

Probekapitel

Baurecht-Taschenbuch

Sonderbauverfahren Tiefbau

Autoren: Conrad Boley, Klaus Englert, Bastian Fuchs, Günther Schalk

Copyright © 2010 Ernst & Sohn, Berlin

ISBN: 978-3-433-02966-4



Wilhelm Ernst & Sohn
Verlag für Architektur und
technische Wissenschaften
GmbH & Co. KG
Rotherstraße 21, 10245 Berlin
Deutschland
www.ernst-und-sohn.de

Ernst & Sohn
A Wiley Company

V Sonderbauverfahren HDD (Horizontal Directional Drilling)

Das Sonderbauverfahren „HDD“ (oder: *Horizontal Directional Drilling*) stellt eine verlaufs-gesteuerte Horizontalbohrung dar, bei der – im Unterschied zu anderen Verfahren, wie etwa dem Mikrotunnelbau – es möglich ist, den Spülbohrkopf so in der Richtung zu steuern, dass damit Hindernisse umfahren werden können. Zudem steht die Maschineneinrichtung nicht in, sondern vor der Startgrube. Dadurch ist es möglich, dass die für eine Nassbohrung erforderliche Bentonitsuspension wieder in die Startgrube zurücklaufen kann. Das Verfahren wird insbesondere für den Leitungsbau von Wasser-, Gas- und Fernwärmetransporten, aber auch für Abwasserdruckleitungen und Kabelschutzrohre (z. B. für Telefon, Strom, Laser) eingesetzt. Diese grabenlose Verlegung kommt, wie auch beim Rohrvortrieb und Mikrotunnelbau, insbesondere dann in Betracht, wenn Straßen oder Bahnkörper bzw. Flugplätze zur Vermeidung von Sperrungen zu unterqueren sind bzw. wenn Flüsse, Wasser-, Natur- und Landschafts-schutzgebiete zur Schonung der Umwelt unterfahren werden müssen. Insbesondere aber sprechen viele Vorteile für den Einsatz dieses Verfahrens; insoweit wird auf die entsprechen-den Ausführungen zum Mikrotunnelbau verwiesen. Jeder Vortrieb im HDD-Verfahren steht und fällt mit der Bohreinheit einerseits, die von einem Steuerstand aus betrieben wird, und mit dem „Inhalt“ des Baugrunds andererseits, in dem die Bohrung stattfinden soll. Nur wenn beide Hauptkomponenten kompatibel sind, mithin die Vortriebsmaschine auf den beschriebenen Baugrund, und nicht einen davon abweichenden, trifft, kann der Erfolg herbeigeführt werden.

Eine spezielle Regelung hat das HDD-Verfahren in der VOB Teil C nicht gefunden. Jedoch wird diese Verfahrensweise, bei der unterirdisch, ohne den Einsatz von Menschen (wie dies bei den Untertagebauarbeiten nach ATV DIN 18312 erforderlich ist) und nur von außen die Bohreinheit bewegt wird, als Bohrarbeit im Sinne von ATV DIN 18301 eingestuft. Nach Abschnitt 1.1 gilt diese Norm „für Bohrungen jeder Art, Neigung und Tiefe, bei denen Stoffe gelöst und als Bohrgut gefördert werden (...)“. Die Bohrung erfolgt hier durch den rotierenden Spülbohrkopf, der den anstehenden Baugrund löst und im Regelfall mithilfe einer Spülflüssig-keit, die am kontinuierlich verlängerten Bohrgestänge entlang zurückfließend das Bohrgut zutage fördert. Der Unterschied zum Rohrvortrieb [ATV DIN 18319 und Kapitel II] und Tunnel- oder Stollenbau [ATV DIN 18312 und Kapitel VI] besteht dabei im Wesentlichen darin, dass Menschen nur über Tage tätig sein müssen, womit eine Vielzahl von arbeitsrecht-lichen Problemen, z. B. in Hinblick auf Schutzbestimmungen, nicht beachtet werden muss. Im Unterschied zum Mikrotunnelbau schließlich (Kapitel IV) genügt nicht nur ein Arbeitsgang. Vielmehr folgt der sogenannten Pilotbohrung, die zur Richtungsfestlegung und zur ersten Teildurchbohrung dient, die Räum- oder Aufweitbohrung. Diese muss je nach Durchmesser in mehreren Durchgängen auf die notwendige Nennweite gebracht werden. Im dritten Schritt wird sodann das Produktrohr als Nachläufer am sogenannten Innenziehkopf befestigt und an einen Drehwirbel montiert, um die Rotationsbewegung des Aufweitkopfes (Räumer) nicht auf das Produktrohr zu übertragen.

Die schwierigste, da uneinschbare Komponente beim HDD-Verfahren ist – wie bei allen vergleichbaren Sonderbauverfahren – der anstehende, zu durchfahrende Baugrund. Deshalb treten häufig Probleme und damit auch Baustreitigkeiten auf. So etwa, wenn beim Aufwei-tungs- oder Einziehvorgang sich durch die damit verbundenen Erschütterungen größere Steine oder Platten aus dem Verband lösen und dadurch eine Zwängung oder Versperrung in der Rohrtrasse eintritt, die bis zur Aufgabe von Gerät und Material führen kann.



Bild V-1. Einziehen des Rohrstrangs [11]

1 Technisches Grundprinzip

1.1 Definition und Abgrenzung

In [3] wird das HDD-Verfahren (Horizontal Directional Drilling) definiert als ein oberflächennahes Verlegen von Leitungen mit mobilen Bohranlagen und geneigter Bohrlafette, mit 3-D-Ortungs- und Steuerungsmöglichkeiten, mit verbundener Bohrspülungstechnik und der Möglichkeit, Bohrlöcher beliebig aufweiten zu können, wobei dies meist im Rückwärtsgang erfolgt (Bild V-3). Das HDD-Verfahren ist ein im Druckrohrleitungsbau etabliertes Verfahren [7]. Ein wesentlicher Unterschied zu den Verfahren des Mikrotunnelbaus besteht darin, dass die Bohrungen beim HDD-Verfahren von einer oberflächennahen Baugrube und nicht von einem Startschacht aus ausgeführt werden.

1.2 Verfahrensbeschreibung

Beim HDD-Verfahren wird eine Pilotbohrung mittels eines steuerbaren Bohrkopfes mit flexiblem Bohrgestänge vorgetrieben [4]. Die Bohrung wird danach mithilfe eines Räumers erweitert, bis der für die Rohrleitung erforderliche Durchmesser erreicht ist. Gegebenenfalls wird in einem zwischengeschalteten Cleaning-Run gelöstes Bodenmaterial aus dem Bohrloch entfernt. Anschließend wird das Rohr in die erforderliche Position eingezogen oder eingeschoben (Bilder V-1 und V-2).

