



Verband Güteschutz Horizontalbohrungen
Drilling Contractors Association
Association des Entrepreneurs de Forage Dirigé

large scale drilling
small scale drilling

Technische Richtlinien des DCA

Informationen und Empfehlungen

für Planung, Bau und Dokumentation von HDD-Projekten

5. Auflage - September 2025



Impressum

Angaben gemäß §5 TMG:
Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA)
Charlottenburger Allee 39
52068 Aachen

Vertreten durch:

Präsident: Jorn Stoelinga
Vize-Präsident: Marco Reinhard
Schatzmeister: Ronald Siebel

Kontakt:

Telefon: +49 241 9019290
Telefax: +49 241 9019299
E-Mail: dca@dca-europe.org

Registereintrag:

Eintragung im Vereinsregister
Registergericht: Amtsgericht Mönchengladbach
Registernummer: 18VR1860

Verantwortlich für den Inhalt nach § 55 Abs. 2 RStV:

Dipl.-Geol. Dietmar Quante
Dipl.-Geol. Antje Quante
Charlottenburger Allee 39
52068 Aachen

Copyright © 2025 Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA)
All rights reserved.

Der Inhalt dieser Ausgabe darf nicht ohne vorherige schriftliche Genehmigung des DCA weder in Teilen noch als Ganzes kopiert, reproduziert, übersetzt oder in irgendein elektronisches oder maschinenlesbares Format konvertiert werden.

Vorliegende Fassung enthält redaktionelle Änderungen der 5. Auflage aus August 2024
(siehe S. 54, 75 und 128).

10 Qualitätssicherung

10.1 Überblick

Der Erfolg einer HDD-Maßnahme wird durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt, die in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben wurden. Neben der fachlichen Qualifikation der beteiligten Parteien und der technischen Eignung des eingesetzten Gerätes ist auch die Beschaffenheit des Baugrundes sowie eine entsprechende Kenntnis darüber von großer Bedeutung.

Ausgehend von der Komplexität der HDD-Maßnahme werden nachfolgend eine Reihe von Anforderungen an Planung, Organisation und Ausführung des Vorhabens festgelegt, die der Qualitätssicherung dienen sollen.

Die systematische Umsetzung und Dokumentation dieser Anforderungen während des gesamten Projektablaufs sollte im Rahmen eines bestehenden Qualitätssicherungssystems der beteiligten Parteien festgeschrieben werden.

10.2 Qualifizierung des Auftragnehmers

10.2.1 Personal

Die Komplexität der gesteuerten Horizontalbohrungen und das besondere Interesse an deren Erstellung auf hohem Qualitätsniveau erfordern sowohl in der Projektführung als auch in der Anlagenbedienung sorgfältig ausgebildete Mitarbeiter. Hierzu zählen insbesondere Bohrgeräteführer, Bauleiter und Fachaufsichten (Fachpersonal). Mit zunehmender Länge und Durchmesser und der damit verbundenen Anlagengröße nimmt die Komplexität einer HDD-Bohrung zu. Im Rahmen der Ausbildung wird in Deutschland daher differenziert in Personal für Bohranlagen mit einer Zugkraft ≤ 400 kN und Personal für Bohranlagen mit einer Zugkraft > 400 kN. Im europäischen Ausland werden auch andere Ausbildungsmodelle verfolgt. Die wesentlichen Aufgaben und Verantwortlichkeiten des vorgenannten Fachpersonals werden in den nachfolgenden Kapiteln skizziert.

10.2.2 Bohrgeräteführer

Der Bohrgeräteführer ist für den täglichen Betrieb des Bohrgerätes verantwortlich. In den meisten Fällen fungiert er als Vorarbeiter der Bohrkolonne. Außerdem ist er für die detaillierte Dokumentation aller Bohraktivitäten und der damit verbundenen Ereignisse vor Ort verantwortlich.

10.2.3 Bauleiter

Der Bauleiter kann je nach Größe bzw. Komplexität der Bohrung für ein oder mehrere Bohrprojekte parallel zuständig sein. Er ist verantwortlich für die Vorbereitung, Qualität und Sicherheit, die Gesamtorganisation des Projekts und die tägliche Kommunikation mit dem Auftraggeber und anderen Beteiligten.

