

Rolf Köhler

# Tiefbauarbeiten für Rohrleitungen

mit 193 Abbildungen

5., aktualisierte und erweiterte Auflage

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> . . . . .	9	3.3.3	Aufgaben des Bauunternehmers . . . . .	46
<b>1 Grundsätzliche Abgrenzungskriterien</b> . . . . .	11	3.3.4	Maßnahmen für den Baustellenverkehr . . . . .	51
1.1 Bauarbeiten für Rohrleitungen . . . . .	11	3.4	Baustelleneinrichtung und Trassenvorbereitung . . . . .	51
1.1.1 Vielfalt der Rohrleitungsanlagen . . . . .	11	3.4.1	Vorbereitende Unterlagen und Maßnahmen . . . . .	51
1.1.2 Leistungsvolumen der Bauunternehmen . . . . .	11	3.4.2	Erkundigungen und Feststellungen . . . . .	52
1.1.3 Rohrleitungen als komplexe Bauwerke . . . . .	12	3.4.3	Arbeitssicherheit und Unfallverhütung . . . . .	52
1.2 Abgrenzung der Leistungsbereiche . . . . .	13	3.4.4	Maßnahmen für den Arbeitsstreifen . . . . .	53
1.2.1 Erdarbeiten, Oberflächenarbeiten, Sonderbauwerke . . . . .	13	<b>4 Aushub von Baugruben und Rohrgräben.</b> . . . .	54	
1.2.2 Bauplanung und Trassierung . . . . .	13	4.1	Aufnahmen der Oberflächen . . . . .	54
1.2.3 Kostenanteile der Tiefbauarbeiten . . . . .	15	4.1.1	Unbefestigte Oberflächen . . . . .	54
1.3 Transportleitungen und Verteilungsnetze . . . . .	16	4.1.2	Befestigte Oberflächen. . . . .	56
1.3.1 Anpassung der Baustellenorganisation . . . . .	16	4.2	Anforderungen an Rohrgräben . . . . .	56
1.3.2 Breite des Arbeitsstreifens . . . . .	17	4.2.1	Abgrenzungskriterien für Rohrgräben . . . . .	56
<b>2 Bodenmechanische Grundlagen</b> . . . . .	19	4.2.2	Rohrdeckung, Grabensohle . . . . .	58
2.1 Boden als Baugrund und Baustoff . . . . .	19	4.2.3	Breite des Rohrgrabens . . . . .	59
2.1.1 Bedeutung der Bodenmechanik . . . . .	19	4.3	Techniken des Grabenaushubs . . . . .	62
2.1.2 Festgestein und Lockergestein . . . . .	19	4.3.1	Einsatzkriterien für Aushub- und Spezialgeräte . . . . .	64
2.1.3 Verwendung und Nutzung des Bodens . . . . .	20	4.3.2	Baggeraushub im freien Gelände . . . . .	66
2.2 Bodenarten, Bodengruppen, Bodenklassen . . . . .	21	4.3.3	Baggeraushub in Verkehrsflächen und mit Verbau. . . . .	68
2.2.1 Bodenarten nach DIN 4022 Teil 1 . . . . .	21	4.3.4	Einflußfaktoren auf die Bauausführung . . . . .	69
2.2.2 Bodengruppen nach DIN 18 196 . . . . .	23	4.4	Sicherheitstechnik für Baugruben und Rohrgräben . . . . .	70
2.2.3 Bodenklassen nach DIN 18 300 und DIN 18 319 . . . . .	25	4.4.1	Rohrgräben ohne Verbau . . . . .	71
2.3 Bodenkennwerte und ihre Anwendung . . . . .	27	4.4.2	Verbaute Rohrgräben . . . . .	75
2.3.1 Bauen mit Bodenkennwerten . . . . .	27	4.4.3	Waagerechter und senkrechter Normverbau . . . . .	77
2.3.2 Korngrößen und Kornverteilung . . . . .	27	4.4.4	Verbau für tiefe Baugruben . . . . .	79
2.3.3 Porenvolumen und Lagerungsdichte . . . . .	28	<b>5 Verfüllung und Oberflächenherstellung.</b> . . . .	82	
2.3.4 Plastizität und Konsistenz . . . . .	29	5.1	Einbettung und Verfüllung . . . . .	82
2.3.5 Dichte und Wichte der Böden. . . . .	30	5.1.1	Auflager, Einbettung und Leitungszone . . . . .	82
2.3.6 Wasserdurchlässigkeit und Wasserbewegung. . . . .	31	5.1.2	Verfüllung und Bodenaustausch . . . . .	84
2.4 Erddruckberechnungen . . . . .	33	5.1.3	Besondere Einbauten . . . . .	84
2.4.1 Scherfestigkeit und Reibung . . . . .	33	5.1.4	Wiederherstellung von Vegetationsflächen . . . . .	87
2.4.2 Aktiver und passiver Erddruck . . . . .	34	5.2	Verdichtung des Bodens . . . . .	88
<b>3 Baustellenvorbereitung</b> . . . . .	38	5.2.1	Grundlagen der Verdichtung . . . . .	88
3.1 Planungen und Festlegungen . . . . .	38	5.2.2	Ausführung der Verdichtung . . . . .	91
3.1.1 Terminliche Arbeitsablaufplanung . . . . .	38	5.2.3	Nachprüfung der Verdichtung. . . . .	92
3.1.2 Arten der Terminplanung . . . . .	39	5.3	Wiederherstellung fester Oberflächen . . . . .	95
3.2 Schutz unterirdischer Versorgungsanlagen . . . . .	42	5.3.1	Richtlinien für Straßenaufbau und Wiederherstellung . . . . .	95
3.2.1 Zuständigkeiten und Verantwortung . . . . .	42	5.3.2	Ausführungsarten der Tragschichten und Fahrbahndecken . . . . .	96
3.2.2 Hinweise zum Schutz der Anlagen . . . . .	43	5.3.3	Wiederherstellung des Oberbaus . . . . .	100
3.3 Sicherung von Baustellen an Straßen. . . . .	45			
3.3.1 Rohrleitungsbau auf privaten und öffentlichen Grundstücken. . . . .	45			
3.3.2 Zuständigkeiten und Regelungen. . . . .	45			