Der Vortrieb erfolgt im Lockergestein hydromechanisch mittels eines Hochdruckstrahls und mechanisch mit einem Schneidrad. Dabei wird der Boden durch den dünnen Hochdruckstrahl vor dem Bohrkopf gelöst. Als Flüssigkeit kann entweder Wasser oder eine Bohrsuspensionslösung eingesetzt werden. Bei Fels erfolgt der Abbau mittels eines Bohrlochmotors mit

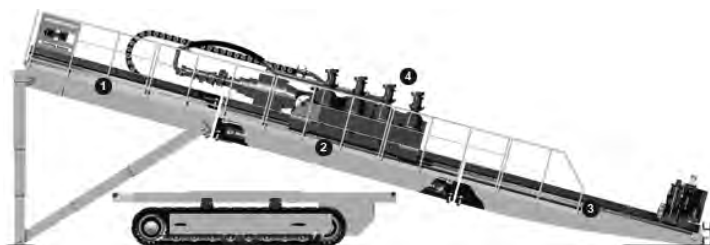


Bild V-2. HDD-Bohrgerät [©Herrenknecht AG]

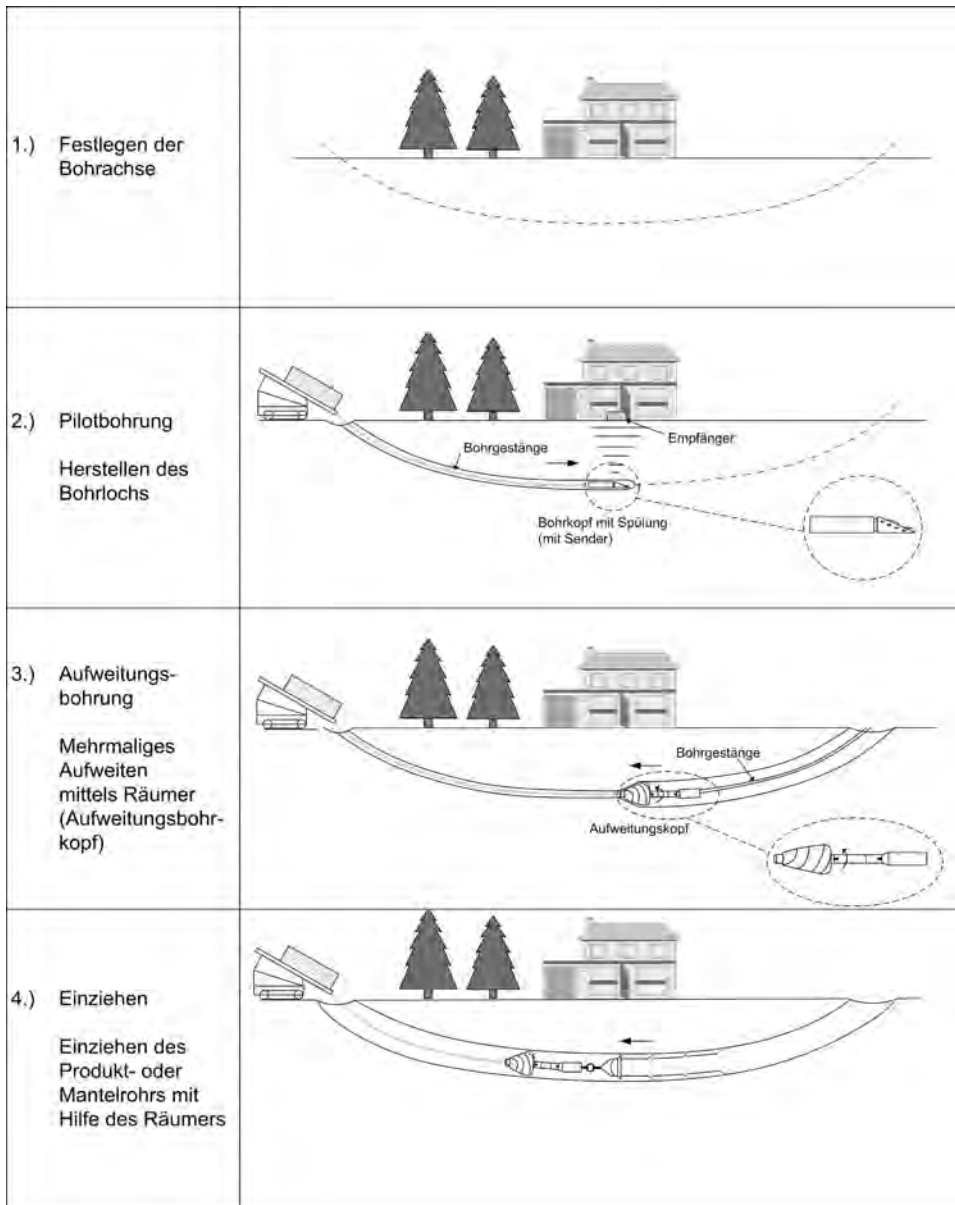


Bild V-3. Arbeitsschritte beim HDD-Verfahren

Bohrmeißel [1]. Ein Teil des gelösten Materials wird durch das Bohrgestänge aus dem Bohrloch ausgetragen, der andere Teil bewirkt eine Umlagerung des Bodens um das Bohrloch herum. Dadurch wird das Porenvolumen verringert und der Boden verdichtet und so eine stützende Wirkung erzeugt. Zusätzlich wird das Bohrloch durch die eingebrachte Bohrsuspension gestützt. Die Art des Bohrkopfs wird nach den vorhandenen Untergrundverhältnissen gewählt (Bild V-3).



Bild V-4. Bohrköpfe für verschiedene Bodenverhältnisse nach [7] und [12]

Der Vortrieb wird über die asymmetrische Steuerfläche des düsenbesetzten Bohrkopfes oder über ein am Bohrlochmotor integriertes Winkelstück gesteuert. Die Ortung des Bohrkopfes erfolgt dabei über das Empfänger-Sender-Prinzip, wobei der Sender im Bohrkopf angebracht ist und der Empfänger direkt oberhalb des Bohrkopfes entlanggeführt wird. So kann die Lage des Bohrkopfes jederzeit nachvollzogen werden. Die Vortriebsroute kann genau berechnet und der Bohrkopf ortungsabhängig gesteuert werden. So können auch zuvor bekannte Hindernisse, wie z. B. Leitungen, gezielt umfahren werden (Bild V-4), [13].

Durch die flexiblen Bohrstrangen können Kurvenradien von minimal 12 m gebohrt werden, welche auch nacheinander in die entgegengesetzte Richtung verlaufen können [3].

Das erstellte Bohrloch wird anschließend mittels eines Räumers (Bild V-5) auf den gewünschten Durchmesser aufgeweitet. Für das Aufweiten wird der Räum器 nach der Fertigstellung der Bohrung am Bohrgestänge angehängt und so oft rotierend durch das Bohrloch gezogen, bis der gewünschte Durchmesser zum Einziehen der Produkt- oder Mantelrohre erreicht ist. Danach wird das Produkt- oder Mantelrohr mittels eines Drehwirbels an den Räum器 angehängt und in den Hohlraum eingezogen.

Der aufgeweitete Hohlraum soll mindestens einen um 30 % größeren Querschnitt als das Produkt- oder Mantelrohr haben, damit ein kraftschlüssiger Kontakt zwischen Rohrstrang und Boden und somit eine ausreichende Bettung durch das Bohrklein und die Bentonitsuspension gewährleistet ist [3].

