiert. Der Bohrpfahldurchmesser betrug 880 mm und die Ausfachung zwischen den Bohrpfählen erfolgte mit Spritzbeton. Dieses Baugrubenkonzept generierte für den Bauherrn einige Vorteile:

- Die Pfahlwand sichert die Baugrube und entspricht im Endzustand der ohnehin nötigen Stützkonstruktion.
- Eine Einsparung im Bereich der Hallenkonstruktion, weil der sonst einwirkende Erd- und Luftdruck durch die Pfahlwand aufgenommen wird.
- Mit der Pfahlwand an der Ostseite wurde eine Sicherung von Nachbargebäuden im Sinne einer Grundbruchsicherung erreicht.
- Keine Rückverankerung und somit keine nachbarschaftlichen Genehmigungen nötig.

Nach Abstimmung mit dem Tragwerksplaner wurde für die Gründungsmaßnahme die Aus-

führung von Betonstopfsäulen (BSS) gemäß unserer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z. 34.2-3 gewählt. Dabei werden die Betonstopfsäulen als pfahlähnliches Element angesetzt und entsprechend bemessen. Hier konnte die Erfahrung aus einem Bauvorhaben in Würzburg genutzt werden, indem die rechnerisch ermittelte äußere Tragfähigkeit anhand der vorliegenden Probelastungsergebnisse in vergleichbaren Böden verifiziert werden konnte. Die Detailplanung der Gründung erfolgte abschließend in Zusammenarbeit mit dem ausführenden Unternehmen für den Fertigteilebau. Da der Bürotrakt vor dem Lagerbereich erstellt wurde, musste für die Gründung im Übergangsbereich eine Sonderlösung gefunden werden. Zum Zeitpunkt der Gründungsarbeiten wären einige Ansatzpunkte nicht mehr zugänglich gewesen. Aus diesem Grund wurden schon im Zuge der Pfahlwandarbeiten einige Pfähle für die Gründung abgeteufelt.

Die Ausführung der Baugrubensicherung erfolgte im Frühjahr 2018. Die Gründungsarbeiten schlossen sich im Februar/März 2019 an. Die hervorragende Zusammenarbeit zwischen allen Projektbeteiligten ist zu unterstreichen. Auch bei unvorhersehbaren Fragestellungen konnten rasch die nötigen Entscheidungen gemeinschaftlich herbeigeführt werden. Wir bedanken uns und wünschen der Bauherrschaft weiterhin einen guten Baufortgang und der Sprintis Schenk GmbH & Co. KG viel Erfolg und außerdem Spaß mit dem neuen Gebäude.

*Gunther Niemetz, Rimpar*

#### ■ Projektdaten

**Bauherr und Auftraggeber:**  
Schenk Immobilien GbR, Würzburg

**Leistungen:**

- 211 unbewehrte Betonstopfsäulen
- 120 m dauerhafte Bohrpfahlwand

**Zeitraum:**  
April 2018 bis Februar 2019

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Franken

# ■ Bergbauliche Sicherung der Brüder-Grimm-Schule in Dortmund



## Erkundungsbohrungen und Injektionsarbeiten

Anlass für die umfangreichen bergbaulichen Sicherungsmaßnahmen an der Brüder-Grimm-Schule im Dortmunder Stadtteil Barop waren Untersuchungsarbeiten an einem benachbarten Wohngebäude. Hier zeigten sich im Vorfeld Risse im Mauerwerk, hinter deren Entstehung ein bergbaulicher Hintergrund vermutet wurde.

Die Bezirksregierung Arnsberg, Abt. 6 Bergbau und Energie, beauftragte im Juni 2018 Keller Grundbau zunächst mit Erkundungsbohrungen zur Konkretisierung dieser Vermutung, die sich mit den ersten Vollkronenbohrungen auch bestätigte. Im Zuge der weiteren bergbaulichen Recherchen rückte

ein Lichtloch auf dem benachbarten Gelände der Brüder-Grimm-Schule in den Fokus. Dieser Lichtschacht wurde als Grubenbau bis zur Tagesoberfläche geführt und besitzt damit ein grundsätzliches Gefahrenpotenzial. Bei der bohrtechnischen Suche und Orientierung des schachtähnlichen Grubenbaus wurden im Schulhofbereich weitere flächige Abbautätigkeiten in mehreren Steinkohlenflözen nachgewiesen.

Um die flach einfallenden Flözpartien unter dem Schulgebäude erreichen zu können, waren erst Bohrungen aus dem Kellerbereich der Schule heraus geplant, was den Schulbetrieb erheblich eingeschränkt hätte.

Dieses Vorgehen musste aufgrund der gering dimensionierten Zugänge und geringen Deckenhöhen verworfen werden. Während der Dauer der Sicherungsphase wurde in der Schule weiter unterrichtet.

In Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Seiboth wurde eine technische Lösung für diese Problematik gefunden. Nach dem Zulegen der Schichtenverzeichnisse und Überprüfung der Höhenverhältnisse, war es möglich, über flach geneigte Bohrungen (bis 11°) den gewünschten Bereich zu untersuchen.

Aus einem Böschungsbereich heraus wurden mit einem Kleinbohrgerät, das mit der erforderlichen Kinematik (seitlich schwenkbarer Lafette) ausgestattet war, die notwendigen Bohrungen plangenaue ausgeführt.

Um die Gebäudebewegungen bei den nachfolgenden Manschettenrohr-Injektionsarbeiten kontinuierlich überwachen zu können, wurde im Inneren des Gebäudes ein Schlauchwaagen-Messsystem installiert sowie darüber hinaus die Injektionsmenge je Einzelverpressung begrenzt. Bei der durchgehenden Überwachung der Rissmonitore sowie Schlauchwagen wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

Die Arbeiten wurden im April erfolgreich beendet. Wir danken allen am Projekt Beteiligten für die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit.

*Martynas Will, Bochum*



### ■ Projektdaten

**Bauherr und Auftraggeber:**  
Bezirksregierung Arnsberg, Abt. 6 Bergbau und Energie, Arnsberg

**Leistungen:**

- Bohrarbeiten 5.200 Meter
- Manschettenrohre 3.000 Meter
- Injektionsmaterial 450 t

**Zeitraum:**  
Juli 2018 bis April 2019

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Bochum



## ■ Neubebauung des Rappenareals in Freudenstadt

Temporäre Hangsicherung mit Bodennägeln und bewehrter Spritzbetonschale



Endprodukt

Im Westen von Freudenstadt, direkt an der Straßburger Straße (B500) wird die Neubebauung des Rappenareals mit zwei größeren mehrgeschossigen Wohngebäuden geplant und schrittweise umgesetzt. Es handelt sich weitgehend um Brachflächen bzw. Wiesenflächen mit Baubestand. Im Südosten stand bis vor wenigen Jahren die Ruine eines größeren Hotelbaus, dessen alte zweigeschossige Gewölbekeller im Zuge des Aushubs verfüllt bzw. abgebrochen werden müssen.

Die Sicherung des Hangeinschnitts während des Baugrubenaushubs erfolgt mithilfe einer bewehrten Spritzbetonschale mit Bodennägeln. Keller Grundbau wurde mit der Hangsicherung direkt vom Bauherren beauftragt.

Im Vorfeld der Erd- und Spezialtiefbauarbeiten wurden umfangreiche Kampfmitteluntersuchungen an und unter einer viel befahrenen Bundesstraße getätigt, um die Kampfmittelfreigabe vor Beginn der Arbeiten zu gewährleisten.

Der abschnittsweise Aushub/Abtrag des Geländes erfolgte in enger Abstimmung mit dem örtlichen Erdbauer. In ca. 1,5 m Abschnitten wurde abwechselnd abgetragen, die Erdnägel gebohrt und anschließend mit bewehrter Spritzbetonschale gesichert. Der Abtrag erfolgte auf zwei unterschiedliche Ebenen und hat eine Gesamttiefe von ca. 7 Metern.

Die örtlichen Herausforderungen, wie der vorhandenen Gewölbekeller sowie stellenweise klüftiges Gebirge konnten genauso gemeistert werden, wie die anspruchsvolle Andienung der Baustelle, direkt neben der Bundesstraße 500 (Schwarzwaldhochstraße).

Wir danken allen Beteiligten für das uns entgegengebrachte Vertrauen.

*Tobias Adler, Renchen*

### ■ Projektdaten

**Bauherr und Auftraggeber:**  
IMBRO Immobilien GmbH, Freudenstadt

**Leistungen:**  
• ca. 280 m<sup>2</sup> bewehrte Spritzbetonschale  
• ca. 90 Bodennägel

**Zeitraum:**  
August bis September 2018

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Renchen



# Neubau des Wohnquartiers Herzkamp in Hannover



## GEWI-Elemente in Soilcrete®-Säulen als Sondervorschlag

In Hannover im Stadtteil Bothfeld baut die Gundlach GmbH & Co. KG, derzeit in attraktiver Lage das Wohnquartier Herzkamp. Dieses Wohnquartier besteht aus sieben Baufeldern mit Reihenhäusern, Doppelhausgruppen und Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage.

