

ABSCHLUSSBERICHT DES E-LEARNINGPROJEKTS,
(PROJEKT: GEOTECHNIK QUIZ: 2012.249)

GEOTECHNIK-QUIZ



EINSATZ VON MULTIPLE-CHOICE TESTS
FÜR DIE BODENMECHANIK- UND GRUNDBAU 1 UND 2 ÜBUNG

GERTRAUD MEDICUS¹

¹Institut für Infrastruktur, Arbeitsbereich für Geotechnik und Tunnelbau, Universität Innsbruck
E-Mail: gertraud.medicus@uibk.ac.at

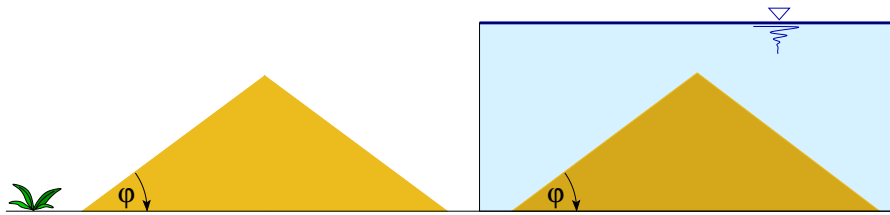


Abbildung 1: Hier wird veranschaulicht, dass trockener Sand und Sand unter Wasser den den gleichen maximalen Hangneigungswinkel haben. Dieser Winkel wird (für Sand) als Reibungswinkel φ bezeichnet und gibt Aufschluss über die Festigkeit des Bodens.

1 EINLEITUNG

Der Einsatz neuer Medien in den Bodenmechanik- und Grundbau Übungen war sehr beschränkt. Daher wurde in den letzten zwei Jahren am Arbeitsbereich für Geotechnik und Tunnelbau ein Multiple-Choice Test entwickelt. Der Multiple-Choice Test ersetzt nicht das aktuelle Unterrichts- und Prüfungskonzept, sondern dient als zusätzliches Trainingsinstrument. Der Test wird online zur Verfügung gestellt, wodurch Studierende rund um die Uhr die Möglichkeit haben beliebig oft verschiedene Geotechnik-Quiz zu machen. Studentinnen und Studenten, die diese Chance nutzen, werden mit einzelnen ähnlichen Fragen bei der Abschlussklausur belohnt. Um möglichst jene Inhalte abzudecken, die für die StudentInnen von Bedeutung bzw. unklar sind, wurden höhersemestrige studentische MitarbeiterInnen bei der Fragengestaltung eingebunden.

An der Universität Innsbruck kann vom Lehrpersonal der Lehrgang “Zertifikat Lehrkompetenz” absolviert werden. Das Zertifikat setzt sich aus einer hochschuldidaktischen Grundausbildung und einer Praxisarbeit zusammen. In der hochschuldidaktischen Grundausbildung werden das Planen von Lehrveranstaltungen, die Leistungsbeurteilung und rechtliche Grundlagen behandelt. Weiters können anschließend inhaltliche Schwerpunkte gelegt und entsprechende Kurse besucht werden.

Aufbauend auf die Grundausbildung, wurde als Praxisarbeit das Geotechnik-Quiz entwickelt. Abschließend wurde eine umfangreiche Evaluierung des Geotechnik-Quiz vorgenommen.

Im Zuge des genehmigten E-Learning-Projektes wurde neben der Überarbeitung und Vergrößerung des Fragenpools, das Quiz in die Testsoftware **ONYX** übertragen, die anwenderfreundlicher, als das ursprünglich ins OLAT integrierte Testsystem ist.

2 UMSETZUNG

Der Test wurde ursprünglich im Open Source **LMS (Learning Management System) OLAT** (eCampus der Universität Innsbruck) erstellt. Viele der Vorstellungen konnten dort einfach umgesetzt werden. Die Fragen enthalten anschauliche Bilder (vgl. dazu z.B. Abbildung 1) und einige kurze Lehrvideos. Viele Abbildungen stammen aus dem Geotechnik-Buch von Professor Kolymbas², und wurden mit freundlicher Genehmigung verwendet. Die meisten Abbildungen wurden abgeändert oder erweitert, einige neu erstellt.

