

	Baugrund Berechnung des Erddrucks Teil 100: Berechnung nach dem Konzept mit Teilsicherheitsbeiwerten	Vornorm DIN V 4085-100
--	--	---

ICS 93.020

Deskriptoren: Baugrund, Erddruck, Stützkonstruktion, Berechnung, Sicherheitsbeiwert

Soil – Calculation of earth pressure – Part 100: Analysis in accordance with the partial safety factor concept

Sol – Calcul des poussées et butées des sols – Partie 100: Analyse selon le concept des coefficients de sécurité partiels

Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Zur vorliegenden Vornorm ist kein Entwurf veröffentlicht worden.

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	7.5.1 Erdruehdruck infolge von Eigenlast des Bodens	15
1 Anwendungsbereich	2	7.5.2 Erdruehdruck infolge von Punkt-, Linien- und Streifenlasten	16
2 Normative Verweisungen	2	7.6 Passiver Erddruck, ebener Fall	16
3 Definitionen	3	7.6.1 Ebene Gleitflächen	16
3.1 Erddruck	3	7.6.2 Gekrümmte Gleitflächen	16
3.2 Aktiver Erddruck	3	7.7 Passiver Erddruck, räumlicher Fall	19
3.3 Erhöhter aktiver Erddruck	3	7.8 Erddruck bei wassergesättigten, nicht konsolidierten, weichen, bindigen Böden	21
3.4 Erdruehdruck	3	7.8.1 Allgemeines	21
3.5 Passiver Erddruck (Erdruehdruck)	3	7.8.2 Ansatz mit Bodenkenngößen von undrännierten Bodenproben	21
3.6 Verminderter passiver Erddruck	3	7.8.3 Ansatz mit Bodenkenngößen von drännierten Bodenproben	21
3.7 Verdichtungserddruck	3	7.9 Geschichteter Boden und Grundwasser	22
3.8 Adhäsion und Wandreibungswinkel	3	7.10 Ansatz des Wasserüberdrucks und Einfluß der Strömung	22
3.9 Neigungswinkel des Erddrucks	3	7.11 Verdichtungserddruck	23
3.10 Vorzeichenregeln zur Berechnung des aktiven und passiven Erddrucks	3	7.12 Silodruck	24
4 Formelzeichen und Indizes	4	7.13 Dynamischer Erddruck	24
4.1 Formelzeichen	4	7.14 Erddruck auf Winkelstützwände	24
4.2 Indizes	8	7.14.1 Standsicherheit	24
5 Unterlagen	8	7.14.2 Bemessung	24
6 Grundformen von Wandbewegung und Erddruckverteilung	8	8 Ansatz des Erddrucks in bautechnischen Berechnungen	25
7 Ermittlung des Erddrucks	10	8.1 Erddruck als Einwirkung	25
7.1 Allgemeines	10	8.1.1 Allgemeines	25
7.2 Richtung des Erddrucks	11	8.1.2 Ansatz des aktiven Erddrucks	25
7.3 Aktiver Erddruck, ebener Fall	11	8.1.3 Ansatz des erhöhten aktiven Erddrucks	25
7.3.1 Ebene Wand und ebene Geländeoberfläche	11	8.1.4 Ansatz des Erdruehdrucks	26
7.3.2 Oberflächenlasten (Linien- und Streifenlasten)	13	8.2 Erddruck als Widerstand	27
7.3.3 Ungleichmäßige Auflast und unebene Geländeoberfläche	13	8.2.1 Ansatz des verminderten passiven Erddrucks (Erdruehdruck)	27
7.4 Aktiver Erddruck, räumlicher Fall	13	8.2.2 Ansatz des vollen passiven Erddrucks (Bruchlast des Erdruehdrucks)	27
7.4.1 Begrenzte Wand (Vorsatz spa, Index a)	13	9 Sicherheiten	27
7.4.2 Stützwand in geböschtem Gelände (Flügelwand)	14	Anhang A (informativ) Literaturhinweise	28
7.4.3 Axialsymmetrischer aktiver Erddruck	15		
7.5 Erdruehdruck	15		

