

Beispiel 3.2 Einfluss eines Nachbarbauwerks II auf ein bestehendes Fundament I

1 Aufgabenstellung

Zur Erläuterung des Einflusses eines Nachbarbauwerks werden im Beispiel die Einflüsse eines Neubaus auf einen Altbau untersucht. Die Aufgabenstellung geht aus dem Bild 3.6 hervor.

2 Bodenkennwerte

Die Bauwerke sind auf steifplastischem Ton (Mächtigkeit 5.70 [m]) gegründet, Bild 3.6a. Für die Bodenkennwerte gilt:

Steifemodul für Erstbelastung	E_s	= 5 000	[kN/m ²]
Steifemodul für Wiederbelastung	W_s	= 15 000	[kN/m ²]
Wichte	γ_s	= 18	[kN/m ³]
Poissonzahl	ν_s	= 0.0	[-]

3 Materialkennwerte des Betons

Für Plattenmaterial und Plattendicke werden die folgenden Parameter angenommen:

Elastizitätsmodul	E_b	= 2×10^7	[kN/m ²]
Poissonzahl	ν_b	= 0.25	[-]
Wichte des Betons	γ_b	= 0.0	[kN/m ³]
Plattendicke	d	= 1.0	[m]

Das Eigengewicht des Betons wird vernachlässigt.

4 Mathematisches Modell

Die Beeinflussung von umliegenden Strukturen und externen Belastungen kann nur für das Kontinuum-Modell (Verfahren 4 bis 8) betrachtet werden. Dieses basiert darauf, dass die Setzung an einem Knoten von Sohldrücken an all den anderen Knoten beeinflusst wird. In diesem Beispiel wurde das Steifemodulverfahren für die elastische Platte (Verfahren 7) gewählt, um die zwei Gebäude zu berechnen.

5 Berechnung

Zur Berechnung wird jedes Fundament in Elemente mit 189 Knoten aufgeteilt, wie im Bild 3.6b gezeigt. Zwei unabhängige Namen definieren die Daten der zwei gewählten Fundamente. Die Daten für die zwei Fundamente sind außer den Ursprungskordinaten ganz ähnlich. Der Koordinatenursprung ist $(x_o, y_o) = (10.28, 0.0)$ für den Neubau I und $(x_o, y_o) = (0.0, 0.0)$ für den Altbau II. Obwohl die beiden Fundamente ohne Abstand zueinander liegen, wird zwischen ihnen eine kleine Entfernung von 20 [cm] angenommen, um Überlappen ihrer Knoten zu vermeiden.

Es wird zuerst die Berechnung des Neubaus II durchgeführt, um die Sohldrücke unter dem Fundament zu erhalten. Aufgrund dieser Sohldrücke treten Setzungen nicht nur unter dem Neubau II, sondern auch unter dem Altbau I auf. Ferner werden unter der Annahme, dass links neben dem Altbau ein Neubau in gleicher Konstruktionsform und Belastung errichtet wird, die Sohldrücke und Setzungen des Altbaus untersucht. Hierbei werden zusätzlich zu den 189 Knoten des Altbaus von weiteren 189 Knoten des Neubaus die Setzungseinflüsse auf den Altbau berechnet und ihr Einfluss auf die Sohldruckverteilung und die Setzungen untersucht.

6 Ergebnisse und Auswertung

Im Bild 3.7a sind die Ergebnisse der Sohldruckberechnung zu sehen. Auf dem oberen Teil des Bildes sind die Sohldrücke aufgezeichnet, die ursprünglich im Altbau vorhanden waren. Wie zu erkennen ist, sind die Sohldrücke den Erwartungen entsprechend symmetrisch verteilt, weil das Bauwerk unter der Annahme berechnet wurde, dass die Resultierende R der Lasten zentrisch angreift.

