

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Begriff Qualitätssicherung	3
1.2	Begriff Spezialtiefbau	4
1.3	Qualitätssicherung im Spezialtiefbau	6
2	Schlitzwandtechnik	7
2.1	Geschichtliches zur Entwicklung der Schlitzwandbauweise	7
2.2	Einsatzgebiete	13
2.3	Markantes Beispiel einer Spezialtiefbauaufgabe mit Schlitzwänden	17
2.4	Verfahren zur Schlitzwandherstellung	21
2.4.1	Zweiphasen-Verfahren	21
2.4.2	Einphasen-Verfahren	23
2.4.3	Kombinations-Verfahren	24
2.4.4	Tiefgründungen mit Schlitzwandelementen	26
2.5	Beschreibung der Herstellungsphasen	27
2.5.1	Vorarbeiten	28
2.5.2	Herstellung der Leitwand	30
2.5.2.1	Sonderformen von Leitwänden	33
2.5.2.2	Verstärkung von Leitwänden in weichem Boden	37
2.5.3	Aufteilung der Wand in Lamellen	38
2.5.4	Beispiel der Bemessung einer Leitwand	43
2.6	Aushub	45
2.6.1	Greiferverfahren	49
2.6.1.1	Mechanischer Schlitzwandgreifer	49
2.6.1.2	Hydraulischer Schlitzwandgreifer	53
2.6.1.3	Welches Greiferverfahren ist zu wählen?	54
2.6.2	Fräsverfahren	57
2.6.3	Auswahl des Aushubwerkzeuges	61
2.6.4	Besonderheiten beim Aushub	65
2.6.4.1	Beschränkte Arbeitshöhe	65

2.6.4.2	Meißeinsatz	66
2.6.4.3	Vorhandene Kanäle und Leitungen	73
2.6.4.3.1	Fall 1: Hindernisbreite $b < 55$ cm	75
2.6.4.3.2	Fall 2: Hindernisbreite $b > 55$ cm bis 2,0 m	75
2.6.4.4	Anschnitt von unbekannten Leitungen und Kanälen	77
2.6.4.5	Hindernisse und deren Beseitigung	80
2.6.4.5.1	Anthropogene Hindernisse, Baureste	80
2.6.4.5.2	Findlinge und natürliche Hindernisse	81
2.6.4.5.3	Hindernisse beim Einsatz der Fräse	85
2.6.4.6	Schlitzwände durch Kellerräume	87
2.6.4.7	Schlitze durch alte Hafenmauern oder Uferanlagen	88
2.6.4.8	Aushub unter druckhaften GW	89
2.7	Qualitätssichernde Maßnahmen für den Schlitzwandaushub	90
2.7.1	Kontrolle des Suspensionsspiegels	95
2.7.2	Überprüfung der Aushubtiefe	95
2.7.3	Überprüfung des vertikalen Schlitzaushubs	96
3	Stützflüssigkeiten und ihre Eigenschaften	107
3.1	Dichte und Wichte der Suspension	111
3.2	Viskosität, Fließgrenze, Thixotropie der Suspension	112
3.3	Modell zur Beschreibung der Suspensionseigenschaften	113
3.4	Bestimmung der Fließgrenze	117
3.5	Weitere Suspensionsprüfungen	125
3.5.1	Scherspannung τ_{500}	127
3.5.2	Filtratwasserabgabe f	130
3.5.3	Tongehalt g_{15}	131
3.5.4	Bestimmung der Dichte der Suspensionen	132
3.5.5	pH-Wert-Messung	134
3.5.6	Bestimmung des Sandgehaltes	135
3.6	Anforderungen an stützende Flüssigkeiten und verwendete Tone	136
3.7	Bezeichnung der Suspensionen	137
3.8	Prüfung des angelieferten Tons	138
3.9	Suspensionsprüfungen (Häufigkeit, Zeitpunkt)	139
3.10	Zulässige Werte für Suspensionseigenschaften	139
3.11	Korrekturmaßnahmen zur Verbesserung der Suspensions- eigenschaften	140
3.11.1	Zu niedrige Dichte	141
3.11.2	Zu hohe Dichte	141
3.11.3	Zu hohe Fließgrenze	141
3.11.4	Zu kleine Fließgrenze	141
3.11.5	Versandung der Suspension	142
3.11.6	Die Mischung wird instabil	142
3.12	Negative Einflüsse auf die Suspensionseigenschaften	144

