

An Beispielen des Horizontalspülbohrverfahrens

# Erfahrungen aus Schadensfällen in der modernen Bohrtechnik

Was hätte im Schadensfall wer wann wissen können und müssen?  
Eine Standortbestimmung und auch eine philosophische Betrachtung

VON DIPL.-ING. (FH) MARTIN KRENTZ\*

Seit Jahren erfreut sich die Bohrbranche eines ständig wachsenden Marktes. Technische Weiterentwicklungen gehen damit einher und folglich werden auch die technischen Regelwerke ergänzt und fortgeschrieben. Anbieter expandieren rasant oder erscheinen als Neueinsteiger im Bohrgeschäft. Diese Entwicklung ist bei der grabenlosen Leitungsverlegung im Horizontalspülbohrverfahren (Horizontal Directional Drilling, HDD) sowie in der Geothermie bei der Herstellung von Erdwärmesonden mit Teufen bis 100 Meter besonders deutlich erkennbar. Doch mit ihr geht auch die Zunahme von Sach- und Vermögensschäden und der daraus folgenden Streitfälle einher. Die dann auf den Plan tretenden Rechtsgelehrten führen häufig an, ihr Mandant hätte nicht „schlauer sein“ müssen, als der Streitgegner – selbst wenn die einschlägigen Vorschriften eher das Gegenteil belegen. Was hätte wer wann wissen können und müssen? Eine Standortbestimmung erscheint angebracht. Die Philosophie hilft bei der Orientierung in der folgenden Betrachtung der Gegenwart und möglichen Zukunft.

Anhand einer Auswahl häufig bei der Anwendung des Horizontalspülbohrverfahrens auftretender Streitpunkte werden fachfremd Beteiligten die grundlegenden Aspekte der Qualitätssicherung veranschaulicht. Auch geben die jüngeren Streitfälle Anlass, dem ein- oder anderen Routinier mit diesen Ausführungen das einst erlernte Einmaleins seiner Profession in Erinnerung zu rufen. Sinngemäß lassen sich das aufgezeigte Konfliktpotenzial sowie die beschriebenen Grundlagen der guten fachlichen Bohrpraxis auch auf andere moderne Anwendungen der Spülbohrtechnik übertragen. Dort gelten jedoch zusätzliche bzw. spezifische Vorschriften, auf welche hier nicht eingegangen wird. Die folgenden Ausführungen entbin-



**Immanuel Kant (1724-1804) erschien beim Blick in die Tiefe seine drei großen Fragen:  
Was kann ich wissen?  
Was soll ich tun?  
Was darf ich hoffen?**

den nicht von der Pflicht zur vollständigen Beachtung der anzuwendenden Regeln, was angesichts der immer rascheren Fortschreibung unter dem Einfluss europaweiter Vorgaben täglich schwieriger zu werden scheint.

## Geltende technische Regeln

Für das steuerbare horizontale Spülbohrverfahren gilt gegenwärtig die Technische Richtlinie des DCA (Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V., Drilling Contractors Association Europe), 3.Auflage - Mai 2007 [3.] sowie das DVWG Arbeitsblatt GW 321, 10/2003 [11.]. Für die technisch/vertragliche Abwicklung die-

ser Vorhaben war bis April 2010 ATV DIN 18319 (VOB/C) [8.] anzuwenden. Mit der Neuauflage zu diesem Datum wurde das Horizontalspülbohrverfahren jedoch ausdrücklich aus dem Geltungsbereich dieser Norm ausgeschlossen. Derzeit wird von einem Fachausschuss des Hauptausschusses Tiefbau (HAT) im Deutschen Vergabe- und Vertragsausschuss für Bauleistungen (DVA) unter Mitwirkung des DCA ein gänzlich neues Regelwerk erarbeitet, das frühestens 2015 als ATV DIN 18324 „Horizontalspülbohrarbeiten“ erscheinen wird [1.]. Da die Pilotbohrung selbst beim Horizontalspülbohrverfahren auf konventioneller Spülbohrtechnik basiert, kann zumindest für die Pilotbohrung bis dahin nach Ansicht des Verfassers hilfsweise auf ATV DIN 18301 „Bohrarbeiten“ [7.] zurückgegriffen werden. Ebenso besteht nach

technischer Ansicht anderer Sachverständiger die Möglichkeit, übergangsweise auf die zurückgezogene ATV DIN 18319, Ausgabe Dez/2000 [8.] zurückzugreifen, da diese noch für den unterirdischen Einbau

von Leitungen durch „Bohren“ galt [2.]. Hinsichtlich der vom Auftraggeber zu erbringenden Angaben sowie der Prüf- und Hinweispflichten, Besonderen- und Nebenleistungen sind beide Regeln weitestgehend gleichlautend. Jedoch bestehen Unterschiede in der Einstufung der Boden- und Felsklassen, die sich signifikant auswirken können. Daher sollte bis zum Erscheinen der ATV DIN 18324 „Horizontalspülbohrarbeiten“ unbedingt spätestens bei Vertragsabschluss zwischen den Partnern festgelegt sein, welche Richtlinie in ihrem Einzelfall angewendet wird. Zusätzlich bestehen spezifische Vorschriften für die Unterquerung von Verkehrswegen, z.B.

Bahngleisen und Wasserstraßen. Eine Übersicht darüber gibt DVGW GW 304 [10.], welche gleichlautend ist mit DWA-A 125.

Die genannten technischen Regeln sind zu meist sowohl für Auftraggeber als auch für Auftragnehmer rechtsverbindlich. Besteht daran in Sonderfällen Zweifel, so markieren sie zumindest den Stand der Technik bzw. die gewerbliche Verkehrssitte. Öffentlichen Aufträgen ist zwingend die VOB zugrunde zu legen. Bei privaten Bauverträgen ist es in der Praxis üblich und vernünftig, ebenfalls VOB/B und VOB/C zu vereinbaren. Selbst wenn dies nicht geschieht, können Gerichte diese im Streitfall als Auslegungshilfe heranziehen. Insbesondere bei Bohraufgaben mit erhöhter Sicherheitsrelevanz, wie der Verlegung von Gas- und Wasserleitungen, ist deren strikte Befolgung unabdingbar. Zuweilen wird die Ansicht vertreten, dass die DCA-Richtlinie[3.] z.B. auf Leerrohrverlegungen, die nah und überwiegend parallel zur Geländeoberfläche verlaufen, nicht anzuwenden ist. Weil dieses Regelwerk vornehmlich für großkalibrige Dükerbohrungen, Pipelinerverlegungen ausgelegt sei. Dafür gibt es jedoch keine niedergeschriebene Grundlage. Vielmehr zeigt eine Reihe von Schadensfällen



**Vorhersehbar:** Die Wandung einer Zwischenbaugrube musste mit Spritzbeton gesichert werden, das Bohrloch war zudem verbrochen, nachdem anstatt von angekündigtem Fels Lockergestein angetroffen worden ist

gerade in Verbindung mit diesen „einfachen“ Bohrungen, dass auch hier ein Mindestmaß an Qualitätssicherung dringend nötig ist.

