

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 Spülpumpen (Kolbenpumpen).....	15
Arbeitsweise und Aufbau.....	17
2.3.2 Spülungsanmischanlage.....	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. Bohrstang

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 Bohrröhren 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 (=Inklinometer).....	78
Meißelstellung 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 Einleitung.....	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. Produktrohre	
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