Fortsetzung Seite 2 bis 28

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Vorwort

Diese Vornorm entstand in mehrjährigen Beratungen eines gemeinsamen Ausschusses des Fachbereichs "Grundbau, Geotechnik" des Normenausschusses Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Im vorliegenden Fall enthält die Vornorm gegenüber DIN 4085:1987-02 und Beiblatt 1 zu DIN 4085:1987-02 erweiterte und ergänzte Berechnungsverfahren und berücksichtigt das Konzept der Teilsicherheitsbeiwerte unter Zugrundelegung des probabilistischen Sicherheitskonzeptes nach DIN V ENV 1991-1 Eurocode 1: Grundlagen des Entwurfs, der Berechnung und der Bemessung sowie Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1: Grundlagen des Entwurfs, der Berechnung und der Bemessung; Deutsche Fassung ENV 1991-1:1995 und DIN V ENV 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung ENV 1997-1:1995. Die mit dieser Vornorm im Zusammenhang stehenden Vornormen sind mit Teil 100 gekennzeichnet:

DIN V 1054-100

Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Teil 100: Berechnung nach dem Konzept mit Teilsicherheitsbeiwerten

DIN V 4017-100

Baugrund – Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen – Teil 100: Berechnung nach dem Konzept mit Teilsicherheitsbeiwerten

DIN V 4019-100

Baugrund – Setzungsberechnungen – Teil 100: Berechnung nach dem Konzept mit Teilsicherheitsbeiwerten

DIN V 4084-100

Baugrund – Böschungs- und Geländebruchberechnungen – Teil 100: Berechnung nach dem Konzept mit Teilsicherheitsbeiwerten

DIN V 4126-100

Schlitzwände – Teil 100: Berechnung nach dem Konzept mit Teilsicherheitsbeiwerten

Die darin enthaltenen weiterentwickelten Berechnungsverfahren sind unabhängig vom Sicherheitskonzept. Sie können daher sinngemäß auch im Zusammenhang mit dem globalen Sicherheitskonzept der geltenden Normen angewendet werden.

Es ist beabsichtigt, bis zum 28. 2. 1997 durch weitere Vergleichsberechnungen zu überprüfen, ob Erfahrungen aus der Praxis Änderungen oder Ergänzungen erforderlich machen. Gebeten wird, projektbezogene Vergleichsberechnungen sowie praktische Erfahrungen mit dieser Vornorm dem Normenausschuß Bauwesen (NABau), Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, mitzuteilen.

Berechnungsbeispiele zu dieser Vornorm sind in einem Beiblatt in Vorbereitung.

1 Anwendungsbereich

Diese Vornorm gilt für die Berechnung des Erddrucks auf Stützkonstruktionen.

Ihre Erddruckansätze beziehen sich auf den ebenen und räumlichen Fall. Die Vornorm enthält Verfahren zur Ermittlung des aktiven und des passiven Erddrucks sowie der zwischen diesen Grenzwerten liegenden Erddrücke.

Die Vornorm gilt nicht im Zusammenhang mit Hohlraum-bauten.

Die Vornorm sollte die Berechnung des Erddrucks auf einheitlicher Grundlage ermöglichen. Hierzu sind zum Teil vereinfachende Annahmen notwendig.

2 Normative Verweisungen

Diese Vornorm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Vornorm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN V 1054-100

Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Teil 100: Berechnung nach dem Konzept mit Teilsicherheitsbeiwerten

DIN 4020

Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke

DIN 4021

Baugrund – Aufschluß durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben

DIN 4149-1

Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten

DIN 4150-1

Erschütterungen im Bauwesen – Grundsätze, Vorermittlung und Messung von Schwingungsgrößen

DIN 4150-2

Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

DIN 4150-3

Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf bauliche Anlagen

DIN 18137-1

Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte – Bestimmung der Scherfestigkeit – Begriffe und grundsätzliche Versuchsbedingungen

DIN V ENV 1991-1

Eurocode 1: Grundlagen des Entwurfs, der Berechnung und der Bemessung sowie Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1: Grundlagen des Entwurfs, der Berechnung und der Bemessung; Deutsche Fassung ENV 1991-1:1995

DIN V ENV 1997-1

Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung ENV 1997-1:1994

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Vornorm gelten die folgenden Definitionen.

3.1 Erddruck: Erddruck sind diejenigen Spannungen, die in der Berührungsfläche zwischen Stützkonstruktionen und dem angrenzenden Boden mit Ausnahme der Sohlfläche wirken. Solche Berührungsflächen werden in dieser Vornorm als Wände bezeichnet.

