

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

1.1 Was bedeutet HDD.....	1
1.2 HDD heute.....	1
1.3 Der Bohrvorgang.....	4

2. Bohranlage

2.1 Unterschiede des Bohrgerätes.....	7
Zug- und Druckkraft.....	7
Drehmoment.....	7
Geräteabmessung.....	8
Gerätemasse.....	8
Transport- u. Ladesystem.....	9
Leistung d. Bohrgeräte.....	10
Kraftübertragung.....	11
Aufstellwinkel.....	12
2.2 Bezeichnung von Bohrgeräten.....	13
2.3 Komponenten einer Bohranlage.....	15
2.3.1 Spülungspumpen (Kolbenpumpen).....	15
Arbeitsweise und Aufbau.....	17
2.3.2 Spülungsarmischlanlage.....	18
Arbeitsweise und Aufbau.....	20
2.3.3 Aufbereitungsanlage.....	22
Feststoffkontrolle.....	24
Anordnung der Geräte.....	24
Vibrosiebe.....	26
Einflüsse auf das Verhalten d. Vibrosiebe.....	28
Hydrozyklone.....	30
Zentrifugen.....	32

3. Bohrstrang

3.1 Bohrgestänge.....	33
3.1.1 Bohrgestängerohre.....	35
3.1.2 Gestängeverbinder.....	38
Verbinderbauarten.....	38
Verbinderpanzerung.....	41
3.1.3 Inspektion des Bohrgestänges.....	41
3.1.4 Einteilung von Bohrrohren nach API.....	42
3.1.5 Übergänge.....	43
3.2 Bohrwerkzeuge.....	45
3.2.1 Pilotbohrung.....	46
Spüllanze.....	46
Düsen.....	47
Düsenrollenmeißel.....	56
Sonstige Pilotbohrwerkzeuge.....	60
Diamantbesetzte Bohrwerkzeuge.....	60
Fischschwanzmeißel.....	62
Bohrwerkzeuge in Verbindung mit Doppelgestängen.....	62
3.2.2 Aufweiten.....	63
Barrelreamer.....	63
Flycutter.....	65
Holeopener.....	66
3.3 Spezialwerkzeuge.....	67
3.3.1 Bohrmotor.....	67
3.3.2 Stabilisatoren.....	71
3.3.3 Drehwirbel.....	72
3.3.4 Zugköpfe.....	73

4. Bohrmessung

4.1 Ortung und Steuerung.....	74
4.2 Ortungsverfahren.....	77

4.2.1 Walk-Over-Verfahren.....	77
Neigungsmesser (=Inclinometer).....	78
Meßstellstellung in Drehrichtung (= Toolface).....	78
Sender (=Oszillator).....	79
Signalempfang.....	80
Voraussetzungen.....	81
4.2.2 Wire-Line-Verfahren.....	83
Azimut.....	86
Inklination.....	88
Voraussetzung	88
Unterstützendes Meßverfahren.....	90
4.2.3 Kreiselkompaß.....	93
Zusammenfassung der Meß- und Steuerverfahren	97
4.2.4 Paralleles Bohren.....	98
4.2.5 Ausblick.....	100
Optische Winkel- und Längenmessung.....	100
Spülungsdruckpulsverfahren.....	100
Formationsortung.....	102
Sonstiges.....	103
5. Einführung Spülungstechnologie	
5.1 Einführung.....	105
Klassifizierung.....	105
5.2 Aufgaben.....	106
5.3 Aufbau.....	109
5.3.1 Flüssige Phase.....	111
5.3.2 Tonspülungen.....	111
5.3.3 Polymeraktivierte Spülungen.....	114
5.3.4 Polymere.....	115
5.3.5 Inerte Feststoffe.....	118
5.3.6 Sonstige Zuschlagsstoffe.....	119
5.4 Spülungseigenschaften.....	122
5.4.1 Klassifizierung.....	122
Newton'sche Flüssigkeit.....	124
Pseudoplastische Flüssigkeit.....	124
5.5 Spülungsuntersuchungen.....	126
6. Bohrdesign	
6.1 Ein- und Austrittswinkel.....	133
6.1.1 Oberbogen.....	133
6.1.2 Überdeckung.....	135
6.1.3 Äußere Einflüsse.....	135
6.2 Überdeckung der Bohrtrasse.....	136
6.3 Krümmungsradius.....	137
6.3.1 Zulässiger minimaler Biegeradius des Bohrstranges.....	137
6.3.2 Zulässiger minimaler Biegeradius des Produktrohres.....	138
6.3.3 Ein- und Austrittspunkt.....	139
6.3.4 Geologische Verhältnisse.....	139
6.3.5 Hindernisse.....	139
6.4 Länge der Bohrung.....	141
6.5 Berechnung von Bohrtrassen.....	142
7 Bohrtechnik	
7.1 Arbeitsweise der Bohrwerkzeuge.....	147
7.1.1 Pilotbohrung.....	147
Hydraulischer Abbau.....	147
Mechanischer Abbau.....	148
Rollenmeißel.....	148
Diamantbesetzte Meißel.....	151
Sonderform.....	153
7.1.2 Aufweitwerkzeuge.....	153
Barrelreamer.....	154
Flycutter.....	155
Holeopener.....	156

