

23U Erddruckberechnung

Leistungsumfang

Das Programm zur Erddruckberechnung kann zur Ermittlung der Belastung von Abfangungen benutzt werden. Es ermittelt die Erd- und Wasserdruckverteilung bis zur UK der letzten eingegebenen Schicht. Berücksichtigt werden gebrochenes Gelände, bis zu 8 Bodenschichten, 2 Linienlasten mit horizontaler und vertikaler Komponente sowie 4 Streifenlasten.

Eingabe

1. Geländegeometrie, Koordinatensystem

Die Geländeoberfläche muß mit mindestens 2 Punkten koordinatenmäßig beschrieben werden, wobei der Wand- oder Mauerkopf als Punkt 1 immer den Abszissenwert $x = 0.0$ m hat, während die Höhe des Punktes in beliebiger Größe eingegeben werden kann. Zur Beschreibung des Geländes stehen maximal 4 Punkte zur Verfügung.

Werden einige Daten wie z.B. Grundwasserstände nicht benötigt, so können die entsprechenden Zeilen durch die Eingabe "0" gelöscht werden.. Soll ab einer bestimmten Tiefe auch der Erdwiderstand berechnet werden, müssen auch Sohlenkote und Sohlneigung angegeben werden (pos. Winkeldefinition s.u.).

2. Bodenkennwerte

Für jede Schicht (max. 8) müssen UK(!) Schicht, Raumgewichte über und unter Wasser, Reibungs- und Wandreibungswinkel sowie Größe der Kohäsion angegeben werden, wobei i.a. der Wandreibungswinkel Δa positiv, Δp negativ ist. Die Eingabe der Daten wird durch die Angabe der Höhe $H=0$ in der folgenden Zeile beendet.

3. Belastung

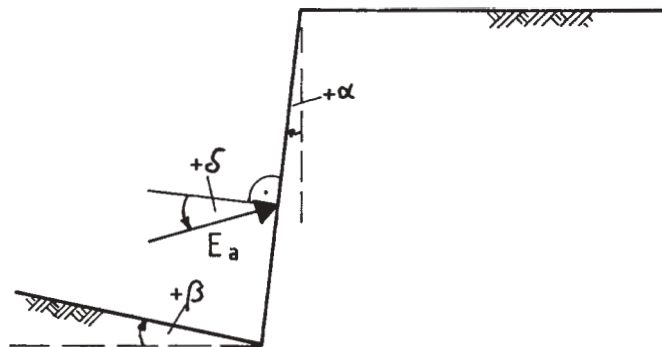
Es können 2 Linienlasten mit Vertikal- und Horizontalkomponente sowie 4 Streifenlasten angegeben werden. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Streifenlasten sich horizontal im oder auf dem Gelände befinden. Allerdings kann eine durchgehende Oberflächenlast dadurch eingegeben werden, indem man die Koordinaten der Belastung genau so definiert, daß sie zwischen den beiden letzten Punkten des Geländes liegt (s.u.).

Die Linienlasten dürfen aus numerischen Gründen nicht direkt an der Wand angesetzt werden, sondern sollten einen Abstand von ≥ 0.10 m haben.