Mit Onyx erstellte Tests werden in Zukunft über den eCampus den Studierenden zur Verfügung gestellt werden.

²Kolymbas, D. (2011): *Geotechnik. Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau*, 3., neu bearbeitete Auflage. Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, London, New York, Berlin.

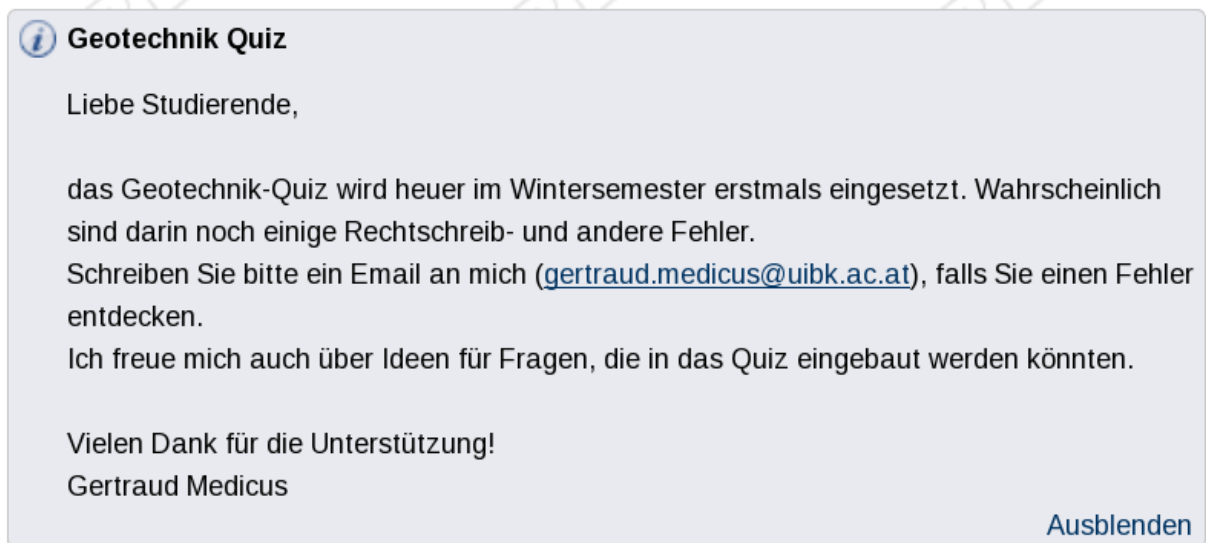


Abbildung 2: Abbildung aus dem eCampus-Kurs: Aufruf an die StudentInnen, bei der Entwicklung des Quiz mitzuhelfen

Derzeit gibt es mehr als 100 Fragen, auf die Studierende der Lehrveranstaltungen Bodenmechanik- und Grundbau 1 und 2 Übungen Zugriff haben. Bei den Fragen handelt es sich um Multiple-Choice-, Single-Choice-Fragen und Lückentexte. Im Wintersemester 2011/2012 wurde das Quiz in den vier Übungsgruppen³ der LV Bodenmechanik- und Grundbau 1 UE vorgestellt und anschließend online gestellt. Da sich das Quiz in der Entwicklungsphase befand, wurden die Studierenden aufgerufen, Fehler und Unklarheiten zu melden, vgl. Abbildung 2. Durch Meldungen der KursteilnehmerInnen wurden einige Unklarheiten und Fehler beseitigt.

BEISPIEL EINER QUIZFRAGE

Exemplarisch soll nun eine Frage erläutert werden. Der prinzipielle Aufbau dieser Frage ist vielen anderen Fragen sehr ähnlich. In Abbildung 3 ist eine Schwergewichtsmauer skizziert, die einen Geländesprung. Wird Boden senkrecht abgebösch, muss er im allgemeinen **gestützt** werden, vgl. dazu z.B. einen Schüttgut-Haufen aus Sand oder Kies. Die **Stützkraft** ist die **Kraft E** in der Abbildung und ist so groß, dass die Stützkonstruktion gerade noch stabil, also im sog. *Grenzgleichgewicht* ist. Wird die Geländeoberfläche zusätzlich durch eine Auflast P bzw. p belastet, ist klar, dass sich die für das Grenzgleichgewicht erforderliche Stützkraft E erhöhen muss. Damit erhöht sich auch die sogenannte *aktive Erddruckkraft* (die Belastung auf die Stützmauer). Das gleiche gilt für den sogenannten *passiven Erddruck*⁴.