In weiteren Empfehlungen des DCA [4.] sind die für die Qualitätssicherung zu beachtenden Aspekte zusammengestellt. Ferner erfolgt dort eine Unterteilung der Anwendungen nach Schwierigkeitsgrad in drei Kategorien und zeigt für jede auf, welcher Mindestumfang jeweils an Planung und Überwachung zu erbringen ist. Dabei erfolgt die Abgrenzung der Kategorien nicht starr, sondern lässt fachgerechte Anpassungen zu, mit denen im Einzelfall auf individuelle Risiken auch bei ansonsten einfachen Aufgabenstellungen eingegangen werden kann. Hiermit sind also die auch an einfache Bohrungen anzulegenden Mindestanforderungen festgelegt.

Auch die bohrtechnischen Vorgaben des DVGW Arbeitsblatts GW 321 [11.] sind als Stand der Technik für einfache Bohrungen heranzuziehen. Wengleich der Anwendungsbereich dieser technischen Regel für die grabenlose Verlegung von Druckrohrleitungen der öffentlichen Gas- und Wasserversorgung mit Hilfe des HDD-Verfahrens gilt, so wird in dem Arbeitsblatt erwähnt, dass es auch für nicht öffentliche Leitungsverlegungen angewendet werden kann. Die bohrtechnischen Qualitäts- und Sicherheitsvorgaben sind als Auslegungshilfe auch



# Die ganze Welt der Horizontalbohrtechnik



**MADE IN GERMANY**

PD 30/18 RP-CU



PD 45/33 RP



PD 100/50 RP



PD X-3.000 HD



PD 400/120 RP



PD 250/90 RP



Bohrgestänge



PD 150/90 RP-C MDD



PD 600/180 RP



Räumwerkzeuge



Prime Pipe Pusher







**Fraglich:** Wurde der Riss in der Gebäude- decke durch eine in der Nähe ausgeführte Horizontalspülbohrung verursacht und wird er sich zukünftig noch vergrößern?

bei anderen Horizontalspülbohrungen, z.B. für die Verlegung von Leerrohren, anzuwenden. Fachunternehmen zeichnen sich formal dadurch aus, dass sie ihre beaufsichtigenden und ausführenden Mitarbeiter sowie ihren Gerätepark speziell für die Umsetzung der Regelwerke ausgebildet und qualifiziert haben. Die Zertifizierungsbedingungen für das Horizontalspülbohrverfahren sind geregelt im Arbeitsblatt DVGW GW 302 [9.]. Zudem liegt mit Arbeitsblatt GW 329 [12.] ein Lehr- und Prüfplan für die Qualifikation von Fachaufsicht und Fachpersonal für steuerbare horizontale Spülbohrverfahren vor.

### Gelebte Realität

In jüngeren gerichtlichen Auseinandersetzungen im Zusammenhang mit Horizontalspülbohrarbeiten beklagten Anlieger, dass Gebäude während der Maßnahme Risse erfahren haben. Bauwerke, Fahrbahnen oder Oberflächenbefestigungen hätten sich gesenkt

**Riskant:** Die Austrittsstelle einer HDD-Bohrung wurde (ausgerechnet vom Bauherrenvertreter) mehr als 20 m neben dem geplanten Zielpunkt, im angrenzenden Wald gefunden. Zuvor war mutig weitergebohrt worden, obwohl der Pilotbohrkopf sich nicht mehr sicher orten ließ.

oder gehoben. Mehrfach wurde um Schäden nach Ausbläsern (Spülsausrücker) gestritten, ebenso häufig war der Streit um Mehrvergütung aufgrund erschwerter Baugrundverhältnisse. Bohrgestänge oder einzuziehende Rohre steckten im Bohrloch fest oder waren gar abgerissen. Welches Konfliktpotential vermeintlich einfache Bohraufgaben in sich bergen, verdeutlicht das folgende Szenario: In einer Ausschreibung wurden Angaben zum Baugrund gemacht, die nach Ansicht der maßgeblich Beteiligten „auf der sicheren Seite“ liegen sollten. „Sicherheitshalber“ wurde ohne jegliche Voruntersuchung für eine Felsbohrung unverwitterter Fels der höchsten Druckfestigkeitsklasse angegeben. Sofern „leichter bohrbare“ Formationen angetroffen würden, sollte dieser vermeintliche Vorteil eben dem Auftragnehmer zugute kommen. Ein solcher fand sich tatsächlich, er nahm den Auftrag nach Berücksichtigung der offensichtlich groß-

flächig mit Lockergestein aufgefüllten Bohrtrasse bedenken- und vorbehaltlos an. Probleme waren vorhersehbar: Anstatt des angekündigten, kompakten Gebirges wurden klüftige Verwitterungszonen und zwischengeschaltete Lockergesteinsbereiche angetroffen. Geraume Zeit wurde ohne Behinderungsanzeige weiter gearbeitet. Schließlich stand man vor der Frage, ob diese veränderten Baugrundverhältnisse ursächlich für erhebliche Richtungsabweichungen, Spülungs-, Bohrstrangverluste und Bohrlochverbrüche waren, die letztlich zum Scheitern des Bohrvorhabens führten. Naheliegend lautete Frage zwei, wer für das Malheur aufzukommen hat. Abgesehen von dem mit dieser Vorgehensweise vorprogrammierten Streit ist auch mehr als fraglich, ob es im wirtschaftlichen Interesse eines Auftraggebers sein kann, ungünstigere Baugrundeigenschaften auszusprechen, als sie tatsächlich zu erwarten sind.