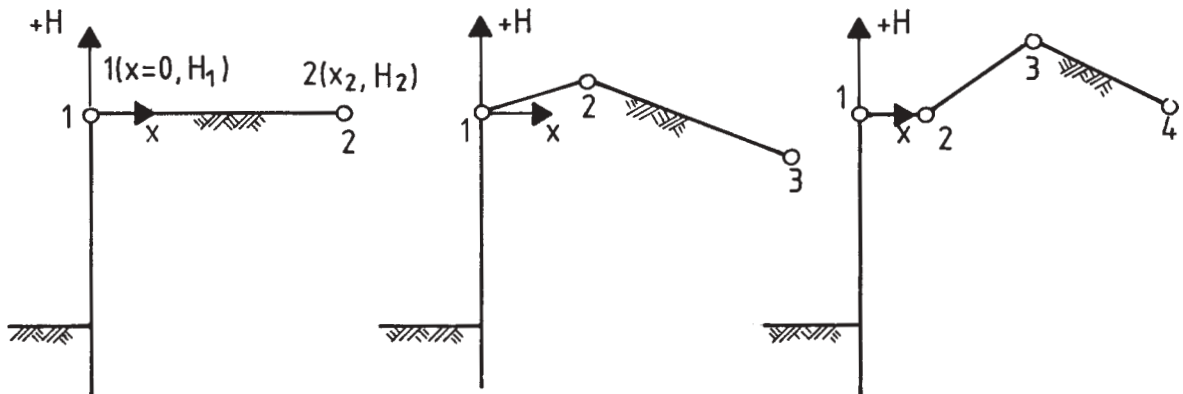
Ausgabe

Ausgegeben werden dem Benutzer die Erddruckbeiwerte K_{ah} und K_{ph} sowie die aktive bzw. resultierende Erd- und Wasserdruckfigur. Die aktiven und passiven Erddruckbeiwerte werden nach Krey/Ehrenberg, die passiven Beiwerte für $\Phi > 35$ Grad nach Caquot/Kreisel berechnet. Sie können vom Benutzer bestätigt oder modifiziert werden. Die Belastungsfigur ist in Streifen (max.n = 26) mit linearem Druckverlauf unterteilt, wobei Anfangs- und Endordinaten ausgegeben werden. Zusätzlich werden die zugehörigen Vertikalkomponenten berechnet und ausgegeben.