10.2.4 Fachaufsicht (gilt nur für Deutschland GW 302)

In Deutschland ist eine Zertifizierung von Horizontalspülbohrunternehmen möglich und von vielen Auftraggebern auch gewünscht bzw. gefordert. Bei Arbeiten im Geltungsbereich des DVGW-Regelwerkes ist die Zertifizierung verpflichtend. Sie wird von unterschiedlichen Zertifizierungsgesellschaften angeboten und erfolgt auf der Grundlage des Arbeitsblattes GW 302 des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW). Eine Bedingung für die entsprechende Zertifizierung ist der Nachweis einer ausschließlich im Unternehmen fest angestellten Fachaufsicht.

Die Fachaufsicht ist übergeordnet für die technische Planung und Umsetzung aller HDD-Maßnahmen im Unternehmen verantwortlich und organisiert alle Prozesse im Zusammenhang mit der Qualität und Sicherheit der Bohrarbeiten. Sie prüft die Verwendung der richtigen Ausrüstung, Werkzeuge, Spülungseigenschaften usw., um sicherzustellen, dass die erforderlichen Qualitäts- und Sicherheitsstandards eingehalten werden. Außerdem hat sie dafür zu sorgen, dass qualifiziertes und erfahrenes Personal eingesetzt wird.

10.3 Qualifikation Auftraggeber/Planer

Der Auftraggeber muss über die für die erfolgreiche Planung und Durchführung von HDD-Projekten erforderlichen Kenntnisse und Erfahrungen verfügen. Die Planung ist gemäß den in Kapitel 4 (Projektplanung) erläuterten Vorgaben durchzuführen. Hat der Auftraggeber nicht das erforderliche Fachwissen oder wird die Projektplanung nicht vom Auftraggeber selbst durchgeführt, muss ein entsprechend qualifizierter Planer hinzugezogen werden. Dieser muss über die entsprechenden Fachkenntnisse und Erfahrungen für die Planung von HDD-Projekten gemäß den Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen verfügen. Während der Ausführung muss der Auftraggeber oder sein Vertreter in der Lage sein, das Projektgeschehen einschließlich möglicher Schwierigkeiten zu bewerten, um weitere Schritte mit dem Auftragnehmer festzulegen.

10.4 Projektspezifische Anforderungen

10.4.1 Projektkategorien

Je komplexer ein HDD-Projekt ist, desto detaillierter müssen die Planungen und die Baugrunduntersuchungen sein, um eine erfolgreiche Verlegung zu gewährleisten. Der Grad der Komplexität richtet sich dabei nach den projektspezifischen Gegebenheiten und Anforderungen, u. a.:

- Länge der Bohrung,
- Durchmesser des Bohrlochs,
- Bedingungen und Anforderungen von Dritten,

- Erforderliche Genauigkeit (Bohrtoleranzen),
- Topografie (z. B. erhebliche Höhenunterschiede),
- Baugrundverhältnisse und Homogenität,
- hydrogeologische Verhältnisse,
- bestehende Infrastruktur (u. a. Gebäude, Masten, Pylone, Fundamente, Kabel, Rohrleitungen etc.),
- sonstige projektspezifische Besonderheiten.

Im Allgemeinen steigt die Komplexität einer Bohrung mit der Länge und Tiefe sowie dem Durchmesser der zu verlegenden Rohrleitung. Basierend auf dem Komplexitätsgrad können HDD-Projekte für die Planung und Ausführung kategorisiert werden. Um die richtige Herangehensweise an die Planung und Ausführung eines jeden HDD-Projekts zu gewährleisten, wird an dieser Stelle zwischen zwei Kategorien unterschieden:

- Kategorie 1 (K1) Standardmäßige HDD-Projekte,
- Kategorie 2 (K2) Komplexe HDD-Projekte.

HDD-Projekte der Kategorie 1 können im Wesentlichen auf Basis von Erfahrungswerten ausgeführt werden.