FEEDBACK

Wird nun z.B. der Distraktor “Der **passive Erddruck nimmt ab**” gewählt, erscheint folgendes Feedback zur Erklärung, vgl. Abbildung 4.

³Insgesamt nahmen ca. 120 Studierende an der LV teil.

⁴Auf den Unterschied zwischen passiven und aktiven Erddruck wird hier nicht eingegangen.

Wie ändert sich der Erddruck, wenn die Geländeoberfläche durch eine Verkehrslast P bzw. p belastet wird?

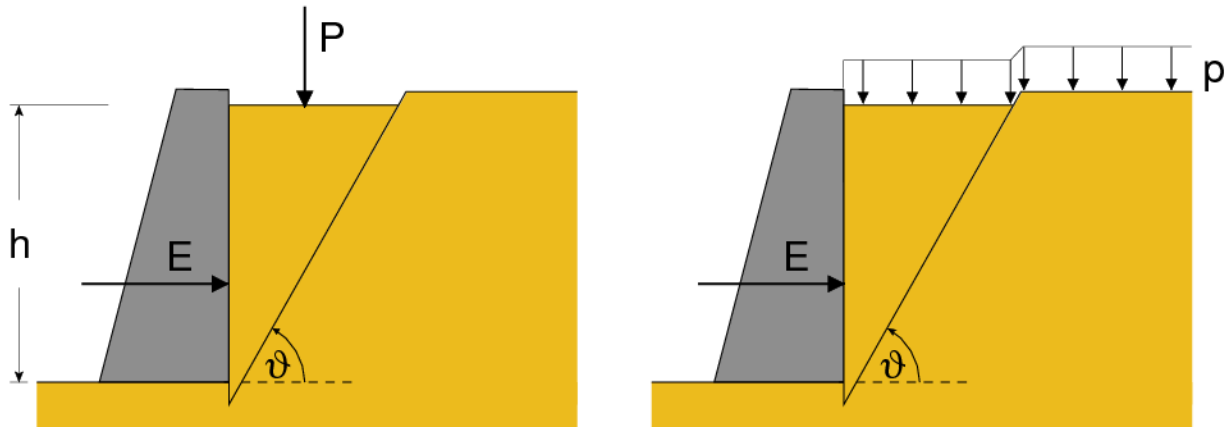


Abbildung: Zur Berechnung der **aktiven Erddruckkraft** bei belasteter Oberfläche!

- Der **aktive Erddruck** nimmt zu.
- Der **passive Erddruck** nimmt zu.
- Der **passive Erddruck** nimmt ab.
- Der **aktive Erddruck** nimmt ab.
- Eine Auflast hat **keinen Einfluss** auf die Erddruckkraft.

Abbildung 3: Beispiel einer Quizfrage

3 EVALUIERUNG

Die LV Bodenmechanik- und Grundbau Übungen wird mit einer Abschlussklausur beendet⁵. Nach den Klausuren wurde das Geotechnik-Quiz evaluiert, vgl. dazu die Evaluierungsbogen im Anhang A.

Die Evaluierungsbögen wurden von 90 Studierenden ausgefüllt. Davon haben 68 Studierende ($\approx 75\%$ der StudentInnen) Kommentare zum Quiz geschrieben. Der Anteil an den Wortmeldungen war im Vergleich zu sonstigen Evaluierungen hoch.

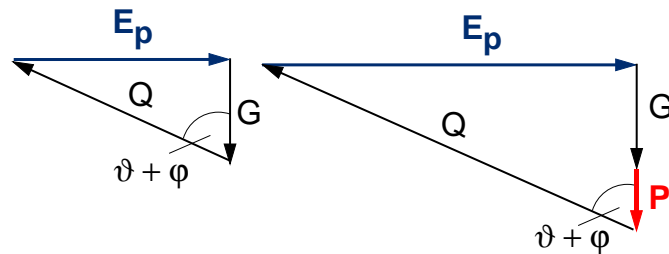
Abbildung 5 zeigt die täglichen Zugriffe auf das Geotechnik-Quiz durch Studierende⁶: Die Akzeptanz war groß, aber nur kurz vor und nach der Klausur. Interessanterweise waren die Zugriffe in den Tagen nach der Klausur wesentlich höher, als während des Semesters.