Ein anderes Beispiel zeigt, wie trügerisch zuweilen die Gefahrenlage an Bohrlokationen erscheinen kann: Während einer Leerrohrverlegung neben einer Tankstelle hoben sich die baulichen Anlagen im Bereich eines leeren Erdtanks. Erst die nachträgliche Untersuchung veranschaulichte die Anfälligkeit dieses Bereiches gegen hydraulische Rissbildung und die dadurch bewirkte Hebekraft. Doch die gerichtlich verhandelten oder aufgrund extrem verkehrsbeeinträchtigender Reparaturarbeiten öffentlich bekannt gewordenen Schadensfälle sind nur die berühmte Spitze des Eisbergs. Eine weitaus größere Zahl von kleineren Schäden, z.B. angebohrte Versorgungsleitungen, werden zumeist von den Vertragspartnern auf dem Kulanzwege behoben. In gleicher Weise werden vielfach Wartezeiten und zusätzliche Schutzmaßnahmen reguliert, die aufgrund ungenügender Vorplanung erst verspätet erkennbar wurden. So wird die mit Hori-



zontalspülbohrungen erzielbare Wertschöpfung bedeutend gemindert, vor allem im vermeintlich einfachen Tagesgeschäft mit oberflächennahen Leitungsverlegungen. Zumeist sind die Problemfälle begleitet von dem Umstand, dass die vorschriftsmäßige Planung sowie die Dokumentation der Ausführung mindestens unvollständig, wenn nicht gar gänzlich fehlend ist und somit der Vorgang nachträglich nicht bzw. nicht vollständig nachvollzogen werden kann. Nicht wenige der schaden- bzw. streitverursachenden Vorhaben sind von Unternehmen ausgeführt worden, die Qualifizierungszertifikate gemäß der DWGW-Richtlinien vorweisen konnten. Oft nimmt das Verhängnis bereits damit seinen Lauf, dass vom Auftraggeber unzureichende, unrichtige wenn nicht gar keinerlei Angaben zum Baugrund und zu Bauwerken im Arbeitsbereich gemacht werden. Ob das auf mangelnde Fachkompetenz oder bewusste, also strategische Absicht mit dem Ziel einer Arbeitersparnis oder Risikoverlagerung zurückzuführen ist, obliegt dem Einzelfall und sei an dieser Stelle dahingestellt. Bietende Bohrunternehmen geraten dadurch immer wieder in eine Zwickmühle. Bei öffentlichen Ausschreibungen ist eine entsprechende Aufklärung mit Formalismus verbunden, vor dem zumeist angesichts knapp gesetzter Fristen zurückgeschaut wird. Zudem wird das oftmals erschwert, weil der Auftrag bereits an einen Hauptauftragnehmer vergeben ist, wenn fachkundige Bohrunternehmen die Ausschreibung zur Untervergabe erhalten. Private Auftraggeber hingegen tendieren gelegentlich dazu, aufmerksame Bieter als „unbequem“ anzusehen und bei der Vergabe hinten an zu stellen. Jedoch muss ein bietendes Bohrunternehmen sich dessen bewusst sein, dass es den Eindruck vermittelt, die Aufgabe komplikationsfrei erfüllen zu können wenn es derartige, erkennbar unzureichende Ausschreibungen seinem

Angebot ohne Hinweise oder Klarstellungen zugrunde legt. Häufig im Streitfall vorgetragene Argumente, z. B. dass Einwände oder Bedenken angesichts des Marktdruckes zum Ausschluss aus dem Bieterkreis geführt hätten oder dass vorlaufende Baugrundbeschreibungen angesichts der Einfachheit der Bohraufgabe unüblich seien, finden dann bei Gericht regelmäßig kein Gehör. Im Interesse der Aufrechterhaltung eines Qualitäts- und Sicherheitsstandards in der Bohrtechnik muss auch denjenigen Baurechtlern eine Absage erteilt werden, die versuchen, aus dieser regelwidrig gewählten Vorgehensweise eine gewerbliche Verkehrsritze abzuleiten. Ebenfalls wird häufig argumentiert, veränderte Baugrundverhältnisse, und somit das vom Auftraggeber zu tragende Baugrundrisiko seien Schuld an dem jeweils strittigen Dilemma. Der Beweis dieser Behauptung scheidet jedoch nicht selten daran, dass angesichts unzureichender Baubeschreibungen eine eindeutige Definition des Vertrags-Solls nicht vorliegt und zudem wegen unvollständiger Dokumentation der tatsächlich ausgeführten Arbeiten Abweichungen von diesem Soll nicht nachgewiesen werden können. Insofern enden derartige Streitfälle zumeist in Vergleichen, weil zum einen vom Auftraggeber die Leistung nicht eindeutig und so erschöpfend beschrieben wurde, dass alle Bewerber die Beschreibung im gleichen Sinne verstehen mussten (VOB/A §7, VOB/C DIN 18301 Abs. o [7.], weitere in VOB/C DIN 18299 [6.]). Andererseits jedoch erleiden Auftragnehmer immer wieder Nachteile, weil sie ihren Prüf- und Hinweispflichten, u.a. gemäß VOB/B §3 Abs. 3., 4., §4, Abs. 1. (4), Abs. 3., 10., § 6, Abs. 1., 3., §15 Abs. 3. sowie VOB/C DIN 18301 [7.] Abs. 3.1.2, 3.2.3, 3.3.1, 3.3.2, 3.4 und weiteren in VOB/C DIN 18299 [6.], nicht oder nicht ausreichend nachgekommen sind bzw. dies nicht be-

weisen können. Dass diese Pflichten dem eigenen Interesse dienen, wird oftmals im Tagesgeschäft übersehen. So stellen veränderte Baugrundverhältnisse zumeist den Grund für einen Nachtrag dar. Dessen Durchsetzung setzt im Streitfall jedoch eine Behinderungsanzeige mit der Begründung einer Bauablaufstörung voraus. Doch damit nicht genug: Steht erst ein Schadensfall im Raum und können die Verantwortlichen nicht anhand einer nachvollziehbaren Dokumentation beweisen, dass sie ihren Pflichten nachgekommen sind, so ist unter Umständen der Tatbestand der groben Fahrlässigkeit erfüllt. Im Extremfall droht dann selbst der Verlust des Versicherungsschutzes. Insbesondere ist daher auf den Nachweis zu achten, dass die Kampfmittelfreiheit gesichert ist, auf besondere oder veränderte Baugrundverhältnisse sowie auf gefährdete bauliche Anlagen mit

geeigneten Maßnahmen eingegangen worden ist. Grobe Fahrlässigkeit und die damit verbundenen strafrechtlichen Konsequenzen standen auch schon in Rede, nachdem Menschen auf tragische Weise auf Baustellen durch Kampfmittel ums Leben gekommen sind. Selbst wenn eine der Vertragsparteien ihre Pflichten befolgt, können Nachtrags- oder Schadensfälle in Streit münden, soweit sich ihr Gegenüber der Mitwirkungspflicht entzieht, auf entsprechende Hinweise nicht eingeht und diese dann sprichwörtlich „im Sande verlaufen“. Den Beteiligten ist daher in solchen Fällen bei der Verfolgung ihrer Interessen ein gesundes Maß an Nachdruck zu empfehlen. Die hier angeführten Beispiele zeigen auszugsweise Negativverfahren aus der Summe von Einzelfällen. Selbstverständlich darf nicht unerwähnt bleiben, dass die große Mehrzahl sowohl der Fach-