Unter dem Oberbegriff Erddruck werden der aktive Erddruck (Einwirkung), der passive Erddruck (Widerstand) und der Erdruchdruck sowie alle Zwischenwerte zusammengefaßt (siehe Bild 1).

Die Resultierende des Erddrucks ist die Erddrucklast "E". Die sich aus der Verteilung ergebenden Erddruckordinaten werden mit e bezeichnet.

3.2 Aktiver Erddruck: Der aktive Erddruck ist der kleinste Erddruck, der sich infolge von Bodeneigenlast und Auflasten hinter einer Wand einstellt, wenn sich diese bis zum Bruchzustand des Bodens vom Erdruch weg bewegt.

3.3 Erhöhter aktiver Erddruck: Der erhöhte aktive Erddruck ist der Erddruck, der wegen nicht ausreichender Wandbewegung größer als der aktive Erddruck, aber kleiner als der Erdruchdruck ist.

3.4 Erdruchdruck: Der Erdruchdruck – im Sinne dieser Vornorm keine Wandbewegung – ist der im ungestörten gewachsenen Boden auf eine gedachte Ebene wirkende Erddruck infolge von Bodeneigenlast und Auflasten.

3.5 Passiver Erddruck (Erdruchdruck): Der passive Erddruck (Erdruchdruck) ist der größte Erddruck, der sich

infolge von Bodeneigenlast und Auflasten vor einer Wand einstellt, wenn sich diese bis zum Bruchzustand des Bodens gegen das Erdruch bewegt.

3.6 Verminderter passiver Erddruck: Der verminderte passive Erddruck ist der Erddruck, der bei nicht ausreichender Wandbewegung kleiner als der passive Erddruck, aber größer als der Erdruchdruck ist.

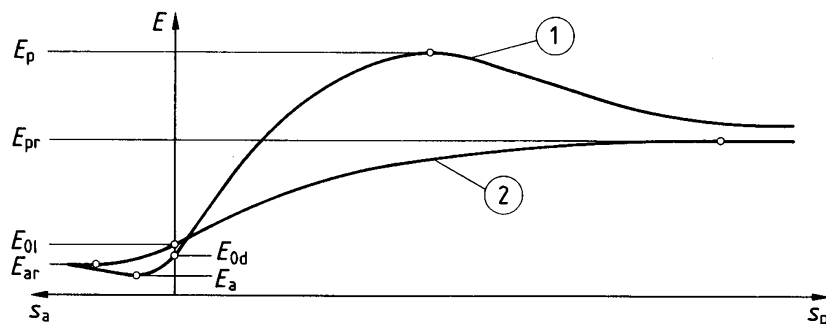
3.7 Verdichtungserddruck: Mit Verdichtungserddruck wird der Erddruck bezeichnet, der sich zusätzlich zum aktiven Erddruck bzw. zum Erdruchdruck aus Bodeneigenlast hinter einer Wand einstellt, wenn eine Hinterfüllung lagenweise eingebracht und verdichtet wird.

3.8 Adhäsion und Wandreibungswinkel: Entsprechend den Scherparametern c und ϕ in Gleitflächen innerhalb des Bodens wird die Scherfestigkeit in Grenzflächen zwischen Boden und Wand durch die Adhäsion a und den Wandreibungswinkel δ ausgedrückt, wobei gilt:

$$\tau_f = a + \sigma' \cdot \tan \delta \quad (1)$$

3.9 Neigungswinkel des Erddrucks: Der mobilisierte Neigungswinkel α ist der Winkel zwischen der angreifenden Erddrucklast und der Flächennormalen auf die belastete Wand.