Da die Tiefgarage in den nicht überbauten Bereichen nicht auftriebsicher hergestellt werden kann, hat die mit der Ausführung beauftragte Wilhelm Wallbrecht GmbH & Co. KG im Frühjahr letzten Jahres Mikropfähle als Zugpfähle bei Keller Grundbau angefragt.

Bei Durchsicht des Baugrundgutachtens fiel jedoch auf, dass eine Belastung des Grundwassers durch kalklösende Kohlensäure vorliegt. Hier sah der Experte für Mikropfähle aus der Keller-Niederlassung Oranienburg die Gefahr, dass die auf Mantelreibung bemessenen Mikropfähle dauerhaft nicht tragen. Zusammen mit der Niederlassung Hannover wurde daher ein Sondervorschlag entwickelt, der auf dem Einstellen von GEWI-Elementen in Soilcrete®-Säulen großen Durchmessers beruht. Damit wird der

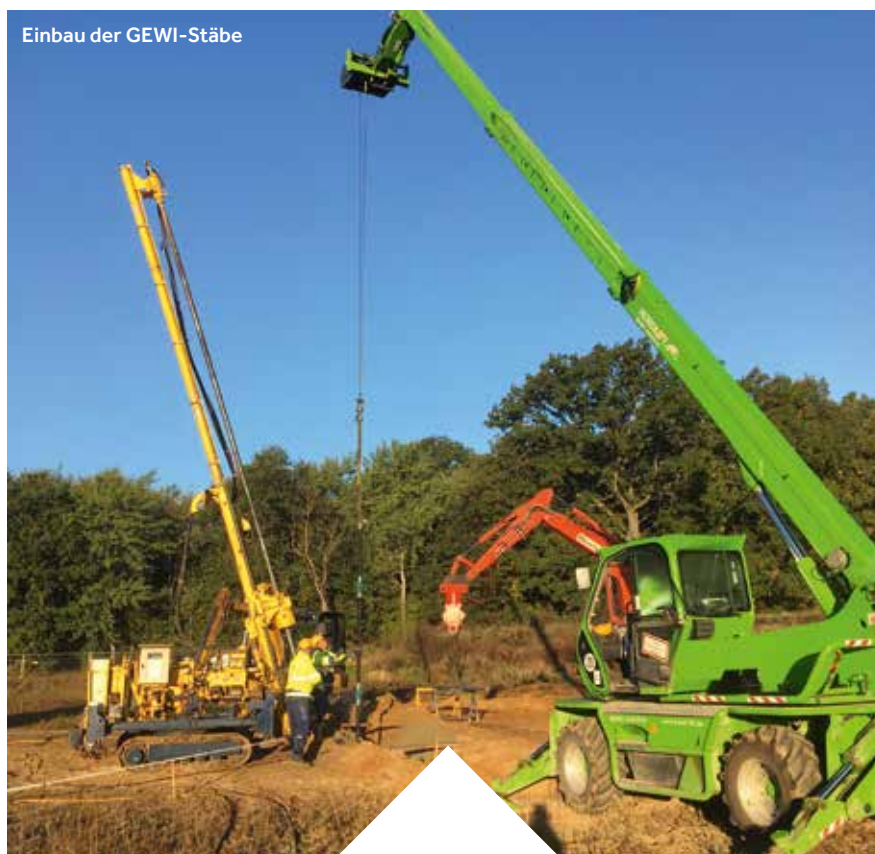


Abtrag von Zuglasten über Mantelreibung nicht mehr erforderlich. Es entsteht ein Tragsystem, das mit einer Totmann-Konstruktion vergleichbar ist, da das Bodeneigengewicht über der Soilcrete®-Säule zum Abtrag der Zuglasten genutzt werden konnte.

Die Ausführung von 52 Zugelementen wurde durch die Wilhelm Wallbrecht GmbH & Co. KG beauftragt und im Baufeld E des Wohnquartiers im Herbst letzten Jahres fertiggestellt. Über Probepfähle wurde sowohl der Durchmesser der Soilcrete®-Säulen als auch die nötige Zugbelastung nachgewiesen. Weitere derartige Projekte sind in Planung.

Für die gute Zusammenarbeit und das Vertrauen in diese Sonderlösung danken wir dem Bauherrn, unserem Auftraggeber sowie den beteiligten Fachingenieuren.

*Andreas Weber, Hannover,  
Detlev van Münster, Oranienburg*



### Projektdateien

**Bauherr:**  
Gundlach GmbH & Co. KG, Hannover

**Auftraggeber:**  
Wilhelm Wallbrecht GmbH & Co. KG,  
Hannover

**Leistungen:**  
• 52 Zugelemente System GEWI/Soilcrete®  
mit einer Einbautiefe von ca. 13 Metern

**Zeitraum:**  
September bis Oktober 2018

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Hannover



## ■ Denkmalgeschützte Kuvertfabrik in München erhält neue Funktion

### Soilcrete®-Arbeiten zur Herstellung einer Unterfangung in zwei Bauabschnitten

Wer an den Münchner Stadtteil Pasing denkt, wird diesen mehr als grünen Stadtteil und weniger als kulturellen Mittelpunkt in München im Gedächtnis haben. Die dort angesiedelte Kuvertfabrik Pasing – kurz KUPA – diente bis zum Jahr 2015 als Atelier für junge und etablierte Künstler, Maler, Handwerksbetriebe und einen Moscheeverein. Aber auch kulturelle Veranstaltungen wurden im weitläufigen Areal abgehalten. Vor der Nutzung als Kulturzentrum wurde die im Jahre 1906 erbaute KUPA als Zuckerfabrik und anschließend als Fabrik zur Briefkuvertherstellung genutzt. Hier soll sogar einst das Sichtfenster-Kuvert erfunden worden sein.

Nun realisiert Bauwerk rund um das denkmalgeschützte Industriedenkmal ein neues, zukunftsweisendes Quartier, das Wohnen, Leben und Arbeiten verbindet: KUPA – Quartier Kuvertfabrik Pasing. Nach Fertigstellung der kompletten Baumaßnahme Ende 2021

werden im Münchner Westen fünf Wohngebäude sowie eine gewerbliche Büroanwendung der sanierten Kuvertfabrik auf einer Bruttogrundfläche von ca. 28.000 m<sup>2</sup> und einer darunterliegenden Tiefgarage vorzufinden sein.

Keller Grundbau erhielt den Auftrag für die Herstellung der Unterfangungsarbeiten im Soilcrete®-Verfahren. Die Ausführung erfolgte in zwei Bauabschnitten. Im ersten Bauabschnitt wurden die angrenzenden und teils denkmalgeschützten Nachbargebäude unterfangen, um die ca. 4 m tiefen Aushubarbeiten für die geplante Tiefgarage zu ermöglichen. Die Arbeiten fanden zum Teil unter beengten Verhältnissen statt und erforderten den Einsatz des Keller Kleinbohrgerätes KB1. Die Unterfangung mit Höhen von bis zu 4,5 m wurden teils mit 4-Litzen-Anker rückverankert. Als Besonderheit ist die hergestellte Unterfangung im östlichen Bereich der Baugrube anzusehen. Hier wurden die Soil-



Visuelle Darstellung der sanierten KUPA und zwei Wohnhäuser aus Sicht des Illustrators © Bauwerk Capital GmbH & Co. KG

crete®-Körper für den späteren Wohnhausneubau als Vorabmaßnahme ausgeführt, da in den nächsten Jahren weitere Baugruben auf den angrenzenden Grundstücken folgen sollen.

Der zweite Bauabschnitt umfasste die Unterfangung der historischen KUPA im Innen- sowie Außenbereich. Nach der Entkernung der Innenräume und unter Berücksichtigung der zu erhaltenen denkmalgeschützten Innenausstattung, wie zum Beispiel das Jugendstiltreppenhaus, wurden die Stützen sowie Innenwände unterfangen. Die Vorteile der verschiedenen Ausführungsformen der Soilcrete®-Körper in Bezug auf Geometrie, Platzverhältnisse und Gebäudebestand wurden bei allen Abschnitten umgesetzt und in die Ausführungsplanung eingearbeitet. Die Kuvertfabrik steht während der unterschiedlichsten Bauphasen auf 175 Soilcrete®-Säulen mit Durchmessern von 1,6 bis 2,4 m.

Wir bedanken uns recht herzlich bei allen Projektbeteiligten für die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit und wünschen für die weitere Abwicklung des Projektes viel Erfolg.

