Nachname:		Vorname:	
Matrikelnummer:			

Open-Book-Prüfung
Bodenmechanik
Wintersemester 2021/22

Aufgabe	**1a**	**1b**	**2**	**3**	**Σ**
maximal [%]	15	14	20	84	**133**
erreicht [%]					

Hinweise zur Bearbeitung:

- Die Blätter der Aufgabenstellung sind mit abzugeben.
- Zum Bestehen der Klausur sind mindesten 50%-Punkte erforderlich
- Fehlende oder widersprüchliche Angaben in der Aufgabestellung sind sinnvoll zu ergänzen bzw. zu ändern.
- An jedem Ergebnis muss die zugehörige Einheit geschrieben werden. Fehlende oder falsche Einheiten führen zu Punktabzügen!
- Jede Aufgabe ist auf einem separaten Blatt zu beginnen.
- **Die Lösungen zu den Aufgaben 1 und 2 sind in das Aufgabenblatt einzutragen**. Hier werden nur die Ergebnisse bewertet.
- Nicht lesbare Zahlen und Einheiten werden NICHT bewertet.
- Wenn nicht anderslautend angegeben, runden Sie Ihre Ergebnisse auf eine sinnvolle Anzahl von Nachkommastellen.
- Jedes Blatt ist mit den Angaben: Name, Matrikelnummer zu versehen

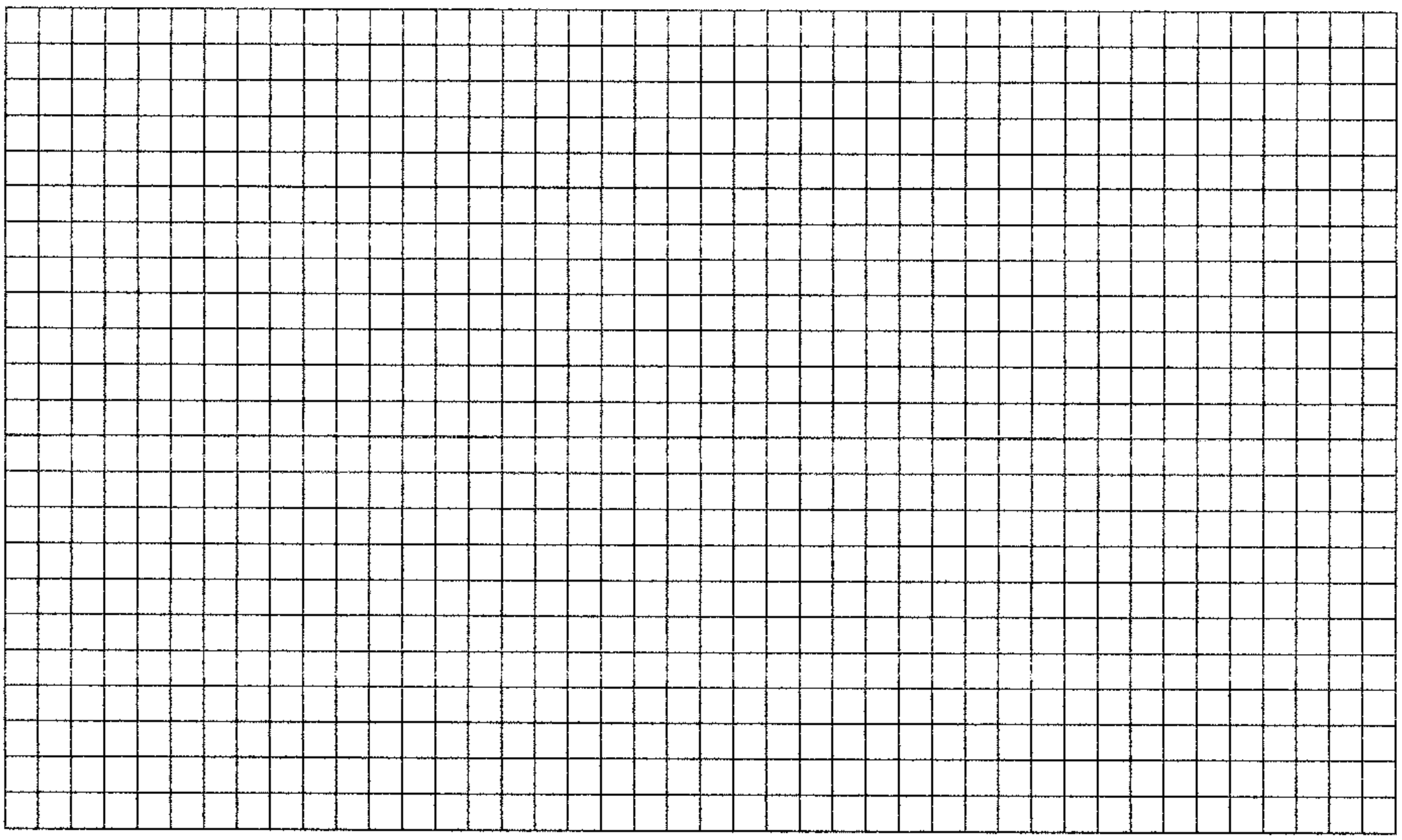
Aufgabe 1: Proctordichte und bodenphysikalische Kennwerte