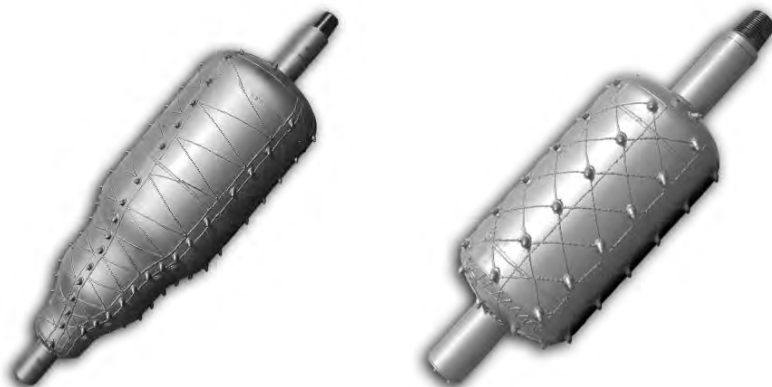


Bild V-5. Aufweitungsbohrköpfe (Räum器), z. B. cone oder barrel reamer nach [10] und [11]

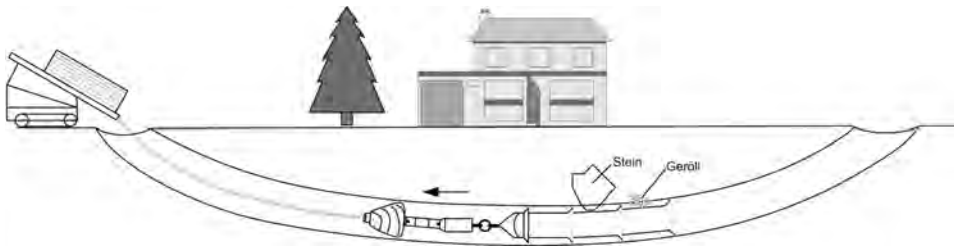


Bild V-6. Mögliche Beschädigung des Produkt- oder Mantelrohres durch Steine oder Geröll

1.3 Einsatzmöglichkeiten

Das HDD-Verfahren ist in nahezu allen Bodenarten anwendbar. Eine Ausnahme machen hier rollige Kiese ohne bindigen Anteil [2], da bei dieser Bodenart der nur durch die Bohrspülung gestützte Hohlraum noch vor dem Einziehen der Produkt- oder Mantelrohre einstürzen kann. Durch das Verbruchmaterial kann es zu Problemen beim Einbauen des Rohrstranges kommen, z. B. zu einer Beschädigung des Korrosionsschutzes des Rohrstranges. Die maximal erreichbare Vortriebslänge beträgt ca. 2.000 m und der maximal mögliche Bohrl Lochdurchmesser liegt bei ca. 1.400 mm [7]. Die maximal erreichbare Tiefe der Bohrungen beträgt 8 bis 12 m, da der Bohrkopf nur bis in diese Tiefe geortet werden kann. Sollen größere Tiefen erreicht werden, muss ein elektromagnetisches Präzisionsnavigationsgerät zum Einsatz kommen. Die Abweichung liegt bei jeder Messmethode bei ca. 4%, bezogen auf die Tiefe bzw. Länge der Bohrung [3]. Als Produkt- oder Mantelrohre können alle zugfesten Materialien verwendet werden.

Ein Problem beim HDD-Verfahren können Hindernisse, z. B. in Form von Steinen (Findlinge) oder Wurzeln darstellen. Wird ein Hindernis im Zuge der Bohrarbeiten angetroffen, kann es zu einem Gestängebruch und im Weiteren zu einer Bauverzögerung und damit zu erhöhten Kosten kommen. Ein Antreffen eines nicht vorhersehbaren Steins im Untergrund kann auch zu Problemen beim Einziehen des Produkt- oder Mantelrohrs führen. Um das vorhandene Risiko abschätzen zu können, ist der Baugrund vor jedem Bauvorhaben ausreichend genau zu erkunden.

Zusätzliche Probleme können sich durch das Zirkulieren der Spülflüssigkeit beim Spülbohrverfahren ergeben, da beim Bohrvorgang der Feinkornanteil an der Bohrkanalwandung ausgeschwemmt wird und damit eine ungewollte Freilegung der größeren Kornstrukturen sowie von Steinen erfolgt. Dadurch kann die Belastung auf den einzuziehenden Rohrstrang steigen und die Produkt- oder Mantelrohre können beschädigt werden (Bild V-6), [6].

1.4 Sonderverfahren EASYPIPE® [5], [7], [9]

1.4.1 Definition und Abgrenzung

EASYPIPE® ist eine Neuentwicklung und kombiniert die beiden Verfahren Mikrotunnelbau und HDD-Verfahren. EASYPIPE® kann grundsätzlich in zwei unterschiedliche Fälle unterteilt werden. Im ersten Fall liegt der Start- und Zielschacht wie beim HDD-Verfahren in einer Grube an der Geländeoberfläche. Im zweiten Fall erfolgt die Bohrung aus einem Startschacht heraus, während der Zielpunkt wiederum an der Geländeoberkante liegt. Der zweite Fall ähnelt mehr dem Verfahren des Mikrotunnelbaus (Bild V-7).

Falls es die notwendige Bohrlänge erforderlich macht, besteht auch die Möglichkeit, eine weitere Baugrube zwischenschalten (Bild V-8).

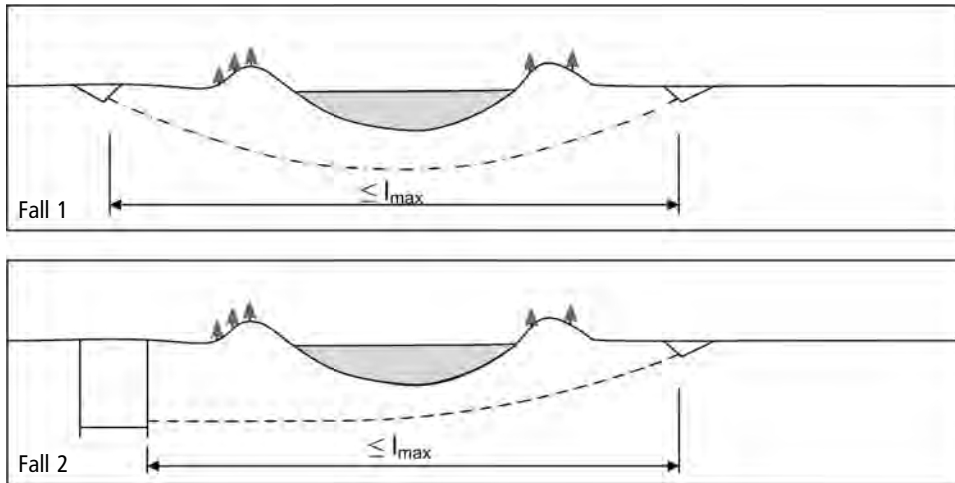


Bild V-7. Fall 1: Startschacht an der Geländeoberfläche; Fall 2: Bohrung mit Startbaugrube nach [9]

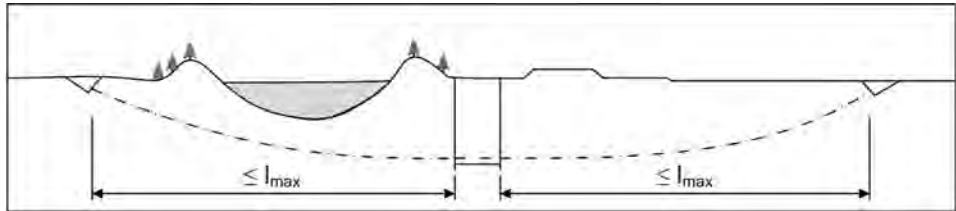


Bild V-8. Leitungsverlegung mit Zwischenbaugrube nach [9]

1.4.2 Verfahrensbeschreibung

Die Herstellung des Bohrloches erfolgt, wie im Mikrotunnelbau, mit einer Vortriebsmaschine. Dabei wird eine modifizierte Vortriebsmaschine vom Startschacht aus mittels einer Pressvorrichtung in den Untergrund geschoben. Das erstellte Bohrloch wird hinter der Ortsbrust über die Vortriebsrohre gestützt. Erfolgt der Start der Bohrung von einer oberflächennahen Baugrube aus, soll die Sohle der Baugrube mit ca. 30° geneigt sein. Die Steuerung des Bohrkopfes erfolgt mittels Kreiselkompasstechnik.