8. Geologie	
8.1 Baugrund.....	159
8.1.1 Klassifizierung nach DIN.....	159
DIN 4020.....	160
DIN 4021.....	160
DIN 4022-1.....	161
DIN 4023.....	161
DIN 4094.....	162
DIN 18196.....	162
DIN 18300.....	162
DIN 18311.....	163
DIN 18319.....	163
8.1.2 Klassifizierung nach Härteskalen.....	164
8.1.3 Abrasivität.....	166
8.1.4 Fest- und Lockergestein.....	167
8.2 Bodenuntersuchung.....	168
8.2.1 Geologische Karten.....	168
8.2.2 Lokale Aufschlüsse.....	169
8.2.3 Schürfgruben.....	169
8.2.4 Schlitzsondierungen.....	169
8.2.5 Sondierungen.....	170
8.2.6 Untersuchungsbohrungen.....	170
8.2.7 Geophysikalische Verfahren.....	171
Georadar.....	172
Geoelektrik.....	175
Seismik.....	176
Bohrlochmessungen.....	178
8.2.8 Zusammenfassung Aufschlußverfahren.....	180
8.3 Bodenkennwerte.....	180
8.3.1 Körnungslinie.....	180
8.3.2 Lagerungsdichte.....	181
8.3.3 Durchlässigkeit.....	181
8.3.4 Druckfestigkeit.....	181
8.3.5 Scherfestigkeit.....	181
8.3.6 Quarzanteil.....	182
8.3.7 Chemische Zusammensetzung.....	182
8.4 Bodenrisiko.....	182
9. Produkttrenre	
9.1 Stahlrohre	185
9.1.1 Längen, Massen.....	186
9.1.2 Belastbarkeit.....	188
9.1.3 Verbindungen.....	188
Stumpfschweißverbindung.....	189
Muffenverbindungen.....	190
9.1.4 Korrosionsschutz.....	191
9.2 Duktiles Gußeisen.....	196
9.2.1 Einleitung.....	196
9.2.2 Verbindungstechnik.....	196
Zugfeste Verbindungen.....	197
Wirkungsweise der TYTON SIT Verbindung.....	198
Wirkungsweise formschlüssiger zugfester Verbindungen.....	200
9.2.3 Äußerer Korrosionsschutz.....	201
9.2.4 Vorteile.....	202
9.2.5 Planung.....	202
9.3 PE-HD Rohre.....	206
9.3.1 Eigenschaften von PE - Rohren.....	206
9.3.2 Normung der Rohre.....	208
9.3.3 Belastbarkeit von PE - Rohren.....	210
Zugkräfte.....	210
9.3.4 Verbindungen.....	213
9.3.5 Abrieb.....	215
9.4 Zusammenfassung.....	216

9.5 Sonstige.....	216
Kabel.....	216
Fernwärmerohre.....	217
10 Anhang	
Anhang 1: Bohrverfahren mit durchgehender Gewinnung gekernter Bodenproben	221
Anhang 2: Einsatzbereiche mechanisch arbeitender Bodenerkundungsgeräte	222
Anhang 3: Bodenklassifizierung nach DIN 18196	223
Anhang 4: Empfohlene Zugkraft von Horizontalbohrgeräten in Abhängigkeit von Bohrungslänge und Produktrohrdurchmesser	225
Quellenverzeichnis	226