*Stefanie Eichstetter, Garching*



Ausführung Soilcrete®-Unterfangung

#### ■ Projektdaten

**Bauherr:**  
Bauwerk Pasing 444 GmbH & Co. KG,  
Gräfelfing

**Auftraggeber:**  
Gebrüder Wöhrl Grundbau GmbH,  
Schrobenhausen

**Leistungen:**  
• 1.000 m<sup>3</sup> Soilcrete®-Unterfangung

**Zeitraum:**  
1. BA Februar 2019 // 2. BA April 2019

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Garching



## Neue Produktionsstätte für Mennekes

### Rüttelstopfverdichtung in problematischem Baugrund und Bestandsbebauung

Die Firma Mennekes, als international führendes Unternehmen in der Elektroindustrie, baut eine moderne und energieeffiziente neue Produktionshalle in Kirchhundem-Welschen Ennest. Das Unternehmen wurde 1935 in Kirchhundem im schönen Sauerland gegründet. In diesem Familienunternehmen arbeiten zurzeit weltweit über 1.100 Mitarbeiter. Durch den Bau der neuen 12.000 m<sup>2</sup> großen Produktionshalle und dem Bürogebäude sowie einem zentralen automatischen Kleinteilelager werden ca. 150 neue Arbeitsplätze geschaffen. Mennekes investiert insgesamt 40 Mio. Euro in den neuen Standort. Eine weitreichende Investition in die Zukunft des Unternehmens und ein klares Bekenntnis zur Region. Zur Projektrealisierung und Steuerung wurde die Stoppacher Ingenieurgesellschaft mbH aus Hilchenbach beauftragt. Das Team der Stoppacher Ingenieurgesellschaft mbH besteht aus erfahrenen Ingenieuren und Architekten, und war somit in der Lage alle Fachgebiete zu begleiten. Schon zu Projektbeginn wurden einzelne Bauaufgaben durch eine interaktive Planung gelöst.

Das Ingenieurbüro Dr. Reißner Geotechnik und Umwelt GmbH wurde mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt. Die Untersuchungen sollen Auskunft über die Lagerungsdichten und Tragfähigkeiten und die zulässigen Bodenpressungen am Standort geben. Trotz einer vergangenen Tiefgründung, mittels pfahlartigen Gründungselementen, waren an der Außenhaut des benachbarten Bestandsgebäudes und den Bodenbelägen Rissbilder zu erkennen, die auf unterschiedliche tragfähige Untergründe schließen ließen.

Um eine an den Baugrund angepasste Gründung für ein Bauwerk zu realisieren, wurde vom

geotechnischen Sachverständigen eine Baugrundverbesserung mithilfe einer Rüttelstopfverdichtung ausgeschrieben und empfohlen. An der Angebotslegung bzw. statischen Konzeptfindung waren ausgewählte Firmen beteiligt. Da bei dieser Baumaßnahme ein nicht einfach zu bewertender, inhomogener und altlastreicher Baugrund vorlag, führte eine standardisierte Bewertung und Bemessung der Baugrundverbesserung nicht zum gewünschten Erfolg.

Ein wichtiges Augenmerk bei der Bewertung des anstehenden Bodens lag in diesem Fall auf alluvialen Talböden, welche von Hangschutt und Fließerden überschüttet sind. Des Weiteren mussten bei der Anordnung der Verdich-

der Verformungstoleranzen von 1/2000 im gesamten Lagerbereich bei wechselseitiger Belastung im automatisierten Kleinteilelager eine grundlegende Rolle bei der Bemessung der Rüttelstopfverdichtung.

Da bekanntlich eine gute Planung die Hälfte der Ausführung ausmacht, wurden im Anschluss innerhalb von sechs Wochen problemlos 1.300 Rüttelstopfsäulen nach dem „System Keller“ hergestellt.



Ausführung der Arbeiten



Altlasten

#### Projektdateien

**Bauherren und Auftraggeber:**  
AMAD Mennekes Holding Verwaltungs GmbH, Kirchhundem

**Leistungen:**

- Technische Ausarbeitung einer Baugrundverbesserung
- Herstellung einer Baugrundverbesserung mittels ca. 1.300 Rüttelstopfverdichtungssäulen nach DIN EN 14731

**Zeitraum:**

Juni bis Juli 2018

**Niederlassung:**

Keller Grundbau, Bochum

tungspunkte die im Baugrund verbleibenden Altfundamente berücksichtigt werden. Die Einschätzung dieser unterschiedlichen Baugrundverhältnisse ist nur auf Basis jahrzehntelanger praktischer Erfahrungen im Bereich der Baugrundverbesserung möglich. Aufgrund der im Vorfeld unzulänglichen Einschätzung der Baugrundverbesserung wurde Keller Grundbau um Rat gefragt.

Nach einer dezidierten Prüfung der im Vorfeld angesetzten Gründungsparameter konnte eine an den Baugrund angepasste Gründungsvariante kurzfristig durch Keller ausgearbeitet werden. Insbesondere spielte die Einhaltung

Um den anspruchsvollen Rahmenbedingungen gerecht zu werden, war die überaus gute Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten das Erfolgsrezept für einen maßgeschneiderten Arbeitsprozess vom Konzept bis zur Übergabe an den Rohbauer.

An dieser Stelle möchten wir uns bei unserem Auftraggeber, der Mennekes Holding Verwaltungs GmbH, der Stoppacher Ingenieurgesellschaft mbH und der Ingenieurgesellschaft Reißner mbH für die erfolgreich und vertrauensvolle Zusammenarbeit recht herzlich bedanken.

*Silvio Greitemeier, Bochum*



Soilcrete®-Arbeiten im Außenbereich

## ■ Erweiterung Anbau eines Bettenhauses an das St. Josefs Krankenhaus in Hilden

### Soilcrete® zur Bodenverfestigung

Das St. Josefs Krankenhaus Hilden plant den Neubau eines viergeschossigen Bettenhauses im direkten Anschluss an die Bestandsgebäude von Haus B und Haus C. Hierzu wurden im Vorfeld Abbrucharbeiten an den Bestandsfassaden der oben genannten Gebäude vorgenommen, um den Neubau direkt bündig anschließen zu können. Der spätere Neubau wird im Erdgeschoss in Massivbauweise aus Stahlbeton erstellt und anschließend in einer Modulbauweise aus Containern aufgestockt. Zusätzlich übergreift der Neubau in Teilbereichen den Bestand.

Durch die geplanten Neubaurbeiten und die vorgesehenen Installationen in den Räumlichkeiten mussten spezielle Gründungsmaßnahmen im Bestand und unterhalb des Neubaus vorgesehen werden. Der örtlich anstehende Baugrund ist bis in Tiefen von ca. 7 bis 8 m angeschüttet und durch vorhandene Einbauten stark gestört und nicht tragfähig. Die Planung sah vor, Tiefergründungsarbeiten größtenteils über Kleinbohrpfähle und nur in Teilbereichen unterhalb des Bestandes über Soilcrete®-Körper zu erstellen. Keller Grundbau präsentierte dem Bauherrn eine Sonderlösung der Gründungsarbeiten für den Neubau und am Bestand komplett im Soilcrete®-Verfahren. Aufgrund technischer und wirtschaftlicher Vorteile erhielt Keller Grundbau den Auftrag.

Im Zuge der Ausführungsplanung wurde durch unser Technisches Büro die ausgeschriebene Gründung entsprechend überarbeitet. Es wur-



Soilcrete®-Arbeiten unter beschränkter Raumhöhe

den zusätzlich zu den Soilcrete®-Unterfangungskörpern am Bestand sämtliche Kleinbohrpfähle durch Soilcrete®-Säulen mit im tragfähigen Boden aufgeweiteten Säulenfüßen ersetzt. Dies hatte u. a. den Vorteil, dass aufwendige und eng beieinanderliegende Pfähle aus Pfahlgruppen durch einzelne Soilcrete®-Elemente ersetzt werden konnten, auf deren Oberkante später einfach die Neubaufundamente ohne aufwendige Bewehrungsarbeiten aufgesetzt werden können.

Die Ausführung der Gründungsarbeiten konnte daher mit nur einer Baustelleneinrichtung erfolgen. Die Arbeiten wurden einerseits außerhalb der Gebäude unter freier Arbeitshöhe mit einem Raupengerät und andererseits innerhalb der Gebäude unter einer minimalen Arbeitshöhe von ca. 2,3 m mithilfe eines speziellen Kleinbohrgerätes ausgeführt. Hier konnte Keller Grundbau aufgrund der internen Kapazitäten flexibel reagieren. Grundvoraussetzung für unseren Auftraggeber war es, den

Krankenhausbetrieb jederzeit während der Arbeiten aufrechterhalten zu können. Auch dies meisterte unsere Mannschaft zusammen mit den Projektbeteiligten. Durch die Umstellung der Gründung von Kleinbohrpfählen auf Soilcrete®-Körper, konnte zudem jederzeit flexibel auf Einbauten im Untergrund reagiert und eine solide Basis für die Neubaufundamente hergestellt werden.