Aufgabenteil a)

Zur Beurteilung der Einbaubarkeit eines Bodens wurde vor Beginn der Erdbauarbeiten an einer Bodenprobe ein Proctorversuch durchgeführt. Ergänzen Sie die Angaben in der Tabelle.
Bewertet werden nur die Ergebnisse, der Rechenweg muss nicht dokumentiert werden.

Proctortopf						
Durchmesser	[mm]	150				
Höhe	[mm]	125				
Probenvolumen	[cm³]					
Masse des Topfes, leer	[g]	3.043				
Versuchs-Nr.:		1	2	3	4	5
Masse, Boden + Topf...						
... vor Ofentrocknung	[g]	7055	7543	7896	7887	7770
... nach Ofentrocknung	[g]	6648	6980	7138	6940	6783
Masse Boden, trocken	[g]					
Trockendichte	[g/cm³]					
Feuchtdichte	[g/cm³]					
Wassergehalt	[-]					
Ergebnis:						
Proctordichte	[g/cm³]					
optim. Wassergehalt	[-]					

Zeichnen Sie die Proctorkurve:



Aufgabenteil b)

Während der Erdbauarbeiten wurde mit dem Ausstechzylinder eine weitere Probe des gleichen Bodens entnommen und Laborversuche durchgeführt. Ergänzen Sie die Angaben in der Tabelle. Bewertet werden nur die Ergebnisse, der Rechenweg muss nicht dokumentiert werden.

Probekörper		
Durchmesser	[mm]	100
Höhe	[mm]	99
Masse vor Ofentrocknung	[g]	1428
Masse nach Ofentrocknung	[g]	1312
Probenvolumen	[cm³]	
Verdichtungsgrad	[%]	
Bodenphysikalische Kennwerte der feuchten Probe		
Korndichte	[g/cm³]	2,65
Masse Wasser	[g]	
Volumen Wasser	[cm³]	
Volumen Korn	[cm³]	
Porenvolumen	[cm³]	
Masse Luft	[g]	
Volumen Luft	[cm³]	
Porenanteil	[-]	
Sättigungszahl	[-]	
Trockenwichte	[kN/m³]	
Feuchtwichte	[kN/m³]	
Sättigungswichte	[kN/m³]	
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	

Aufgabe 2: Scherfestigkeit des Bodens

Aufgabenteil a)

An einer Bodenprobe wurde eine Versuchsserie von überkonsolidierten, direkten Scherversuchen nach DIN EN ISO 17892-10 durchgeführt und die angegebenen Scherparameter abgeleitet.

Berechnen Sie die bodenabhängige Proportionalitätskonstante und den Winkel der Gesamtscherfestigkeit des Bodens.

Bewertet werden nur die Ergebnisse, der Rechenweg muss nicht dokumentiert werden. Runden Sie Ihre Ergebnisse auf eine Nachkommastelle.

Vorbelastung	[kN/m²]	240
Reibungswinkel	[°]	25
Kohäsion	[kN/m²]	21,6
bodenabhängige Proportionalitätskonstante	[°]	
Winkel der Gesamtscherfestigkeit	[°]	

Aufgabenteil b)

An einer zweiten Bodenprobe des gleichen Bodens ist eine weitere Versuchsserie von Direkten Scherversuchen geplant. Berechnen Sie die zu erwartenden Scherspannungen.