HDD-Projekte der Kategorie 2 erfordern wesentlich mehr Zeit für Planung, Bodenuntersuchung und Vorbereitung als Bohrungen der Kategorie 1. Außerdem werden mehr Ressourcen für die Detailplanung und für die Vorbereitung bis hin zur Durchführung eines Projekts benötigt.

In der nachstehenden Tabelle 11 sind die Kriterien für die Kategorisierung von HDD-Projekten aufgeführt, die auf den von Fachleuten der Branche vereinbarten Ergebnissen und Parametern beruhen. Die Erfüllung eines Kriteriums für komplexe Bohrungen führt grundsätzlich zur Einstufung eines Projektes in die Kategorie 2. In begründeten Fällen kann in der Gesamtbetrachtung durch einen fachkundigen Planer von dieser Einstufung abgewichen werden.

Tabelle 11: Kriterien für die Kategorisierung eines HDD-Projekts

Kriterien HDD-Projektkategorie	Kategorie 1 Standardmäßige HDD-Projekte	Kategorie 2 Komplexe HDD-Projekte
Bohrlänge	kurz ≤ 300 m	lang > 300 m
Bohrlochdurchmesser	klein ≤ 450 mm	groß > 450 mm
Höhenunterschied zwischen Ein- und Austrittspunkt	≤ 5 m	> 5 m
Überdeckung/Abstand	Mindestüberdeckung in Bezug auf Abschnitt 4.1.2.3, Formel 1 mit Sicherheitsfaktor $\geq 1,2$ eingehalten (Setzungen/Hebungen)	Mindestüberdeckung gemäß nebenstehender Anforderung mit Sicherheitsfaktor $< 1,2$
	Mindestüberdeckung in Bezug auf Abschnitt 4.1.2.3, Formel 2 mit Sicherheitsfaktor $\geq 1,2$ ein- gehalten (Spülungsdruck)	Mindestüberdeckung gemäß nebenstehender Anforderung mit Sicherheitsfaktor $< 1,2$
	Mindestabstand zu Fremdanla- gen mit Sicherheitsfaktor $\geq 1,2$ eingehalten	Mindestabstand gemäß neben- stehender Anforderung mit Sicherheitsfaktor $< 1,2$
Baugrund	feinkörnige Böden, z. B. Schluff, Feinsande, nicht quel- lende Tone, Fels ≤ 50 MPa	grobkörnige Böden mit Kies- anteil ≥ 40 % oder einzelnen Blöcken Fels > 50 MPa abwechselnd harte und weiche Bodenschichten/Fels
Bodenbeschaffenheit	homogen und ungestört	heterogen, gestört, geklüftet
Arbeitsflächen Bohrtechnik und Rohrmontage	Auf Start- und Zielseite aus- reichend, um die Bohrung standardgemäß auszuführen	Auf Start- oder Zielseite limi- tiert, so dass projektspezifische Maßnahmen getroffen werden müssen
Durchlässigkeit	$< 10^{-4}$ m/s	$\geq 10^{-4}$ m/s
Baugrundchemismus	nicht kontaminiert	kontaminiert

Kriterien HDD-Projektkategorie	Kategorie 1 Standardmäßige HDD-Projekte	Kategorie 2 Komplexe HDD-Projekte
Grundwasserart	Süßwasser (Salzgehalt < 1 g/l)	Meer- und Brackwasser (Salzgehalt ≥ 1 g/l)
Genehmigungsverfahren oder Bedingungen und Auflagen in Bezug auf das zu überwindende Hindernis	Einfaches Genehmigungsverfahren, keine Anpassung der standardisierten Ausführung	Komplexes Genehmigungsverfahren (z. B. Bahnquerungen), umfangreiche Auflagen und Anforderungen aus dem Genehmigungsverfahren müssen während der Projektdurchführung erfüllt werden
Stabilisierung der Umgebung oder des Bohrlochs vor oder während der Verlegung der Pipeline	Nicht erforderlich	Schutzverrohrung/Erhöhung der Ein- oder Austrittspunkte/Erhöhung der Spüldichtede oder Bodeninjektion
Stabilisierung der Umgebung oder des Bohrlochs nach der Verlegung der Leitung	Nicht erforderlich	Ringraumverdümmung oder sonstige besonderen Anforderungen
Bohrradius	Designradius gemäß Abschnitt 4.1.3 mit zusätzlichem Sicherheitsfaktor ≥ 1,2	Designradius gemäß nebenstehender Anforderung mit zusätzlichem Sicherheitsfaktor < 1,2
Toleranzen	Gemäß Kapitel 4.1.5	Höhere Anforderungen als in Kapitel 4.1.5