Die Vortriebsrohre sind zugfest miteinander verbundene Stahlrohre und können nach der Fertigstellung des Bohrloches wiedergewonnen werden. Ist der Zielpunkt erreicht, wird die Vortriebsmaschine von den Vortriebsrohren abgekoppelt und ausgebaut.

Danach werden die Produkt- oder Mantelrohre mittels eines Adapters an den Vortriebsstrang zugfest angekoppelt und die Hauptstationszylinder zu Pressen umgebaut. Nun werden die Produkt- oder Mantelrohre in das Bohrloch eingezogen. Die Vortriebsrohre werden dabei Stück für Stück demontiert und aus der Zielbaugrube gehoben. Dies wird solange fortgesetzt, bis die Produkt- oder Mantelrohre die Startbaugrube erreichen.

1.4.3 Einsatzmöglichkeiten

Das Verfahren wurde entwickelt, um Rohrleitungen mit einem Durchmesser von ca. 800 bis 1.400 mm in schwierigem Untergrund über eine Länge von 500 bis 1.000 m grabenlos zu verlegen. Auch beim EASYPIPE[®]-Verfahren können alle Produkt- oder Mantelrohre aus zugfestem Material verwendet werden. Das EASYPIPE[®]-Verfahren benötigt geringere Überdeckungen als das HDD-Verfahren, dadurch verringert sich die Bohrlänge um ca. 30%.

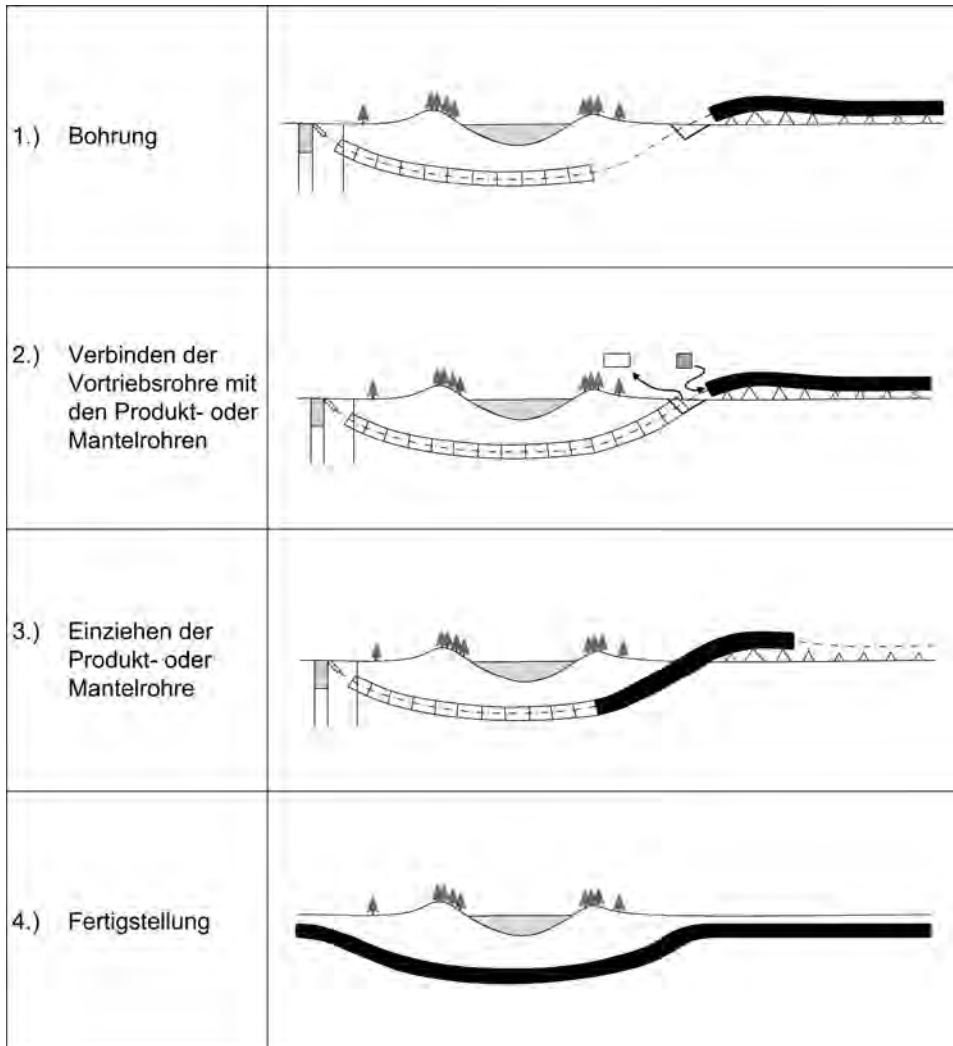


Bild V-9. Arbeitsschritte beim EASYPIPE[®]-Verfahren, überarbeitet nach [9]

1.5 Technische Literatur

- [1] Arbeitsblatt DWA-A 125: Rohrvortrieb und verwandte Verfahren. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef, 2008.
- [2] Arbeitsblatt ATV- A125: Rohrvortrieb. Abwassertechnische Vereinigung, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V., Hennef, 1996.
- [3] Bayer, H.-J.: HDD-Praxis Handbuch, Essen, Vulkan-Verlag GmbH, 2005.
- [4] DIN EN 12889:2000-03: Grabenlose Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen. Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, 2000.
- [5] Firmeninformation: MEYER & John, EASYPIPE[®], Hamburg
- [6] Stein, D.: Grabenloser Leitungsbau. Berlin, Verlag Ernst & Sohn, 2003.
- [7] Rohrleitungen – Unternehmen im Umbruch, Institut für Rohrleitungsbau Oldenburg, Band 32, Essen, Vulkan-Verlag GmbH, 2008.
- [8] www.dsienv.com
- [9] www.meyer-john.de
- [10] www.unihdd.com
- [11] www.unihddcanada.com
- [12] <http://de.wikipedia.org>
- [13] <http://maxwild.com>