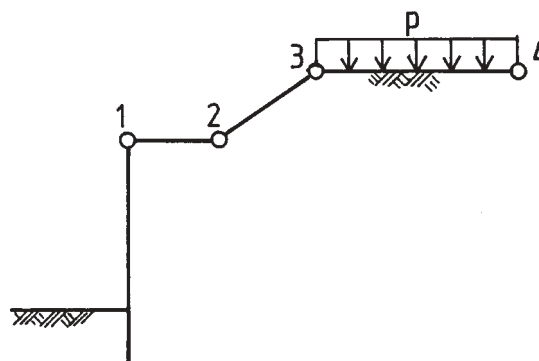
Vorzeichenregel



Koordinatensystem und Beispiele von Geländeformen

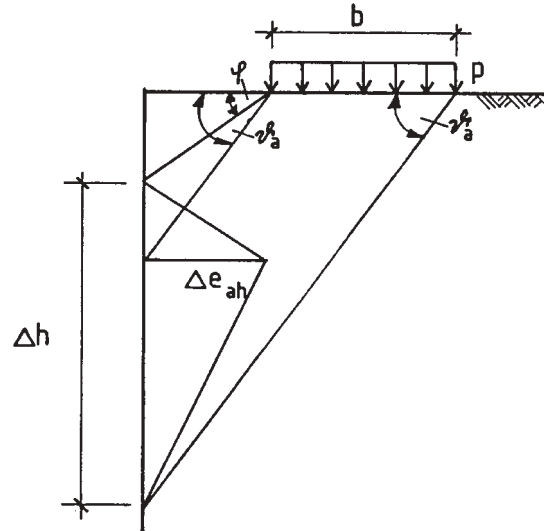


Beispiele für Flächenlasten



Erddrücke aus begrenzter Belastung

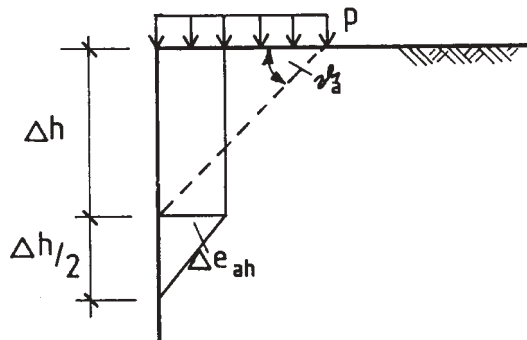
Rechtecklast



$$\Delta e_{ah} = \frac{2 \times p \times b}{\Delta h} \times \ominus$$

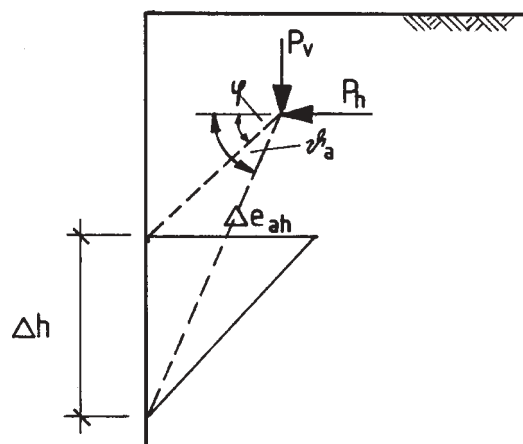
⊖ = Erddruckbeiwert für Zusatzlast

Rechtecklast an der Wand

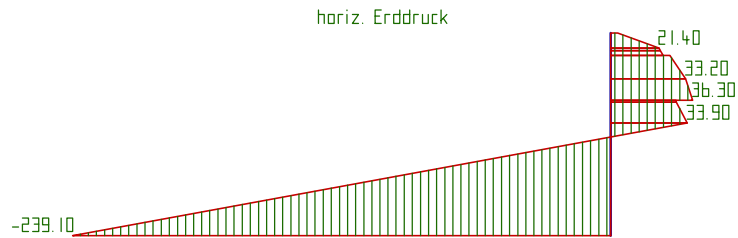
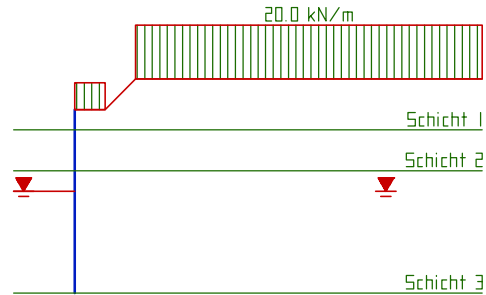


$$\Delta e_{ah} = p \times K_{ah}$$

Einzellasten



$$\Delta e_{ah} = \frac{2 \times P_v}{\Delta h} \times \ominus + \frac{2 \times P_h}{\Delta h}$$

POS. 21 ERDDRUCKBERECHNUNG '23U'

GELÄNDEGEOMETRIE (1=Wandkopf, Angaben in m)

Punkt	1	2	3	4
X-Koordinate	0.0	1.50	3.00	20.00
Höhe H	0.00	0.00	1.50	1.50

Grundwasser Geländeseite H1= -4.00, Luftseite H2= -4.00

Wandneigung Alpha = 0.00 Grad

Erdwiderstand : OK Sohle H = -4.00 m Neigung 0.00 Grad

BODENKENNWERTE

Schicht Nr. (-)	UK Höhe H --(m)--	Raumgewicht üb./unt.Wasser --- (kN/m ³)---	Boden Phi ---- (Grad)----	Wandreibung aktiv passiv	wirks. Kohs. (kN/m ²)	
1	-1.00	18.00	10.00	27.50	18.33 -18.33	0.00
2	-3.00	19.00	11.00	25.00	16.67 -16.67	0.00
3	-9.00	18.00	10.00	30.00	20.00 -20.00	0.00

B E L A S T U N G

FLÄCHENLASTEN:	Xanf (m)	Breite (m)	Höhe (m)	p (kN/m ²)
1	0.00	1.50	0.00	10.00
2	3.00	17.00	1.50	20.00

ERDDRUCKBEIWERTE

Schicht	1	2	3
Kah	0.31	0.35	0.28
KPh	0.00	0.00	5.74

Sicherheitsbeiwert für den Erdwiderstand Eta p = 1.00

BELASTUNG DER WAND (kN/m²)

Nr. (-)	Dicke s(m)	horiz.Erddruck		Wasserdruck		vert.Erddruck	
		e-oben	e-unten	w-oben	w-unten	e-oben	e-unten
1	0.68	3.1	21.4	0.0	0.0	1.0	7.1
2	0.10	21.4	22.0	0.0	0.0	7.1	7.3
3	0.22	22.0	23.3	0.0	0.0	7.3	7.7
4	1.04	26.3	33.2	0.0	0.0	7.9	9.9
5	0.96	33.2	36.3	0.0	0.0	9.9	10.9
6	0.07	29.0	29.2	0.0	0.0	10.6	10.6
7	0.93	29.2	33.9	0.0	0.0	10.6	12.3
8	5.00	33.9	-239.1	0.0	0.0	12.3	-87.0