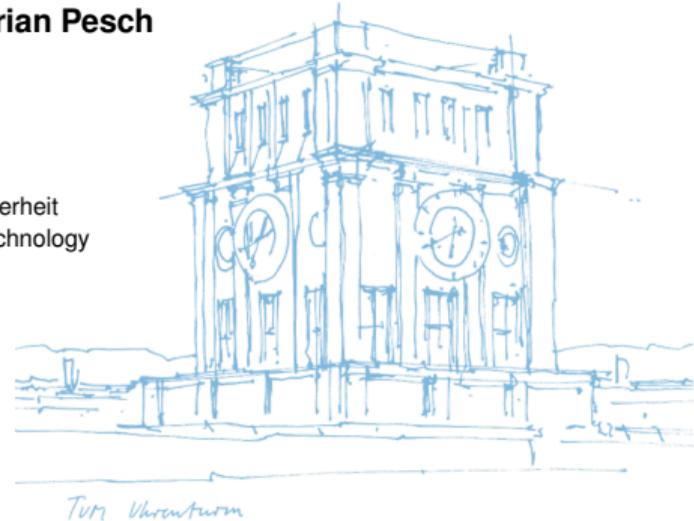


Quantifizierung des Lernerfolgs in Präsenz vs. Nutzung von Aufzeichnungen

Prof. Dr.-Ing. Stephan Günther, Adrian Pesch

24. November 2022

Lehrstuhl für Verteilte Systeme und Sicherheit
School of Computation, Information and Technology
Technische Universität München



Die Corona-Pandemie führte zu einer deutlichen Zunahme an asynchron verfügbaren Vorlesungsmaterialien:

- Vorlesungsaufzeichnungen wurden zum Standard für die meisten Veranstaltungen
- Auch nach Rückkehr zur Präsenzlehre besteht eine deutliche Erwartungshaltung seitens der Studierenden
- Einmal aufgezeichnete Vorlesungen nicht mehr verfügbar bereitet Unverständnis

Die Corona-Pandemie führte zu einer deutlichen Zunahme an asynchron verfügbaren Vorlesungsmaterialien:

- Vorlesungsaufzeichnungen wurden zum Standard für die meisten Veranstaltungen
- Auch nach Rückkehr zur Präsenzlehre besteht eine deutliche Erwartungshaltung seitens der Studierenden
- Einmal aufgezeichnete Vorlesungen nicht mehr verfügbar bereitet Unverständnis

Gleichzeitig ist ein deutlicher Rückgang der Teilnehmendenzahlen in der Präsenzlehre zu beobachten. Es stellen sich daher die Fragen, inwieweit

- Aufzeichnungen (ggf. älterer Semester) einen Ersatz oder eine sinnvolle Ergänzung zur Präsenzlehre darstellen und
- inwieweit weitere Zusatzangebote wie Tutorien und Repetitorien den Lernerfolg beeinflussen.

Daten der Prüfung

- Wiederholungsprüfung mit 405 Abgaben bei 620 Anmeldungen
- 65 % Showup (durchschnittlicher Wert für Wiederholungsprüfungen in diesem Fach)
- Prüfung ist im Ergebnis mit 65 % Durchfallquote vergleichsweise schlecht ausgefallen

Daten der Prüfung

- Wiederholungsprüfung mit 405 Abgaben bei 620 Anmeldungen
- 65% Showup (durchschnittlicher Wert für Wiederholungsprüfungen in diesem Fach)
- Prüfung ist im Ergebnis mit 65% Durchfallquote vergleichsweise schlecht ausgefallen

5-stufige Likert Skala für freiwillige Angaben über Teilnahme an

- Vorlesung / Aufzeichnung des Vorjahres,
- Tutorübung und
- Repetitorium / Aufzeichnung.