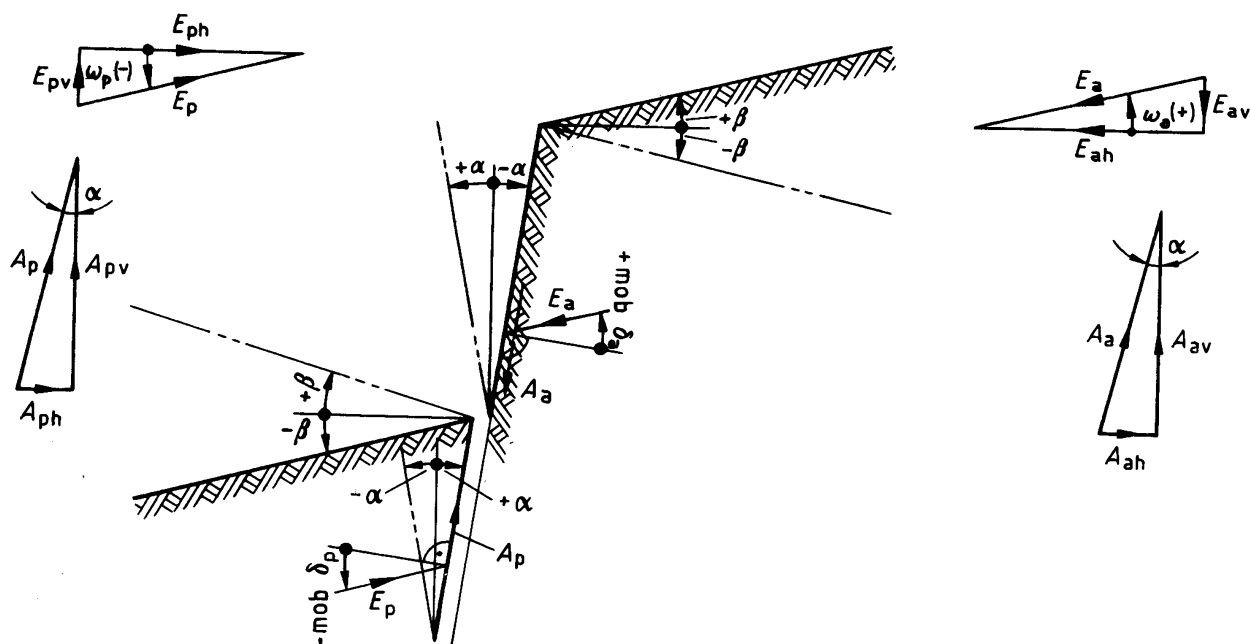
3.10 Vorzeichenregeln zur Berechnung des aktiven und passiven Erddrucks: Die Vorzeichenregeln zur Berechnung des aktiven und passiven Erddrucks sind im Bild 2 festgelegt.



E	Erddrucklast
E_a	aktiver Erddruck (Bruchzustand)
E_{ar}	aktiver Erddruck (Restzustand)
E_{0l}	Erdruchdruck (lockere Lagerung)
E_{0d}	Erdruchdruck (dichte Lagerung)
E_p	passiver Erddruck (Bruchzustand)
E_{pr}	passiver Erddruck (Restzustand)

1	mitteldicht bis dicht gelagerte nichtbindige Böden sowie überverdichtete und steife bis halbfeste Böden
2	locker gelagerte nichtbindige Böden sowie normalverdichtete und weiche bindige Böden
s_a	Bewegung vom Boden weg (aktiver Bereich)
s_p	Bewegung zum Boden hin (passiver Bereich)

Bild 1: Erddruck in Abhängigkeit von der Größe der Bewegung vertikaler Stützkonstruktionen bei horizontalem Gelände



α Neigungswinkel der Wand
 β Neigungswinkel der Geländeoberfläche
 $\text{mob } \delta$ Neigungswinkel des Erddrucks
 $\omega_a = \alpha + \text{mob } \delta_a$
 $\omega_p = \alpha + \text{mob } \delta_p$

Bild 2: Vorzeichenregeln für die Berechnung des aktiven und passiven Erddrucks

4 Formelzeichen und Indizes

4.1 Formelzeichen

Tabelle 1: Formelzeichen

Nr	Formelzeichen	Benennung	Einheit
1	a	Adhäsion	kN/m^2
2	A	Resultierende der Adhäsion	kN/m
3	b	Breite	m
4	b_p	Breite der Vibrationsplatte	m
5	c	Kohäsion	kN/m^2
6	c_k	charakteristischer Wert der Kohäsion des dränierten Bodens	kN/m^2
7	c_{uk}	charakteristischer Wert der Kohäsion des undränierten Bodens	kN/m^2
8	d	Einbindetiefe einer Wand	m
9	D	Lagerungsdichte	1
10	e_h	Erddruckspannung nach [14]	kN/m^2
11	e_a	aktiver Erddruck	kN/m^2
12	e_{ag}	aktiver Erddruck infolge der Eigenlast des Bodens	kN/m^2