2 Häufige Probleme in der Praxis

Im Zusammenhang mit dem HDD-Verfahren treten eine Vielzahl immer wiederkehrender tatsächlicher und rechtlicher Probleme auf, die nur zum Teil vermeidbar sind. Denn die das HDD-Verfahren prägende Baukomponente ist der anstehende Baugrund – und dieser ist niemals hinsichtlich seiner Reaktion auf das Bohrverfahren vollständig erkund- und beschreibbar. Es bleibt mithin immer ein Baugrund- bzw. Systemrisiko bestehen, zumal wenn etwa bei der Unterquerung von Flüssen der unter dem Flusslauf befindliche Boden und Fels im Flussbettbereich allenfalls im „Stecknadelverfahren“ untersucht werden kann. Denn insoweit verbietet es oft die Breite, Tiefe oder Strömung eines Flusses – wie z. B. bei Rhein, Donau oder Elbe – eine eng gestufte Aufschlussbohrfolge durchzuführen. So kann ein Festwerden oder Abweichen sowohl der Pilot- als auch der Räumbohrung durch z. B. Findlinge ebenso wenig ausgeschlossen werden, wie beim Einzug der Leitung ein Hindernis – evtl. auch künstlich entstanden, etwa durch Auskolkvorgänge in Flüssen – als Aus der vorgesehenen Trasse, bis hin zur völligen Aufgabe, niemals ausgeschlossen werden kann. Ebenso unvermeidbar sind auch Abweichungen von der Soll-Lage nach Höhe und Seite. Treten solche Verschiebungen auf, ohne dass dem Ausführenden Fehler angelastet werden können (z. B. fehlerhafte Steuerung oder nicht ausreichende Berücksichtigung der während einer Pilot- oder Räumbohrung gewonnenen Erkenntnisse zu den Bodenverhältnissen), so handelt es sich nicht um zurechenbare Ausführungsfehler. Ein weiteres Problem ist die „Uneinsichtigkeit“ des Baugrunds in Bezug auf mögliche Kampfmittelkontaminationen. Das Vorhandensein von Blindgängern insbesondere im Fluss-, Straßen- oder Bahnbereich ist, wie die Erfahrung zeigt, auch Jahrzehnte nach dem Ende des I. und II. Weltkriegs nicht auszuschließen, sondern immer wieder Realität, die trotz aller Kampfmittelsuche nicht vermeidbar ist.

Nicht zuletzt bedarf jede Planung von HDD-Arbeiten der vorausgehenden Sicherstellung der künftigen Baufreiheit auf Grundstücken, in denen diese Arbeiten ausgeführt und die Leitungen verbleiben müssen. Ob dies durch Einzelverträge mit entsprechender Eintragung einer Grunddienstbarkeit im Grundbuch geschieht oder im Rahmen einer nur durch Gesetz zulässigen

(Teil-)Enteignung, ist oftmals auch eine Frage des Verhandlungsgeschickes. Blauäugiges Vertrauen darauf, dass eine Grundstücksnutzung schon durchgesetzt werden könne, sollten Projektverantwortliche jedoch nicht haben: Gerichte haben gerade bei Enteignungen stets eine genaue Abwägung von Allgemein- und Individualinteressen vorzunehmen. Dabei kommen Gerichte nicht immer zu dem Ergebnis, dass eine Rohrleitung – auch wenn sie von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist – unbedingt Vorrang gegenüber dem Interesse eines Eigentümers an einem unbelasteten Grundstück hat.¹

3 Rechtliche Lösungen

Die Vielzahl möglicher Sachverhalte, die einer rechtlichen Lösung bedürfen, verbietet eine Einzelkasuistik. Dementsprechend können nachstehend nur Hilfen zur Problemerkennung und -bewältigung gegeben werden. Das Auffinden der im jeweils konkreten Fall relevanten Regelungen – gleich ob im Gesetz, in der VOB oder in sonstigen Regelwerken enthalten – verlangt Spürsinn und Ausdauer zugleich. Oftmals aber lohnt das Nachschlagen in den einschlägigen Sammlungen, und es werden Lösungen gefunden, die in vielen Fällen auch den Gang zum Gericht überflüssig machen: Was schwarz auf weiß geschrieben steht, ist eher nachvollziehbar, als nur in den Raum gestellte Behauptungen.

3.1 Maßgebliche Bestimmungen

Beim HDD-Verfahren muss eine Vielzahl von Regelungen beachtet werden.

3.1.1 Vertragliche Regelungen (neben dem Bauvertrag selbst)

Werkvertrag [§§ 631 ff. BGB]:

HDD-Arbeiten sind Bauleistungen im Sinne des § 1 VOB/A und unterfallen somit primär den Bestimmungen des Werkvertragsrechts. Diese Regelungen (§ 631 bis 651 BGB) können modifiziert werden durch die Vereinbarung² der **Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Teile B und C**. In diesem Fall gelten unmittelbar und speziell:

- ATV DIN 18301 „Bohrarbeiten“ in Verbindung mit
- ATV DIN 18299 „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“.

Von besonderer Bedeutung sind dabei die sogenannten Baugrund- und Systemrisikoregelungen, die in der ATV DIN 18301 enthalten sind:

- **Abschnitt 2.1:** *Das Bohrgut geht nicht in das Eigentum des Auftragnehmers über.*³
- **Abschnitt 3.3.2:** *Außergewöhnliche Feststellungen, z. B. in der Beschaffenheit und Farbe des Baugrunds, im Geruch oder in der Färbung des Wassers-, Wasser- oder Bodenauftrieb, Austreten des Wassers über Gelände, starkes Absinken des Wasserspiegels, Gasvorkommen, Hohlräume im Baugrund, sind zu beobachten, dem Auftraggeber unverzüglich anzuzeigen und zu dokumentieren. Die notwendigen Sicherungsmaßnahmen hat der Auftragnehmer unverzüglich durchzuführen. Die weiteren Maßnahmen sind gemeinsam festzule-*

1 Vgl. dazu den Beschluss des VG Stuttgart vom 14. April 2010, AZ: 5 K 755/10; näher dazu Kapitel 3.

2 Verpflichtend für öffentliche Auftraggeber nach § 8 Abs. 3 VOB/A.

3 Damit bleibt der Auftraggeber für das geförderte Bohrgut, z. B. in Hinblick auf mögliche Kontaminationen, verantwortlich. Deshalb muss vertraglich festgelegt werden, in welcher Weise der gelöste Boden und Fels (samt weiteren Inhaltsstoffen) nach den Vorgaben des KrW-/AbfG recycelt oder entsorgt werden soll.

gen. Die Leistungen für erbrachte Sicherungsmaßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).⁴

- **Abschnitt 3.4** Hindernisse: Werden unvermutet Hohlräume oder Hindernisse angetroffen oder können aus nicht vom Auftragnehmer zu vertretenden Gründen Bohrrohre, Bohrgestänge oder Bohrwerkzeuge nicht mehr bewegt werden oder kann kein Bohrfortschritt erzielt werden oder weicht die Bohrachse von der vereinbarten Richtung ab, ist dies dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen.⁵

Ist zu vermuten, dass es sich bei den Hindernissen um Kampfmittel handelt, müssen die Arbeiten sofort eingestellt und die zuständigen Behörden sowie der Auftraggeber benachrichtigt werden. Die notwendigen Sicherungsmaßnahmen hat der Auftragnehmer unverzüglich durchzuführen. Die Leistungen für Sicherungsmaßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).⁶

- **Abschnitt 3.5:** Bohrrohre, Bohrgestänge und Bohrwerkzeuge sind nach Erreichen des Bohrzwecks zu ziehen. Lassen sie sich nicht ziehen, so hat der Auftragnehmer dies dem Auftraggeber unverzüglich anzuzeigen. Die erforderlichen Leistungen und der Ersatz der im Bohrloch verbleibenden Teile sind Besondere Leistungen, es sei denn, dass der Auftragnehmer die Ursache zu vertreten hat (siehe Abschnitt 4.2.1). Der Ersatz erfolgt nach dem Zeitwert.⁷

4 Dieser Abschnitt verdeutlicht einerseits die Kooperationspflicht der Vertragsparteien („gemeinsam“), andererseits aber wird vom Auftragnehmer die „unverzügliche“, also sofortige [§ 121 BGB] Mitteilung verlangt (die aus Beweisgründen, aber auch mit Blick auf die strenge Regelung des § 4 Abs. 3 VOB/B (Bedenkenanmeldung), stets schriftlich und mit Zugangsnachweis erfolgen sollte), dass „außergewöhnliche Feststellungen“ gemacht wurden. Das Problem liegt hier oft in der gerichts-festen Dokumentation dieser Feststellung. Es ist deshalb in allen Fällen, in denen ein Auftragnehmer eine „außergewöhnliche Feststellung“ reklamiert, dringend anzuraten, sofort – nach Möglichkeit im Einvernehmen mit dem Auftraggeber – einen Baugrund-sachverständigen einzuschalten und ein gerichtliches Beweisverfahren einzuleiten, sofern eine Einigung auf gemeinsame Beauftragung eines Gutachters nicht möglich ist.