10.4.2 Projektanforderungen und Verantwortlichkeiten

In der folgenden Tabelle 12 sind die wichtigsten Elemente aufgeführt, die für die Planung und Durchführung eines HDD-Projekts erforderlich sind. Weitere Anforderungen können in den Vertragsbedingungen festgelegt werden. Bei vielen Projekten übernimmt der Hauptauftragnehmer verschiedene Aufgaben des Auftraggebers.

In der Tabelle ist der Auftragnehmer (AN) als HDD-Auftragnehmer und der Auftraggeber (AG) entweder als Endkunde oder als Hauptauftragnehmer zu verstehen. Die Aufteilung der Aufgaben und Verantwortlichkeiten dient als Richtschnur. Bei vielen kleinen Projekten sind verschiedene Aufgaben Standardverfahren, die vom Personal auf der Baustelle aufgrund ihrer Erfahrung festgelegt und dem Auftraggeber nicht unbedingt vor der Ausführung zur Verfügung gestellt werden. Dennoch müssen alle aufgeführten Aspekte der Arbeitsvorbereitung durch interne Prozesse abgedeckt werden. Es muss im Vertrag festgelegt werden, welche Punkte eingetragen und dem Auftraggeber schriftlich zur Verfügung gestellt werden müssen.

Tabelle 12: Zusammenstellung der wichtigsten Vorbereitungsarbeiten für die Planung und Durchführung

Kenndaten Verantwortlichkeiten	Verantwortlichkeiten	K1	K2
Umfang der erforderlichen Genehmigungen (siehe Kap. 3.1 und 3.2), Zulassungen und spezifische Vorschriften klären	AG(1)	x	x
Einholen der Genehmigungen und befolgen der Anforderungen in den Auflagen	AG/AN(2) (siehe Kap. 3.1/3.2)	x	x
Angabe des zu verwendenden Koordinaten- (X, Y) und Höhensystems (Z)	AG		x
Angaben zur Zugänglichkeit	AG	x	x
Festlegung der Rahmenbedingungen für die Entsorgung von Bohrklein und Bohrspülung	AG	x	x
Aufstellung eines Entsorgungskonzeptes	AN	x	x
Einholen von Informationen zur Lage von benachbarten Gebäuden, unterirdischen Infrastrukturen (Kabel, Pipelines, Fundamente, Schlitzwände usw.) und Klärung der Mindestabstände	AG	x	x
Angaben zur Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche)	AG	x	x
Angaben zur Kampfmittelfreiheit	AG	x	x
Fotos, Luftbildaufnahme	AG		x
Lageplan der zu verlegenden Leitung (Trassenplan)	AG	x	
Detaillierter Lageplan der Bohrtrasse mit Darstellung der angrenzenden Gebäude, Bewuchs, Masten, Zäune, Flurstücksgrenzen, bestehende Leitungen/Kabel, Schutzgebiete, Fundamente, Spundwände etc.	AG		x
Geländeschnitt	AG	x	
Längsschnitt mit Schichtenfolge/-verlauf	AG		x
Längs- und Querschnitt der Bohrlinie	AG/AN		x
Abstimmung der Lage des Ein- und Austrittspunkts	AG/AN	x	x
Verfahrensbeschreibung (u. a. Bohrprogramm, zu verwendende Ausrüstung, Ablaufplanung)	AN		x

