

Inhalt

	Seite
Formelzeichen	12
Kapitel I	
Zur Standsicherheit von Schlitzwänden (DIN 4126, Abschnitt 9)	17
Kapitel II	
Zur Standsicherheit des mit stützender Flüssigkeit gefüllten Schlitzes (DIN 4126, Abschnitt 9.1)	18
Kapitel II-A	
Mechanismus zur Übertragung des Stützdruckes der stützenden Flüssigkeit auf das Korngerüst des Bodens	18
1. Typ I: Stützdruckübertragung bei vollkommener Filterkuchenbildung ...	18
2. Typ II: Stützdruckübertragung bei reiner Eindringung	20
3. Typ III: Stützdruckübertragung bei unvollkommener Filterkuchenbildung und verminderter Eindringung	23
Kapitel II-B	
Der Nachweis der Standsicherheit des mit stützender Flüssigkeit gefüllten Erd- schlitzes (DIN 4126, Abschnitt 9.1)	23
0 Vorbemerkungen	23
1 Sicherheit gegen den Zutritt von Grundwasser in den Schlitz (DIN 4126, Abschnitt 9.1.1)	25
2 Sicherheit gegen Abgleiten von Einzelkörnern oder Korngruppen (innere Standsicherheit) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.2)	28
2.1 Der rechnerische Standsicherheitsnachweis (DIN 4126, Abschnitt 9.1.2) .	30
2.1.1 Die Standsicherheitsbedingung und ihre Herleitung (DIN 4126, Abschnitt 9.1.2)	30
2.1.2 Der Standsicherheitsnachweis bei geschichteten Böden (DIN 4126, Abschnitt 9.1.2)	34
2.2 Standsicherheitsnachweis in Sonderfällen (DIN 4126, Abschnitt 9.1.2) ...	35
2.3 Nachweis der Standsicherheit durch Herstellen eines Versuchsschlitzes (DIN 4126, Abschnitt 9.1.2)	35
2.4 Nachweis der Standsicherheit durch positive Erfahrungen an minde- stens 20 Schlitzwandelementen in gleichartigen oder ungünstigeren Böden (DIN 4126, Abschnitt 9.1.2)	37
2.5 Bemessung des erforderlichen Tongehaltes der stützenden Flüssigkeit (DIN 4126, Erläuterungen zu Abschnitt 9.1.2)	37
3 Sicherheit gegen Unterschreiten des statisch erforderlichen Flüssigkeits- spiegels (DIN 4126, Abschnitt 9.1.3)	39
4 Sicherheit gegen den Schlitz gefährdende Gleitflächen im Boden (äußere Standsicherheit) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.4)	44
4.1 Nachweis der Standsicherheit gegen den Schlitz gefährdende Gleitflächen im Boden (DIN 4126, Abschnitt 9.1.4.1)	47

	Seite
4.1.1 Nachweismöglichkeiten	49
4.1.2 Sicherheitsdefinitionen	49
4.1.3 Erforderliche Sicherheitsbeiwerte	50
4.1.4 Rechnerische Schlitzlänge l_s	51
4.2 Ermittlung der Stützkraft S (DIN 4126, Abschnitt 9.1.4.2)	51
4.2.1 Wirksame Stützkraft bei membranartiger Stützdruckübertragung	53
4.2.2 Wirksame Stützkraft bei reiner Eindringung (Stützdruckübertragung entlang der Eindringtiefe)	53
4.2.2.1 Stützkraftabminderung bei homogenem Boden	54
4.2.2.2 Wirksame Stützkraft bei horizontal geschichtetem Baugrund	57
4.2.3 Wirksame Stützkraft bei verminderter Eindringung der stützenden Flüssigkeit	59
4.2.4 Berücksichtigung des Leitwiederdrucks bei der Ermittlung der wirksamen Stützkraft	60
4.3 Ermittlung der Erddruckkraft E (DIN 4126, Abschnitt 9.1.4.3)	62
4.3.1 Lastannahmen	63
4.3.1.1 Lasten aus baulichen Anlagen	63
4.3.1.2 Lasten aus Baufahrzeugen und Aushubgeräten	63
4.3.2 Bodenkennwerte	64
4.3.3 Verfahren zur Ermittlung der Erddruckkraft	64
4.3.3.1 Ansatz der ebenen Erddruckkraft (ohne Berücksichtigung der Gewölbewirkung)	64
4.3.3.2 Ermittlung der Erddruckkraft nach PIASKOWSKI und KOWALEWSKI (1964)	65
4.3.3.3 Ermittlung der Erddruckkraft nach HUDER (1972)	67
4.3.3.4 Ermittlung der räumlichen Erddruckkraft unter Anwendung eines prismatischen Gleitkörpers (Erdskeilmodell), DIN-Vorschlag	70
a) Bestimmungsgleichungen zur Ermittlung der Erddruckkraft E	71
aa) Ansatz für die Erddruckkraft bei homogenem Boden	71
ab) Ansatz für die Erddruckkraft bei geschichtetem Boden	72
b) Grundlagen für Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schubkräfte an den Flankenflächen des prismatischen Gleitkörpers	76
c) Ermittlung der seitlichen Schubkräfte mit dem polygonartigen Spannungsansatz nach DIN 4126, Abschnitt 9.1.4.3	79
ca) Homogener Boden oberhalb eines Grundwasserspiegels mit einer Gleichlast p auf der Geländeoberfläche	79
cb) Homogener Boden mit einem über der Aushubsohle des Schlitzes liegenden Grundwasserspiegel und einer Gleichlast p auf der Geländeoberfläche	81
cc) Horizontal geschichteter Boden und äußere Streifenlasten p_j	83
4.4 Hinweise zur Berechnung der Sicherheit gegen Gleitflächenbildung im Boden (äußere Standsicherheit)	85
4.5 Befreiung vom Standsicherheitsnachweis nach DIN 4126, Abschnitt 9.1.4.4	88

