

Statische Berechnung

Auftrags-Nr.: 791-300-01

Bauvorhaben: Betonblocksteine
Abmessung: 60x20x120cm

Bauherr: THYE - LOKENBERG BETONWERKE GmbH
Erlenweg 4
49434 Neuenkirchen Vörden

Tragwerksplanung: NORDLOHNE - ARCHITEKTEN UND INGENIEURE
Fred Nordlohne Dipl.-Ing.
Falkenbergstr. 5 49393 Lohne
Lohne, im April 2017

Architekt: NORDLOHNE - ARCHITEKTEN UND INGENIEURE
Falkenbergstr. 5
49393 Lohne

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
Vor. B.	Vorbemerkung	3
Ü1.	Statistische	4
Ü2.	Übersicht Schütthöhen	5
FH.	maximale H-Last	6
E1. 1.	Baustoffe 6 Steine	7
E1. 2.	Baustoffe 9 Steine	8
E1. 3.	Baustoffe 12 Steine	9
E1. 4.	Baustoffe 15 Steine	10
E2. 1.	Kompost 6 Steine	11
E2. 2.	Kompost 9 Steine	12
E2. 3.	Kompost 12 Steine	13
E2. 4.	Kompost 15 Steine	14
E3. 1.	Silage 6 Steine	15
E3. 2.	Silage 9 Steine	16
E3. 3.	Silage 12 Steine	17
E3. 4.	Silage 15 Steine	18
E4. 1.	Recycling 6 Steine	19
E4. 2.	Recycling 9 Steine	20
E4. 3.	Recycling 12 Steine	21
E4. 4.	Recycling 15 Steine	22
E5. 1.	Kamholz 6 Steine	23
E5. 2.	Kamholz 9 Steine	24
E5. 3.	Kamholz 12 Steine	25
E5. 4.	Kamholz 15 Steine	26

Pos. Vor.B.**Vorbemerkung**

Teil dieser Statischen Berechnung ist die Standsicherheit einer Wand aus Betonblocksteinen bei unterschiedlichen Schüttgütern.

Die Betonblocksteine haben die Abmessungen bxhxl 60x20x120cm. Die Steine werden aus Normalbeton C 25/30 hergestellt. Zusätzlich sind noch halbe Steine erhältlich. An der Oberseite der Steine sind Aufkantungen angebracht welche genau in die Aussparungen an der Unterseite passen (Legosystem). Somit ist ein seitlicher Halt zwischen den Steinen gewährleistet.

Die Steine müssen auf ebener Fläche stehen. Diese ist aus Asphalt, Beton oder anders befestigt. Falls die Steine auf den anstehenden Boden gestellt werden muss dieser mindestens eine zulässige Bodenpressung von 200 kN/m² aufweisen. Der Reibungswinkel des anstehenden Bodens darf 30° nicht unterschreiten.