Lehrstuhl für Netzarchitekturen und Netzelemente
Fakultät für Informatik
Technische Universität München



Hinweise zur Personalisierung:

- die Prüfung wird der Anwesenheitskontrolle durch Auflösen eines Codes personalisiert.
- Geben unbedingt eine fortlaufende Nummer, welche auch auf der Anwesenheitsliste neben dem Unterschriftenfeld vermerkt ist.
- Diese wird als Prüfungsnummer verwendet, um eine eindeutige Zuordnung Ihrer Prüfung zu ermöglichen.

Grundlagen Rechnernetze und Verteilte Systeme

Klausur: IN0010 / Retake **Datum:** Freitag, 7. Oktober 2022
Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Georg Carle **Uhrzeit:** 10:45 – 12:15

Bevor wir mit dem Lesen der Bearbeitungshinweise fortfahren, bitten wir Sie die nachfolgenden Fragen zu beantworten. Mit diesen Angaben helfen uns, den Lernerfolg in Abhängigkeit einzelner Vorlesungsbestandteile zu untersuchen. Die Angaben sind freiwillig und fließen nicht in die Bewertung ein. Um eine Beeinflussung auszuschließen, wird diese Seite während der Korrektur nicht zugänglich gemacht.

a) Haben Sie die **Vorlesung** besucht?
 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

b) Haben Sie sich die **Aufzeichnung des Vorjahres** angesehen?
 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

c) Haben Sie die **Tutorübungen** besucht?
 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

d) Haben Sie am **Repetitorium** teilgenommen?
 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

e) Haben Sie sich die **Aufzeichnung des Repetitoriums** angesehen?
 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

Bearbeitungshinweise

- Diese Klausur umfasst **16 Seiten** mit insgesamt **7 Aufgaben** und einer Formelammlung (Cheatsheet). Bitte kontrollieren Sie jetzt, dass Sie eine vollständige Angabe erhalten haben.
- Die Gesamtpunktzahl in dieser Klausur beträgt **50 Punkte**.
- Das Herausnehmen von Seiten aus der Prüfung ist untersagt.
- Als Hilfsmittel sind zugelassen:
 - ein **nicht-programmierbarer Taschenrechner**
 - ein **analoges Wörterbuch** Deutsch ↔ Muttersprache **ohne Anmerkungen**
- Mit 1 gekennzeichnete Teilaufgaben sind ohne Kenntnis der Ergebnisse vorheriger Teilaufgaben lösbar.
- **Es werden nur solche Ergebnisse gewertet, bei denen der Lösungsweg erkennbar ist.** Auch Teilaufgaben sind grundsätzlich zu begründen, sofern es in der jeweiligen Teilaufgabe nicht ausdrücklich anders vermerkt ist.
- Schreiben Sie weder mit roter / grüner Farbe noch mit Bleistift.
- Schalten Sie alle mitgeführten elektronischen Geräte vollständig aus, verstauen Sie diese in Ihrer Tasche und verschließen Sie diese.

Hörsaal verlassen von _____ bis _____ / Vorzeitige Abgabe um _____



Rückruf

– Seite 1 / 16 –

informatik@tum.de



Daten der Prüfung

- Wiederholungsprüfung mit 405 Abgaben bei 620 Anmeldungen

Bevor wir mit dem Verlesen der Bearbeitungshinweise fortfahren, bitten wir Sie die nachfolgenden Fragen zu beantworten. Mit diesen Angaben helfen uns, den Lernerfolg in Abhängigkeit einzelner Vorlesungsbestandteile zu untersuchen. Die Angaben sind **freiwillig** und fließen **nicht in die Bewertung** ein. Um eine Beeinflussung auszuschließen, wird diese Seite während der Korrektur nicht zugänglich gemacht.

a) Haben Sie die **Vorlesung** besucht?

- 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

b) Haben Sie sich die **Aufzeichnung des Vorjahres** angesehen?

- 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

c) Haben Sie die **Tutorübungen** besucht?