Kapitel III

Zur Standsicherheit der erhärteten Ortbeton-Schlitzwand (DIN 4126, Abschnitt 9.2)	91
1 Anwendungsbereich, Zweck und konstruktionsbedingte Besonderheiten von Ortbeton-Schlitzwänden	91

2 Der Standsicherheitsnachweis für die tragende Ortbeton-Schlitzwand (DIN 4126, Abschnitt 9.2.1)	93
2.1 Lastannahmen, Erddruck- und Wasserdruckermittlung	93
2.1.1 Lastannahmen	93
2.1.2 Bodenkennwerte und Wandreibungswinkel	94
2.1.3 Ermittlung der Erddruckbelastung am Bodenaufleger der Schlitzwand ..	95
2.1.4 Ermittlung des Erdwiderstandes	96
2.1.4.1 Erdwiderstand im plastischen Grenzzustand bei freier Auflagerung ...	96
2.1.4.2 Nutzbarer Erdwiderstand	96
2.1.5 Wasserdruckbelastung	97
2.2 Ermittlung der Schnittgrößen, der Auflagerreaktionen und der Einbindetiefen für normal zur Wandebene belastete Schlitzwände	97
2.3 Nachweis der Sicherheit gegen das Erreichen des plastischen Grenzzustandes im Erdwiderstandsbereich bei frei im Boden aufgelagerten Schlitzwänden	100
2.4 Nachweis der Aufnahme vertikaler Lasten durch den Baugrund (Gleichgewicht der Vertikalkräfte)	100
2.5 Bemessung der Ortbeton-Schlitzwand	104
2.6 Übrige Standsicherheitsnachweise	107

Kapitel IV

Beispiele zum Nachweis der Standsicherheit flüssigkeitsgestützter Erdschlitz	108
1 Beispiel 1	108
1.1 Aufgabenstellung	108
1.2 Nachweis der Sicherheit gegen den Zutritt von Grundwasser in den Schlitz (Kapitel II-B, Abschnitt 1)	108
1.3 Nachweis der Sicherheit gegen Abgleiten von Einzelkörnern oder Korngruppen (Kapitel II-B, Abschnitt 2) und Bemessung des Tongehaltes (Kapitel II-B, Abschnitt 2.5)	108
1.4 Sicherheit gegen Unterschreiten des statisch erforderlichen Flüssigkeitsspiegels (Kapitel II-B, Abschnitt 3) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.3)	110
1.5 Sicherheit gegen den Schlitz gefährdende Gleitflächen im Boden (äußere Standsicherheit) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.4)	110
1.6 Bemessung der Leitwände und ihrer Aussteifungen	111
2 Beispiel 2	111
2.1 Aufgabenstellung	111
2.2 Nachweis der Sicherheit gegen den Zutritt von Grundwasser in den Schlitz (Kapitel II-B, Abschnitt 1)	111
2.3 Nachweis der Sicherheit gegen Abgleiten von Einzelkörnern oder Korngruppen (Kapitel II-B, Abschnitt 2) und Bemessung des Tongehaltes (Kapitel II-B, Abschnitt 2.5)	111
2.4 Sicherheit gegen Unterschreiten des statisch erforderlichen Flüssigkeitsspiegels (Kapitel II-B, Abschnitt 3) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.3)	111