Nach Abschluss unserer Gründungsarbeiten konnten die Neubaurbeiten ohne Unterbrechung gestartet werden, da keine hindernden zusätzlichen Aushärtezeiten der Gründung abgewartet werden mussten.

Wir danken den Projektbeteiligten und unserem einsatzstarken und erfahrenen Baustellenteam für das gute Gelingen der Gründungsarbeiten und wünschen unserem Auftraggeber bei der weiteren Verwirklichung seines Bauvorhabens weiterhin viel Erfolg.

*Jutta Eisenhauer, Bochum*

#### ■ Projektdaten

**Bauherr und Auftraggeber:**  
St. Josefs Krankenhaus Hilden GmbH, Hilden

**Leistungen:**  
• 697 m<sup>3</sup> Soilcrete® zur Bodenverfestigung

**Zeitraum:**  
Januar bis März 2019

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Bochum



# Neubau einer Tiefgarage an der Alster in Hamburg

## Bauen im Bestand

Auf dem Grundstück eines bestehenden Gebäudes an der Alster in Hamburg galt es, eine wasserdichte Baugrube für den Neubau einer Tiefgarage mit Verbindungsgang zum Bestandsgebäude zu erstellen.

Wie für Hamburg charakteristisch, ist nach einer geringen Deckschicht aus Auffüllungen, einer Mergelschicht in einer Schichtstärke zwischen 1-3 m und anschließend locker bis mitteldicht gelagerter Sand vorhanden, welcher gleichzeitig als tragfähiger Horizont angesetzt wurde.

In diesem Baugrund galt es im Sommer 2017 anhand einer Zeichnung, ein Konzept zur Erstellung einer wasserdichten Baugrube auszuarbeiten. Vor Auftragsvergabe wurde der Bauherr – vertreten durch die Schild Architekten aus Hamburg – in mehreren Besprechungen beraten.

Während der Planung und der Ausführung war zu berücksichtigen, dass die Verfahren so gewählt wurden, dass es zu keinen Beeinträchtigungen der 400 Jahre alten Buche kommt. Am Ende stand das Konzept zur Erstellung einer Baugrube, welche Verbaulemente aus DS-Elementen mit eingestellten Trägern, teils mehrfach gestoßener Spundwand, einer Dichtsohle sowie Unterfangungen unter dem Gebäude vorsahen.



Baugrube Außen – Rohbauzustand

Nach Auftragsvergabe im Februar 2018 wurde mit der kompletten technischen Bearbeitung begonnen, sodass im April 2018 mit den vorbereitenden Erdarbeiten für die Spundwandarbeiten angefangen werden konnte. Die trockene Baugrube konnte im Januar 2019 nach Abschluss der Erdarbeiten an den Rohbauer übergeben werden. Die Restarbeiten werden im 2. Quartal 2019 abgeschlossen sein.

Durch die gute Zusammenarbeit aller am Bau beteiligten Personen und die gute Koordination zwischen unserem Auftraggeber sowie unserem Baustellenteam, konnten die Arbeiten wie geplant fertiggestellt werden. Wir bedanken uns herzlich bei den Projektbeteiligten.

*Tobias Rolle, Hamburg*



Baugrube Innen – Herstellung Dichtsohle

### Projektdaten

**Bauherr:**  
vertreten durch die Schild Architekten, Hamburg

**Auftraggeber:**  
Simon Hüttinger Hoch- und Tiefbau GmbH, Treuchtlingen

- Leistungen:**
- Soilcrete®:
    - Unterfangung: ca. 370 m<sup>3</sup> statisch erforderliche Kubatur
    - Dichtsohle: ca. 280 m<sup>2</sup>
    - DS-Elemente: ca. 14 m, L=11 m, mit eingestellten Trägern
  - Erdbau: ca. 2.000 t
  - Spundwand: ca. 78 m, pressend eingebracht
  - Wasserhaltung

**Zeitraum:**  
Februar 2018 bis Januar 2019

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Hamburg



## ■ Erstellung einer Pressengrube im Progress-Werk Oberkirch (PWO)

### Trägerbohlwandverbau, Bohrpfahlwand mit Soilcrete®-Ausfuchung und Brunnen für Grundwasserabsenkung

Die Progress-Werk Oberkirch (PWO) AG, ein Zulieferer der Automobilindustrie, realisiert derzeit den Einbau einer neuen Presse in der Halle 04 an ihrem Standort in Oberkirch-Stadelhofen. Für die Erstellung der Pressengrube sind – unter laufender Produktion – ein Verbau sowie eine Grundwasserabsenkung notwendig.

In gemeinsamen Gesprächen zwischen Bauherrschaft, Planer und Projektleitung der Keller Grundbau wurden die Verbauarbeiten wirtschaftlich und technisch betrachtet. Aufgrund des großen Verfahrensspektrums der

Keller Grundbau wurde diese mit der Ausführung der Verbauarbeiten und Brunnenbohrungen beauftragt.

Der Verbau besteht an der weniger belasteten Baufeldseite aus einer Trägerbohlwand mit Holzausfuchung. An der hochbelasteten Seite, welche parallel zu einem Hochregallager verläuft, ist er aus einer aufgelösten Bohrpfahlwand mit Steckträgern und Soilcrete®-Ausfuchung hergestellt. Zusätzlich wurden zwei Einzelfundamente durch Soilcrete®-Verfahren unterfangen. Die Verbauträger wurden ca. 50 cm über der bestehenden

Bodenplatte mit einer umlaufenden Gurtung und entsprechenden Querstreben aus Stahlträgern ausgesteift. Des Weiteren mussten sieben Brunnen gebohrt werden, um den Grundwasserspiegel für die Aushub- bzw. Rohbauarbeiten abzusenken.

Die Bohrarbeiten für den Verbau und die Absenkbrunnen mussten unter beschränkter Höhe ausgeführt werden, da der Portalkran, welcher in Zukunft auch die neue Presse andienen wird, die benachbarte Presse während unseren Arbeiten bestücken musste. Die Andienung des Baufeldes mit den notwendigen Materialien wie Pfahlbeton, Verbauträger und der Bohrpfahlbewehrung gestaltete sich, aufgrund der geringen Abmessungen der Baustelleneinfahrt durch das temporäre Hallentor, sehr schwierig. Die Arbeitsabläufe konnten jedoch so optimiert werden, dass die Verbauarbeiten sowohl im zeitlich abgesteckten Rahmen als auch in der vorhergesehenen Qualität ausgeführt werden konnten.

An dieser Stelle möchten wir uns noch mal bei allen Baubeteiligten für die sehr angenehme Zusammenarbeit bedanken und freuen uns auf weitere gemeinsame Projekte.

*Bastian Kirschenmann, Renchen*



#### ■ Projektdaten

**Bauherr und Auftraggeber:**  
Progress-Werk Oberkirch AG, Oberkirch

**Leistungen:**

- 180 m<sup>2</sup> Trägerbohlwandverbau
- 110 m<sup>2</sup> aufgelöste Bohrpfahlwand mit Steckträgern und Soilcrete®-Ausfuchung
- 7 Absenkbrunnen à 9 m

**Zeitraum:**  
Januar 2019

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Renchen



## Erweiterung des Windparks Kittlitz

### Rüttelstopfverdichtung auf einem Kippengelände



Einsatz eines LR 1160 mit 40 m - Lanze

Im Windpark Kittlitz, gelegen am Autobahndreieck Spreewald A13 / A15 unweit von Lübbenau arbeiten derzeit 13 Windenergieanlagen mit je 2,0 MW Leistung und 105 m Nabenhöhe. Diese wurden in zwei Bauabschnitten 2006 und 2009 unter dem jetzigen Bauherrn errichtet und weiterverkauft.

Die Erinnerung desselben an gute Zusammenarbeit mit Keller Grundbau war sicher auch mitbestimmend, dass wir wiederum den Auftrag für die Baugrundverbesserungsarbeiten,

diesmal für 6 WEA V 126-136 mit 137 m Nabenhöhe, erhielten.

Der Windpark befindet sich auf einem Kippengelände. Aufgrund dieser geotechnischen Besonderheit sind eine Tiefenverdichtung und eine darauf ausgeführte Rüttelstopfverdichtung erforderlich.

Im ersten Arbeitsdurchgang wird das Massiv einer AFB (Abraumförderbrücke)-kippe im Bereich des zukünftigen Standortes der WEA sowie der zugehörigen Kranstellflächen unter Einsatz eines 160 t-Raupenkranes sowie des bewährten Tiefenrüttlers S 340 verdichtet.