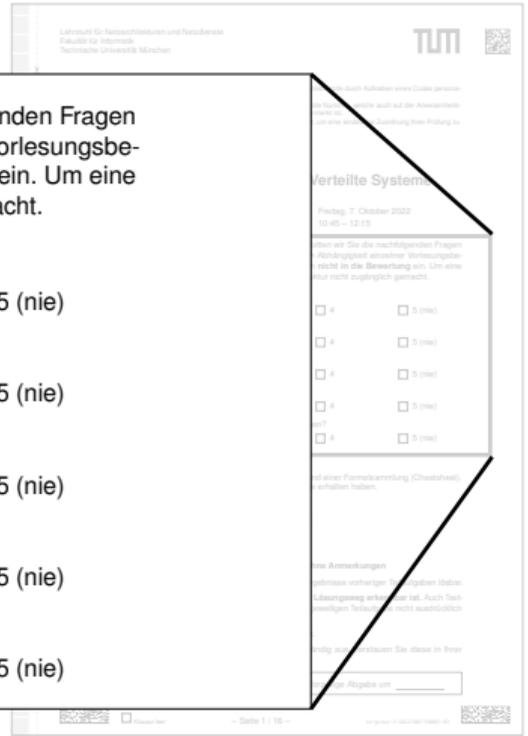
- 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

d) Haben Sie am **Repetitorium** teilgenommen?

- 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

e) Haben Sie sich die **Aufzeichnung des Repetitoriums** angesehen?

- 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)



in-grnvs-3-20221007

Daten der Prüfung

- Wiederholungsprüfung mit 405 Abgaben bei 620 Anmeldungen
- 65% Showup (durchschnittlicher Wert für Wiederholungsprüfungen in diesem Fach)
- Prüfung ist im Ergebnis mit 65% Durchfallquote vergleichsweise schlecht ausgefallen

5-stufige Likert Skala für freiwillige Angaben über Teilnahme an

- Vorlesung / Aufzeichnung des Vorjahres,
- Tutorübung und
- Repetitorium / Aufzeichnung.

Verhinderung von Beeinflussung während der Korrektur

- Die Klausuren werden mittels digital korrigiert
- Zugriff auf die Titelseite wurde während der Klausur gesperrt

Lehrstuhl für Netzarchitekturen und Netzelemente
Fakultät für Informatik
Technische Universität München

TUM

Hinweise zur Personalisierung:
• Die Prüfung wird über die Anwesenheitskontrolle durch Auflösen eines Codes personalisiert.
• Geben unbedingt eine fortlaufende Nummer, welche auch auf der Anwesenheitsliste neben dem Unterschriftenfeld vermerkt ist.
• Diese wird als Prüfungsnummer verwendet, um eine eindeutige Zuordnung Ihrer Prüfung zu ermöglichen.

E0001
Stempel und QR-Code hier eintragen

Grundlagen Rechnernetze und Verteilte Systeme

Klausur: IN0010 / Retake **Datum:** Freitag, 7. Oktober 2022
Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Georg Carle **Uhrzeit:** 10:45 – 12:15

Bevor wir mit dem Verlesen der Bearbeitungshinweise fortfahren, bitten wir Sie die nachfolgenden Fragen zu beantworten. Mit diesen Angaben helfen uns, den Lernerfolg in Abhängigkeit einzelner Vorlesungsbestandteile zu untersuchen. Die Angaben sind freiwillig und fließen nicht in die Bewertung ein. Um eine Beeinflussung auszuschließen, wird diese Seite während der Korrektur nicht zugänglich gemacht.

a) Haben Sie die **Vorlesung** besucht?
 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

b) Haben Sie sich die **Aufzeichnung des Vorjahres** angesehen?
 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

c) Haben Sie die **Tutorübungen** besucht?
 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

d) Haben Sie am **Repetitorium** teilgenommen?
 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

e) Haben Sie sich die **Aufzeichnung des Repetitoriums** angesehen?
 1 (immer) 2 3 4 5 (nie)