Kenndaten Verantwortlichkeiten	Verantwortlichkeiten	K1	K2
Erkundung der tatsächlichen Lage und Höhe der vorhandenen Leitungen (Kabel, Pipelines etc.)	AN	x	x
Organisation der Entsorgung der Bohrspülung/-klein	AN	x	x
Berechnung von Rohrspannungen für die Betriebsbedingungen, Vorabschätzung für den Bauzustand (z. B. Druck, Zugkraft, Bodenbelastung, Biegeradien)	AG	x	x
Berechnung von Rohrspannungen für die Einbaubedingungen (z. B. Druck, Zugkraft, Bodenbelastung, Biegeradien)	AN	x	x
Besondere Anforderungen an das Ortungssystem, falls vorhanden	AG		x
Bestimmung des zu verwendenden Ortungssystems	AN	x	x
Angabe des Bohrlochdurchmessers	AN		x
Berechnung und Darstellung des Oberbogens	AN		x
Angabe der Bohr- und Spülungsparameter (u. a. Pumprate, Bohrgeschwindigkeit)	AN		x

⁽¹⁾AG - Auftraggeber, ⁽²⁾AN- Auftragnehmer

10.4.3 Umfang der erforderlichen Baugrunduntersuchungen

In der nachstehenden Tabelle 13 ist der erforderliche Umfang der Baugrunduntersuchungen im Allgemeinen in Abhängigkeit von den oben definierten Kategorien angegeben. In den Tabellen 14 und 15 sind die spezifischen Anforderungen für Arbeiten in nicht konsolidierten Formationen bzw. konsolidierten/gesteinsartigen Formationen aufgeführt.

Tabelle 13: Umfang der Baugrunduntersuchungen (allgemein)

Abschnitt	Inhalt	K1	K2
Angaben zur Lokalität	Topografische und hydrografische Informationen	-	x
	Angaben zur Historie der Lokalität	-	x
	Beschreibung der geohydraulischen Verhältnisse, Daten zu Wasserstands-schwankungen (Grund- und Oberflächenwasser) etc.	-	x (falls zutreffend)
	Angaben zum Gewässersohle, Auskolkungen, Strömungen	-	x (falls zutreffend)
	Klimadaten	-	x (falls zutreffend)
Baugrunduntersuchung (Felduntersuchungen)	Aufschlussbohrungen	o ¹	x
	Druck- oder Rammkernsondierungen (CPT/SPT/Menard oder gleichwertig)	-	-
	Entnahme von Boden- und Gesteinsproben	o ²	x
	Messung des Grundwasserspiegels	o ²	x
	Messung des Porenwasserdrucks	-	x
	Bodenklassifikation	o ²	x
Baugrunduntersuchungen (Laboranalysen)	Gesteinsklassifikation	o ² (falls zutreffend)	x (falls zutreffend)
	Informationen über Festigkeitseigenschaften	o ² (falls zutreffend)	x
	Untersuchung zu möglichen Kontaminationen	o ² (falls zutreffend)	x (falls zutreffend)
	Geophysikalische Untersuchungen	-	Optional ⁹

Abschnitt	Inhalt	K1	K2
Geotechnischer Bericht	Beschreibung und Beurteilung des Baugrundes	-	x
	Geologischer Überblick	-	x
	Beschreibung der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen	-	x
	Auswertung der Untersuchungsergebnisse	-	x
	Geologischer Längsschnitt	-	x
	Bewertung der hydrogeologischen Verhältnisse	-	x
	Empfehlungen zur Ausführung des geplanten Verlegeverfahrens (Angaben zur Bohrbarkeit, Verhalten des Baugrunds unter Bohrbedingungen, Hinweise auf Hindernisse, Angaben zu ggf. erforderlichen weitergehenden Untersuchungen)	-	x
Geotechnische Nachweise/Bemessung	Nachweis Bohrlochstabilität, Gewölbewirkung, minimale Überdeckung, zulässige und erforderliche Spülungsdrücke	-	Optional ³
	Bemessung des Widerlagers in Kombination mit der zu erwartenden Zugkraft	-	Optional ³
	Hydraulische Berechnungen, Verhältnis Feststoffgehalt zu gepumptem Volumen	-	Optional ³
Sonstiges	Rohrspannungen unter Betriebsbedingungen inkl. Bodenauflast und Verkehrslast (Rohrstatik)	-	x

¹ Wird für Bohrungen der Kategorie 1 keine projektspezifische Baugrunduntersuchung durchgeführt, so müssen nachweisbare Informationen über die zu erwartenden Bodenverhältnisse aus Erfahrungen und/oder vergleichbaren Projekten in der gleichen Region (vergleichbare Geologie) vorliegen.