## TERRA

### Grabenlose Bohrsysteme

#### Erdraketen

von Ø 45-190 mm



#### HDD Bohranlagen

für gesteuerte Bohrungen  
bis Ø 1000 mm und 400 m Länge



#### Seilberster

bis 40 t Zugkraft



#### Richtpressanlagen

für gesteuerte Pressungen  
bis Ø 130 mm und 30 m Länge



**TERRA Deutschland GmbH**  
Schulze-Delitzsch-Str. 2 | 68542 Heddeshheim  
Tel. 06203-403150 | Fax. 06203-403151  
E-Mail: info@terra-de.de

[www.terra-eu.eu](http://www.terra-eu.eu)

planer als auch der Fachunternehmen die Qualitätsvorgaben der entsprechenden Arbeitskreise sehr schätzen und routiniert befolgen – sich teilweise als Innovationsmotor verstehen und dem Stand der Technik sogar um ein paar Nasenlängen voraus sind. Und das in einzelnen Fällen bereits noch bevor sie die oben erwähnten Qualitätszertifizierungen durchlaufen haben. Doch selbst vorbildlich arbeitende Unternehmen sind vor Missgeschick nicht gänzlich geschützt, da Qualität vom Verantwortungsbewusstsein eines jeden einzelnen Mitarbeiters abhängt.

### **Sicherheits- und qualitätsrelevante Mindestanforderungen**

Auf die praktische Umsetzung der geltenden Regeln können –so ungewohnt es auf den ersten Blick erscheinen mag - die drei großen philosophischen Fragen des Immanuel Kant angewendet werden. Dass dies nicht allzu weit hergeholt ist zeigt die Erfahrung, dass in nahezu allen Gerichtsprozessen um Bohrarbeiten den Parteien sinngemäß diese Fragen gestellt werden – natürlich dann in der Vergangenheitsform. Wohl dem, der dann beweisen kann, dass er rechtzeitig an alle Notwendigkeiten gedacht und die ihm gebotenen Maßnahmen fachgerecht ergriffen bzw. veranlasst hat.

### **Was kann ich wissen?**

Zunächst haben sich diese Frage der Auftraggeber bzw. sein fachkundiger Planer zu stellen. Dass der Bedarf des Bauherren nach Maß und Zahl bekannt und definiert ist, sei an dieser Stelle vorausgesetzt. Vielmehr soll hier der Blick auf die Bohrlokation gerichtet werden. Der Bauherr bzw. Auftraggeber stellt dem Bohrunternehmen den Baugrund für die auszuführende Arbeit zur Verfügung. Regelmäßig wird vorausgesetzt, dass der Beisteller Kenntnis über die Eigenschaften seines Baugrundes hat und diese auch preisgibt.

Der fachkundige Auftragnehmer verfügt aufgrund seiner Ausbildung und insbesondere seiner praktischen Erfahrung gegenüber dem Gros der Auftraggeber und selbst gegenüber dessen Fachberatern über vertiefte Kenntnis der Verfahrenstechnik und der zu beachtenden technischen Regeln. Damit hat mindestens ersterer die Kenntnis der zu beachtenden Vorgaben, bis hin zu den verfahrensbedingten Risiken. Er weiß zudem, dass er gegenüber seinem Auftraggeber einen Anspruch auf regelkonforme Angaben und Mitwirkung hat. Bezogen auf Bohrarbeiten dient die erste große

philosophische Frage letztlich dem Ziel, das mit jedem Bohrvorhaben einhergehende, unvermeidliche Risiko auf ein Minimum zu beschränken. Nur jene Unwägbarkeiten, die nach Ausschöpfung aller anzuwendenden Mittel noch verbleiben, dürfen als Baugrundrisiko betrachtet werden. Insofern gibt der nationale Normgeber dem Philosophen mit DIN 4020 [13.], unter Abschnitt A 1.5.3.17 eine unmissverständliche Antwort:

„Baugrundrisiko- ein in der Natur der Sache liegendes, unvermeidbares Restrisiko, das bei Inanspruchnahme des Baugrunds zu unvorhersehbaren Wirkungen bzw. Erschwernissen, z. B. Bauschäden oder Bauverzögerungen, führen kann, obwohl derjenige, der den Baugrund zur Verfügung stellt, seiner Verpflichtung zur Untersuchung und Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse nach den Regeln der Technik zuvor vollständig nachgekommen ist und obwohl der Bauausführende seiner eigenen Prüfungs- und Hinweispflicht Genüge getan hat“

Für Fachfremde mag bei scheinbar simplen Horizontalspülbohrungen, z.B. mit vorwiegend geradlinigem, oberflächennahem Verlauf und ohne Querung von Gewässern oder Verkehrswegen, in Frage stehen, ob die Notwendigkeit vorlaufender Baugrunduntersuchungen ökonomisch zu rechtfertigen und technisch notwendig ist.

Jedoch ist für ausnahmslos jede inländische Bohraufgabe als zumutbar anzusehen, dass grundlegende Angaben zum Baugrund ermittelt werden. Denn diese sind flächendeckend aus geologischen Karten entnehmbar und können heutzutage zumeist über öffentlich zugängliche Online- Kartenserver, also mit vergleichsweise einfachen Mitteln beschafft werden. Die Vorgehensweise wird z.B. in [1.] näher geschildert. Auf einen möglichen negativen Einfluss des Grundwassers auf die Stabilität der Bohrspülung und – sofern verwendet - auf die Beständigkeit selbsterhärtender Bohrlochverfüllungen ist zu achten. Viele Kartenserver bieten Informationen zur Verbreitung vorhandener Altlasten und geogener Grundwasserversalzen. Für letztere sind zur ersten groben Übersicht bundesweite Karten in DIN 4030-1 [17.] enthalten.