In Anhang A sind Wortmeldungen der Studierenden, sowie die Auswertung der gesamten Evaluierung zu finden.

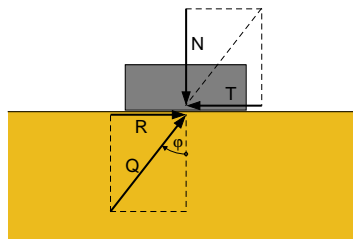
⁵Es stehen den Studierenden drei Termine zur Auswahl. Bei zwei der drei Termine können die StudentInnen antreten.

⁶Die Statistik stammt aus dem eCampus.

☹ **Falsch!** Vergleichen Sie dazu folgende Abbildung:



Hinweis: Die Wirkungsrichtung der Kraft **Q** kann folgendermaßen veranschaulicht werden:



Hinweis: Zur Unterscheidung des *aktiven* (a) und *passiven* (b) Falls, vergleiche *aktiver* und *passiver* Erddruck:

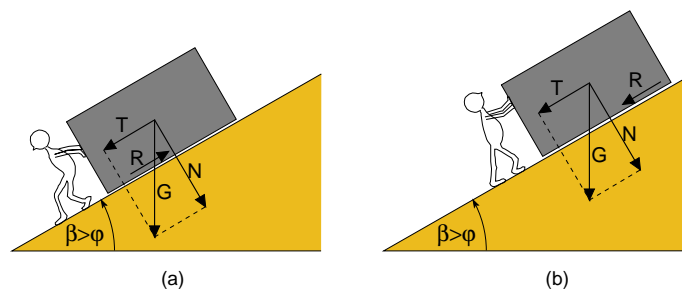


Abbildung 4: Feedback zur Wahl des Distraktors "Der **passive Erddruck nimmt ab**".

4 MEHRWERT FÜR DIE LEHRE/ZUSAMMENFASSUNG

Das beantragte Projekt gab den Studierenden die Möglichkeit, fortlaufend ihren aktuellen Wissensstand einzuschätzen, und es war zusätzlich ein Anreiz, spielerisch das geotechnische Wissen zu verbessern. Besonders für Studierende, die sich ungern an Diskussionsrunden beteiligen, ist ein Multiple-Choice Test eine gute Abwechslung. Das Feedback der Studierenden war größtenteils positiv.

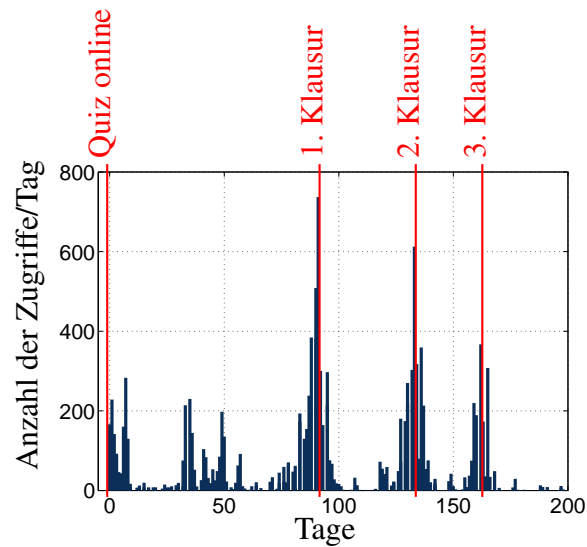


Abbildung 5: Zugriffe auf das Geotechnik-Quiz: Die Akzeptanz ist groß, aber nur kurz vor der Klausur

DANKSAGUNG

Besonderer Dank gilt der Abteilung Neue Medien und Lerntechnologien, die mit ihren Förderungsgeldern maßgeblich zur Finanzierung des Projektes beigetragen hat.