² Wenn geotechnische Bohrungen durchgeführt wurden

³ zu erbringen durch HDD-Planer und/oder durch HDD-Unternehmer (vorherige Festlegung erforderlich)

Tabelle 14: Untersuchungsumfang für Arbeiten in Lockergestein

Test	Parameter	Symbol	Einheit	K 1	K 2
Klassifizierung	Abrasivität	LCPC	g/t	-	x
	Korngrößenverteilung	-	-	-	x
	Plastizität/Konsistenz Index	Ip, Ic	% / -	-	x
	Quellfähigkeit von Tonmineralien	Ia	- / %	-	x
	Gehalt an organischen Beimengungen	-	%	-	x
	Wichte	γ	kN/m ³	-	x
Festigkeits- und Verformungseigenschaften	Scherfestigkeit, Kohäsion	c	kN/m ²	-	x
	Scherfestigkeit, Winkel der inneren Reibung	φ	°	-	x
	Scherfestigkeit, Kohäsion, undrännert	cu	kN/m ²	-	x
	Steifemodul, behinderte Seitenausdehnung	E	kN/m ²	-	x
	Spitzenwiderstand	q _u	kN/m ²	-	x
	Mantelreibung	q _c	MPa	-	x
	Verhältnis Mantelreibung zu Spitzenwiderstand	f _r	-	-	x
Permeabilität	Porenwasserdruck	u	Pa	-	x
	Hydraulisches Gefälle	i	‰	-	x
	Durchlässigkeitsbeiwert	k _f	m/s	-	x
Sonstiges	Salzgehalt	-	‰	-	x
	Verunreinigungen	-	-	bei Verdacht	bei Verdacht

Tabelle 15: Empfohlener Untersuchungsumfang in konsolidierten Böden/Felsen

Test	Parameter	Symbol	Einheit	K 1	K 2
Klassifizierung	Mineralogie, Abrasivität	-	-	x	x
	Druckbeständigkeit (einachsige Druckbeständigkeit, Punktbelastungstest)	φ C	MN/m ²	x	x
	Druckfestigkeit einaxiale Druckfestigkeit	UCS	MN/m ²	x	x
	Druckfestigkeit Punktlastfestigkeit	Is50	MN/m ²	x	x
	Scherfestigkeit, Winkel der inneren Reibung	φ	°	-	x
	Scherfestigkeit, Kohäsion	c	kN/m ²	-	x
	Kornverfestigung, (Braziliantest, indirekte Bestimmung der einaxialen Zugfestigkeit)	Θ z	MN/m ²	-	x
	Gelenkstruktur/Gelenkspalten	RQD	-	x	x
	Bruttodichte	ρ	kN/m ²	-	x
	Wassergehalt, Trockendichte	w, ρ	%, kN/m ²	-	x
	Druck der darüber liegenden Schicht	-	kN/m ²	-	x
	Illustration der Schichtgrenzen	-	-	x	x
Durchlässigkeit	Boden-Durchlässigkeit	k	m/s	-	x
	Porenwasserdruck	u	kPa	-	x
	Hydraulisches Gefälle	i	‰	-	x
Sonstiges	Salzgehalt	-	‰	-	x



Verband Güteschutz Horizontalbohrungen
Drilling Contractors Association
Association des Entrepreneurs de Forage Dirigé



Charlottenburger Allee 39
52068 Aachen

www.dca-europe.org
dca@dca-europe.org



Tel.: +49 241 90 19 - 290
Fax: +49 241 90 19 - 299