Ferner ist als obligatorisch anzusehen, dass im Rahmen der Vorplanung Kenntnis über vorhandene unterirdische Anlagen und die Bestätigung der Kampfmittelfreiheit erlangt wird. Konventionell erfolgt dies durch Ortsbegehung, Nachfragen bei Leitungsbetreibern sowie dem zuständigen Kampfmittelräumdienst. Inwiefern für diese Vorerkundung moderne Hilfs-

mittel des Internets verfügbar sind, wird ebenfalls in [1.] beschrieben. Gegebenenfalls müssen sich Kampfmittelerkundungen von zuständiger Seite sowie Leitungserkundungen durch Suchschürfe anschließen. Zeigen sich vorhandene Bauwerke als gefährdet, so sind eine vorlaufende Beweissicherung oder Schutzmaßnahmen wie z.B. eine automatische Höhenüberwachung in Erwägung zu ziehen.

Immer wieder entstehen Mehrkosten durch Wartezeiten zu Beginn von Baumaßnahmen, weil die sogenannte Kampfmittelfreigabe nicht vorliegt. Nicht selten folgt daraus Streit um die Kostenübernahme. Vom Verein zur Förderung fairer Bedingungen am Bau e.V. wurde kürzlich das „Merkblatt Kampfmittelfrei Bauen“ [5.] herausgegeben, dort sind die Verantwortlichkeiten aller Baubeteiligten ausführlich dargelegt.

Jeder Tiefbauingenieur und Bohreräteführer sollte wissen, dass für eine schätzungsweise manuelle Benennung von Böden und Fels sehr praxismittlere Anleitungen zur Verfügung stehen. Da die tägliche Praxis dies nicht bestätigt, sei an die inzwischen nicht mehr gültige DIN 4022-1 [15.] erinnert, wonach z.B. die Korngrößen der Lockergesteine mit Gegenständen des alltäglichen Lebens verglichen wurden (z.B. Feinkies – fG – 2 bis 6,3 mm à kleiner als Erbsen / größer als Streichholzköpfe). Mit Bezug auf DIN 4023 [16.] können die in Deutschland seit langem gebräuchlichen Abkürzungen für Boden- und Felsarten weiterhin beibehalten werden. International agierende Unternehmen tun jedoch gut daran, sich nach den inzwischen als Nachfolger gültigen europäischen Normen bzw. deren nationalen Anwendungsdokumenten zu richten, auf welche nachfolgend eingegangen wird.

In der aktuell für die Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden (Lockergestein) geltenden DIN EN ISO 14688-1 [18.] wird anstatt der anschaulichen Vergleichsgrößen empfohlen, eine sogenannte Kornstufenschaulehre (bei Händlern zu finden z.B. unter dem Suchwort „Sandrichtmaß“) zu verwenden, also eine größengerechte Abbildung oder einen unterteilten Behälter, der die einzelnen Korngrößenbereiche enthält. Über die hier beispielhaft gezeigte Bestimmung der Korngröße hinaus sind weitere wesentliche Eigenschaften zu ermitteln, wie Korngrößenverteilung, Plastizität, Konsistenz, Kalkgehalt, organische Anteile. Auch hierfür sind in den genannten Normen Vorgehensweisen beschrieben, die im Feld visuell, manuell bzw. mit einfach zu beschaffenden Hilfsmitteln angewendet werden können. Analog ist aktuell für Fels (Festgestein) DIN EN ISO 14689-1 [19.] anzuwenden. Vormalis



war dieser Teil in der bereits oben angeführten DIN 4022-1 mit enthalten. Auch die für Fels aktuell geltende Fassung beschreibt sehr anschauliche und lebensnahe Verfahren zur Bestimmung der Eigenschaften.

Die normgerechte Benennung der Böden ist für eine vergleichbare Einschätzung der Anwendbarkeit von Bohrverfahren und -werkzeugen, Spülungsrezepturen etc. unabdingbar. Für die eindeutige vertragliche Regelung der Bohrarbeiten ist auf Grundlage der geotechnischen Benennung die VOB-konforme Klassifizierung vorzunehmen, derzeit z.B. gemäß VOB/C DIN 18301 [7.] bzw. DIN 18319, Ausgabe Dez/2000 [8.] (siehe oben). Hierbei werden die Kornfraktionen in größeren Bandbreiten zusammengefasst, soweit dies allgemein betrachtet keinen Einfluss auf die Wahl des Bohrverfahrens hat. Dies mit dem Ziel, bei der Vertragsabwicklung Auseinandersetzungen um marginal abweichende Bodenverhältnisse auf ein technisch zu rechtfertigendes Maß zu beschränken. Zwangsläufig wird damit dem Auftragnehmer ein gewisses Kalkulationsrisiko aufgebürdet. Inwieweit zukünftige Neuausgaben der entsprechenden Teile der VOB/C in dieser Hinsicht Abhilfe schaffen werden, bleibt abzuwarten.

### Was soll ich tun?

#### Angaben zum Baugrund, vorhandenen Anlagen, Kampfmittelfreiheit

Bei Vertragsabschluss, spätestens vor Beginn der Arbeiten muss also vom Auftraggeber in Erfahrung gebracht sein, mit welchen Baugrundverhältnissen bei der Bohrung zu rechnen ist. Das beinhaltet auch, dass möglicherweise gefährdete oder hindernde Leitungen und Bauwerke im Bereich der Bohrung nach Eigenschaft und Lage bekannt sind und dass sichergestellt ist, dass der Baugrund frei von Kampfmitteln ist. Für Horizontalspülbohrungen gibt das DVGW Arbeitsblatt GW 321 [11.] dazu vor: „Die Baugrunderkundung selbst ist im Auftrag des Auftraggebers von fachkundigem Personal oder Fachfirmen durchzuführen“. Die DCA-Richtlinie [3.] legt fest, dass die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung „von einem Baugrundgutachter in einem Gutachten zusammengefasst werden“. Dieser weiß die Vorgaben der DCA-Richtlinie hinsichtlich Inhalt und Umfang der Untersuchungen und des Berichtes, unter Berücksichtigung der allgemein für geotechnische Arbeiten geltenden DIN-Vorschriften, umzusetzen.

Dem Auftragnehmer schreibt die VOB die Aufgabe zu, die für die Ausführung erforderlichen Mittel selbst zu wählen und seine Arbeiten unter eigener Verantwortung auszuführen und zu dokumentieren. Ferner hat er in Kenntnis seiner vorschriftsmäßigen Ansprüche darauf zu achten, dass ihm alle notwendigen Angaben rechtzeitig vorliegen und gegebenenfalls auf diese Notwendigkeit sowie die vertraglichen und technischen Konsequenzen im Falle der Nichtbefolgung hinzuweisen.