Ein weiterer Dank geht an die Hochschuldidaktische Begleitung durch Franz Kraoth und an die studentischen MitarbeiterInnen Hannah Göttgens, Michael Huber, Matthias Öhlböck, Andreas Vigl und Hannah Wolf.

A EVALUIERUNG - FEEDBACK DER STUDIERENDEN

Fragebogen zur Evaluierung des Geotechnik-Quiz

1. Welche Kapitel des Geotechnik-Quiz haben Sie wie oft benutzt?									
	fortlaufend während des Semesters				kurz vor der Klausur				
	oft	kaum	nie	Weiß nicht	oft	kaum	nie	Weiß nicht	
A	Bodenkenngrößen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	Grundwasserströmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	Spannungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	Konsolidierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	Erddruck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Haben Sie das Quiz zur Klausurvorbereitung verwendet?									
									Ja..... <input type="checkbox"/>
									Nein <input type="checkbox"/>
3. Haben Sie den Eindruck, dass Sie durch die Anwendung des Quiz besser für die Klausur vorbereitet waren?									
									Ja..... <input type="checkbox"/>
									Nein <input type="checkbox"/>
									Weiß nicht <input type="checkbox"/>

<p>4. Bitte kreuzen Sie an, ob Sie den folgenden Aussagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zustimmen, • teilweise zustimmen oder • nicht zustimmen. 					
		Stimme zu	Stimme teilweise zu	Stimme nicht zu	Weiß nicht
A	Das Quiz erleichtert die Anwendung der bodenmechanischen Theorien, die für die Rechenbeispiele benötigt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	Das Quiz fördert das Verständnis für die Berechnungen, die in den Übungen gemacht werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	Das Quiz ist eine gute Vorbereitung für die Bodenmechanik und Grundbau 2 Übung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	Das Quiz hat mein Interesse an der Geotechnik verstärkt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	Das Quiz hat mir Spaß gemacht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>5. Gut gefallen hat mir:</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/>					
<p>6. Nicht gefallen hat mir:</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/>					
<p>7. Platz für Kommentare/Verbesserungsvorschläge:</p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/>					

Abbildung 6: Evaluierungsbogen

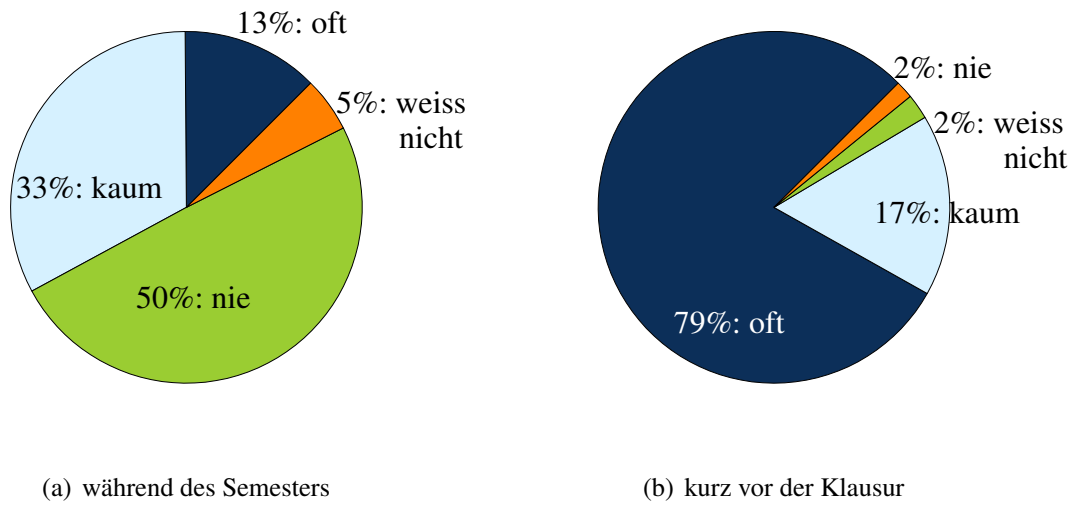


Abbildung 7: Wie oft haben Sie das Quiz genutzt?