5 Dieser Abschnitt beinhaltet eine typische Baugrundrisikoregelung: „Unvermutet“ bedeutet, dass individuell-konkret weder Hohlräume noch Hindernisse aller Art bekannt waren. Bekannt wären diese nur dann, wenn eine exakte Beschreibung der Hohlräume oder Hindernisse nach Lage, Größe, Form und Beschaffenheit vorliegen würde. Eine bloß abstrakt-generelle Angabe genügt nicht, um das Merkmal „unvermutet“ auszuräumen. Demnach helfen oftmals in Leistungs- oder Baugrundbeschreibungen verwendete Formulierungen wie: „Mit Hohlräumen und Hindernissen aller Art ist zu rechnen“ nicht weiter. Denn eine nur abstrakt-generelle Möglichkeit kann konkret nicht vermutet werden: So ist ein Meteoriteneinschlag immer abstrakt-generell denkbar – aber dennoch exakt an dem Ort des Aufschlags auch nicht zu vermuten, mithin unvermutet. Insoweit greift die unmittelbare gesetzliche Vergütungsregelung des § 645 BGB ein, wenn – ohne Verschulden des Auftragnehmers – das Bohrwerkzeug (ferngesteuerte Vortriebsmaschine) nicht mehr bewegt werden kann, kein Bohrfortschritt zu erzielen ist oder die Bohrachse von der vereinbarten Richtung abweicht: In diesen Fällen ist der geschuldete Erfolg ersichtlich aus Gründen, die im Baugrund liegen, nicht erreichbar. Da Baugrund aber „vom Auftraggeber vorgegebener Baustoff“ auch im Sinne des § 645 BGB ist, greift unmittelbar diese Vergütungsregelung, sodass es der Bestimmung, dass insoweit Besondere Leistungen gem. Abschnitt 4.2 vorliegen, nicht bedurfte.

6 Diese ausführliche Regelung für den möglichen Fall, dass Kampfmittel angetroffen werden, unterstreicht die Sensibilität, die mittlerweile aufgrund zahlreicher Unglücksfälle im Zusammenhang mit Fundmunition oder Bomben entstanden ist; vgl. dazu auch 4. Teil, Kapitel XIV sowie ATV DIN 18299, Abschnitt 0.1.17.

7 Dieser Abschnitt gibt dem Auftragnehmer im Falle der Verwirklichung des Baugrund- oder Systemrisikos einen Vergütungsanspruch; dies setzt jedoch zunächst voraus, dass der Beweis hinsichtlich einer fach- und sachgerechten Mikrotunnelbauleistung (am besten mithilfe eines Sachverständigengutachtens) geführt werden kann. Dabei liegt die Messlatte sehr hoch, so dass eine umfassende (Foto-)Dokumentation unerlässlich ist; insbesondere sollte zur Zeitwertfeststellung der im Baugrund verbliebenen, also im Regelfall nicht mehr sichtbaren, Teile eine Geräte- und Materialteile-Liste geführt und die in den Baugrund eingebrachten Gegenstände auch zeitnah fotografisch festgehalten werden;

- **Abschnitt 5.3:** *Bohrungen, die aufgegeben werden müssen, werden bis zur erreichten Teufe abgerechnet, es sei denn, dass die Ursache der Auftragnehmer zu vertreten hat.*⁸

3.1.2 Gesetzliche Regelungen

Insoweit gelten alle in Kapitel II, 3.1.2 zu Rohrleitungsarbeiten angegebenen Bestimmungen.

3.1.3 Unfallverhütungsvorschriften

Insoweit gelten alle in Kapitel II, 3.1.2 zu Rohrleitungsarbeiten angegebenen Bestimmungen.

3.1.4 Sicherheitsregeln

- BG-Regel „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (BGR 500),
- BG-Information „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ (BGI 594),
- BG-Information „Sicherheitshinweise für Grabenloses Bauen – Vortriebsarbeiten mit unbemannten Verfahren“ (BGI 780).

3.1.5 Maßgebliche technische Normen

Hierzu wird auf die Zusammenstellung in Abschnitt 2.2 (Beschreibung des Baugrunds) von ATV DIN 18301 verwiesen.

3.2 Entscheidungen von Gerichten und Vergabenachprüfungsstellen

HDD-Arbeiten haben bereits Gerichte und VOB-Stellen beschäftigt. Der Großteil aller Streitigkeiten ist dabei durch einen Vergleich erledigt worden. Es gibt deshalb nur wenige einschlägige Entscheidungen. Diese werden nachstehend angeführt. Soweit allgemein gültige Rechtssätze in den Entscheidungen enthalten sind, werden diese an den bezeichneten Stellen ausführlicher dargelegt.

3.2.1 Allgemeine Gerichtsvorgaben für Bohrungen aller Art

Insoweit gelten die zum Mikrotunnelbau in Teil 4, Kapitel IV, unter 3.2.1 bis 3.2.3 näher dargestellten Gerichtsentscheidungen entsprechend auch für das HDD-Verfahren

3.2.2 Spezielle Gerichtsentscheidung zum HDD-Verfahren

Ein Unternehmer hatte Schutzrohre für ein Glasfaserkabel im HDD-Verfahren einzubringen. Dabei kam es zunächst schon bei der Pilotbohrung zu Problemen, sodass eine neue Trassenwahl erfolgte. Nach dann erfolgreicher Pilotbohrung kam es bei der Räumbohrung (Aufweitbohrung) auf dieser Trasse zu baugrundbedingten Problemen, die zu einem Aufbruch (Ausbläser) führten. Deshalb untersagte ein Nachbar die weiteren Arbeiten, und so wurden die nachfolgenden Einzugsarbeiten gestoppt. Trotz des Ausbläasers wäre der sofortige Einzug der Schutzrohre möglich gewesen. Da dies jedoch nicht vorgenommen werden konnte und die Standfestigkeit der Aufweitungsstrecke nicht lange anhielt, kam es zum Einbruch des Bohrkannals. Dieser konnte deshalb nicht mehr Verwendung finden. Der Unternehmer verlangte

⁸ Die Abrechnungsregel verdeutlicht, dass durchaus bei Mikrotunnelbauarbeiten auch der Fall des Scheiterns eintreten kann, mithin der Bauerfolg hinsichtlich der konkret in Auftrag gegebenen Trasse nicht erreicht werden muss, um dennoch einen Vergütungsanspruch zu haben – unter der Voraussetzung, dass der Auftragnehmer die Aufgabe des Vortriebs nicht durch eigenes Verschulden notwendig gemacht hat (siehe dazu den Fall des LG Amberg unten 3.2.2).

jedoch für diese (fehlgeschlagene) Leistung die entsprechende Werklohnvergütung. Das OLG Naumburg⁹ stellte seiner Entscheidung den Leitsatz voran:

Nach § 645 BGB besteht ein Vergütungsanspruch des Unternehmers dann, wenn das von ihm zu erbringende Werk vor der Abnahme infolge eines Mangels des vom Besteller gelieferten Stoffes oder infolge einer vom Besteller für die Ausführung erteilten Anweisung untergegangen, verschlechtert oder unausführbar geworden ist, ohne dass ein Umstand mitgewirkt hat, der vom Besteller zu vertreten ist.