3.12.1	Organisches Material	144
3.12.2	Salzeinflüsse	144
3.12.3	Sulfatgehalte	145
3.12.4	Chloridgehalte	146
3.12.5	Zement	146
4	Aufbereitung der Stützflüssigkeit	149
4.1	Kleine Mischanlagen	149
4.2	Größere Mischanlagen	150
4.3	Supratonanlage	151
4.4	Regenerierungsanlagen	152
4.5	Probleme beim Mischen und Lagern der Stützflüssigkeit	156
5	Fugen und Abstellkonstruktionen	161
5.1	Abschalrohre	163
5.2	Flachfugenelemente	167
5.3	Abschalelemente aus Fertigteilen	168
5.4	Einige (besondere) Maßnahmen zur Verbesserung der Dichtigkeit von Fugen	171
6	Nachweise für den offenen Schlitz	175
6.1	Sicherheit gegen Zutritt von Grundwasser	175
6.2	Sicherheit gegen Unterschreiten des statisch erforderlichen Flüssigkeitsspiegels	176
6.3	Nachweis der inneren Standsicherheit	177
6.3.1	Stützdruckübertragung durch die Suspension	178
6.3.1.1	Fall A	194
6.3.1.2	Fall B	194
6.3.1.3	Allgemeiner Fall	194
6.3.2	Druckgefälle f_{s0}	181
6.3.3	Versuchsdurchführung zur Messung des Druckgefälles f_{s0}	182
6.3.4	Nachweisführung „innere Standsicherheit“	184
6.3.5	Berücksichtigung dynamischer Einflüsse beim inneren Standsicherheitsnachweis	191
6.3.6	Sonderfälle der Stützung des Kornverbandes durch eine Suspension	194
6.3.6.1	Stützung bei einem hydraulisch „geschlossenen“ System	194
6.3.6.2	Stützung durch Fließvorgänge mit nicht thixotropen Suspensionen	195
6.4	Nachweis der äußeren Standsicherheit	196
6.4.1	Ermittlung der wirksamen Stützkraft	197
6.4.1.1	Vereinfachter Nachweis nach DIN 4126 zur Stützkraftabminderung	203

6.4.2	Wirksame Stützkraft bei horizontal geschichteten Baugrund	204
6.4.3	Berücksichtigung des Leitwanddrucks bei der Ermittlung der wirksamen Stützkraft	205
6.4.4	Ermittlung der Erddruckkraft	208
6.4.5	Nachweisführung bei statischen Lasten	223
6.4.6	Nachweisführung bei dynamischen Lasten	225
6.4.7	Äußere Standsicherheit nicht-ebener Schlitz	226
6.4.8	FE-Simulation zur Herstellung und Versagen eines Eckschlitzes	242
7	Bewehrung in Schlitzwänden	249
7.1	Ausbildung der Bewehrungskörbe und der Aussparungen	252
7.2	Deckenanschlüsse	259
8	Betonieren eines Schlitzwandelements	263
8.1	Mögliche Betonierfehler	271
8.1.1	Vermischung von Bentonit und Frischbeton	271
8.1.2	Einfluss der Eintauchtiefe des Schüttrohres	271
8.1.3	Nicht genügende Anzahl von Schüttrohren	272
8.1.4	Fließverhalten des Frischbetons	273
8.2	Nacharbeiten von möglichen Fehlstellen in der Fuge	273
8.3	Nacharbeiten von Schlitzwandflächen beim Baugrubenaushub	276
8.4	Glatte Wandflächen und Vermeidung von Umlaufbeton	277
9	Fertigteilschlitzwände	281
9.1	Einbau von Fertigteiltraglelementen in Schlitzwandbarrette	284
10	Verformungen von Schlitzwänden	291
10.1	Messungen an Schlitzwänden	293
10.2	Hinweise zum Einbau von Messeinrichtungen	298
10.2.1	Inklinometerrohre	299
10.2.2	Ankerkraftaufnehmer	302
10.3	Verformungsprognose in tiefen Baugruben	304
10.4	Einflüsse auf die Setzungen von benachbarten Gebäuden	311
10.5	Berücksichtigung von Installationseffekten	315
10.5.1	FE-Simulationen der Herstellung einer Schlitzwand neben einer existierenden Bebauung	321
11	Dichtschlitzwände	331
11.1	Dichtschlitzwandverfahren	333
11.1.1	Das Zweiphasenverfahren	333
11.1.2	Das Einphasenverfahren	337
11.2	Qualitätssicherung von Dichtwänden	345

11.3	Schmalwände	346
11.3.1	Anwendungen sowie Vorteile und Nachteile	346
11.3.2	Verfahren zur Schmalwandherstellung	349
11.3.3	Baustoffe für Schmalwände und ihre Eigenschaften	353
11.3.4	Qualitätssicherung bei der Herstellung von Schmalwänden	355
11.3.5	Hinweise zur Ausschreibung von Schmalwänden	357
11.4	Eignungsprüfungen von Dichtwandmassen	360
11.4.1	Lagerungsversuch	362
11.4.2	Diffusionsversuche	363
11.4.3	Erosionsversuche	364
11.5	Bestimmung der „Stichfestigkeit“ von Dichtwandmassen	365
11.6	Erfahrungen mit Einflüssen von Schadstoffen auf Dichtwandmassen	365
12	Literatur	369