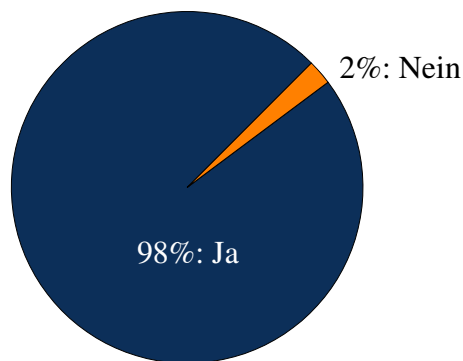


Abbildung 8: Haben Sie das Quiz zur **Klausurvorbereitung** verwendet?

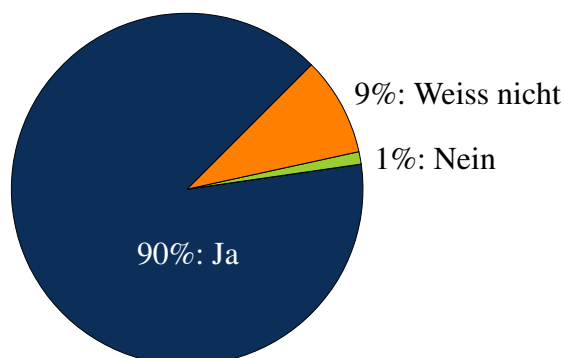


Abbildung 9: Haben Sie den Eindruck, dass Sie durch die Anwendung des Quiz **besser für die Klausur vorbereitet** waren?

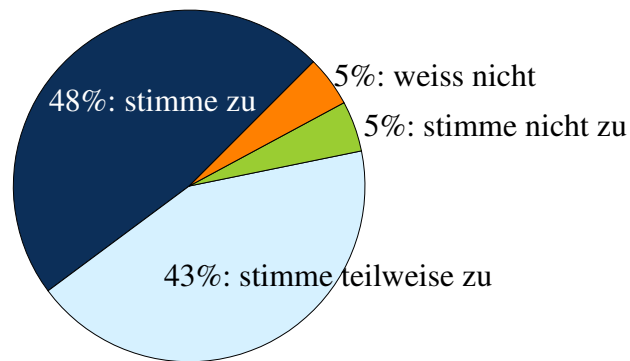


Abbildung 10: Das Quiz erleichtert die **Anwendung** der bodenmechanischen Theorien, die für die Rechenbeispiele benötigt werden

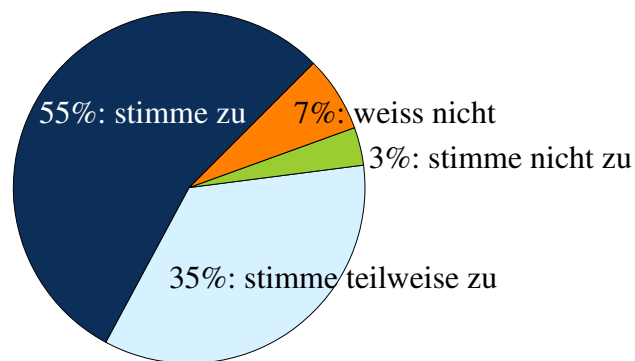


Abbildung 11: Das Quiz fördert das **Verständnis** für die Berechnungen, die in den Übungen gemacht werden.

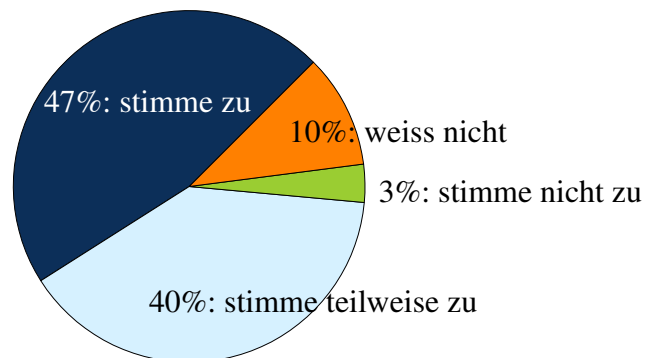


Abbildung 12: Das Quiz ist eine **gute Vorbereitung** für die Bodenmechanik und Grundbau 2 Übung.