Bearbeitungshinweise

- Diese Klausur umfasst **16 Seiten** mit insgesamt **7 Aufgaben** und einer Formblattanmeldung (Cheatsheet). Bitte kontrollieren Sie jetzt, dass Sie eine vollständige Angabe erhalten haben.
- Die Gesamtpunktzahl in dieser Klausur beträgt **50 Punkte**.
- Das Herausnehmen von Seiten aus der Prüfung ist untersagt.
- Als Hilfsmittel sind zugelassen:
 - ein **nicht-programmierbarer Taschenrechner**
 - ein **analoges Wörterbuch** Deutsch ↔ Muttersprache **ohne Anmerkungen**
- Mit **1 gekennzeichnete Teilaufgaben** sind ohne Kenntnis der Ergebnisse vorheriger Teilaufgaben lösbar.
- **Es werden nur solche Ergebnisse gewertet, bei denen der Lösungsweg erkennbar ist.** Auch Teilaufgaben sind **grundsätzlich zu begründen**, sofern es in der jeweiligen Teilaufgabe nicht ausdrücklich anders vermerkt ist.
- Schreiben Sie weder mit roter/grüner Farbe noch mit Bleistift.
- Schalten Sie alle mitgeführten elektronischen Geräte vollständig aus, verstauen Sie diese in Ihrer Tasche und verschließen Sie diese.

Hörsaal verlassen von _____ bis _____ / Vorzeitige Abgabe um _____

Rückrufbeleg – Seite 1 / 16 – Angewandte Informatik

⇒ Erfreulich hohe Teilnehmerquote an der Umfrage von 86 % (350 / 405 Studierende)

Wie ist der Wahrheitsgehalt der Antworten zu bewerten?

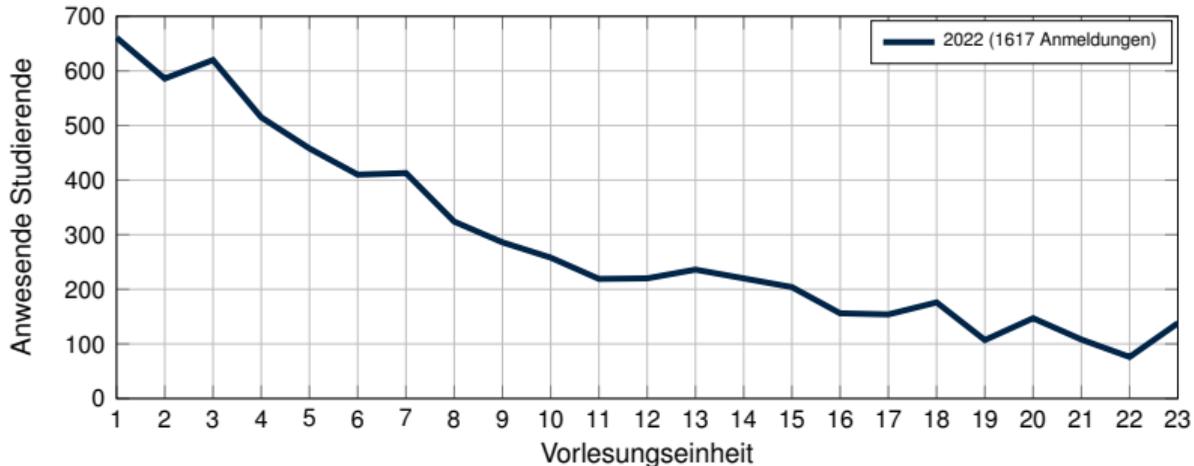
- Studierende könnten sich trotz aller Maßnahmen einen Vorteil davon versprechen, *positiv* zu antworten
- Dies würde z. B. vermehrt Antworten bei „Vorlesung immer besucht“ zur Folge haben
- Tatsächlich werden die Fragen aber häufiger mit „selten oder nie“ beantwortet
- Gleichzeitig geben 112 Studierende an, die Vorlesung „immer oder häufig“ besucht zu haben

⇒ Erfreulich hohe Teilnehmerquote an der Umfrage von 86 % (350 / 405 Studierende)

Wie ist der Wahrheitsgehalt der Antworten zu bewerten?