Im Bild 3.7b sind die gegenüber Bild 3.7a veränderten Sohldrücke unter dem Altbau und die Sohldrücke unter dem Neubau angegeben. Es ist durch Vergleich mit Bild 3.7a zu erkennen, dass teilweise erhebliche Unterschiede in der Sohldruckverteilung unter dem Altbau vorhanden sind. Es ist daraus klar zu erkennen, dass entsprechend den Erwartungen die Sohldrücke an der Grenzmauer zwischen Neubau und Altbau kleiner geworden sind, da durch den Einfluss der sich bildenden Setzungsmulde zusätzliche Setzungen an der Grenzmauer entstanden sind. Aus Gleichgewichtsgründen sind die Sohldrücke in der Mitte des Altbaus größer geworden. Aufgrund dieses Ergebnisses können nun die Zusatzbeanspruchung des Altbaus infolge der Baugrundbelastung durch den Neubau rechnerisch verfolgt und dementsprechend konstruktive Maßnahmen zur Verhinderung von Schäden am Altbau vorgenommen werden.

Auf dem Bild 3.8 sind ferner die Setzungen als Isolinien wiedergegeben. Da eine zentrische Belastung vorliegt, sind die Setzungen symmetrisch. Im Bild 3.8b sind rechts die Setzungen des Altbaus und links die Setzungen des Neubaus angegeben. Es ist zu erkennen, dass sich entsprechend den Erwartungen der Altbau an der Grenzmauer zum Neubau zusätzlich gesetzt hat, sodass eine Verkantung des Bauwerks auftritt. Auf der rechten Seite des Altbaus sind dagegen die Setzungen rückläufig. Bei dem Neubau stimmen die Setzungen überein mit den für den Altbau errechneten und in Bild 3.8a dargestellten Setzungen.

Bild 3.9 zeigt die Setzungen s , Sohldrücke q und Momente m_x in der Mitte der Platte. Aus den Ergebnissen ist weiterhin zu erkennen, dass die Setzungen der Randknoten des Altbaus in der Nähe des Neubaus stark zunehmen (Bild 3.9a). So erhöht sich die Setzung von 4.79 [cm] auf 7.31 [cm]. In den Kurven des Bildes 3.9c macht sich der Einfluss des Nachbarbauwerks deutlich bemerkbar. Während das größte positive Moment (Stützmoment bei Last $P = 2000$ [kN]) von 787 [kN.m/m] (nur Neubau) auf 654 [kN.m/m] ansteigt, ändert sich das Vorzeichen des Feldmoments. So beträgt das Feldmoment (nur Neubau) 20 [kN.m/m], während bei Einwirkung des Einflusses eines Nachbarbauwerks an der gleichen Stelle ein Moment von -200 [kN.m/m] auftritt.