Begleitend zur Rütteldruckverdichtung wird über 6 – um den Arbeitsbereich eingebaute – Geber permanent der Porenwasserdruck kontrolliert. So sind lokale Verflüssigungen des Bodens rechtzeitig zu erkennen und eventuell daraus resultierenden Gefahren für die Standsicherheit des Trägergerätes zuvor zukommen. Nach Abarbeitung von ca. 280 Ansatzpunkten, je WEA mit einem Rastermaß von 3 x 3 bis 4 m und einer Teufe von 40 m, ist

eine Absenkung der bearbeiteten Fläche von bis zu 3 m zu verzeichnen.

Im zweiten Arbeitsdurchgang ist eine Rüttelstopfverdichtung im Rastermaß von 2 x 2 m auszuführen. Die Zieleufen der ca. 580 Ansatzpunkte je WEA von 15 m werden durch die nachgewiesenen guten Ergebnisse der vorlaufenden Eigenverdichtung nicht immer erreicht.

*Dieter Haupt, Leipzig*

#### Projektdaten

**Bauherr und Auftraggeber:**  
WKN GmbH, Husum

**Leistungen:**

- Rütteldruckverdichtung ca. 54.000 m
- Rüttelstopfverdichtung ca. 52.000 m

**Zeitraum:**  
Oktober 2018 bis August 2019

**Niederlassung:**  
Keller Grundbau, Leipzig



Bruchkanten während der RDV



## ■ Tanklager-Gründung in Amsterdam

Premiere in den Niederlanden: CMM®-Hybridsäulen-Technologie angewendet

**Die CMM®-Hybridsäulen bieten erhebliche Einsparungen an Zeit und Kosten gegenüber der herkömmlichen Tiefgründung mit Rammpfählen in den Niederlanden.**

Der Amsterdamer Hafen wird westwärts am Fluss IJ entlang, fortwährend ausgebreitet und weiter entwickelt. Der Hafen ist heutzutage – mit Rotterdam – einer der zwei größten Petroleum- und Kohlenhäfen von Europa. Ursprünglich war der mittelalterliche Amsterdamer Stadthafen durch die Zuiderzee mit der Nordsee verbunden. Dieser Binnensee versandete immer mehr, sodass eine bessere Verbindung erforderlich wurde. Erst mit dem Noordzeekanaal von Amsterdam nach IJmuiden wurde um 1876 eine direkte Verbindung mit der Nordsee geschaffen. Danach begann eine neue Wachstumsperiode und Ausbreitung des Hafengebietes entlang des IJ. Ende des 20. Jahrhunderts wurde das westliche Hafengebiet (Westpoort) zum Umschlagpunkt für Erdöl entwickelt. Im Westpoort betreibt die GPS Gruppe (Global Petro Storage) einen Standort und lagert Benzine, Öle und biologische Brennstoffe mit einer Kapazität von circa 148.500 Kubikmetern verteilt auf 11 Tankanlagen. Das Öltanklager wird zur Steigerung der Lagerkapazität um weitere 6 Tanks erweitert. Die Abmessungen der neuen Tanks sind zwischen 28 Meter und 36 Meter im Durchmesser bei einer Höhe von 25 Metern.

Durch künstliche Sandaufschüttungen wurde der Hafen auf den sogenannten Poldern bereits erweitert. Unter der Sandaufschüttung befindet sich wenig tragfähiger, weicher Boden aus Schichten von Ton, Lehm und Torf, die von tragfähigen Sanden unterlagert werden.

Keller Funderingstechniken B.V. wurde vom EPC-Contractor (Engineering, Procurement, Construction) Chemie-Tech Netherlands B.V. mit der Ausführung der Baugrundverbesserungsarbeiten beauftragt. Unter Berücksichtigung der Tankbelastungen und Baugrundeigenschaften entwickelte Keller eine maßgeschneiderte Gründungslösung, basierend auf einer Baugrundverbesserung mit Hybridsäulen. Hybridsäulen (CMM®-Säulen) kombinieren die Herstellung von Betonsäulen im Vollverdränger-Verfahren mit der Rüttelstopfverdichtung und vereinen so die



Vorteile beider in einem Produkt. Die zuerst hergestellten Betonsäulen verbessern und homogenisieren den tieferen Untergrund. Die anschließend mit dem Schleusenrüttler hergestellte Rüttelstopfverdichtung im Kopfbereich der Säulen ermöglicht eine gleichmäßige und flächenhafte Lasteintragung. Hybridsäulen haben darüber hinaus die Vorteile, dass zeit- und kostenintensive Kapparbeiten entfallen und Boden aufgrund des vollverdrängenden Verfahrens nicht oder nur in geringem Umfang gefördert wird.

Für jeden Tank wurde eine Plaxis 3D Berechnung ausgeführt, um die unterschiedlichen Belastungszustände aus Hydrotest, Tankleerung und -füllung im Betriebszustand und deren Einflüsse auf die Setzung zu analysieren. Die Bemessungsannahmen wurden auf der Baustelle durch statisch axiale Druckprobelastungen an jedem Tank bestätigt.

Die Ausführung der Baugrundverbesserungsarbeiten im Amsterdamer Westhafen begann im September 2018 mit zwei Drehbohrgeräten Liebherr LB24 und LB28 sowie einer Tragraupe TR05 und war bereits im November des gleichen Jahres termingerecht abgeschlossen. Die Rohbauarbeiten konnten somit pünktlich starten.

Zusammenfassend konnten in Amsterdam durch die CMM®-Technologie zwei Probleme gelöst werden: Zum einen den ungenügend tragfähigen Untergrund verbessern. Zum anderen den teilweise sehr hohen und veränderlichen Tanklasten, die durch unterschiedliche Füllstände zu ungleichen Setzungen führen können, sicher in den Baugrund abzu-

leiten und schädliche Differenzsetzungen zu vermeiden.

Weltweit von Keller ausgeführte Referenzprojekte für Tankgründungen mit Baugrundverbesserungen gaben dem Bauherrn und unserem Auftraggeber das Vertrauen und führten mit zu der Entscheidung, die Tanks in Amsterdam zu bauen und somit zum ersten Mal in den Niederlanden CMM®-Hybridsäulen auszuführen.

Wir bedanken uns für die gute Zusammenarbeit mit Chemie-Tech und der GPS Group.

*Jana Veselka, Richard Looij,  
Alphen aan den Rijn, Niederlande*

### ■ Projektdaten

**Bauherr:**  
GPS Amsterdam B.V., Amsterdam,  
Niederlande

**Auftraggeber:**  
Chemie Tech Netherlands B.V., Amsterdam,  
Niederlande

**Leistungen:**

- Bodenverbesserung mit CMM®-Hybridsäulen
- 2.024 Säulen, Durchmesser  $\varnothing$  420 mm, max. Länge: 23,5 m
- 6 statische Probelastungen bis 4,3 MN Prüflast
- 24 Vollverdrängungspfähle für Kran Gründungen

**Zeitraum:**  
September bis November 2018

**Niederlassung:**  
Keller Funderingstechniken B.V.,  
Alphen a/d Rijn; Niederlande





### Dry Deep Soil Mixing - Teamwork with Keller Grundläggning, Sweden

**Climate changes and rise of sea-level have made it necessary to make flood protection in the area Jyllinge Nordmark, north of Roskilde in Denmark. The flood protection will be made of dikes and a construction of lock system where a stream from the inland meets Roskilde Fjord. The soil condition in the area is very poor and a soil improvement was needed for the soils to handle the new constructions.**

Keller Funderingsteknik was invited to provide an offer for the work together with the Danish contractor Per Aarsleff A/S. In very close cooperation with Keller in Sweden a proposal, with technical description, was made. Per Aarsleff was chosen by the client to make the work with Keller.

Before commencement of work suitability tests in the laboratory were made to analyse geotechnical properties of natural soil and improved soil. These tests were supported with several test fields on site to confirm the results from the lab testing and the suitability

of the chosen method. Different installation methods, e.g. single column or block mixing were tested in combination with different cement content. The results of the trial field were checked with vane shear tests and exploratory drillings after various time for hardening.

From October 2018 until March 2019 Keller made Dry Soil Mixing in 28.000 m<sup>3</sup> soft soil according to DS EN 14679. Per Aarsleff continues on the site to make dikes and locks. The work in Jyllinge Nordmark was executed with rig, equipment and workers from Sweden together with construction management from Keller Funderingsteknik.

Keller Funderingsteknik Danmark and Keller Sweden worked in good cooperation from the start of the tender phase, during execution of work to now, where next project options are evaluated.