- Studierende könnten sich trotz aller Maßnahmen einen Vorteil davon versprechen, *positiv* zu antworten
- Dies würde z. B. vermehrt Antworten bei „Vorlesung immer besucht“ zur Folge haben
- Tatsächlich werden die Fragen aber häufiger mit „selten oder nie“ beantwortet
- Gleichzeitig geben 112 Studierende an, die Vorlesung „immer oder häufig“ besucht zu haben

Betrachtet man die Vorlesungsteilnahme über das Semester hinweg, erscheint dies zweifelhaft:

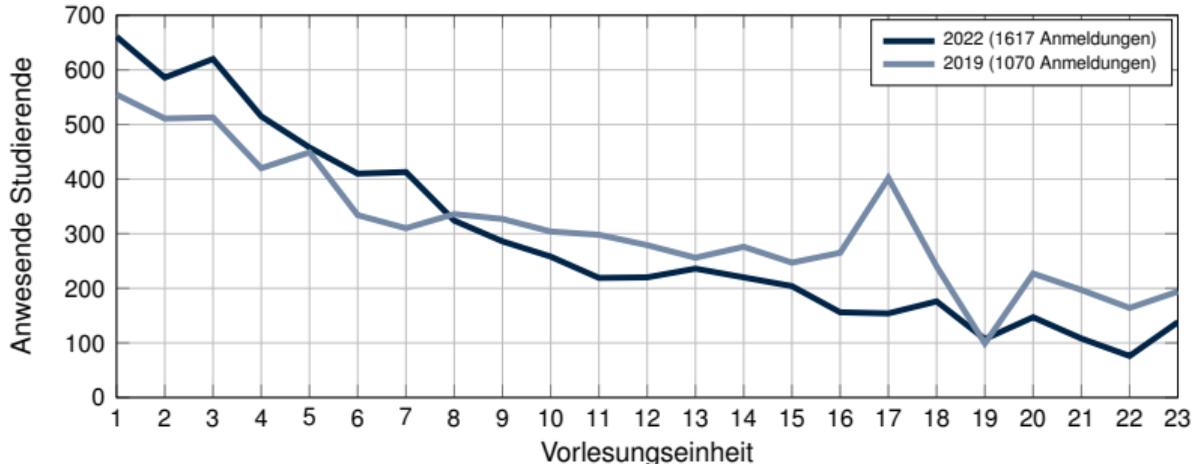


⇒ Erfreulich hohe Teilnehmerquote an der Umfrage von 86 % (350 / 405 Studierende)

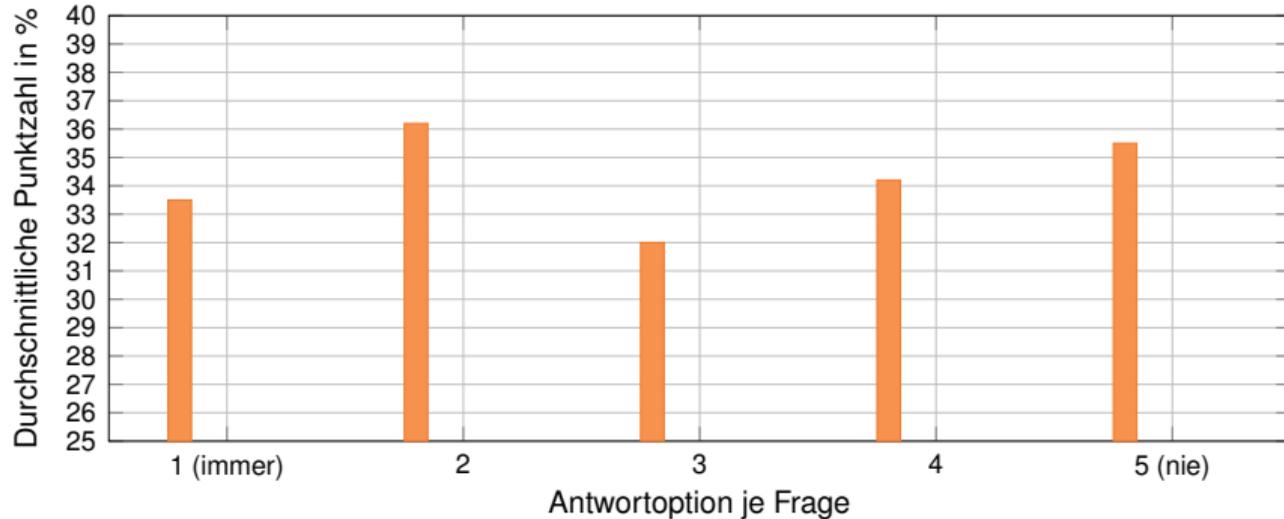
Wie ist der Wahrheitsgehalt der Antworten zu bewerten?