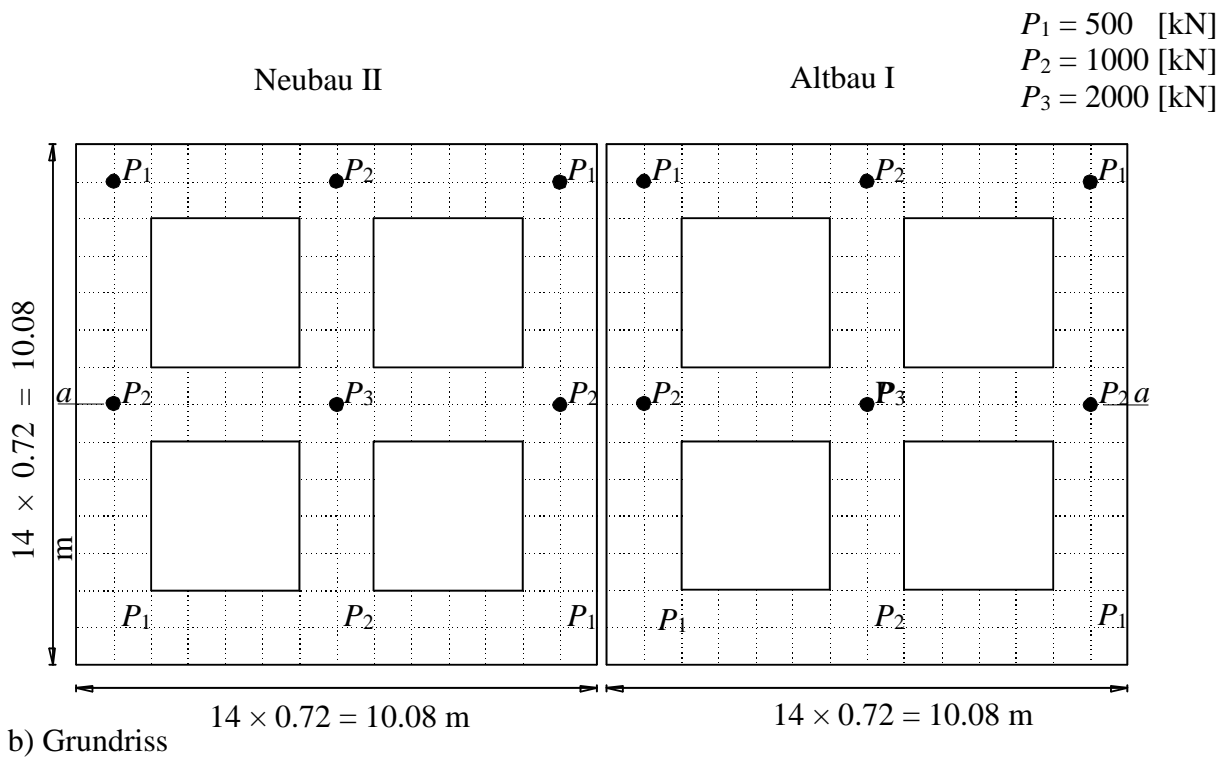
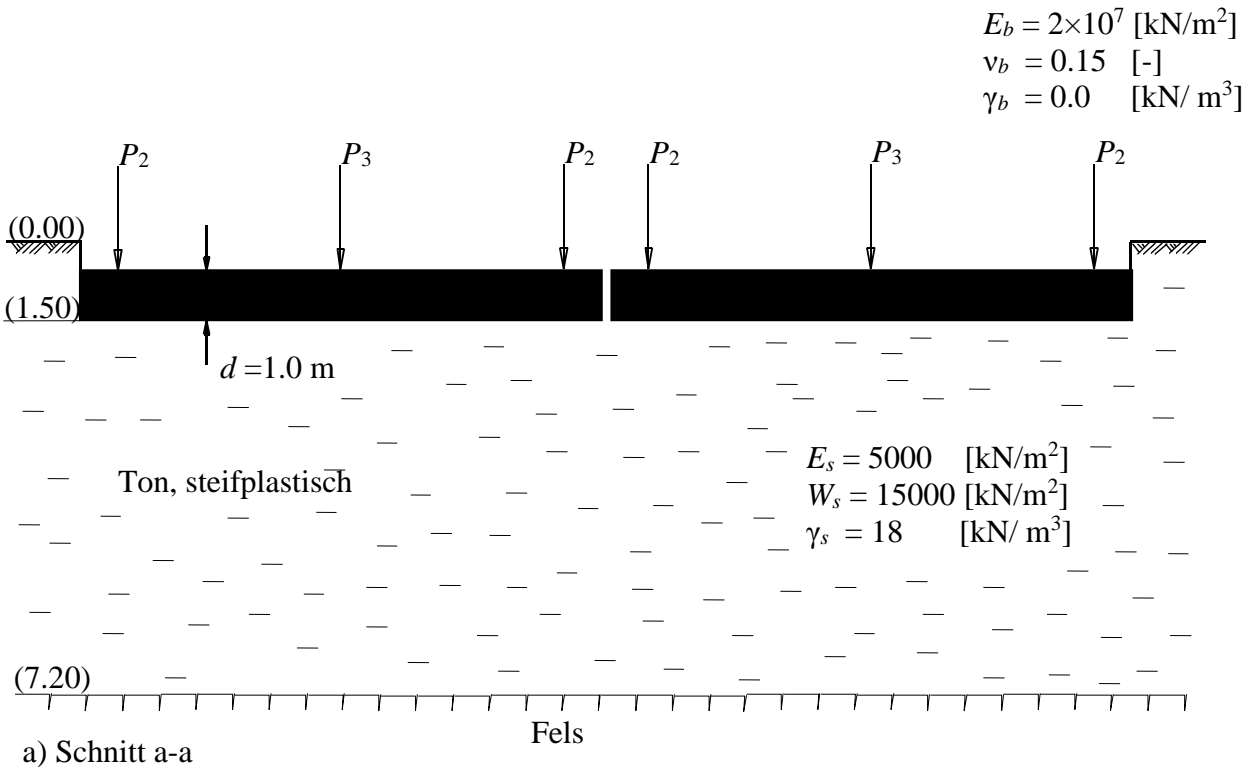