(fortgesetzt)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Formelzeichen	Benennung	Einheit
13	$e_a (P_v)$	aktiver Erddruck infolge vertikaler Auflasten P_v	kN/m ²
14	$e_a (P_h)$	aktiver Erddruck infolge horizontaler Auflasten P_h	kN/m ²
15	e_{aB}	aktiver Erddruck im geböschtem Gelände	kN/m ²
16	e_p	passiver Erddruck	kN/m ²
17	e_{pg}	passiver Erddruck infolge Eigenlast des Bodens	kN/m ²
18	e_s	Silodruck	kN/m ²
19	E	Erddrucklast	kN/m
20	E_a	Resultierende des aktiven Erddrucks; aktive Erddrucklast	kN/m, kN
21	E_{ag}	aktive Erddrucklast infolge der Eigenlast des Bodens	kN/m
22	$E_a (\varepsilon_x)$	aktive Erddrucklast infolge einer horizontalen Erdbodenbeschleunigung ε_x	kN/m
23	$E_a (P_v)$	aktive Erddrucklast infolge vertikaler Auflast P_v	kN/m
24	$E_a (P_h)$	aktive Erddrucklast infolge horizontaler Auflast P_h	kN/m
25	E_0	Resultierende des Erdruhedrucks, Ruhedrucklast	kN/m, kN
26	E_p	Resultierende des passiven Erddrucks, passive Erddrucklast	kN/m, kN
27	f	Hilfsfaktor	1
28	g	Hilfsbeiwert	1
29	G	totale Eigenlast eines Gleitkörpers	kN/m, kN
30	h	Höhe	m
31	h_c	Rißtiefe	m
32	h_w	benetzte Länge auf der aktiven Erddruckseite	m
33	i	hydraulischer Gradient	1
34	i	Hilfswert	1
35	I_C	Konsistenzzahl	1
36	K_0	Ruhedruckbeiwert	1
37	K_s	Grenzspannungsverhältnis bei der Berechnung des Silodrucks	1
38	K_{aa}	Beiwert für den aktiven Erddruck zur Berücksichtigung der Adhäsion	1
39	K_{ag}	Beiwert für den aktiven Erddruck zur Berücksichtigung der Eigenlast des Bodens bei gleichmäßig geneigtem Gelände und gleichmäßig geneigter Wandrückseite	1
40	K_{ap}	Beiwert für den aktiven Erddruck zur Berücksichtigung einer gleichmäßig verteilten vertikalen Flächenlast p	1
41	K'_{av}	Beiwert für den aktiven Erddruck zur Berücksichtigung vertikaler Auflasten P_v	1
42	K'_{ah}	Beiwert für den aktiven Erddruck zur Berücksichtigung horizontaler Lasten P_h	1