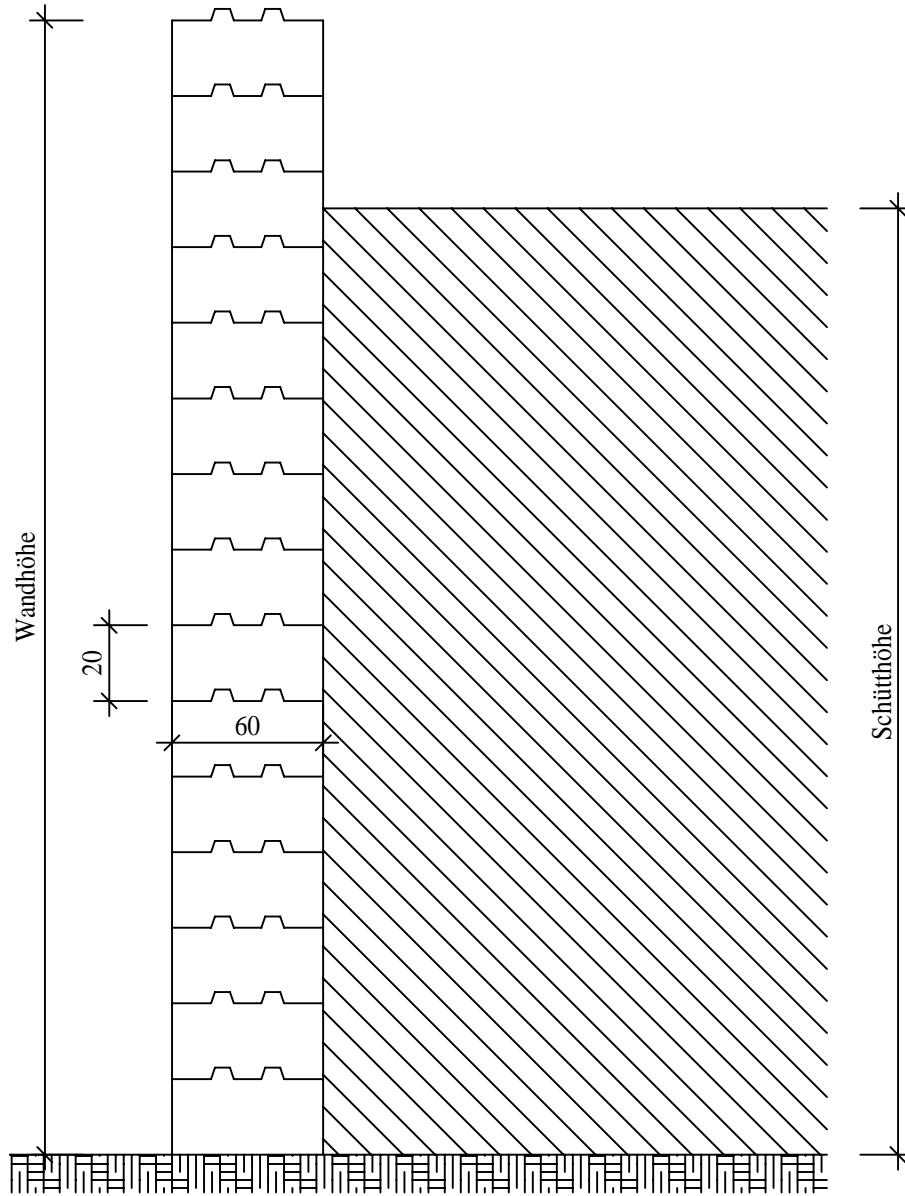
Für die Berechnung wird der Sohlreibungswinkel für die Gleitsicherheit mit 2/3 angenommen. Der Wandreibungswinkel wird mit 2/3 des Schüttgutreibungswinkels angenommen. Der Böschungswinkel des Schüttgutes wird mit 0° angesetzt.

Im folgenden werden die Schüttguthöhen für verschiedene Güter ermittelt.

Falls die Wichte oder der Reibungswinkel abweichen sind neue Berechnungen erforderlich.

Pos. Ü1.

Statikskizze



s.nachfolgende Tabelle

Pos. Ü2.**Übersicht Schütthöhen**

Schüttgut	Wichte	Reibungs- winkel	Schütthöhe 15 Steine	Schütthöhe 12 Steine	Schütthöhe 9 Steine	Schütthöhe 6 Steine
Baustoffe	20 kN/m ³	30°	1,90	1,75	1,50	1,15
Kompost	20 kN/m ³	20°	1,60	1,40	1,20	0,90
Silage	15 kN/m ³	30°	2,25	2,00	1,75	1,20
Recycling	13 kN/m ³	20°	1,95	1,75	1,50	1,10
Kaminholz	5,4 kN/m ³	45°	3,00	2,40	1,80	1,20

Hinweise:

Die zulässige Bodenpressung muss mindestens 200,0 kN/m² betragen!

Der Reibungswinkel des Bodens muss mindestens 30° betragen!

Bei Abweichungen von Wichte oder Reibungswinkel ist eine Neuberechnung der Schütthöhe erforderlich!