*Jesper H. Petersen,  
Lyngby, Denmark*

#### Projektdata

**Bauherr:**  
Roskilde Kommune

**Consulting Engineer:**  
Rambøll A/S, Copenhagen

**Auftraggeber:**  
Per Aarsleff A/S, Viby

**Leistungen:**

- Trial field
- Dry Deep Soil Mixing with 80 kg cement/m<sup>3</sup> soil, 20.000 m<sup>3</sup> soil, depth 2-10 meter
- Dry Deep Soil Mixing with 125 kg cement/m<sup>3</sup> soil, 8.000 m<sup>3</sup> soil, depth 6-10 meter

**Zeitraum:**  
October 2018 to March 2019

**Niederlassung:**  
Keller Funderingsteknik Danmark ApS,  
Lyngby



Drone photo of Keller work (photo: Per Aarsleff A/S)



## ■ Innovative Lösung für den „Super-Abwasserkanal“ in Großbritannien

Effizienz, Zuverlässigkeit und Qualität durch Automatisierung und Prozesskontrolle

**Keller hat erfolgreich die Arbeiten an einem der größten Infrastruktur-Projekte in Großbritannien abgeschlossen. Es wird verhindern, dass jedes Jahr Millionen von Tonnen ungeklärtes Abwasser in die Londoner Themse fließen.**

Beim Thames Tideway-Projekt im Wert von 4,2 Mrd. GBP (4,8 Mrd. €) wird ein 25 km langer „Super-Abwasserkanal“ unter der Themse verlegt. Damit wird nicht nur das 150 Jahre alte und vollkommen überlastete Abwassersystem von London entlastet, sondern es werden auch die Wirtschaft angekurbelt, attraktive neue öffentliche Flächen und tausende von Arbeitsplätzen geschaffen. Der Senkschacht an der Blackfriars Bridge im Mittelabschnitt des Tideway-Projekts sollte eine vorhandene Abwasserleitung an den neuen Tunnel anschließen. Das erwies sich jedoch als besonders anspruchsvoll: Er befand sich mitten in London in einem extrem engen Arbeitsbereich direkt am Fluss.

Der Generalunternehmer, Ferrovial Agroman/ Laing O'Rourke JV (FLO), bat Keller um Hilfe. Es ging um eine innovative Lösung aus Düsenstrahlverfahren und Aushub mit Spritzbetonschale. Die Arbeiten waren zeitkritisch, um die Wartung der Tunnelbohrmaschine zu ermöglichen.

Einer der bedeutendsten Aspekte des Projekts bestand darin, dass hier das Düsenstrahlverfahren erstmals in Großbritannien in solchen Tiefen, in derartigen Erdschichten und den erforderlichen Säulendurchmessern durchgeführt wurde.

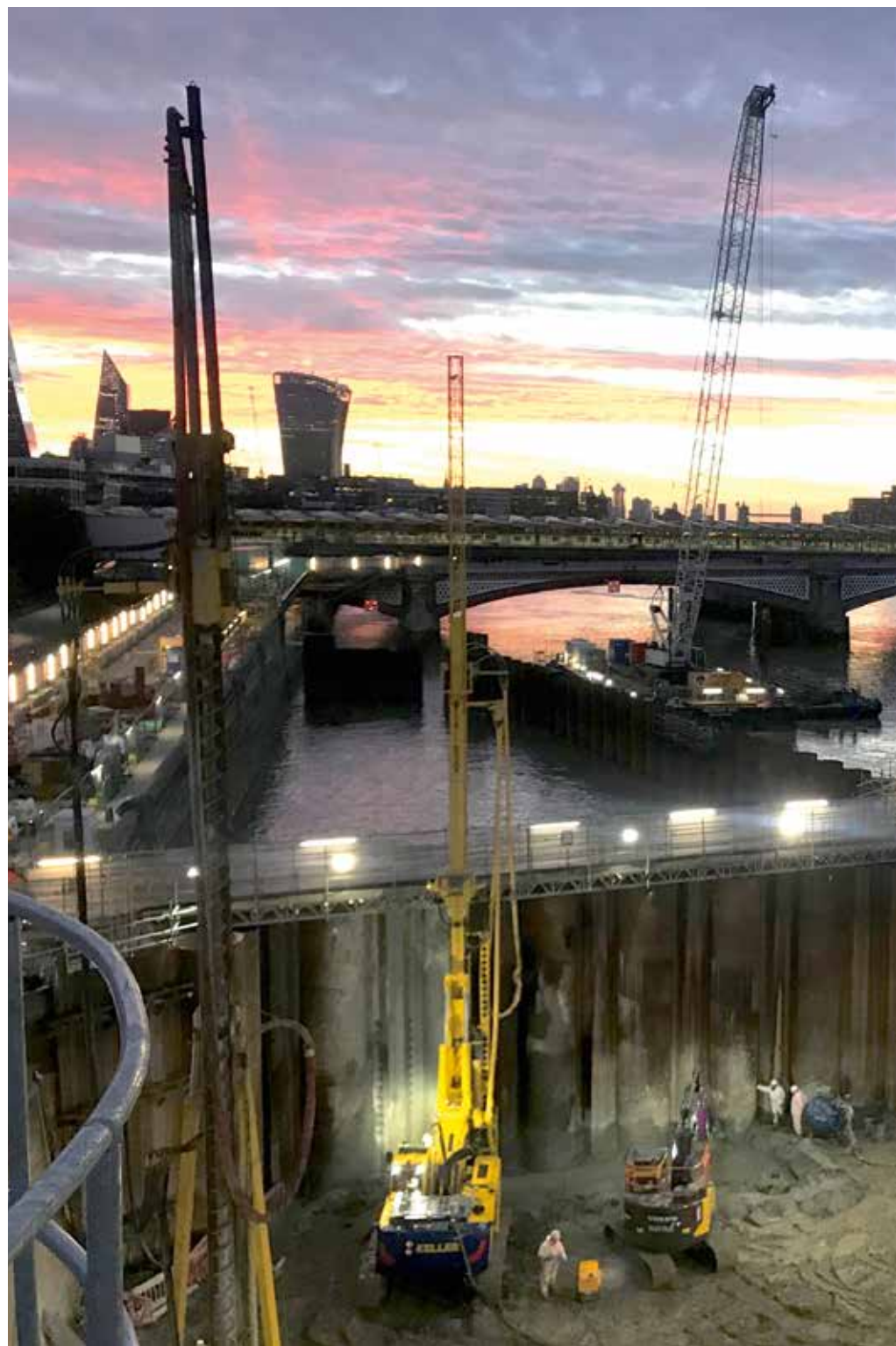
### Probefeld

„Schächte werden häufig mit Schlitzwänden gebaut. Aufgrund der engen Baustelle war dies jedoch nicht möglich“, erklärt der Bauleiter Bruce Stephenson. „Der Designer prüfte also, ob das schnellere und kostengünstigere Düsenstrahlverfahren in den Sandschichten eine Lösung wäre. Da wir aber keine Erfahrung mit dieser Methode bei Tiefen von 65 m in diesen Erdschichten hatten, schlugen wir ein Probefeld vor, um das Konzept zu prüfen.“ Das Keller Team konnte das Probefeld am Startschacht für das Bohrgerät in der Kirtling Street dank der Unterstützung des Global Product Teams (GPT) erfolgreich durchfüh-

ren. Der Aushub am Startschacht musste dafür 72 Stunden lang unterbrochen werden.

Da in derartigen Tiefen die Gefahr einer Bohrabweichung bestand und die Säulen in schwierigen Bodenschichten hergestellt werden mussten, sollte im Probefeld geprüft werden, dass die Durchmesser von etwa 2 m erreicht werden konnten und ob im Anbetracht der Bohrabweichung der Überschneit der Säulen möglich war.

Einer der Hauptgründe für den Erfolg des Probefeldes lag im Einsatz des Hochleistungs-Soilcrete®-Verfahrens. Es ist effizienter als das Standard-Düsenstrahlverfahren und leitet Luft und Suspension mit einheitlich hohem Druck und einheitlicher Geschwindigkeit, um den Boden aufzuschneiden. So entsteht ein stabileres, effektiveres Produkt aus Säulen mit größerem Durchmesser.



## AUF UNSERE STÄRKEN BAUEN

Sie sind als Investor oder Bauherr auf der Suche nach einem starken Partner für Ihr Bauvorhaben?

**Keller Hotline:**  
**069 8051-246**

Im Probefeld hat sich das Düsenstrahlverfahren als machbar erwiesen. Die Erfahrung des GPT floss in einige Designverbesserungen ein. Der Säulendurchmesser wurde auf etwa 2,2 m erhöht, und Keller erhielt den Auftrag für den Blackfriars-Schacht. Die Ingenieure haben die Arbeiten in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden mehrere Monate lang sorgfältig durchgeplant. Eine der größten Herausforderungen bestand in der eigentlichen Baustelle.