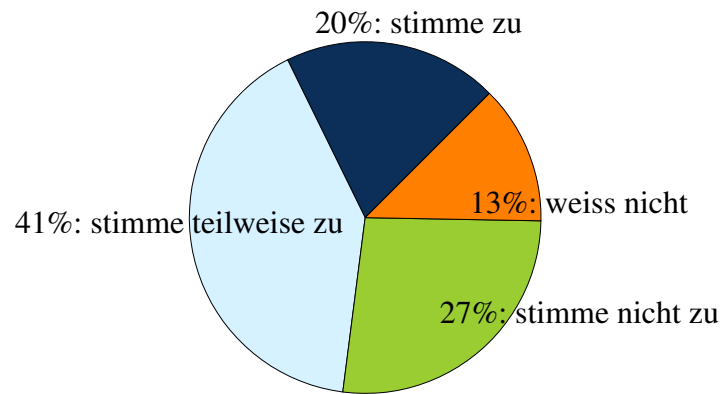


Abbildung 13: Das Quiz hat mein **Interesse** an der Geotechnik verstärkt.

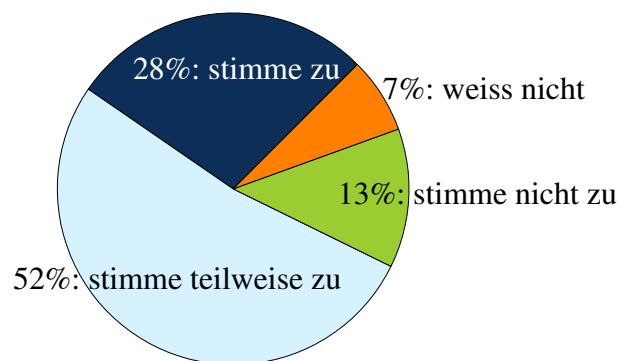


Abbildung 14: Das Quiz hat mir **Spaß** gemacht.

Wortmeldungen (Beispiele)

5. Gut gefallen hat mir:

- Das Quiz hat wesentlich zum Verständnis beigetragen (viele Skizzen usw.)
- Dass viele Fragen vom Quiz bei der Prüfung kamen
- Zusammenhänge konnten besser verstanden werden als in der Übung

Abbildung 15: Gut gefallen hat mir ... (Beispiel)

6. Nicht gefallen hat mir:

- Dass man die richtige Antwort, falls man es will, nicht einfacher bekommen hat.

Abbildung 16: Nicht gefallen hat mir ... (Beispiel)

7. Platz für Kommentare/Verbesserungsvorschläge:

- Bitte unbedingt auch für 2. UE-Teil ein Quiz erstellen, denn das erleichtert das Lernen sehr und lockert es sehr auf!
 - Durch das Quiz erkennt man was wichtig ist und was weniger
- Danke für ihre Mühe 😊

Abbildung 17: Platz für Kommentare/Verbesserungsvorschläge (Beispiel)

Gut gefallen hat mir ...

- ☺ "Ich finde das Quiz sehr gelungen und eine gute Wissenskontrolle. Anschauliche Skizzen und Bilder bereichern das Quiz enorm."
- ☺ "Gut gefallen hat mir, dass es das Lernen erleichtert hat."
- ☺ "Gut gefallen hat mir, die Theorie in Form von einem Quiz zu lernen."
- ☺ "Gut gefallen hat mir, wie die Fragen im Quiz gestellt wurden."
- ☺ "Gut gefallen haben mir die Hinweise bei falscher Lösung."