Pos. FH.**maximale H-Last**

Für die Mauerhöhen wird die maximal zulässige H-Last berechnet. Die H-Last wird im unteren Drittelpunkt der Wand angesetzt. Die maximale Wandhöhe wird zur Berechnung mit 3,00m (15 Steine) angesetzt.

zul. HK: H-Last aus Kippen
 zul. HG: H-Last aus Gleiten
 der kleinere Wert ist maßgebend

- 1,20 m (6 Steine)

$$G_k = 0,60\text{m} \times 1,20\text{m} \times 25,00\text{kN/m}^3 = 18,00 \text{ kN/m}$$

$$\text{zul. HK} = 18,00\text{kN/m} \times 0,60\text{m} / 3 / 0,40\text{m} = 9,00 \text{ kN/m}$$

$$\text{zul. HG} = 18,00\text{kN/m} \times \tan(20^\circ) = 6,55 \text{ kN/m} / 1,5 (3,66)$$

- 1,80 m (9 Steine)

$$G_k = 0,60\text{m} \times 1,80\text{m} \times 25,00\text{kN/m}^3 = 27,00 \text{ kN/m}$$

$$\text{zul. HK} = 27,00\text{kN/m} \times 0,60\text{m} / 3 / 0,60\text{m} = 9,00 \text{ kN/m}$$

$$\text{zul. HG} = 27,00\text{kN/m} \times \tan(20^\circ) = 9,83 \text{ kN/m} / 1,5 (6,55)$$

- 2,40 m (12 Steine)

$$G_k = 0,60\text{m} \times 2,40\text{m} \times 25,00\text{kN/m}^3 = 36,00 \text{ kN/m}$$

$$\text{zul. HK} = 36,00\text{kN/m} \times 0,60\text{m} / 3 / 0,80\text{m} = 9,00 \text{ kN/m}$$

$$\text{zul. HG} = 36,00\text{kN/m} \times \tan(20^\circ) = 13,10 \text{ kN/m} / 1,5 (8,73)$$

- 3,00 m (15 Steine)

$$G_k = 0,60\text{m} \times 3,00\text{m} \times 25,00\text{kN/m}^3 = 45,00 \text{ kN/m}$$

$$\text{zul. HK} = 45,00\text{kN/m} \times 0,60\text{m} / 3 / 1,00\text{m} = 9,00 \text{ kN/m}$$

$$\text{zul. HG} = 45,00\text{kN/m} \times \tan(20^\circ) = 16,38 \text{ kN/m} / 1,5 (10,92)$$

Die zulässigen Werte für das Kippen ändern sich mit der jeweiligen Schütthöhe. Dies wird in den Positionen berücksichtigt.

Pos. E1.1.

Baustoffe 6 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 1.15 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	20.0	5.5	30.0	-	20.0	0.0

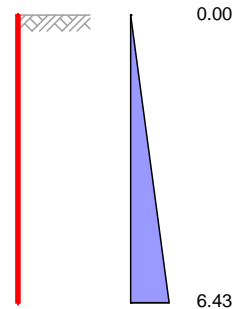
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:30



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{a gh}$ [-]	$K_{a ch}$	$K_{a ph}$	$e_{a gh}$ [kN/m ²]	$e_{a ch}$	$e_{a ph}$	Σe_h
0.00	0.279	0.922	0.279	0.0	0.0	0.0	0.00
1.15	0.279	0.922	0.279	6.4	0.0	0.0	6.43

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.15	6.43

aktive Erddruckkraft

$E_{a h} = 3.69 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 1.34 \text{ kN/m}$

Kippen: $3,69 \text{ kN/m} < 9,00 \text{ kN/m}$

Gleiten: $3,69 \text{ kN/m} < 3,66 \text{ kN/m}$

Pos. E1.2.

Baustoffe 9 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 1.50 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	20.0	5.5	30.0	-	20.0	0.0

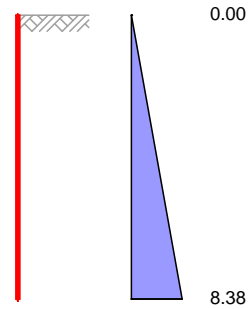
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:40



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{a gh}$ [-]	$K_{a ch}$	$K_{a ph}$	$e_{a gh}$ [kN/m ²]	$e_{a ch}$	$e_{a ph}$	Σe_h
0.00	0.279	0.922	0.279	0.0	0.0	0.0	0.00
1.50	0.279	0.922	0.279	8.4	0.0	0.0	8.38

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.50	8.38

aktive Erddruckkraft

$E_{a h} = 6.29 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 2.29 \text{ kN/m}$

Kippen: $6,29 \text{ kN/m} < 9,00 \text{ kN/m}$

Gleiten: $6,29 \text{ kN/m} < 6,55 \text{ kN/m}$

Pos. E1.3.