### Arbeitsvorbereitung

Vor Ausführungsbeginn hat der Auftragnehmer auf Grundlage der Angaben zum Baugrund das Bohrverfahren, -ablauf sowie die Bohrgeräte zu wählen [7.]. Dies beinhaltet auch die Wahl der Bohrwerkzeuge und der Spülungsrezeptur. Über die Vorgaben der Regelwerke hinausgehend empfiehlt es sich, die genaue Spezifikation sämtlicher vorgesehenen Geräte, Werkzeuge und Materialien schriftlich festzuhalten. So kann bei unerwartet verändert angetroffenen Verhältnissen und daraus erforderlich gewordenem Mehraufwand bewiesen werden, von welchem Aufwand ursprünglich ausgegan-

## Innovativ & grabenlos - seit 1962

GRUNDODRILL 18ACS  
Der King of Rock



GRUNDOMAT- Erdraketen



GRUNDORAM  
Stahlrohrrammen



GRUNDOBURST  
Statisches Berstlining



GRUNDOPIT -  
Mini-Spülbohranlagen



GEODRILL - Bohranlagen zur  
Erdwärmegewinnung

**TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG** · D-57356 Lennestadt  
Tel.: +49 2723 8080 · Email: [marketing@tracto-technik.de](mailto:marketing@tracto-technik.de) · [www.tracto-technik.de](http://www.tracto-technik.de)



gen worden ist. Da derzeit viele grundlegend unterschiedliche Felsbohrverfahren am Markt erscheinen, gilt das für diese Arbeiten ganz besonders. Entsprechend sollten tatsächlich vorgenommene Änderungen während der Bauzeit in gleicher Weise dokumentiert werden.

Der Auftragnehmer hat die vom Auftraggeber erhaltenen Angaben vor Angebotslegung auf Vollständigkeit und spätestens im Zuge der Arbeitsvorbereitung auf Unstimmigkeiten zu überprüfen. Für diese Prüfung sollten wenigstens die allgemein zugänglichen Daten auch von ihm eingesehen werden, wie oben beschrieben. Hinsichtlich der Baugrundeigenschaften und baulichen Anlagen beinhaltet dies nach Möglichkeit auch eine Ortsbegehung. Bei der Herstellung der Hilfsbaugruben kann bei vermeintlich einfachen, oberflächennahen Horizontalspülbohrungen eine schätzungsweise Ansprache des anstehenden Baugrundes erfolgen, so wie oben geschildert. Spätestens die Pilotbohrung ermöglicht beim Horizontalspülbohrverfahren die Feststellung der tatsächlichen Gegebenheiten bei jeder HDD-Bohrung, durch Ansprache des mit der Spülung ausgetragenen Bohrkleins. Der Auftragnehmer hat Bedenken geltend zu machen, wenn z.B. der Baugrund von den Vorgaben abweicht. Es ist dann

für Aufklärung zu sorgen. Auch bei einfachen Bohrungen können dann direkte Baugrundaufschlüsse sowie die labormäßige Ermittlung von Kennwerten erforderlich werden.

Wesentlicher Teil der Arbeitsvorbereitung für Horizontalspülbohrungen ist die Vorsorge zur Vermeidung von Spülungsausbrüchen. Für diesen Effekt wurde der Begriff „Ausbläser“ aus dem Sprachgebrauch des Berg- und Tunnelbaus in die Bohrtechnik übernommen. Als vorrangige Maßnahme zur Ausbläservermeidung ist die richtige Wahl der Spülungsrezeptur anzusehen. Auch bei einfachen Bohrungen ist die üblicherweise verwendete Spülungsrezeptur u.U. anzupassen, wenn die tatsächlichen Baugrundverhältnisse von den Planungsvorgaben abweichen. Dazu sollten Spezialisten eingeschaltet werden. Beispielsweise kann instabiler, grober Kies einerseits sowie ausgeprägt bindiger Schluff oder Ton andererseits das anzeigen. Nahezu sämtliche Spülmittelhersteller bieten Beratung, oftmals kostenlos im Rahmen der Kundenbetreuung an. Es obliegt dem Anwender, davon Gebrauch zu machen. Weitere Maßnahmen zur Ausbläservermeidung werden in der Richtlinie des DCA [3.] aufgezählt. Vertiefende Ausführungen sind z.B. in [11.] zu finden.

## Dokumentation

Nicht zuletzt zur Nachvollziehbarkeit von Störfällen sowie zum Nachweis eventuell veränderter Verhältnisse dient die Aufzeichnung des Arbeitsablaufes. Für Horizontalspülbohrungen ist in der DCA- Richtlinie [3.] festgelegt, welche Parameter aufzuzeichnen sind. Ebenso in DVGW- Arbeitsblatt GW 321 [11.], welches entsprechende Musterformulare als Anlage beinhaltet.

Schadensfälle werden nicht selten von dem Umstand begleitet, dass diese Aufzeichnungen nicht ausreichend gemacht worden sind. Mit der Behauptung, die Regelwerke seien nur für anspruchsvollere Bohrungen gültig, werden dann Rechtfertigungsversuche unternommen, die natürlich nicht greifen können. Gleichgar nicht darf diese Begründung dazu dienen, überhaupt keine Aufzeichnungen zu führen.

Tatsächlich jedoch erscheinen die Ansprüche, z. B. der DCA- Richtlinie mit Blick z.B. auf die oberflächennahe Verlegung von Leerrohren, in wenigen Details diskussionswürdig. Dort wird verlangt, dass die erforderlichen Daten „für jede Bohrstange“ zu erfassen sind. Adäquat im Sinne einer Mindestanforderung wäre für einfache Aufgaben, die Parameter zu Beginn eines

## News für die Bauwirtschaft und Auftragsvergabe

**bi** NewsPortal

- branchenspezifisch
- täglich aktualisiert
- unübertroffen schnell

**bi medien**  
Für alle, die mehr wollen.

[www.bi-medien.de](http://www.bi-medien.de)



jeden Arbeitsvorgangs und dann mindestens bei auftretenden Änderungen, z. B. hinsichtlich Spülungsrückfluss oder Bohrfortschritt, aufzeichnen. Ein Blick zu den anderen Spülbohranwendungen, wie z. B. der Geothermie zeigt, dass gemäß DIN 4022-1 [15.] (zurückgezogen) bzw. DIN EN ISO 22475-1 [20.] (aktuell) zu führenden Bohrprotokolle bzw. Schichtenprofile diese Vorgehensweise bereits ermöglichen.