(fortgesetzt)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Formelzeichen	Benennung	Einheit
43	K_{ac}	Beiwert für den aktiven Erddruck zur Berücksichtigung der Kohäsion	1
44	K_{ax}	Beiwert für den aktiven Erddruck zur Berücksichtigung einer horizontalen Erdbebenbeschleunigung ε_x	1
45	K_{pa}	Beiwert für den passiven Erddruck zur Berücksichtigung der Adhäsion	1
46	K_{pg}	Beiwert für den passiven Erddruck zur Berücksichtigung der Eigenlast des Bodens	1
47	K_{pp}	Beiwert für den passiven Erddruck zur Berücksichtigung einer gleichmäßig verteilten vertikalen Flächenlast p	1
48	K_{pc}	Beiwert für den passiven Erddruck zur Berücksichtigung der Kohäsion	1
49	l	Abstand vom Wandkopf bis zum Durchstoßpunkt der passiven Gleitfläche an der Geländeoberfläche	m
50	p	gleichmäßig verteilte vertikale Flächenlast	kN/m ²
51	P	Resultierende ungleichmäßig verteilter Auflasten	kN/m, kN
52	P_v	Resultierende ungleichmäßig verteilter vertikaler Auflasten	kN/m, kN
53	P_h	Resultierende ungleichmäßig verteilter horizontaler Auflasten	kN/m, kN
54	Q	Resultierende aus Reibungskraft und Normalkraft in einer Gleitfläche	kN/m
55	r	Radiusvektor der logarithmischen Spirale	m
56	s_a	Bewegung vom Boden weg (aktiver Bereich)	m
57	s_p	Bewegung zum Boden hin (passiver Bereich)	m
58	s_{ag}	Formbeiwert für den aktiven Erddruck zur Berücksichtigung der Eigenlast des Bodens	1
59	s_{ap}	Formbeiwert für den aktiven Erddruck zur Berücksichtigung einer Flächenlast p	1
60	s_{ac}	Formbeiwert für den aktiven Erddruck zur Berücksichtigung der Kohäsion	1
61	s_{ag}^*	Formbeiwert für die aktive Erddrucklast zur Berücksichtigung der Eigenlast des Bodens	1
62	s_{ap}^*	Formbeiwert für die aktive Erddrucklast zur Berücksichtigung einer Flächenlast p	1
63	s_{ac}^*	Formbeiwert für die aktive Erddrucklast zur Berücksichtigung der Kohäsion	1
64	s_{pg}	Formbeiwert für den passiven Erddruck zur Berücksichtigung der Eigenlast des Bodens	1
65	s_{pp}	Formbeiwert für den passiven Erddruck zur Berücksichtigung einer Flächenlast p	1
66	s_{pc}	Formbeiwert für den passiven Erddruck zur Berücksichtigung der Kohäsion	1
67	s_{pg}^*	Formbeiwert für die passive Erddrucklast zur Berücksichtigung der Eigenlast des Bodens	1
68	s_{pp}^*	Formbeiwert für die passive Erddrucklast zur Berücksichtigung einer Flächenlast p	1

(fortgesetzt)

Tabelle 1 (abgeschlossen)

Nr	Formel- zeichen	Benennung	Einheit
69	s_{pc}^*	Formbeiwert für die passive Erddrucklast zur Berücksichtigung der Kohäsion	1
70	s_B, s_G	Wandbewegung infolge Bruch oder Gebrauch	mm
71	t	Zeit	h, Tage
72	u	Porenwasserdruck	kN/m ²
73	$\ddot{u}$	Unterschied zwischen Grund- und Außenwasserstand	m
74	z	vertikale Koordinate (positiv nach unten)	m
75	α	Neigungswinkel der Wand	° (Grad)
76	β	Neigungswinkel der Geländeoberfläche	° (Grad)
77	ε_x	horizontaler Erdbeben- bzw. Beschleunigungsbeiwert	1
78	γ	totale Wichte des Bodens	kN/m ³
79	γ'	wirksame Wichte des Bodens; sie entspricht oberhalb des Grundwasserspiegels der totalen Wichte und unterhalb des Grundwasserspiegels bei ruhendem Grundwasser der Wichte unter Auftrieb und bei strömendem Grundwasser der Vektorsumme aus der Wichte unter Auftrieb und der spezifischen Strömungskraft ($j = i \cdot \gamma_w$)	kN/m ³
80	γ_w	Wichte des Wassers	kN/m ³
81	δ	Wandreibungswinkel	° (Grad)
82	$\text{mob } \delta$	mobilisierter Erddruckneigungswinkel	° (Grad)
83	δ_a	Neigungswinkel des aktiven Erddrucks	° (Grad)
84	δ_p	Neigungswinkel des passiven Erddrucks	° (Grad)
85	γ	Teilsicherheitsbeiwert	1
86	ϑ, ϑ'	Gleitflächenwinkel	° (Grad)
87	κ	Hilfswinkel, Hilfswert	° (Grad)
88	ν	Konzentrationsfaktor	1
89	ξ	Vergrößerungsfaktor zur Berechnung des aktiven Erddrucks bei geböschtem Gelände	1
90	σ'	wirksame Normalspannung	kN/m ²
91	τ_f	Scherfestigkeit	kN/m ²
92	φ	Reibungswinkel	° (Grad)
93	φ'	charakteristischer Wert des Reibungswinkels des dränierten Bodens	° (Grad)
94	φ_u	charakteristischer Wert des Reibungswinkels des undränierten Bodens	° (Grad)
95	φ'_k	charakteristischer Wert des effektiven Reibungswinkels	° (Grad)
96	ω	Neigung des Erddrucks zur Horizontalen	° (Grad)
97	ω	Ergänzungswinkel	° (Grad)