Baustoffe 12 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 1.75 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	20.0	5.5	30.0	-	20.0	0.0

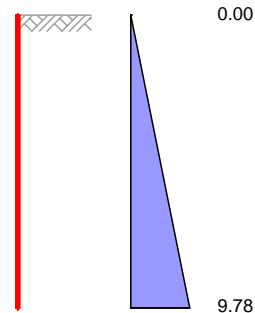
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:45



Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	K_{ach}	K_{aph} [kN/m ²]	E_{agh} [kN/m ²]	E_{ach}	E_{aph}	ΣE_h
0.00	0.279	0.922	0.279	0.0	0.0	0.0	0.00
1.75	0.279	0.922	0.279	9.8	0.0	0.0	9.78

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	ΣE_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.75	9.78

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 8.56 \text{ kN/m}$
 $E_{av} = 3.11 \text{ kN/m}$

Kippen: $8,56\text{kN/m} < 9,00\text{kN/m}$

Gleiten: $8,56\text{kN/m} < 8,73\text{kN/m}$

Pos. E1.4.

Baustoffe 15 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 1.90 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	20.0	5.5	30.0	-	20.0	0.0

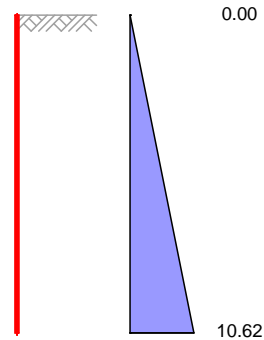
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:45



Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	K_{ach}	K_{aph}	e_{agh} [kN/m ²]	e_{ach}	e_{aph}	Σe_h
0.00	0.279	0.922	0.279	0.0	0.0	0.0	0.00
1.90	0.279	0.922	0.279	10.6	0.0	0.0	10.62

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.90	10.62

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 10.09 \text{ kN/m}$
 $E_{av} = 3.67 \text{ kN/m}$

Kippen: $10,09\text{kN/m} < 14,21\text{kN/m}$

Gleiten: $10,09\text{kN/m} < 10,92\text{kN/m}$

Pos. E2.1.

Kompost 6 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 0.90 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	20.0	5.5	20.0	-	13.3	0.0

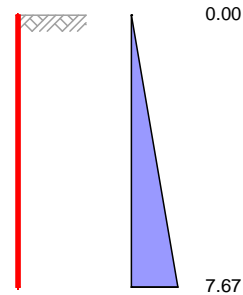
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1: 25



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{a gh}$ [-]	$K_{a ch}$	$K_{a ph}$	$e_{a gh}$ [kN/m ²]	$e_{a ch}$	$e_{a ph}$	Σe_h
0.00	0.426	1.181	0.426	0.0	0.0	0.0	0.00
0.90	0.426	1.181	0.426	7.7	0.0	0.0	7.67

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
0.90	7.67

aktive Erddruckkraft

$E_{a h} = 3.45 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 0.82 \text{ kN/m}$

Kippen: $3,45 \text{ kN/m} < 9,00 \text{ kN/m}$

Gleiten: $3,45 \text{ kN/m} < 3,66 \text{ kN/m}$

Pos. E2.2.

Kompost 9 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 1.20 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	20.0	5.5	20.0	-	13.3	0.0

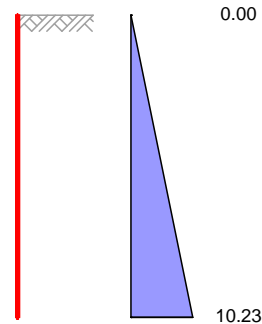
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:30



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{a gh}$ [-]	$K_{a ch}$	$K_{a ph}$	$e_{a gh}$ [kN/m ²]	$e_{a ch}$	$e_{a ph}$	Σe_h
0.00	0.426	1.181	0.426	0.0	0.0	0.0	0.00
1.20	0.426	1.181	0.426	10.2	0.0	0.0	10.23

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.20	10.23

aktive Erddruckkraft

$E_{a h} = 6.14 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 1.45 \text{ kN/m}$

Kippen: $6,14 \text{ kN/m} < 9,00 \text{ kN/m}$

Gleiten: $6,14 \text{ kN/m} < 6,55 \text{ kN/m}$

Pos. E2.3.