### Eine Baustelle im Fluss

„Die Blackfriars-Baustelle ist kompliziert, weil hier sehr wenig Platz vorhanden ist“, erläutert Bruce Stephenson. „Die Baustelle musste buchstäblich auf der Themse errichtet werden. Dazu war ein 6 m breiter und 25 m langer Kofferdamm erforderlich, wobei die untere Ebene kaum größer als der Schachtdurchmesser war. Sobald die Ausrüstung an Ort und Stelle war, gab es kaum mehr Platz zum Manövrieren.“

Diese Ausrüstung bestand aus einem 52 Tonnen KB6-Bohrgerät, einer Mischanlage, zwei Hochdruckpumpen – eine davon als Ersatz –, einem Bagger und 8.000 Tonnen Zement. Die Anfahrt an die Baustelle durch die verkehrsreiche Stadtmitte von London wäre so gut wie unmöglich gewesen, daher wurde alles direkt auf der Themse per Schiff angeliefert.

Das Projekt begann im September 2018. Drei Teams arbeiteten drei Monate rund um die Uhr im Schichtbetrieb, um die Düsenstrahlarbeiten abzuschließen.

### Gewonnene Erkenntnisse

„So ein Projekt erfordert sehr viel Einsatz von allen Beteiligten, um es zum Erfolg zu führen. Wir konnten sowohl beim Design als auch in der Bauphase ein internationales Expertenteam herbeiziehen“, betont Bruce Stephenson. „Unser Düsenstrahlssystem ist einzigartig, und es gibt sonst niemanden, der in der Lage gewesen wäre, das gleiche Ergebnis zu erzielen. Wir konnten monatelang eng mit dem Kunden zusammenarbeiten und alles bis ins letzte Detail durchplanen.“

Als Unternehmen haben wir viel an Erfahrung dazugelernt. Alle Informationen über das Bohren, die Bohrabweichungen und das Düsen unter diesen Bedingungen kann jetzt an die ganze Keller-Welt weitergegeben werden. Damit konnten wir unser Portfolio ausweiten. Dies war ein sehr erfolgreiches Projekt, und wir hoffen jetzt auf weitere Möglichkeiten in diesem wichtigen Infrastrukturprogramm für London.“





## ■ Franki Afrika findet die beste Lösung für großes südafrikanisches Infrastrukturprojekt

**Als bei einem großen südafrikanischen Infrastrukturprojekt in der Saldanha Bay am westlichen Kap eine effektive Lösung für schwierige Baugrundverhältnisse gesucht wurde, wandte man sich an Keller's Franki Afrika. WBHO Construction hat Franki SA mit den Pfahlarbeiten für das 125 km nördlich von Kapstadt gelegene Brückenprojekt Greenfields Link Interchange beauftragt.**

Anton Stoll, Oberbauleiter bei Franki SA, erklärt, dass in der Ausschreibungsphase für alle drei Brücken im Projekt eine Lösung mit verrohrt hergestellten Bohrpfählen mit Fußaufweitung ausgeschrieben war. Der Baugrund wurde als grünlicher, grau gefleckter, orangebrauner dichter Sand beschrieben, der eine Fußaufweitung unterhalb der Verrohrung erforderte. Diese Pfähle sollten von der Unterseite der Pfahlkopfplatte gemessen etwa 14 m lang sein.

### Schwierige Baugrundbedingungen

„Gleich von Beginn an waren wir nicht überzeugt, dass die in der Ausschreibung gewählte Lösung für den Baugrund auch geeignet war,“ so Anton Stoll. „Tatsächlich ist die Westküste rund um die Saldanha Bay für ihre schwierige Geologie und herausfordernden Bedingungen für Gründungen berüchtigt.“

Letztendlich kam Franki SA zu dem Schluss, dass unter Beachtung der Baustellenbedingungen mit sehr inhomogenen Böden, schwierigen Grundwasserverhältnissen und einem angrenzenden Wassergebiet andere Pfahltypen und Herstellungstechniken geeignet sind. Nach Gesprächen mit den Ingenieuren und dem Generalunternehmer schlug Franki SA stattdessen Schneckenbohrpfähle (CFA) vor. Sie würden sich besser für die beiden Brücken mit dem bestehenden und hinderlichen Grundwasser leitenden Schicht eignen. In einer dichteren Schicht, die im Bodenprofil höher lag, waren Franki-Piles für die Hauptbrücke vorgesehen.

### Hervorragender Ruf

Franki SA ist allgemein dafür bekannt, die richtige Lösung für ein Problem zu finden. In diesem Fall haben Schneckenbohrpfähle und die berühmten Franki-Piles, die seit 70 Jahren erfolgreich in Afrika verwendet werden, ihren Wert unter Beweis gestellt. Das Schneckenbohrpfahlssystem ist schnell und wirtschaftlich. Es entstehen keine Vibrationen und nur wenig Lärm.

„Allein durch Teamarbeit konnten wir dies schaffen“, sagt Anton Stoll, der betont, dass für Franki SA kein Projekt zu groß, zu klein oder zu komplex ist. „In Afrika sind wir so gut wie kein anderes Spezialtiefbau-Unternehmen angesehen. Wir unterhalten Niederlassungen und Bauhöfe auf dem ganzen Kontinent. Und wenn man dazu noch die umfangreiche globale Erfahrung von Keller berücksichtigt, wird deutlich, dass in dieser Region die Fähigkeit von Franki SA, Dienstleistungen von Weltklasse anzubieten, unübertroffen ist.“



## Mit innovativem Autobahnprojekt schützt Keller den brasilianischen Regenwald



**Bei einem neuen Infrastruktur-Projekt im brasilianischen Regenwald konnte Keller einmal mehr sein Können bei der Abwicklung komplexer Projekte unter Beweis stellen.**

Beim Ausbau des Tamoios Highway entstehen 21,6 neue Straßenkilometer. 15,5 km davon verlaufen durch Tunnel und über Viadukte, um den umgebenden Regenwald zu schützen.

Nach Abschluss der bis 2020 geplanten Arbeiten kann zwischen zwei verschiedenen Straßen gewählt werden: Die bereits vorhandene Strecke führt zur Küste. Die neue Straße in das Hochland und zur Stadt São José dos Campos.

### Eine technische Herausforderung

„Das Projekt ist eine echte Herausforderung an Umweltschutz und Technik. Ein Großteil der Arbeiten erfolgt im Nationalpark „Serra do Mar“, erklärt Projektleiter Fabiano Kojima. „Tunnel und Viadukte machen etwa 72 % der Arbeiten aus, denn es geht auch darum, den

Regenwald und die Artenvielfalt der Region so weit wie möglich zu schützen.“ Die Beförderung von Personal, Ausrüstung und Material per Seilbagger leistet seinen Beitrag dazu.

### Große Zahlen – großes Projekt

Dieses Großprojekt beeindruckt mit seinen Zahlen:

- 198.093 m Bodenvernagelung für die Stabilisierung der Tunneleinfahrt
- 41.373 m Rohrschirmdecken
- 34.432 m Verankerungen bis zu 100 t Ankerkraft für die Böschungsstabilisierung
- 18.587 m horizontale Drainage.

Und das Projekt folgt einem ehrgeizigen Zeitplan. Etwa 90 Mitarbeiter und 11 Großgeräte arbeiten rund um die Uhr.

### Große Vorteile

Das Projekt soll Unfälle auf der Autobahn reduzieren, die Sicherheit der Fahrer erhöhen und auch den Gütertransport erleichtern, indem der Hafen von São Sebastião bes-

ser an das Hochland angeschlossen wird. Darüber hinaus wird mit diesem Projekt das Verkehrsnetz um und in Richtung des Stadtbereichs von Caraguatatuba und São Sebastião umgestaltet. Es wird dazu beitragen, die wirtschaftliche Entwicklung an der Nordküste von São Paulo anzukurbeln, neue Arbeitsplätze zu schaffen und den örtlichen Tourismus zu fördern. „Zum Schutz einer so wichtigen Umwelt beizutragen, ist für Keller sehr wichtig. Wir sind stolz darauf, an einem Projekt dieser Größenordnung, Vorstellungskraft und Innovation mitzuarbeiten“, freut sich Fabiano Kojima.



## ■ Keller in Indien zieht es in den Hafenbau

**Keller hat ein umfangreiches Spektrum an geotechnischer Expertise, auf das die jeweiligen lokalen Gesellschaften zurückgreifen können. Damit kann Keller neue Märkte erschließen und den Kunden einen umfassenden Service bieten.**

Indien ist dafür ein Paradebeispiel. Die dortige Business Unit führt derzeit ihr erstes Landungsbrückenprojekt aus. Unterstützt wird sie vom Schwesterunternehmen Waterway Constructions.