4.2 Indizes

Tabelle 2: Indizes

Nr	Indizes	Benennung für
1	a	aktiver Erddruck
2	B	Böschung
3	g	Bodeneigenlast
4	h	Horizontalkomponente
5	0	Ruhedruck
6	p	passiver Erddruck
7	v	Vertikalkomponente
8	spa	räumlich ¹⁾

¹⁾ Der Index "spa" darf auch als Vorsatz vor dem Formelzeichen verwendet werden.

5 Unterlagen

Für die Erddruckberechnung sind folgende Unterlagen erforderlich:

- Angaben über den derzeitigen und den künftigen Geländeverlauf.
- Angaben über die Art und die Abmessungen des Stützbauwerks und die Art der Herstellung.
- Angaben über Art und Größe von Auflasten, Oberflächenlasten, Fundamentlasten benachbarter Bauwerke und über vorgegebene Lasten (z. B. Kranlasten, Pollerzug, Eisdruck), die auf das Stützbauwerk einwirken.
- Gegebenenfalls Angabe der Wasserstände vor bzw. hinter dem Stützbauwerk, bzw. Angaben über die Grundwasserströmungsverhältnisse.
- Baugrundaufschlüsse nach DIN 4021 und entsprechende Angaben über das Hinterfüllungsmaterial bei hinterfüllten Stützbauwerken.
- Angabe der Kenngrößen des anstehenden Bodens und/oder des Hinterfüllungsmaterials. Die Bodenkenngrößen sind nach DIN 4020 zu ermitteln. Näherungs-

weise dürfen die Werte nach DIN V 1054-100 angesetzt werden.

7. Angabe der Rauheit der Kontaktflächen des Stützbauwerks mit dem Boden, charakterisiert durch den Wandreibungswinkel δ und die Adhäsion a .

8. Angabe des Erdbebenbeiwertes ε_x siehe DIN 4149-1, sofern ein Erdbebeneinfluß zu berücksichtigen ist.

9. Dynamische Einflüsse aus Maschinen o. ä.

6 Grundformen von Wandbewegung und Erddruckverteilung

Für praktische Zwecke ausreichend genau können die Bewegungen durch eine der folgenden Grundformen oder durch deren Überlagerungen dargestellt werden (siehe Bild 3).

Die Größe und Verteilung der Erddrucklast ist von diesen Wandbewegungen abhängig. Näherungsweise darf wie folgt verfahren werden:

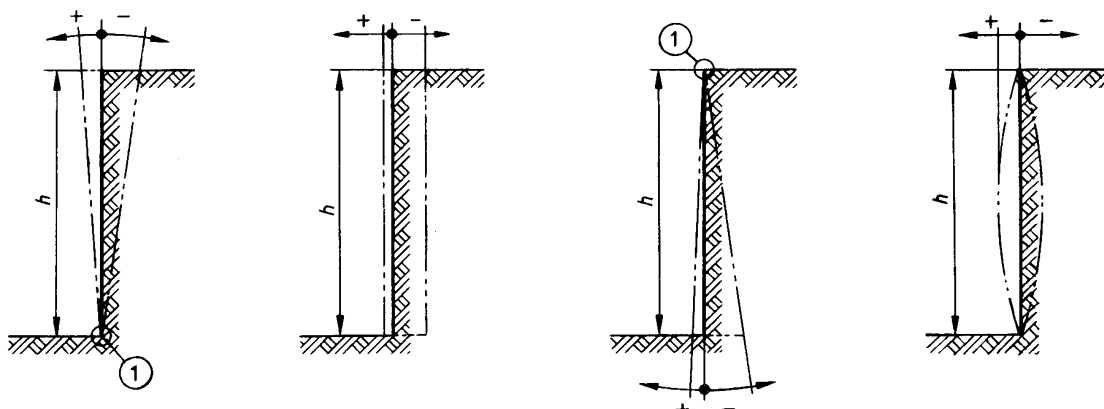
a) Die Größe der aktiven Erddrucklast (Resultierende) darf für die vier Wandbewegungen nach Bild 3 gleich groß angenommen werden.

b) Die Größe der passiven Erddrucklast (Resultierende) bei der Fußpunktdrehung darf maximal mit $\frac{2}{3}$, bei der Kopfpunktdrehung mit negativem Wandreibungswinkel mit $\frac{3}{4}$ der passiven Erddrucklast bei Parallelbewegung angesetzt werden (siehe Tabelle 3).