Bild 3.6 Einwirkung des Neubaus auf den Altbau

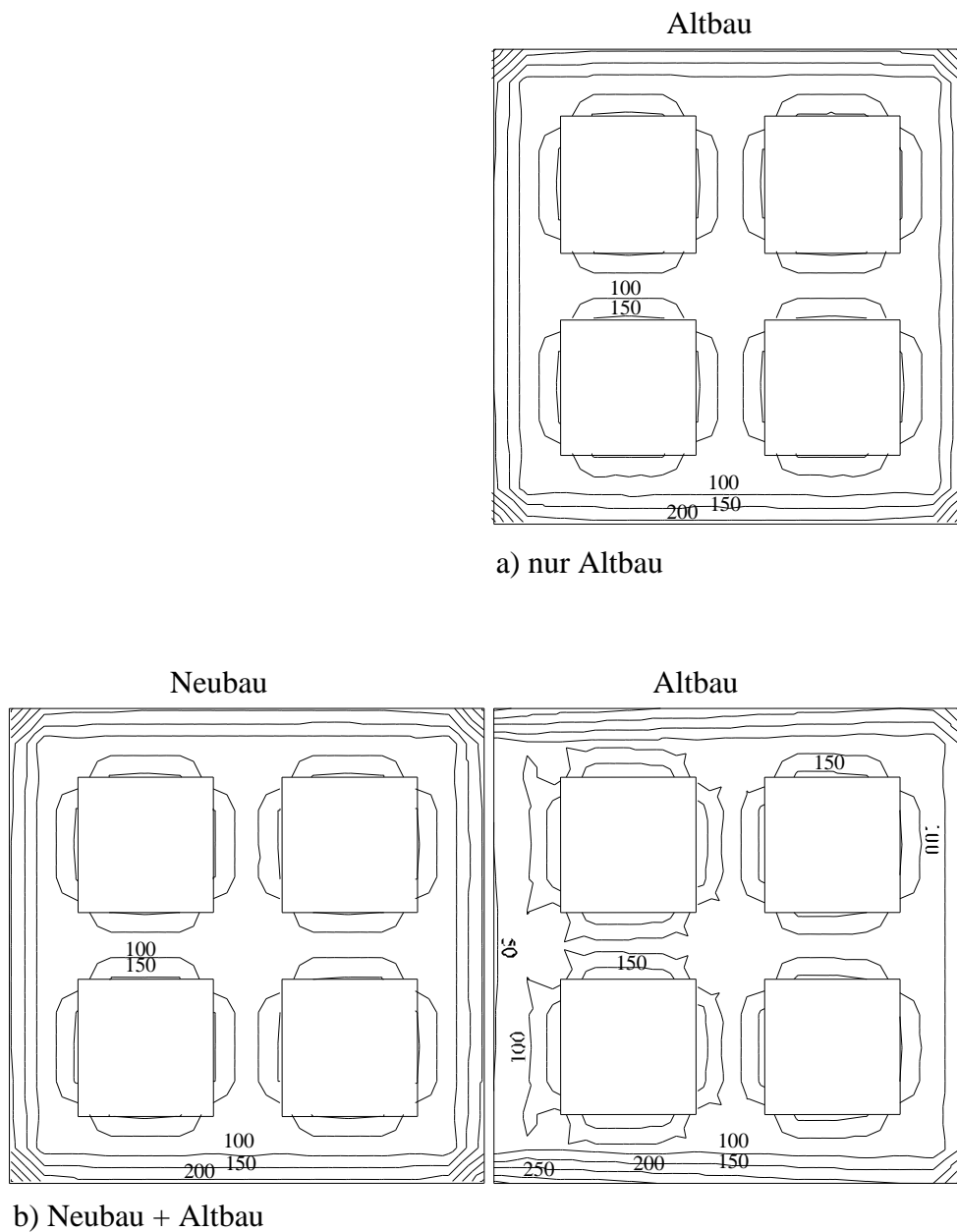


Bild 3.7 Isolines der Sohldrücke [kN/m^2] unter Neubau und Altbau
a) nur Altbau
b) Neubau + Altbau