Kompost 12 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 1.40 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	20.0	5.5	20.0	-	13.3	0.0

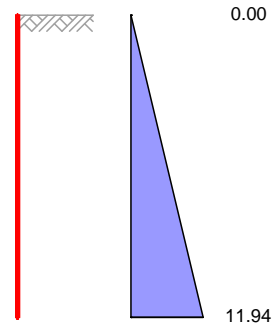
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:35



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{a gh}$ [-]	$K_{a ch}$	$K_{a ph}$	$e_{a gh}$ [kN/m ²]	$e_{a ch}$	$e_{a ph}$	Σe_h
0.00	0.426	1.181	0.426	0.0	0.0	0.0	0.00
1.40	0.426	1.181	0.426	11.9	0.0	0.0	11.94

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.40	11.94

aktive Erddruckkraft

$E_{a h} = 8.36 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 1.98 \text{ kN/m}$

Kippen: $8,36 \text{ kN/m} < 9,00 \text{ kN/m}$

Gleiten: $8,36 \text{ kN/m} < 8,73 \text{ kN/m}$

Pos. E2.4.

Kompost 15 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 1.60 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	20.0	5.5	20.0	-	13.3	0.0

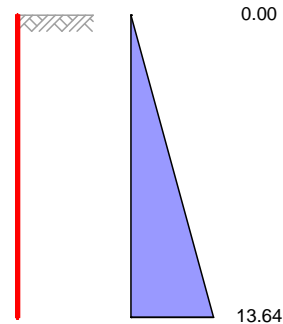
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:40



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{a gh}$ [-]	$K_{a ch}$	$K_{a ph}$	$e_{a gh}$ [kN/m ²]	$e_{a ch}$	$e_{a ph}$	Σe_h
0.00	0.426	1.181	0.426	0.0	0.0	0.0	0.00
1.60	0.426	1.181	0.426	13.6	0.0	0.0	13.64

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.60	13.64

aktive Erddruckkraft

$E_{a h} = 10.91 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 2.58 \text{ kN/m}$

Kippen: $10,91 \text{ kN/m} < 16,93 \text{ kN/m}$

Gleiten: $10,91 \text{ kN/m} < 10,92 \text{ kN/m}$

Pos. E3.1.

Silage 6 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 1.20 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	15.0	5.5	30.0	-	20.0	0.0

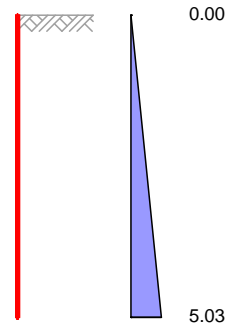
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:30



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{a gh}$ [-]	$K_{a ch}$	$K_{a ph}$	$e_{a gh}$ [kN/m ²]	$e_{a ch}$	$e_{a ph}$	Σe_h
0.00	0.279	0.922	0.279	0.0	0.0	0.0	0.00
1.20	0.279	0.922	0.279	5.0	0.0	0.0	5.03

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.20	5.03

aktive Erddruckkraft

$E_{a h} = 3.02 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 1.10 \text{ kN/m}$

Kippen: $3,02\text{kN/m} < 9,00\text{kN/m}$

Gleiten: $3,02\text{kN/m} < 3,66\text{kN/m}$

Pos. E3.2.

Silage 9 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 1.75 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	15.0	5.5	30.0	-	20.0	0.0

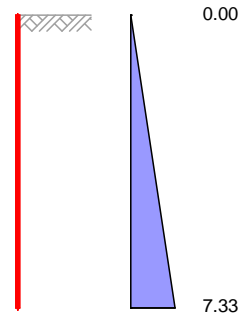
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:45



Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	K_{ach}	K_{aph} [kN/m ²]	E_{agh} [kN/m ²]	E_{ach}	E_{aph}	ΣE_h
0.00	0.279	0.922	0.279	0.0	0.0	0.0	0.00
1.75	0.279	0.922	0.279	7.3	0.0	0.0	7.33

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	ΣE_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.75	7.33

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 6.42 \text{ kN/m}$
 $E_{av} = 2.34 \text{ kN/m}$

Kippen: $6,42\text{kN/m} < 9,00\text{kN/m}$

Gleiten: $6,42\text{kN/m} < 6,55\text{kN/m}$

Pos. E3.3.