Die maßgeblichen Entscheidungsgründe, die entsprechend auch auf vergleichbare andere Sonderbauverfahren übertragen werden können, lauteten:

Der Klägerin steht aber ein Anspruch auf einen der geleisteten Arbeit entsprechenden Teil der Vergütung aus § 645 Abs. 1 BGB zu. Danach besteht ein Vergütungsanspruch des Unternehmers dann, wenn das von ihm zu erbringende Werk vor der Abnahme infolge eines Mangels des vom Besteller gelieferten Stoffes oder infolge einer vom Besteller für die Ausführung erteilten Anweisung untergegangen, verschlechtert oder unausführbar geworden ist, ohne dass ein Umstand mitgewirkt hat, der vom Besteller zu vertreten ist. Die Voraussetzungen dieser Vorschrift, die auch bei einem VOB-Vertrag anwendbar ist (vgl. BGHZ 137, 35 ff.), liegen hier vor.

aa) Zum einen ist die von der Klägerin geschuldete Werkleistung vor der Abnahme untergegangen oder jedenfalls unausführbar geworden, weil der Bohrkanaal unstreitig zusammengebrochen und wertlos geworden ist, bevor die Schutzrohre eingebracht waren. Zum anderen war dies auch auf einen Mangel des vom Beklagten zu liefernden Stoffes zurückzuführen. Denn darunter sind alle Gegenstände zu verstehen, aus denen, an denen oder mit deren Hilfe das Werk herzustellen ist, so z. B. auch der Baugrund, auf dem ein Bauwerk errichtet werden soll (Mükomm/Soergel, BGB 3. Aufl. 1997, § 645 Rn. 6). Dem steht hier nicht entgegen, dass der Beklagte als Besteller nicht Eigentümer des Grundstücks war. Dies ergibt sich schon aus dem Umstand, dass die Parteien das Baugrundrisiko im Vertrag ausdrücklich dem Beklagten auferlegt haben. Nach lit. H des Vertrages sollte die Klägerin im Hinblick darauf, dass für das Projekt kein Baugrundgutachten und keine detaillierte Leistungsbeschreibung vorlagen, keinerlei Verantwortung für die Durchführbarkeit des Projekts auf Grund von Risiken treffen, die sich aus den Bodenverhältnissen ergäben. Dieser Risikoausschluss zu Gunsten der Klägerin ist selbst dann nicht unwirksam, wenn es sich vorliegend um Allgemeine Geschäftsbedingungen handeln sollte. Denn er entspricht dem Rechtsgedanken des § 645 BGB. Diese Vorschrift bezweckt einen angemessenen Risikoausgleich im Verhältnis zwischen Besteller und Unternehmer und ist auch auf Fälle anwendbar, in denen die Leistung des Unternehmers aus Umständen untergeht oder unmöglich wird, die in der Person des Bestellers liegen oder auf Handlungen des Bestellers zurückzuführen sind, auch wenn diesen kein Verschulden trifft (BGHZ 137, 35 Schürmann-Bau). In derartigen Fällen steht der Besteller der sich aus diesen Umständen ergebenden Gefahr für das Werk näher als der Unternehmer, sodass es der Billigkeit entspricht, unter Anwendung des § 645 BGB einen für beide Parteien gerechten Interessenausgleich herbeizuführen. Dieser Gesichtspunkt der Gefahrennähe hat die Rechtsprechung bewogen, § 645 etwa dann anzuwenden, wenn der Besteller (als Generalunternehmer) dem Bauunternehmer aus in der Person des Bauherrn liegenden Gründen das Baugrundstück nicht zur Verfügung stellen konnte (OLG München NJW-RR 92, 348), oder wenn eine vom Unternehmer übernommene Montageleistung im Ausland wegen der dortigen politischen Verhältnisse nicht erbracht werden konnte (BGHZ 83, 197 ff.).

9 Urteil vom 18.03.2004 – 4 U 127/03, IBR 2004, 481; NZBau 2005, 107; ZfBR 2004, 791 (Ls.).

Angesichts dieser Rechtsprechung hat der Senat keine Bedenken, § 645 Abs. 1 Satz 1 BGB auch vorliegend anzuwenden, zumal die Parteien das Baugrundrisiko auch hier ausdrücklich dem Beklagten auferlegt haben.

bb) An dem Untergang der Werkleistung hat auch kein Umstand mitgewirkt, der von der Klägerin zu vertreten ist.

(1) Soweit der Beklagte ihr vorwirft, sie habe die Arbeiten durch Einziehen der Schutzrohre durchaus noch vollenden können, ist dieser Einwand unbegründet. Dabei kann dahinstehen, ob – worüber sich die durchgeführte Beweisaufnahme verhält – der Beklagte die Anordnung zum endgültigen Abbruch der Arbeiten gegeben hat oder nicht. Denn jedenfalls durfte die Klägerin rechtlich schon deshalb nicht mehr tätig werden, weil die Eigentümerin des Grundstücks, die Firma B. GmbH, weitere Arbeiten unter ihrem Grundstück nach übereinstimmendem Vortrag beider Parteien untersagt hatte. Dem konnte sich die Klägerin nicht widersetzen (vgl. §§ 903, 905 BGB). Vom Beklagten wird nicht vorgetragen, dass und gegebenenfalls wann dieses Verbot wieder aufgehoben wurde; insbesondere ist nicht substantiiert dargetan, dass dies noch rechtzeitig vor dem natürlichen Einsturz des Bohrkannals der Fall war und dass die Klägerin hiervon auch in Kenntnis gesetzt wurde.

(2) Nach der vom Senat durchgeführten Beweisaufnahme hat die Klägerin bei den Bohrarbeiten zudem die verkehrsübliche Sorgfalt beachtet, sodass auch an der Entstehung der Ausbläser selbst kein von ihr zu vertretender Umstand mitgewirkt hat. Dies folgt insbesondere aus den Bekundungen des Zeugen St. Der mit Bohrungen erfahrene Zeuge hat bekundet, er selbst habe bei der Aufweitung der Bohrung den Rückfluss der Bohrsuspension genau beobachtet und keinerlei Unregelmäßigkeiten festgestellt. Nach seiner detaillierten und überzeugenden Schilderung handelte es sich um einen ganz normalen Bohrvorgang, der mit der üblichen Sorgfalt durchgeführt wurde. Durch das Auftreten des Ausbläses sei er völlig überrascht worden. Angesichts dieser Aussage hat der Senat keine Zweifel daran, dass die Klägerin ihre Arbeiten mit der erforderlichen Sorgfalt durchgeführt hat. Entgegen der Behauptung des Beklagten musste sie auch nicht aufgrund der vorausgegangenen Probleme, mit denen der Beklagte selbst konfrontiert war, mit Hindernissen rechnen und deshalb besonders vorsichtig agieren. Denn die Beweisaufnahme hat nicht ergeben, dass sie vom Beklagten auf die vorausgegangenen Ausbläser hingewiesen wurde. Zwar hat der Zeuge O. bekundet, er habe mit Herrn Sch. von der Klägerin vor der Auftragsvergabe eine Geländebegehung durchgeführt, bei der man auch an einem Riss im Straßenpflaster vorbeigekommen sei. Letztlich konnte er aber nicht einmal bestätigen, dass Herr Sch. den Riss wahrgenommen hat; offen bleibt zudem, ob der vorhandene Riss erkennbar in Zusammenhang mit den Bohrarbeiten zu bringen war. An vorausgegangene Ausbläser konnten sich selbst die Zeugen des Beklagten nicht erinnern, sodass sie auch nicht bestätigen konnten, dass die Klägerin darauf hingewiesen wurde. Sie haben lediglich bekundet, dass der Klägerin vorausgegangene Spülungsabriss mitgeteilt worden seien. Diesen Umstand musste die Klägerin jedoch nicht als Hinweis auf stattgefundene Ausbläser verstehen; denn nach den Bekundungen der Zeugen findet ein Spülungsabriss auch dann statt, wenn das Bohrgerät lediglich zu schwach ist und im Erdreich stecken bleibt, wie dies bei den Bohrarbeiten des Beklagten unstreitig der Fall war.