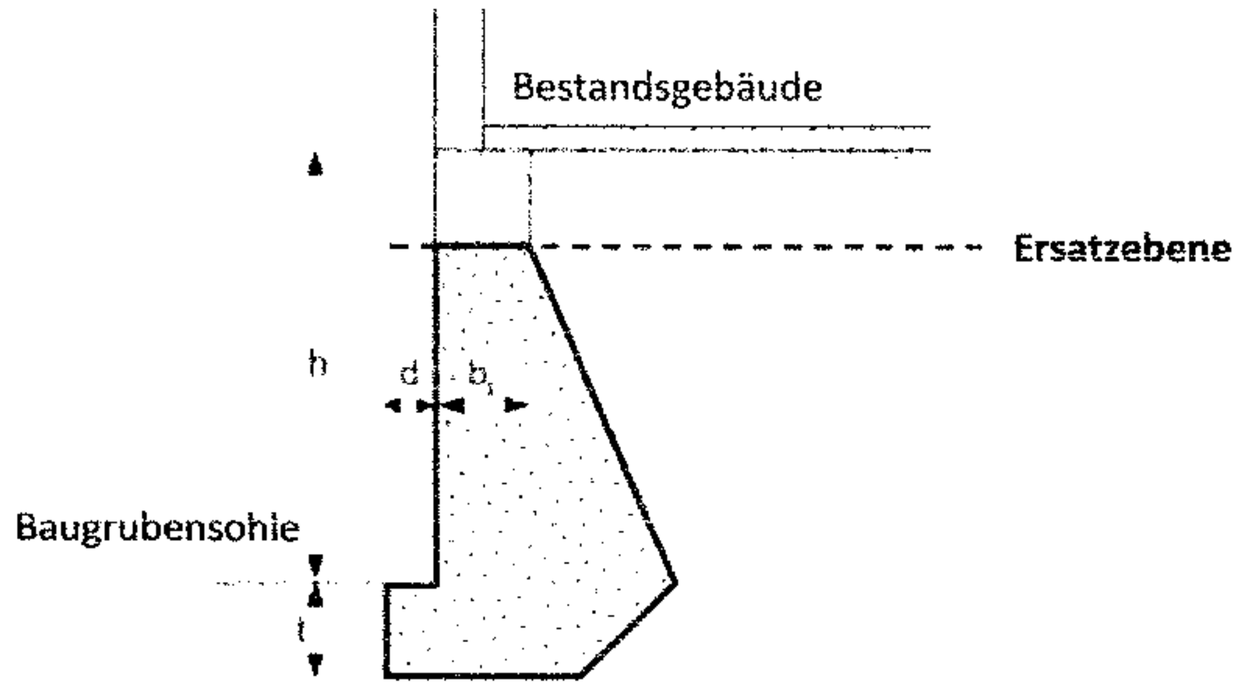
Ergänzen Sie hierfür die Angaben in der Tabelle.

Bewertet werden nur die Ergebnisse, der Rechenweg muss nicht dokumentiert werden. Runden Sie Ihre Ergebnisse auf eine Nachkommastelle.