Silage 12 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 2.00 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	15.0	5.5	30.0	-	20.0	0.0

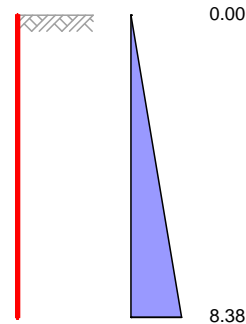
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:50



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{a gh}$ [-]	$K_{a ch}$	$K_{a ph}$	$e_{a gh}$ [kN/m ²]	$e_{a ch}$	$e_{a ph}$	Σe_h
0.00	0.279	0.922	0.279	0.0	0.0	0.0	0.00
2.00	0.279	0.922	0.279	8.4	0.0	0.0	8.38

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
2.00	8.38

aktive Erddruckkraft

$E_{a h} = 8.38 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 3.05 \text{ kN/m}$

Kippen: $8,38 \text{ kN/m} < 9,00 \text{ kN/m}$

Gleiten: $8,38 \text{ kN/m} < 8,73 \text{ kN/m}$

Pos. E3.4.

Silage 15 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 2.25 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	15.0	5.5	30.0	-	20.0	0.0

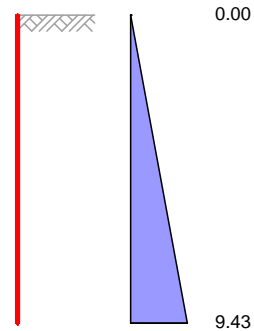
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:55



Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	K_{ach}	K_{aph}	e_{agh} [kN/m ²]	e_{ach}	e_{aph}	Σe_h
0.00	0.279	0.922	0.279	0.0	0.0	0.0	0.00
2.25	0.279	0.922	0.279	9.4	0.0	0.0	9.43

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
2.25	9.43

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 10.61 \text{ kN/m}$
 $E_{av} = 3.86 \text{ kN/m}$

Kippen: $10,61\text{kN/m} < 12,00\text{kN/m}$

Gleiten: $10,61\text{kN/m} < 10,92\text{kN/m}$

Pos. E4.1.

Recycling 6 Steine

System
Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche Höhe der Belastungsfläche $h = 1.10$ m
Wandneigung $\alpha = 0.00$ °

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden h γ γ' ϕ c_a δ_a δ_o
[m] [kN/m³] [°] [kN/m²] [°] [°]
999.00 13.0 5.5 20.0 - 13.3 0.0

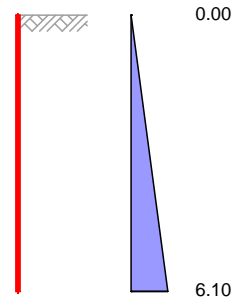
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:30



Erddruckspannungen	Z [m]	K_{agh} [-]	K_{ach}	K_{aph}	E_{agh} [kN/m ²]	E_{ach}	E_{aph}	Σe_h
	0.00	0.426	1.181	0.426	0.0	0.0	0.0	0.00
	1.10	0.426	1.181	0.426	6.1	0.0	0.0	6.10

Resultierende Erddruckspannungen	Z [m]	Σe_h [kN/m ²]
	0.00	0.00
	1.10	6.10

aktive Erddruckkraft $E_{ah} = 3.35$ kN/m
 $E_{av} = 0.79$ kN/m

Kippen: $3,35\text{kN/m} < 9,00\text{kN/m}$

Gleiten: $3,35\text{kN/m} < 3,66\text{kN/m}$

mb-Viewer Version 2015 - Copyright 2014 - mb/AEC Software GmbH

Pos. E4.2.