Der Hafen Kattupalli in der Nähe der südindischen Stadt Chennai durchläuft gerade ein umfangreiches Umbauprogramm, um sich zu einem der größten Frachthäfen in Südasien zu entwickeln. Am Hafen werden bereits 1,2 Mio. Schiffscontainer pro Jahr umgeschlagen, aber die neuen Eigentümer, die Adani Group, möchte die Fracht ausweiten und die Kapazität in den nächsten drei Jahren um weitere 40 Mio. Tonnen erhöhen. Ein wesentlicher Teil der Entwicklung ist der Bau einer neuen, 300 m langen Landungsbrücke für Schiffe mit einer Tragfähigkeit von 150.000 Tonnen.

### Ein Sprung ins kalte Wasser

Für diese ambitionierten Pläne besteht auch ein ehrgeiziger Zeitplan – nur 14,5 Monate, um die Landungsbrücke betriebsbereit zu machen. Für manche lokale Spezialauftragnehmer war dies zu kurz. Sie wollten das Projekt innerhalb von zwei Jahren durchführen. Auch wenn die Business Unit bisher noch kein Hafenbau-Projekt in Angriff genommen hatte, ließ sich Keller India von diesem Projekt nicht abschrecken.

Kellers besondere Stärke liegt in der Zusammenarbeit der Business Units auf der ganzen Welt, die ihre Expertise austauschen und sich gegenseitig ihre Unterstützung anbieten. Damit konnte Keller India den Kunden überzeugen, dass es über die richtigen Kompetenzen und Erfahrung verfügte, um dieses Projekt durchzuführen. Unter der Regie von Deepak Raj, der die Business Unit vor seinem Wechsel zu Keller ASEAN leitete, wandte sich Keller India an das Schwesterunternehmen Waterways Constructions in Australien. Dort konnten Mal Hiley, Alan Millar und Abu Thomas schon im Vorlauf der Ausschreibungsphase wichtige Unterstützung anbieten. Sie arbei-

teten mit Madan Kumar Annam, dem technischen Leiter in Indien, und den Projektleiter Ajay Kawlekar zusammen, die beide bereits über Erfahrung im Bereich Hafenbau-Engineering verfügten. Gemeinsam konnten sie eine Lösung ausarbeiten, die den Anforderungen des Projekts entsprach.

„Wir haben ein Bauverfahren mit drei temporären Abfangkonstruktionen entwickelt – zwei unabhängige auf Pfählen und eine aus Stahl – ein für Indien unüblicher Ansatz“, erklärt Madan Kumar Annam. „Die Abfangungen auf Pfählen erlauben das Herstellen der Offshore-Bohr-

pfähle mit großem Durchmesser, während diejenige aus Stahl nachgeführt werden, um die Fertigteilelemente auf den Bohrpfählen zu platzieren. Mit dieser Methode konnten wir die Zykluszeit – also den Zeitraum bis zum Abschluss einer Pfahlreihe – genau berechnen und dem Kunden versichern, dass wir das Projekt fristgerecht abschließen können.“

### Eine systematische Herangehensweise

Der Auftrag umfasste das Herstellen von 164 Pfählen sowie der Fertigteilelemente einschließlich Pfahlköpfen, Quer- und Längsbal-



ken sowie der 300 m langen und 40 m breiten Deckplatte in Ortbetonbauweise. Die Pfähle sind etwa 60 m lang und erfordern ungefähr 200 m<sup>3</sup> ausgequollene Bentonitsuspension pro Pfahl. Aufgrund der Pfahlgröße sind die zum Stützen erforderlichen permanenten Stahlmäntel und Bewehrungskörbe zu groß für die Brücken und müssen daher auf Schwerlast-Pontons transportiert werden.

Es wurden vorab statische Probelastungen mit hoher Last unter simulierten Offshore-Bedingungen ausgeführt, um die Qualität der Bohrpfähle zu prüfen. Zudem wurden

regelmäßig dynamische Pfahlprobelastungen durchgeführt. Und damit das Projekt die höchsten Qualitäts- und Sicherheitsstandards erreicht, erhielt das Baustellenteam intensive Schulungen von APACs HSEQ-Team. Die laufenden Arbeiten erfolgen unter der Leitung von Craig Cairns, dem Offshore-Manager der Keller Group.

Die Hälfte des Projekts ist bereits abgeschlossen. Das Team macht gute Fortschritte – und das trotz einiger Herausforderungen an der Baustelle. Es mussten große Felsen beseitigt und tiefgelegenes Felsgestein durch-

bohrt werden. Beides hatte man nicht erwartet. Madan ist jedoch zuversichtlich, dass das Team dieses erste Offshore-Projekt fristgerecht fertigstellen wird.

„Es war eine steile Lernkurve, aber dieses fantastische Projekt könnte uns auf diesem schnell wachsenden Sektor in Indien viele neue Möglichkeiten erschließen“, hofft er. „Und Dank dieses Projekts bauen wir jetzt lokale Kapazitäten in Konstruktion und operativer Umsetzung auf. Dies haben wir dem effektiven Technologietransfer von Keller's globalen Offshore-Experten zu verdanken.“



### Keller Grundbau GmbH Hauptverwaltung · Offenbach

Kaiserleistraße 8 · Postfach 100664  
63006 Offenbach  
Tel. +49 69 8051-0  
Fax +49 69 8051-102  
E-Mail: info.de@keller.com  
www.KellerGrundbau.de



Managing Director Central Europe:  
Dipl.-Ing. Uwe Hinzmann



### Ihre lokalen Ansprechpartner

#### Bochum

Mausegatt 45-47 · Postfach 60 06 51  
44846 Bochum  
Tel. +49 2327 804-0  
E-Mail: bochum.de@keller.com  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Reiner Otterbein

#### Franken (Würzburg)

Technologiepark Würzburg-Rimpar  
Ketteler Straße 3-11 · Pavillon 6  
97222 Rimpar  
Tel. +49 9365 88250-0  
E-Mail: wuerzburg.de@keller.com  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Gunther Niemetz

#### Garching (München)

Schleißheimer Straße 95a  
85748 Garching-Hochbrück  
Tel. +49 89 326808-0  
E-Mail: garching.de@keller.com  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Wolfgang Kühner



#### Keller Funderingstechniken B.V.

Niederlande  
Europaplaan 16 · Postbus 757  
2400 AT Alphen a/d Rijn  
Tel. +31 172 471798  
E-Mail: info.nl@keller.com  
Ansprechpartner: Ing. Richard Looij  
www.keller-funderingstechniken.nl



#### Wannenwetsch GmbH

Hochdruckwasserstrahlen  
Wolfsgrube 7  
98617 Meiningen  
Tel. +49 3693 9403-0 · Fax +49 3693 9403-19  
E-Mail: info@wannenwetsch-hdw.de  
Ansprechpartner: Christian Herda  
www.wannenwetsch-hdw.de

#### Hamburg

Veritaskai 3  
21079 Hamburg  
Tel. +49 40 7675889-0  
E-Mail: hamburg.de@keller.com  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Roland Schmidtke

#### Hannover

Ernst-Grote-Str. 10  
30916 Isernhagen  
Tel. +49 511 616529-0  
E-Mail: hannover.de@keller.com  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Ludger Wortmann

#### Leipzig

Fuggerstraße 1a  
04158 Leipzig  
Tel. +49 341 90382-0  
E-Mail: leipzig.de@keller.com  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Bernd Bergmann



#### Keller Funderingsteknik Danmark ApS

Lottenborgvej 24  
2800 Kongens Lyngby  
Tel. +45 40159025  
E-Mail: info.dk@keller.com  
Ansprechpartner: Jesper Petersen  
www.keller-funderingsteknik.dk



#### GeTec – Ingenieurgesellschaft

für Informations- und Planungstechnologie mbH  
Mausegatt 51  
44866 Bochum  
Tel. +49 2327 994310-0 · Fax +49 2327 994310-9  
E-Mail: info@GeTec-ac.de  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Thomas Paßlick  
www.GeTec-ac.de

#### Oranienburg (Berlin)

Germendorf, Veltener Straße 31  
16515 Oranienburg  
Tel. +49 3301 5857-0  
E-Mail: germendorf.de@keller.com  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Stefan Buder

#### Rhein-Main (Frankfurt)

Kaiserleistraße 8  
63067 Offenbach  
Tel. +49 69 8051-100  
E-Mail: rheinmain.de@keller.com  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Torsten Föste

#### Rechen

Schwarzwaldstraße 1  
77871 Rechen  
Tel. +49 7843 709-0  
E-Mail: rechen.de@keller.com  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Steffan Binde

#### Stuttgart (Unterensingen)

Grabenstraße 32  
72669 Unterensingen  
Tel. +49 7022 26689-0  
E-Mail: stuttgart.de@keller.com  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Manfred Stäge

**AUF UNSERE  
STÄRKEN BAUEN**

Keller Hotline:  
069 8051-246



www.KellerGrundbau.de