Während die Aufzeichnung der Tiefen- bzw. Lagedaten bei grabenlos verlegten Leitungen zwangsläufig für die Bestandserfassung zu meist ausreichend erfolgt, fehlt in vielen Fällen die Erfassung der Bohr- bzw. Ziehgeschwindigkeiten. Bereits ausreichend für eine grundlegende spätere Auswertung wäre die Erfassung der Uhrzeit je Bohrstange bei Anfang/ Ende des Abschnitts, wie in der DCA- Richtlinie [3.] vorgesehen. Aufgewendete Zug-, Druckkräfte sowie Drehmomente fehlen ebenfalls häufig in den dafür vorgesehenen Spalten der Protokollvorlagen, obwohl eine einfache Ablesung am Gerät möglich ist.

Ferner fehlen oft Angaben zu den Eigenschaften der frischen Bohrspülung, Pumprate und -druck, Spülungsrücklauf nach (anteilter) Menge, Feststoffanteil, Viskosität und Farbe. Eine Ansprache des Bohrkleins sowie einheitliche Farbbeschreibungen sind in Kenntnis der entsprechenden Regelwerke auf einfache Weise so, wie bereits oben ausgeführt, möglich. Grob geschätzte Angaben zum prozentualen Volumenanteil des Spülungsrückflusses sind wertvoller als keinerlei Angaben; selbst wenn sie nach Augenmaß geschätzt wurden. Mindestens beweisen sie, dass im Rahmen der Sorgfaltspflicht auf diesen Aspekt geachtet wurde. Eine einfache Methode zur Bestimmung im Feld per Volumenaufmaß in der Start- bzw. Zielgrube ist darüber hinaus in DVGW-GW 321 [11.] beschrieben. Die qualitative Be-

schreibung der Fließeigenschaften des Spülungsrückflusses kann mindestens nach vergleichsweiser Schätzung erfolgen (z.B. frisch/ dickflüssig/ gering-/ ausgeprägt pastös). Die Verwendung des Marsh-Trichters zur Bestimmung der Viskosität bzw. Waage und Litermaß zur Dichtebestimmung ist ebenfalls als Routinehandlung anzusehen. Ergeben sich daraus bei zunächst als einfach beherrschbar eingeschätzten Vorhaben risikoträchtige Abweichungen, so sind weiterführende Maßnahmen, z.B. Entlastungsbaugruben, Spülungsüberwachung bzw. – anpassung, begleitende Labor-messungen durch einen Spülungsexperten, zu veranlassen.

Als Vervollständigung im Sinne einer Mindestanforderung ist schließlich die Notierung von getroffenen Maßnahmen anzusehen, beispielsweise Werkzeugwechsel, Änderung der Spülungsrezeptur, Räumen des Bohrlochraums usw..

Bei entsprechenden Schadensfällen sind sehr häufig signifikante Defizite bei der Dokumentation von Bohrlochverfüllungen mit selbsterhärtenden Bohrspülungen zu erkennen. Das mag u.a. darauf zurückzuführen sein, dass hierzu einheitliche und detaillierte Vorgaben in den Regelwerken bisher weitgehend fehlen. Bis auf weiteres kann z.B. auf die Mustervorlage B.5 in DIN EN ISO 22475-1 [20.] zurückgegriffen werden, wobei unbedingt die genaue Spezifikation der verwendeten Materialien sowie die verwendete Rezeptur zu ergänzen sind. Teilweise werden Mustervorlagen auch von den Bindemittelherstellern angeboten.

Sämtliche genannten Angaben müssen vorliegen, wenn der Hergang eines Stör- oder Schadensfalles im Nachhinein nachvollziehbar gemacht werden soll. Grundsätzlich sind Bohrarbeiten also unter Befolgung der geltenden Regelwerke zu dokumentieren, wobei hinsicht-

lich einfacherer Vorhaben wie z.B. Leerrohrverlegungen auch das fachgerechte Augenmaß der Verantwortlichen Gewicht haben sollte. Mindestens im Geltungsbereich des DVGW-Arbeitsblattes GW 321 [11.] sind die Dokumente über die Dauer von zehn Jahren durch den Auftragnehmer aufzubewahren. Es empfiehlt sich, nicht zuletzt zum Aufbau einer betriebsinternen Datenbank, mit sämtlichen ausgeführten Bohrungen so zu verfahren.

Idealerweise führen nicht nur Ausführende, sondern auch Ingenieurbüros die hier zur Planung, Vergabe, Arbeitsvorbereitung und Dokumentation aufgezeigten, für den jeweiligen Schwierigkeitsgrad von ihnen mindestens zu erbringenden Handlungen in den entsprechenden Checklisten und Formblättern ihres Betriebs- bzw. Qualitätsmanagementsystems. So wird auch im Tagesgeschäft an die vermeintlich banalen Grundlagen vollständig gedacht. Denn durch Verwendung entsprechender Formblätter geht diese Arbeit schnell und ohne viel Aufwand in Routine über.

Es liegt bei jedem Unternehmer selbst, seine Mitarbeiter, nicht zuletzt die vor Ort handwerklich tätigen, für die Risiken, aber auch die Chancen (z.B. Mehrvergütung, Anschlussaufträge) ihrer Arbeit zu sensibilisieren. Das in Ausbildung und Schulungen vermittelte Wissen ist anhand von Beispielen, die die tägliche Praxis in Fülle bietet, kontinuierlich im Bewusstsein zu halten. Nur dadurch wird erreicht, dass Qualitätsbewusstsein nicht leblos als Zertifikat an der Wand hängt, sondern im Tagesgeschäft seine Wirkung entfaltet.

### Was darf ich hoffen?

Nicht nur hoffen, sondern erwarten darf der Auftraggeber, dass sein Vorhaben kompetent ausgeführt wird, sobald er die ihm obliegenden



**WBW GmbH**  
Kleiner Bollen 1  
26826 Weener  
Tel. 04951/950300  
info@wbw-weener.de  
www.wbw-weener.de



**GRABENLOSE ROHRVERLEGUNG MIT NEUSTER MASCHINENTECHNIK**  
BOHRLÄNGEN BIS 600 M UND Ø 710 MM



Pflichten erfüllt hat. Tut es ihm der Auftragnehmer gleich, so hat dieser eine solide Grundlage geschaffen, um Schäden und Erschwernisse, die er nicht zu vertreten hat, von sich fern zu halten. Verfügt er über eine sorgfältige Dokumentation, kann er darüber hinaus davon ausgehen, dass seine Ansprüche auf Mehrvergütung, z.B. für Wartezeiten und technische Anpassungen, ohne Streit beim Auftraggeber Anerkennung finden. Je beweisbarer der Sachverhalt, umso geringer die Gefahr, in gerichtlichen Auseinandersetzungen zu enden. Und umso besser die Aussichten, dass unvermeidbare Uneinigigkeiten außergerichtlich, z.B. in Mediations- bzw. Schlichtungsverfahren bewältigt werden können, die zivile Gerichtsbarkeit also entlastet wird.