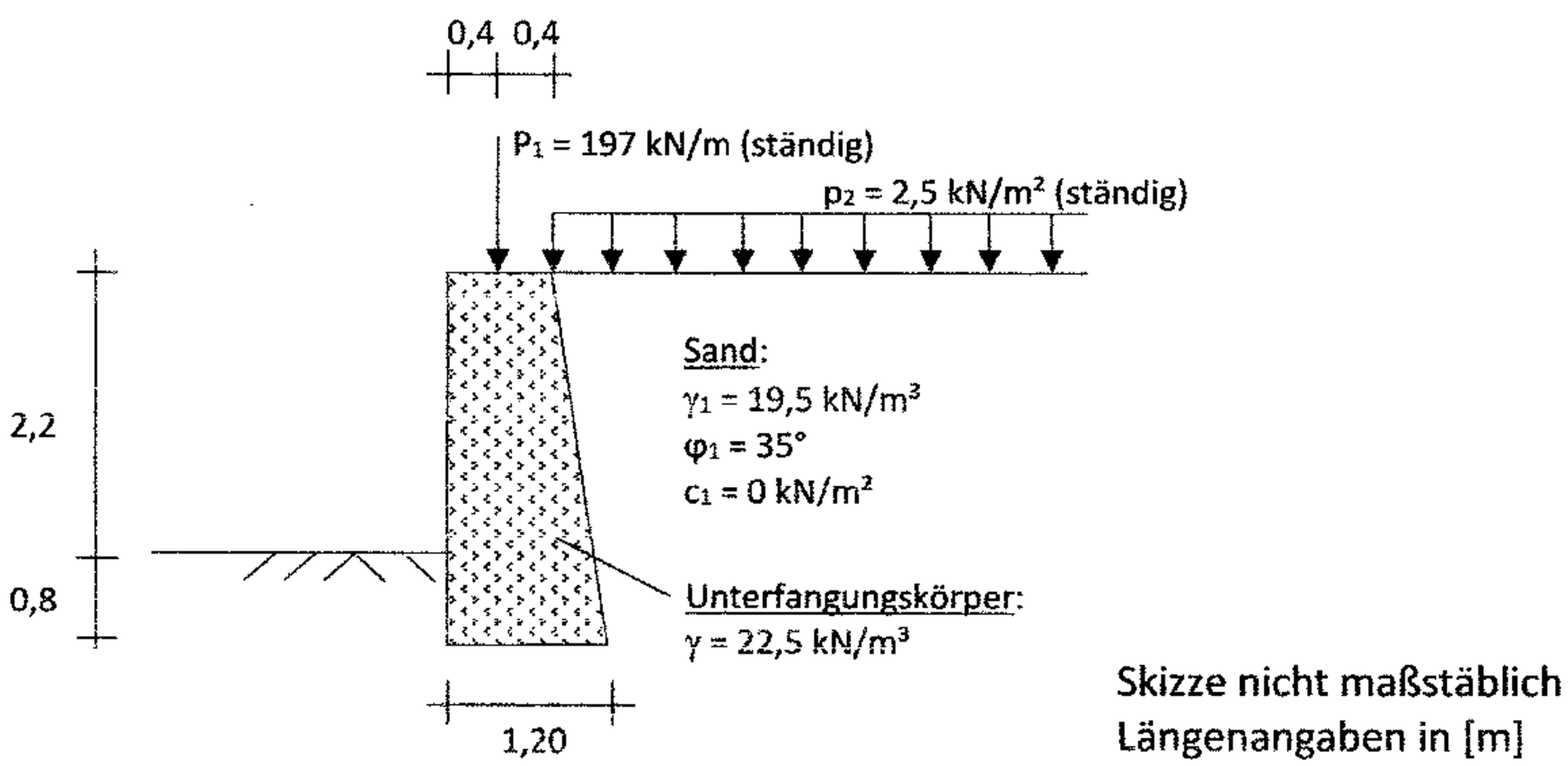
Versuchs-Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8
Vorbelastung	[kN/m²]	240	240	288	240	120	0	120	240
Normalspannung beim Abscheren	[kN/m²]	240	60	288	120	120	120	0	0
Scherspannung beim Abscheren	[kN/m²]								

Aufgabe 3: Erddruckberechnung und Standsicherheit von Flachgründungen

Neben einem bestehenden Gebäude soll ein Mehrfamilienhaus errichtet werden. Die hierfür erforderliche Baugrubensohle liegt jedoch 2,2 m tiefer als die Fundamentunterkante des Bestandsgebäudes. Es ist daher vorgesehen, die Fundamente des Bestandsgebäudes mit einer Unterfangung im Düsenstrahlverfahren zu sichern.



Für die Bemessung des Unterfangungskörpers werden die Geometrien vereinfacht und die Gründungslasten des Bestandsgebäudes in der Ebene der Fundamentunterkante (= Ersatzebene) durch Ersatzlasten abgebildet. Hierdurch ergibt sich nachfolgendes vereinfachtes System:



Weisen Sie am vereinfachten System die Standsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit des Unterfangungskörpers nach. Führen Sie hierfür den Nachweis der zulässigen Ausmittigkeit der Sohldruckresultiernden, den Nachweis gegen Gleiten und den Nachweis gegen Grundbruch.

Hinweise zur Bearbeitung:

- Es handelt sich um eine temporäre Baumaßnahme, die Nachweise sind also in BS-T zu führen.
- Um die Wegabhängigkeit des Erdwiderstandes zu berücksichtigen, ist die Resultierende des Erdwiderstands in den Nachweisen jeweils nur zu 50% anzusetzen.
- Der Unterfangungskörper kann vereinfacht als Ortbetonkörper mit der angegebenen Wichte angesehen werden.