<b>6</b>	<b>Rohrvortrieb und Dükerbau</b> . . . . .	104	8.1.2	Leistungsbeschreibung und Leistungsverzeichnis . . . . .	150
6.1	Rohrvortrieb . . . . .	104	8.1.3	Ausschreibung und Vergabe . . . . .	153
6.1.1	Einsatzbereiche und Baugruben . . . . .	104	8.1.4	Ausführung und Abnahme . . . . .	156
6.1.2	Direkte Vortriebsverfahren . . . . .	109	8.2	Baukalkulation und Preisbildung . . . . .	159
6.1.3	Indirekte Vortriebsverfahren . . . . .	114	8.2.1	Grundbegriffe der Baukalkulation . . . . .	159
6.2	Dükerbau . . . . .	118	8.2.2	Die Bedeutung der einzelnen Kostenarten . . . . .	161
6.2.1	Konstruktionsmerkmale und Baurichtlinien . . . . .	118	8.2.3	Kosten und Preise . . . . .	164
6.2.2	Dükerbau mit offener Baugrube . . . . .	120	8.3	Entwicklungstendenzen . . . . .	169
6.2.3	Dükerung in geschlossener Bauweise . . . . .	123	8.3.1	Bauen im Europäischen Binnenmarkt . . . . .	169
<b>7</b>	<b>Besondere Maßnahmen</b> . . . . .	127	8.3.2	Technische Weiterentwicklung . . . . .	170
7.1	Aushub unter Grundwasserabsenkung . . . . .	127	<b>9</b>	<b>Anhang</b> . . . . .	172
7.1.1	Abgrenzungskriterien und Planungshinweise . . . . .	127	9.1	Die Bedeutung von Vorschriften, Regeln und Bedingungen . . . . .	172
7.1.2	Offene Wasserhaltung . . . . .	128	9.2	Vorschriften, Technische Regeln und Vertragsbedingungen . . . . .	173
7.1.3	Geschlossene Wasserhaltung . . . . .	130	9.3	Fachliteratur . . . . .	175
7.2	Sonstige Maßnahmen . . . . .	136	<b>Schlußwort</b> . . . . .		177
7.2.1	Widerlager und Festpunkte . . . . .	136	<b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . .		178
7.2.2	Betonarbeiten . . . . .	139	<b>Bildnachweis</b> . . . . .		181
7.2.3	Bauarbeiten unter Wasser . . . . .	141			
7.2.4	Steilhänge, Fels- und Moorböden . . . . .	144			
<b>8</b>	<b>Tiefbauarbeiten im Wettbewerb</b> . . . . .	147			
8.1	Der Bauvertrag . . . . .	147			
8.1.1	Vertragsgrundlagen . . . . .	147			