Recycling 9 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 1.50 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	13.0	5.5	20.0	-	13.3	0.0

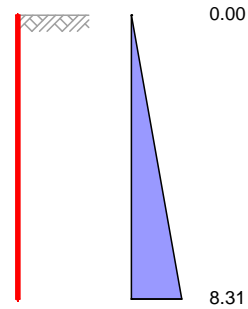
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:40



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{a gh}$ [-]	$K_{a ch}$	$K_{a ph}$	$e_{a gh}$ [kN/m ²]	$e_{a ch}$	$e_{a ph}$	Σe_h
0.00	0.426	1.181	0.426	0.0	0.0	0.0	0.00
1.50	0.426	1.181	0.426	8.3	0.0	0.0	8.31

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.50	8.31

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 6.23 \text{ kN/m}$
 $E_{av} = 1.47 \text{ kN/m}$

Kippen: $6,23\text{kN/m} < 9,00\text{kN/m}$

Gleiten: $6,23\text{kN/m} < 6,55\text{kN/m}$

Pos. E4.3.

Recycling 12 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 1.75 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	13.0	5.5	20.0	-	13.3	0.0

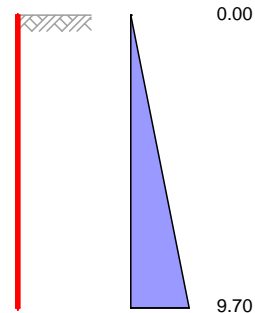
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:45



Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	K_{ach}	K_{aph}	e_{agh} [kN/m ²]	e_{ach}	e_{aph}	Σe_h
0.00	0.426	1.181	0.426	0.0	0.0	0.0	0.00
1.75	0.426	1.181	0.426	9.7	0.0	0.0	9.70

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.75	9.70

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 8.49 \text{ kN/m}$
 $E_{av} = 2.01 \text{ kN/m}$

Kippen: $8,49\text{kN/m} < 9,00\text{kN/m}$

Gleiten: $8,49\text{kN/m} < 8,73\text{kN/m}$

Pos. E4.4.

Recycling 15 Steine

System
Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche Höhe der Belastungsfläche $h = 1.95$ m
Wandneigung $\alpha = 0.00$ °

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden h γ γ' φ c_a δ_a δ_o
[m] [kN/m³] [°] [kN/m²] [°] [°]
999.00 13.0 5.5 20.0 - 13.3 0.0

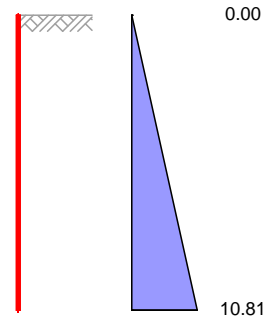
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:50



Erddruckspannungen	Z [m]	K_{agh} [-]	K_{ach}	K_{aph} [kN/m ²]	e_{agh}	e_{ach}	e_{aph}	Σe_h
	0.00	0.426	1.181	0.426	0.0	0.0	0.0	0.00
	1.95	0.426	1.181	0.426	10.8	0.0	0.0	10.81

Resultierende Erddruckspannungen	Z [m]	Σe_h [kN/m ²]
	0.00	0.00
	1.95	10.81

aktive Erddruckkraft $E_{ah} = 10.54$ kN/m
 $E_{av} = 2.49$ kN/m

Kippen: $10,54\text{kN/m} < 13,84\text{kN/m}$

Gleiten: $10,54\text{kN/m} < 10,92\text{kN/m}$

Pos. E5.1.

Kaminholz 6 Steine

System
Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche Höhe der Belastungsfläche $h = 1.20$ m
Wandneigung $\alpha = 0.00$ °

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	5.4	5.5	30.0	-	45.0	0.0

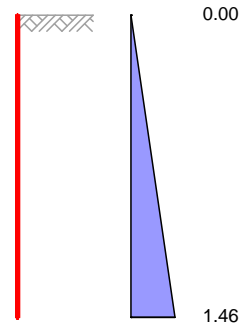
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:30



Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	K_{ach}	K_{aph}	e_{agh} [kN/m ²]	e_{ach}	e_{aph}	Σe_h
0.00	0.225	0.623	0.225	0.0	0.0	0.0	0.00
1.20	0.225	0.623	0.225	1.5	0.0	0.0	1.46

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.20	1.46

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 0.87$ kN/m
 $E_{av} = 0.87$ kN/m

Kippen: $0,87\text{kN/m} < 9,00\text{kN/m}$

Gleiten: $0,87\text{kN/m} < 3,66\text{kN/m}$

Pos. E5.2.