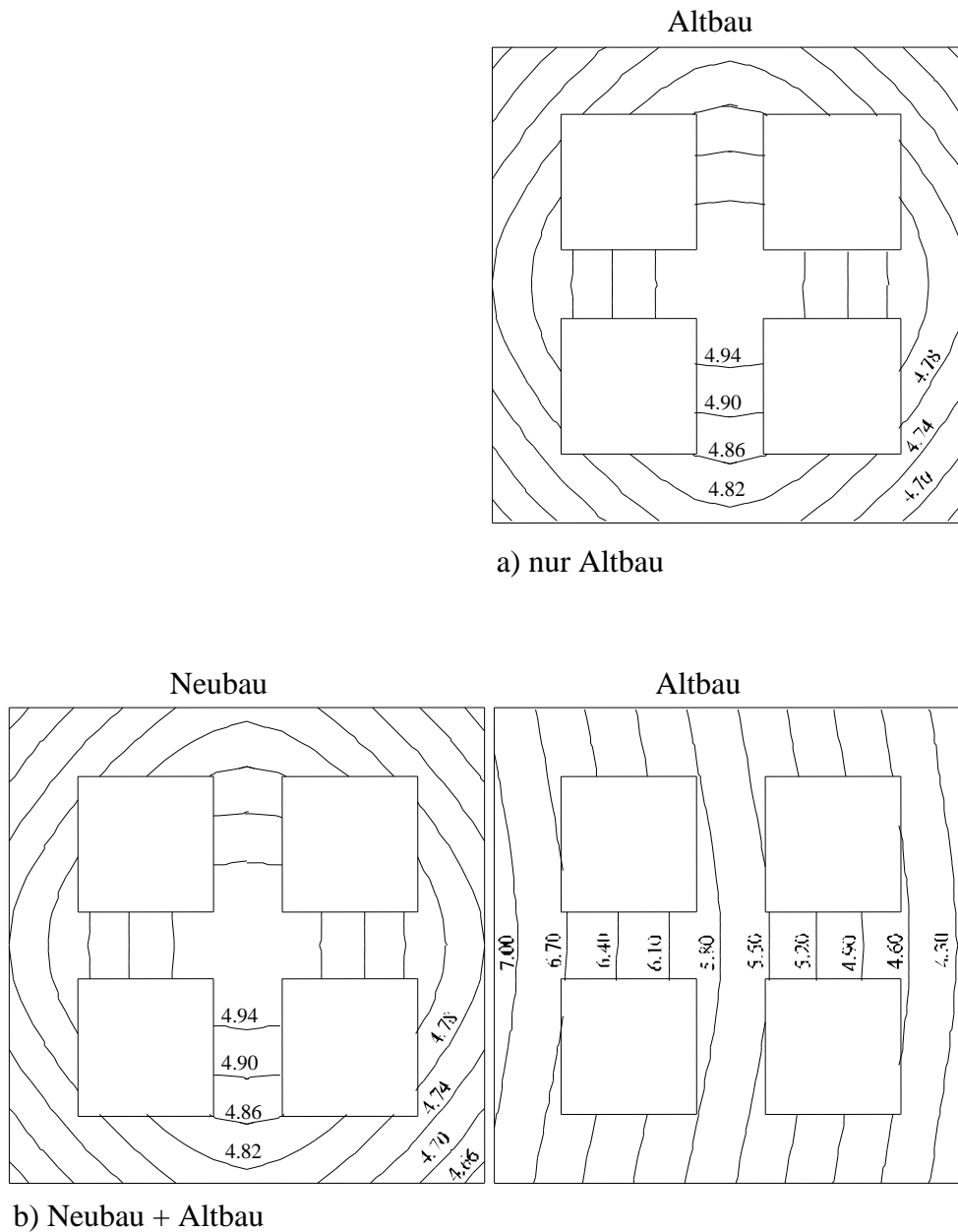


Bild 3.8 Isolinien der Setzungen [cm] unter Neubau und Altbau
 a) nur Altbau
 b) Neubau + Altbau