- ☺ *"Gut gefallen haben mir die Bilder, Skizzen, Erklärung was warum stimmt."*
- ☺ *"Gut gefallen hat mir die einfache und klare Funktionsweise."*
- ☺ *"Gut gefallen hat mir die Gestaltung des Quiz, Bilder, zusätzliche Erklärungen, Smilies, Bilder, die im Skriptum nicht enthalten waren."*
- ☺ *"Gut gefallen hat mir: Struktur/Übersicht des Quiz, Benutzerfreundlichkeit/ Informationen die daraus gewonnen werden konnten."*
- ☺ *"Gut gefallen hat mir: Bei falschen Antworten gab es Tips für die richtige Antwort."*
- ☺ *Man musste bei einigen Fragen gut nachdenken - das hilft, die Zusammenhänge besser zu verstehen."*
- ☺ *"Hat Spaß gemacht!"*
- ☺ *"Gute Klausurvorbereitung & Verständnishilfe."*
- ☺ *"Gut gefallen hat mir, dass man am PC spielerisch lernen kann."*
- ☺ *"Das Quiz war eine neue Methode um die Theorie für die Klausur besser zu verstehen und hat nebenbei Spaß gemacht."*
- ☺ *"Gut gefallen hat mir die Erklärung des Stoffes nach der Frage."*
- ☺ *"Angenehme Art der Klausurvorbereitung."*
- ☺ *"Sehr gut zum Lernen geeignet."*
- ☺ *"Gut gefallen haben mir die Beispielvideos, z.B. zum hydraulischen Grundbruch."*
- ☺ *"Gut gefallen haben mir die kreativen, äußerst motivierenden Smileys! "*
- ☺ *"Das Quiz hat wesentlich zum Verständnis beigetragen (viele Skizzen usw.). Zusammenhänge konnten besser verstanden werden als in der Übung "*
- ☺ *"Danke für die Arbeit! Wir hoffen auf Teil 2 ☺."*
- ☺ *"Gute Idee!"*
- ☺ *"Quizfragen teilweise bei der Prüfung ☺"*

Nicht gefallen hat mir ...

- ☺ *"Nicht gefallen hat mir, dass zu den einfachen Sachen vom Anfang viele Fragen waren, aber dann zu dem komplexen gegen Ende hin nicht mehr."*
- ☺ *"teilweise unübersichtlich"*
- ☺ *"Nicht gefallen hat mir, dass nicht angezeigt wurde wenn eine Antwort vergessen wurde"*
- ☺ *"Nicht gefallen hat mir, dass es im Vergleich zu einigen Theoriefragen in der Klausur einfach war."*

- ☹ *"Nicht gefallen hat mir: Eingabe bei den Rechenaufgaben"*
- ☹ *"Nicht gefallen hat mir, dass man die richtige Antwort, falls man es will, nicht einfacher bekommen kann."*
- ☹ *"Man hat manchmal wenn viele Antworten möglich waren und man komplett nicht gewusst hat was richtig war, ziemlich lange suchen müssen bis "alles richtig" war."
(Anmerkung: "Alles richtig" erscheint als Hinweis wenn die gesamte Frage richtig beantwortet wurde.)*
- ☹ *"Bei den Rechenbeispielen war kein Lösungsweg angegeben, wenn man es nicht schaffte die richtige Lösung zu finden, konnte man das Beispiel nicht lösen."*
- ☹ *"Die Antworten/Lösungen ob man richtig oder falsch lag waren teilweise unübersichtlich - zu viele verschiedene Smilies..."*
- ☹ *Nicht gefallen hat mir, dass die Lösungen bei manchen Rechnungen nicht ausführlich aufgelistet waren."*
- ☹ *"Die Klausuraufgaben sind leider kaum aus dem Quiz."*

Platz für Kommentare/Verbesserungsvorschläge:

- *"Es wäre toll wenn noch dieses Semester ein Quiz für Bodenmechanik 2 online gestellt werden würde."*
- *"Verbesserungsvorschlag: Button für Lösung der Aufgabe"*
- *"auch für Vorlesungsprüfung online lassen."*
- *"Verbesserungsvorschlag: Mehr Videos und Bilder aus der Praxis"*
- *"Können wir eine pdf-Version mit den Lösungen bekommen?"*
- *"Bitte unbedingt auch für den 2. Übungsteil ein Quiz erstellen, denn das erleichtert das Lernen sehr und lockert es sehr auf! Durch das Quiz erkennt man was wichtig ist und was weniger. Danke für Ihre Mühe! ☺"*
- *"Verbesserungsvorschlag: Mehr Videos und Bilder aus der Praxis"*
- *"Verbesserungsvorschlag: eine eindeutige Meldung "Es wurden zu wenig Antworten angekreuzt."*
- *"Können wir eine pdf-Version mit den Lösungen bekommen?"*