Kaminholz 9 Steine

System
Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche Höhe der Belastungsfläche $h = 1.80$ m
Wandneigung $\alpha = 0.00$ °

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	5.4	5.5	30.0	-	45.0	0.0

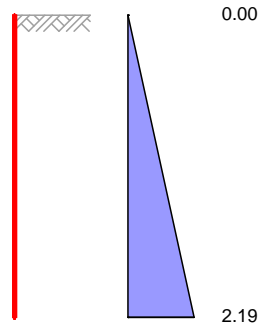
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:45



Erddruckspannungen

z [m]	K_{agh} [-]	K_{ach}	K_{aph}	e_{agh} [kN/m ²]	e_{ach}	e_{aph}	Σe_h
0.00	0.225	0.623	0.225	0.0	0.0	0.0	0.00
1.80	0.225	0.623	0.225	2.2	0.0	0.0	2.19

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
1.80	2.19

aktive Erddruckkraft

$E_{ah} = 1.97$ kN/m
 $E_{av} = 1.97$ kN/m

Kippen: $1,97\text{kN/m} < 9,00\text{kN/m}$

Gleiten: $1,97\text{kN/m} < 6,55\text{kN/m}$

Pos. E5.3.

Kaminholz 12 Steine

System
Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche Höhe der Belastungsfläche $h = 2.40$ m
Wandneigung $\alpha = 0.00$ °

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	5.4	5.5	30.0	-	45.0	0.0

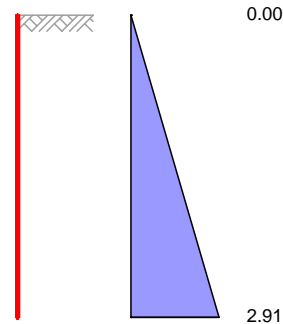
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1: 60



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{a gh}$ [-]	$K_{a ch}$	$K_{a ph}$	$e_{a gh}$ [kN/m ²]	$e_{a ch}$	$e_{a ph}$	Σe_h
0.00	0.225	0.623	0.225	0.0	0.0	0.0	0.00
2.40	0.225	0.623	0.225	2.9	0.0	0.0	2.91

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
2.40	2.91

aktive Erddruckkraft

$E_{a h} = 3.50$ kN/m
 $E_{a v} = 3.50$ kN/m

Kippen: $3,50\text{kN/m} < 9,00\text{kN/m}$

Gleiten: $3,50\text{kN/m} < 8,73\text{kN/m}$

Pos. E5.4.

Kaminholz 15 Steine

System

Geometrie

Erddruckermittlung auf ebene Wandfläche

Belastungsfläche

Höhe der Belastungsfläche
Wandneigung

$h = 3.00 \text{ m}$
 $\alpha = 0.00^\circ$

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_o [°]
999.00	5.4	5.5	30.0	-	45.0	0.0

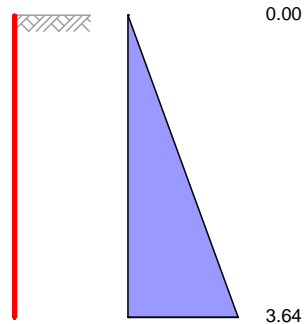
Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

EW Gk. E

aktiver Erddruck

M 1:75



Erddruckspannungen

z [m]	$K_{a gh}$ [-]	$K_{a ch}$	$K_{a ph}$	$e_{a gh}$ [kN/m ²]	$e_{a ch}$	$e_{a ph}$	Σe_h
0.00	0.225	0.623	0.225	0.0	0.0	0.0	0.00
3.00	0.225	0.623	0.225	3.6	0.0	0.0	3.64

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.00
3.00	3.64

aktive Erddruckkraft

$E_{a h} = 5.46 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 5.46 \text{ kN/m}$

Kippen: $5,46 \text{ kN/m} < 9,00 \text{ kN/m}$

Gleiten: $5,46 \text{ kN/m} < 10,92 \text{ kN/m}$