Auszug aus dem Inhalt:

TEIL 1

- Die Universalität des gesamten Baurechts
- Notwendige Grundkenntnisse
- Das Gesamtspektrum des Wissens

TEIL 2

- Sonderbauverfahren und Hilfskonstruktionen - ein Überblick
- Definitionen: Babehelf (Hilfskonstruktionen), Bauhilfsgewerk und Hilfsbauwerk
- Die baurechtliche Relevanz der Begriffe
- Abnahme, Vergütung, Sicherheiten und Mängelhaftung bei Baubehelfen/Hilfskonstruktionen bzw. Bauhilfsgewerken sowie Sonderbauverfahren

TEIL 3

- Die richtige Lösung von Baustreitigkeiten
- Der Traggerüst-Fall (Negativ-Beispiel 1)
- Der Spundbohlen-Fall (Negativbeispiel 2)
- Baurechtlich richtige Lösungswege
- Der Bauerfolg als Maß aller Dinge

- Regelungen mit Bezug auf die anerkannten Regeln der Technik
- Bedeutung von DIN-Normen im Baurecht
- Bedeutung der anerkannten Regeln der Technik im Baurecht

TEIL 4

- Gemeinsamkeit: Baugrund
- Sonderbauverfahren Rohrvortrieb
- Sonderbauverfahren Pipelinebau
- Sonderbauverfahren Mikrotunnelbau
- Sonderbauverfahren HDD (Horizontal Directional Drilling)
- Sonderbauverfahren Tunnel- und Stollenbau
- Sonderbauverfahren Kanalbau
- Sonderbauverfahren Deponiebau
- Abbruch und Rückbau
- Sonderbauverfahren Wasserhaltung
- Spundwandbauweise
- Düsenstrahlverfahren
- Sonderbauverfahren Tiefreichende Bodenstabilisierung
- Kampfmittelräumungsarbeiten

Über die Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley: Ordinarius an der Fakultät für Geotechnik an der Universität der Bundeswehr München

Prof. Dr. jur. Klaus Englert: Honorarprofessor für Bau- und Architektenrecht an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Deggendorf, Fakultät Bauingenieure sowie Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht,

Dr. jur. Bastian Fuchs, LL.M.: Lehrbeauftragter für Bau- und Architektenrecht an der Universität der Bundeswehr München-Neubiberg, Fakultät für Bauingenieure, Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht sowie Attorney-at-Law (New York)

Dr. jur. Günther Schalk: Lehrbeauftragter für Bau-, Umwelt- und Vergaberecht an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Deggendorf, Fakultät Bauingenieure sowie Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht

Der Verlag:

Der Verlag Ernst & Sohn wurde 1851 in Berlin gegründet. Als Fachverlag für Architektur und technische Wissenschaften zählt er zu den führenden Verlagen für das Bauingenieurwesen im deutschsprachigen Raum. Im Programm befinden sich Bücher und Fachzeitschriften, welche die wichtigsten Gebiete des Bauingenieurwesens kompetent abdecken. Eines seiner bekanntesten Fachbücher ist der Beton-Kalender, der 1906 zum ersten Mal erschienen ist. Ernst & Sohn ist eine Tochter der Unternehmensgruppe Wiley-Blackwell.

Conrad Boley, Klaus Englert, Bastian Fuchs, Günther Schalk

Baurecht-Taschenbuch

Schwerpunkt: Sonderbauverfahren

Technische Erläuterungen - Rechtliche Lösungen

Oktober 2010. 376 Seiten, 114 Abb. 9 Tab. Hardcover, € 89,-*



Nahezu alle Baubeteiligten, insbesondere Bauherren, Ingenieure, Projektsteuerer, Generalübernehmer, Architekten, Bauhandwerker und Unternehmer, benötigen eine Hilfe, um den undurchdringlichen Nebel des Baurechts wenigstens etwas lichten zu können.

Das Baurechts-Taschenbuch ist von der Praxis gefordert worden, weil es gerade zu den hier behandelten Sonderbauverfahren keine interdisziplinär nachvollziehbaren Abhandlungen und damit Hilfen für die immer wieder auftauchenden und zu lösenden Fragen gibt. Denn zum juristischen Nachvollzug dieser Verfahren ist das technische Verständnis notwendig, wie das jeweilige Verfahren in der Praxis umgesetzt wird und welche Voraussetzungen dafür notwendig sind. In erster Linie ist dies die Kenntnis des Baugrunds und seiner Reaktionen auf das jeweilige Bauverfahren. Und - letztlich für die Streitentscheidung ebenso maßgebend - das Wissen, wie die Rechtsprechung die Verantwortungssphären aufteilt und zu Entscheidungen kommt.

Das Baurecht-Taschenbuch ist so Nachschlagewerk und Ratgeber für Sonderbauverfahren in Einem. Mithilfe der Erläuterungen aller wesentlichen rechtlichen Vorgaben, die das jeweilige Bauverfahren von der Planung über die Ausführung bis hin zur Abnahme und Abrechnung begleiten, können - oft sehr teure - Fehler auf allen Vertragsseiten vermieden und damit auch Streitigkeiten ad acta gelegt werden.

Bestellfax:+49 (0)30 47031 240- Ernst & Sohn, Berlin

Anzahl	Bestell-Nr.	Titel	Einzelpreis*
	978-3-433-02966-0	Baurecht - Taschenbuch	89,- €
		monatlicher Ernst & Sohn E-Mail Newsletter	kostenlos
	2478	Probeheft der Zeitschrift Geomechanics and Tunnelling	kostenlos
	905765	Gesamtverzeichnis 2010/2011	kostenlos

Liefer- und Rechnungsanschrift: privat geschäftlich

Firma			
Ansprechpartner		Telefon	
UST-ID Nr./VAT-ID No.		Fax	
Straße//Nr.		E-Mail	
Land	-	PLZ	Ort

Wilhelm Ernst & Sohn
Verlag für Architektur und
technische Wissenschaften GmbH & Co. KG
Rotherstraße 21
10245 Berlin
Deutschland
www.ernst-und-sohn.de

Datum / Unterschrift

*€-Preise gelten ausschließlich in Deutschland. Alle Preise enthalten die gesetzliche Mehrwertsteuer. Die Lieferung erfolgt zuzüglich Versandkosten. Es gelten die Lieferungs- und Zahlungsbedingungen des Verlages. Irrtum und Änderungen vorbehalten.
Stand: Okt 2010 (homepage_Leseprobe)

Ernst & Sohn

Auch auf Twitter und Facebook



Besuchen Sie unsere Website
www.ernst-und-sohn.de