Letztlich bleibt zu hoffen, dass sich Auftraggeber offen den ihnen zugeschriebenen Pflichten stellen, die damit verbundenen Kosten nicht scheuen und die Hinweise der Fachunternehmen nicht zu deren Nachteil auslegen – sondern in beidem die Chance erkennen, viel teurere Stör- und Streitfälle zu minimieren. Ferner, dass Auftragnehmer unter diesen Bedingungen umsichtig, fundiert ihr Fachgebiet pflegen und damit ihre Auftraggeber – dort wo nötig – beraten und unterstützen. Somit das gesellschaftliche Wohl und die Freude eines jeden Beteiligten an seiner Arbeit gefördert wird.

Der Branche ist zu wünschen, dass die unermüdliche Arbeit der Verbände bei der Erarbeitung der Regelwerke sich fortsetzt und diese

noch praxisgerechter werden, als sie es bereits sind; dass Gerätehersteller digitale Datenerfassungsgeräte weiter etablieren und damit den Dokumentationsaufwand erleichtern.

Wenn Streitführenden Argumente fehlen, werfen sie Gerichtsgutachtern gelegentlich vor, diese würden sich das „Prinzip der nachträglichen Schläue“ zunutze machen. Das mag zum Zwecke der allgemeinen Erheiterung willkommen sein. Dass es angesichts eines für jeden Fachmann verfügbaren Wissenstandes jedoch sachlich unzutreffend ist, hat dieser Beitrag – hoffentlich- verständlich gemacht.

#### \*Der Autor

Dipl.-Ing. (FH) Martin Krentz absolvierte an der FH Suderburg ein Bauingenieurstudium in der Fachrichtung Siedlungswasserbau und verdingte sich während dieser Zeit als Hilfsarbeiter in Bohrunternehmen. Anschließend war er für neun Jahre als Bau- und Projektleiter sowie Verfahrensentwickler bei international tätigen Spezialtiefbauunternehmen angestellt. Im Jahr 2002 gründete er das Büro Martin Krentz Ingenieurdienst für Spezialtiefbau. 2005 wurde er von der Ingenieurkammer Niedersachsen zum Sachverständigen für Bohr-, Injektions- und Düsenstrahltechnik im Spezialtiefbau öffentlich bestellt und vereidigt. Inzwischen liegt sein Arbeitsschwerpunkt bei der Gutachtenerstellung für Gerichte, Versicherungen, Bohr- und Bauunternehmen sowie öffentliche und private Auftraggeber. [www.ingenieurdienst-spezialtiefbau.de](http://www.ingenieurdienst-spezialtiefbau.de)

bau.de

#### Weiterführende Publikationen des Verfassers

[I.] Das Internet als Hilfsmittel für die Vorbereitung von Bohrarbeiten (zur Veröffentlichung vorgesehen in bi-UmweltBau 4/14)

[II.] Hydraulische Rissbildung in oberflächennahen Bohrlöchern - Gefahr und Nutzbarmachung eines natürlichen Phänomens (zur Veröffentlichung vorgesehen in bi-UmweltBau 5/14)

#### Herangezogene Quellen

[1] Statusbericht DCA-Arbeitskreis 3: Erstellung ATV DIN 18324/VOB, Stand März 2014, <http://www.dca-europe.de/index.php/de/arbeitskreise/arbeitskreis-3>

[2] Korrespondenz mit Dipl.-Ing. (EWE) Hermann Lübbers, Präsident des Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA), Fachleiter des DCA-Arbeitskreis 3: Erstellung ATV DIN 18324/VOB 2016

[3] Technische Richtlinie des DCA, 3. Auflage - Mai 2007; Informationen und Empfehlungen für Planung Bau und Dokumentation von HDD-Projekten

[4] Qualitätsmanagement – Empfehlungen des DCA, 1. Auflage – April 2007; Für Planung und Ausführung von HDD-Projekten

[5] Merkblatt Kampfmittelfrei Bauen – Verein zur Förderung fairer Bedingungen am Bau e.V., März 2014, <http://www.kampfmittelportal.de>

[6] DIN 18299:2012-09 - VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art

[7] DIN 18301:2012-09 - VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Bohrarbeiten

[8] DIN 18319:2000-12 [ZURÜCKGEZOGEN] - VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Rohrvortriebsar-

beiten

[9] DVGW-Arbeitsblatt GW 302, Qualifikationskriterien an Unternehmen für grabenlose Neulegung und Rehabilitation von nicht in Betrieb befindlichen Rohrleitungen

[10] DVGW GW 304, 2008-12-Rohrvortrieb und verwandte Verfahren, gleichlautend mit DWA-A 125 (2008) – Rohrvortrieb und verwandte Verfahren

[11] DVGW Arbeitsblatt GW 321, 10/2003 – Steuerbare horizontale Spülbohrverfahren

[12] DVGW Arbeitsblatt GW 329 - Fachaufsicht und Fachpersonal für steuerbare horizontale Spülbohrverfahren; Lehr- und Prüfplan Mai 2003

[13] DIN 4020, Ausgabedatum: 2010-12 - Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2

[14] DIN 4020 Beiblatt 1:2003-10 - Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Anwendungshilfen, Erklärungen

[15] DIN 4022-1 [ZURÜCKGEZOGEN] - Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels; Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben im Boden und im Fels

[16] DIN 4023:2006-02 - Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen

[17] DIN 4030-1 - 2008-06, Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte

[18] DIN EN ISO 14688-1:2013-12 - Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung

[19] DIN EN ISO 14689-1:2011-06 - Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - Teil 1: Benennung und Beschreibung

[20] DIN EN ISO 22475-1:2007-01 - Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung



## Hochwertige Bohrspülungsprodukte Spülungsservice

GELTEQ

Michael Wiedermann

An den Wiesen 3

D-31542 Bad Nenndorf

Fon +49 (0) 5723 9 08 54 57

Mobil +49 (0) 172 6 90 12 25

Fax +49 (0) 5723 9 08 74 31

E-Mail [m.wiedermann@gelteq.de](mailto:m.wiedermann@gelteq.de)

Internet [www.gelteq.de](http://www.gelteq.de)

**Spezialbentonite  
für HDD  
Microtunnelling  
Spezialtiefbau**