2.5	Sicherheit gegen den Schlitz gefährdende Gleitflächen im Boden (äußere Standsicherheit) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.4)	111
2.6	Bemessung der Leitwände und ihrer Aussteifungen	112
3	Beispiel 3	114
3.1	Aufgabenstellung	114
3.2	Nachweis der Sicherheit gegen den Zutritt von Grundwasser in den Schlitz (Kapitel II–B, Abschnitt 1)	114
3.3	Nachweis der Sicherheit gegen Abgleiten von Einzelkörnern oder Korngruppen (Kapitel II–B, Abschnitt 2) und Bemessung des Tongehaltes (Kapitel II–B, Abschnitt 2.5)	114
3.4	Sicherheit gegen Unterschreiten des statisch erforderlichen Flüssigkeitsspiegels (Kapitel II–B, Abschnitt 3) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.3)	116
3.5	Sicherheit gegen den Schlitz gefährdende Gleitflächen im Boden (äußere Standsicherheit) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.4)	116
3.5.1	Standsicherheitsdefinition	116
3.5.2	Ermittlung der räumlichen Erddruckkraft nach PIASKOWSKI und KOWALEWSKI (Kapitel II–B, Abschnitt 4.3.3.2)	117
3.5.3	Ermittlung der Stützkraft S bzw. S' (Kapitel II–B, Abschnitt 4.2) und Nachweis der Standsicherheit	118
3.5.3.1	Alternative a: ohne Stützkraftabminderung – mit Erhöhung des erforderlichen Sicherheitsbeiwertes	118
3.5.3.2	Alternative b: mit Stützkraftabminderung – ohne Erhöhung des erforderlichen Sicherheitsbeiwertes	119
3.6	Bemessung der Leitwände und ihrer Aussteifungen	122
4	Beispiel 4	122
4.1	Aufgabenstellung	122
4.2	Sicherheit gegen den Schlitz gefährdende Gleitflächen im Boden (äußere Standsicherheit) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.4)	122
4.2.1	Berechnung der Standsicherheitsbeiwerte mit dem Erdkeilmmodell und dem Seitendruckansatz entsprechend DIN 4126, Abschnitt 9.1.4.3	122
4.2.2	Standsicherheitsnachweis (DIN 4126, Abschnitt 9.1.4.1)	123
	a) ohne Stützkraftabminderung (Alternative a)	123
	b) mit Stützkraftabminderung (Alternative b)	123
4.2.3	Proberechnung zu Beispiel 4	126
4.2.3.1	Berechnung der räumlichen Erddruckkraft nach Kapitel II–B, Abschnitt 4.3.3.4 a) und c)	126
4.2.3.2	Berechnung der Stützkraft (Kapitel II–B, Abschnitt 4.2) und der Standsicherheit	128
5	Beispiel 5	129
5.1	Aufgabenstellung	129
5.2	Nachweis der Sicherheit gegen den Zutritt von Grundwasser in den Schlitz (Kapitel II–B, Abschnitt 1)	130
5.3	Nachweis der Sicherheit gegen Abgleiten von Einzelkörnern oder Korngruppen (Kapitel II–B, Abschnitt 2) und Bemessung des Tongehaltes (Kapitel II–B, Abschnitt 2.5)	130

5.4	Sicherheit gegen Unterschreiten des statisch erforderlichen Flüssigkeitsspiegels (Kapitel II–B, Abschnitt 3) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.3)	130
5.5	Sicherheit gegen den Schlitz gefährdende Gleitflächen im Boden (äußere Standsicherheit) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.4)	132
5.5.1	Sicherheitsdefinition	132
5.5.2	Ermittlung der räumlichen Erddruckkraft E nach HUDER (Kapitel II–B, Abschnitt 4.3.3.3)	133
5.5.3	Ermittlung der Stützkraft S (Kapitel II–B, Abschnitt 4.2) und Nachweis der Standsicherheit (Abschnitt 4.4.1)	135
5.6	Bemessung der Leitwände und ihrer Aussteifungen	136
6	Beispiel 6	136
6.1	Aufgabenstellung	136
6.2	Nachweis der Sicherheit gegen den Zutritt von Grundwasser in den Schlitz (Kapitel II–B, Abschnitt 1)	137
6.3	Nachweis der Sicherheit gegen Abgleiten von Einzelkörnern oder Korngruppen (Kapitel II–B, Abschnitt 2) und Bemessung des Tongehaltes (Kapitel II–B, Abschnitt 2.5)	137
6.4	Sicherheit gegen Unterschreiten des statisch erforderlichen Flüssigkeitsspiegels (Kapitel II–B, Abschnitt 3) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.3)	137
6.5	Sicherheit gegen den Schlitz gefährdende Gleitflächen im Boden (äußere Standsicherheit) (DIN 4126, Abschnitt 9.1.4)	138
6.5.1	Vorbemerkungen zum Berechnungsverfahren	138
6.5.2	Lastannahmen (Kapitel II–B, Abschnitt 4.3.1)	139
6.5.3	Berechnung der Sicherheitsbeiwerte η_K mit dem EDV-Programmsystem SIFES1 (KILCHERT, VASILIOU (1984))	140
6.5.4	Standsicherheitsnachweis	143
6.6	Bemessung der Leitwände und ihrer Aussteifungen	143
	Zitierte Normen	144
	Empfehlungen	144
	Literatur	145
	Stichwortverzeichnis	148