Die in Tabelle 3 angegebenen Verschiebungsgrößen für den passiven Erddruck gelten nicht für nichtbindige Böden unter Wasser; diese Werte sind ungefähr 1,5 bis 2fach größer. Für mitteldicht gelagerte Böden dürfen die Werte in Tabelle 3 näherungsweise zwischen locker und dicht interpoliert werden. Für steife bis halbfeste bindige Böden können näherungsweise die für dichte Lagerung angegebenen Werte herangezogen werden. Für weiche bindige Böden müssen entsprechende Ausgangswerte bekannt sein.

Mit zunehmender Konsistenz oder bei sehr dichter Lagerung nehmen die erforderlichen Bewegungen ab.

Die in Tabelle 3 angegebenen bezogenen Verschiebungswerte s_a/h und s_p/h gelten für senkrechte Stützwände ($\alpha = 0$) und horizontales Gelände ($\beta = 0$). Bei $\beta > 0$ werden die Verschiebungen s_a/h größer und s_p/h kleiner im Vergleich zum Fall $\beta = 0$. Im Extremfall $\beta_a = +\varphi$ bzw. $\beta_p = -\varphi$ wird $E_a = E_0 = E_p$; im Bild 1 ergibt sich dann eine horizontale Gerade durch E_0 , d. h. es sind keine endlichen Verschiebungen s_a/h und s_p/h definierbar [1].



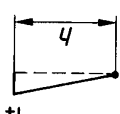
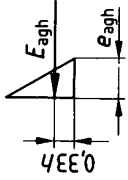
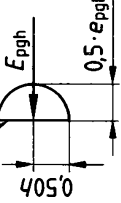
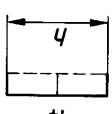
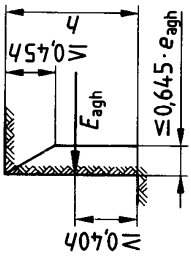
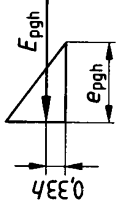
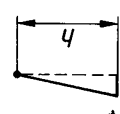
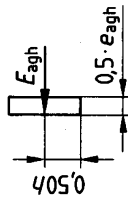
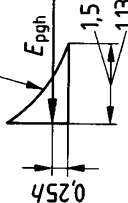
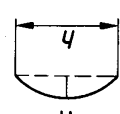
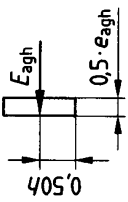
a) Drehung um Fußpunkt b) Parallele Bewegung c) Drehung um Kopfpunkt d) Durchbiegung

1 Drehpunkt

- + in Richtung aktiver Erddruck
- in Richtung passiver Erddruck

Bild 3: Grundformen der Wandbewegung

Tabelle 3: Anhaltswerte für Grenzverschiebungen und Erddruckverteilungen aus Bodeneigenlast (Werte gelten für $\alpha = 0^\circ$ und $\beta = 0^\circ$)

Art der Bewegung Grundformen	Aktiver Erddruck E_a		Passiver Erddruck E_p		vereinfachte Erddruckverteilung
	Grenzverschiebung s_a/h lockere Lagerung dichte Lagerung %	vereinfachte Erddruckverteilung	Grenzverschiebung s_p/h lockere Lagerung dichte Lagerung %		
a) 	0,4 bis 0,5		7 (1,5) bis 25 (4,0)	5 (1,1) bis 10 (2,0)	
b) 	0,2		5 (0,9) bis 10 (1,5)	3 (0,5) bis 6 (1,0)	
c) 	0,8 bis 1,0		6 (1,0) bis 15 (1,5)	5 (0,5) bis 6 (1,3)	
d) 	0,4 bis 0,5				
Die Werte in Klammern gelten bei halber Bruchlast.					