

Beispiel 7.1 Überprüfung der nichtlinearen Berechnung für das Bettungsmodulverfahren

1 Aufgabenstellung

Um die nichtlineare Berechnung des Programms *ELPLA* für das Bettungsmodulverfahren zu überprüfen, werden die Ergebnisse eines Rechteckfundaments auf elastischer Bettung von *Hasnien* (1993) mit denen des Programms *ELPLA* verglichen. Es wird ein schlaffes quadratisches Fundament von 0.12 [m] Dicke und 2 [m] × 2 [m] Größe untersucht, wie im Bild 7.4 gezeigt.

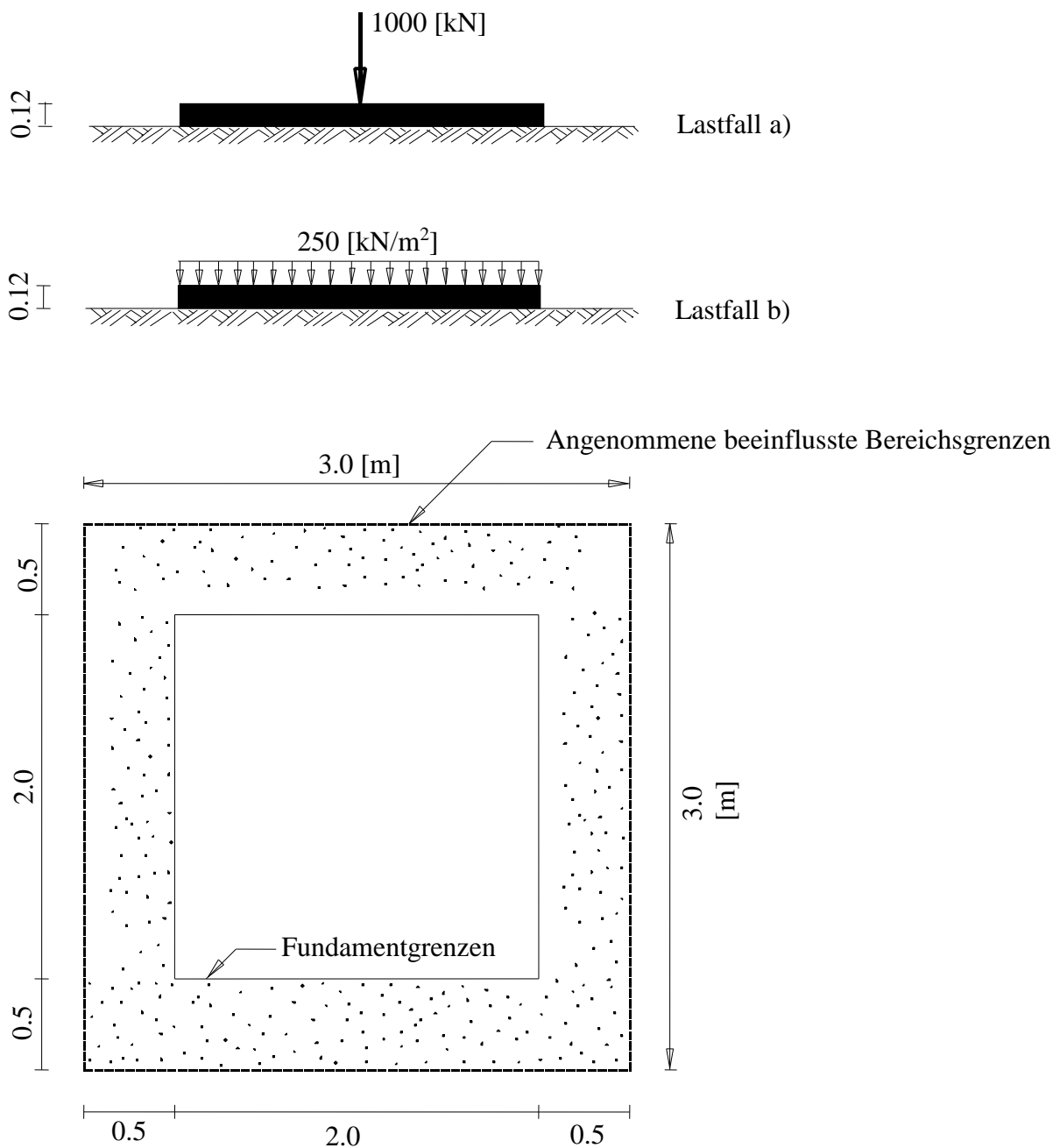


Bild 7.4 Fundamentgeometrie und Belastung

2 Bodenkennwerte

Der Bettungsmodul des Bodens unter dem Fundament ist $k_s = 50\,000$ [kN/m³] und die Tragfähigkeit des Bodens beträgt $q_{ult} = 600$ [kN/m²].

3 Materialkennwerte des Betons

Es wird angenommen, dass das Fundamentmaterial die folgenden Parameter hat:

Elastizitätsmodul	$E_b = 1.4 \times 10^7$	[kN/m ²]
Poissonzahl	$\nu_b = 0.15$	[-]
Wichte	$\gamma_b = 25$	[kN/m ³]

4 Berechnung

Zwei Lastfälle werden untersucht:

- a) Das Fundament trägt eine Einzellast von 1000 [kN]
- b) Das Fundament trägt eine gleichförmige Last von 250 [kN/m²]

Zur Untersuchung der Bodensetzung außerhalb der Fundamentgrenzen aufgrund der nichtlinearen Berechnung werden umliegende Elemente von 0.001 [m] Dicke um das Fundament herum angenommen. Fundament und umliegende Elemente werden in 144 quadratische Elemente unterteilt, jedes Element hat Abmessungen von 0.25 [m] × 0.25 [m].

5 Vergleich

Die Tabellen 7.1 und 7.2 zeigen den Vergleich der Ergebnisse des Programms *ELPLA* mit denen von *Hasnien* (1993) am Mittelpunkt des Fundaments für Setzungen s , Sohldrücke q und Momente m_x . Aus diesen Tabellen ist ersichtlich, dass die Ergebnisse beider Berechnungen gut übereinstimmen.

Tabelle 7.1 Vergleich der Ergebnisse aus dem Programm *ELPLA* mit denen von *Hasnien* (1993) am Mittelpunkt des Fundaments
(Das Fundament trägt eine Einzellast von 1000 [kN])

Ergebnisse	Typ der Berechnung	<i>Hasnien</i> (1993)	<i>ELPLA</i>
Setzungen s [cm]	Lineare Berechnung	1.78	1.85
	Nichtlineare Berechnung	2.55	2.58
Sohldrücke q [kN/m ²]	Lineare Berechnung	535	556
	Nichtlineare Berechnung	337	338
Momente m_x [kN.m/m]	Lineare Berechnung	213	272
	Nichtlineare Berechnung	229	293

Tabelle 7.2 Vergleich der Ergebnisse des Programms *ELPLA* mit denen von *Hasnien* (1993) am Mittelpunkt des Fundaments
(Das Fundament trägt eine gleichförmige Last von 250 [kN/m²])

Ergebnisse	Typ der Berechnung	<i>Hasnien</i> (1993)	<i>ELPLA</i>
Setzungen s [cm]	Lineare Berechnung	0.78	0.81
	Nichtlineare Berechnung	1.18	1.18
Sohldrücke q [kN/m ²]	Lineare Berechnung	232	242
	Nichtlineare Berechnung	222	223
Momente m_x [kN.m/m]	Lineare Berechnung	12	9
	Nichtlineare Berechnung	13	12