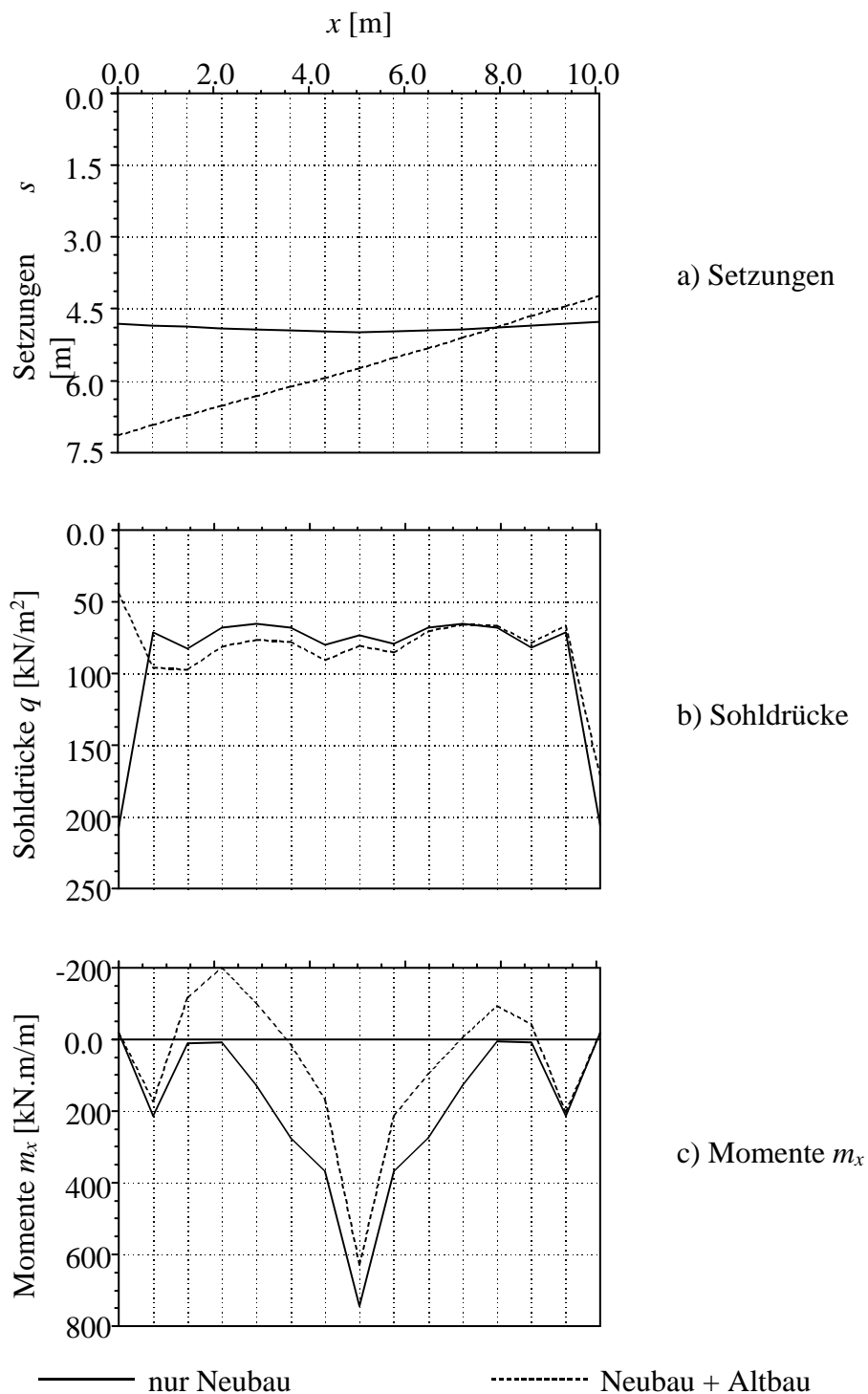


Bild 3.9 Setzungen, Sohldrücke und Momente m_x im Mittelschnitt der Platte