- Studierende könnten sich trotz aller Maßnahmen einen Vorteil davon versprechen, *positiv* zu antworten
- Dies würde z. B. vermehrt Antworten bei „Vorlesung immer besucht“ zur Folge haben
- Tatsächlich werden die Fragen aber häufiger mit „selten oder nie“ beantwortet
- Gleichzeitig geben 112 Studierende an, die Vorlesung „immer oder häufig“ besucht zu haben

Betrachtet man die Vorlesungsteilnahme über das Semester hinweg, erscheint dies zweifelhaft:

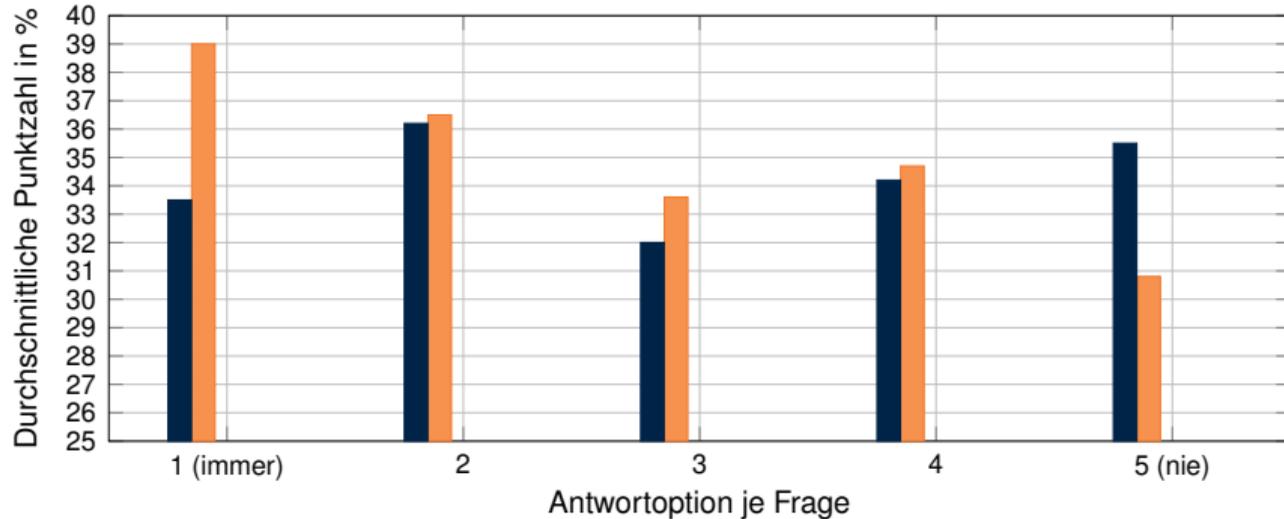


Frage 1: Haben Sie die **Vorlesung** besucht?



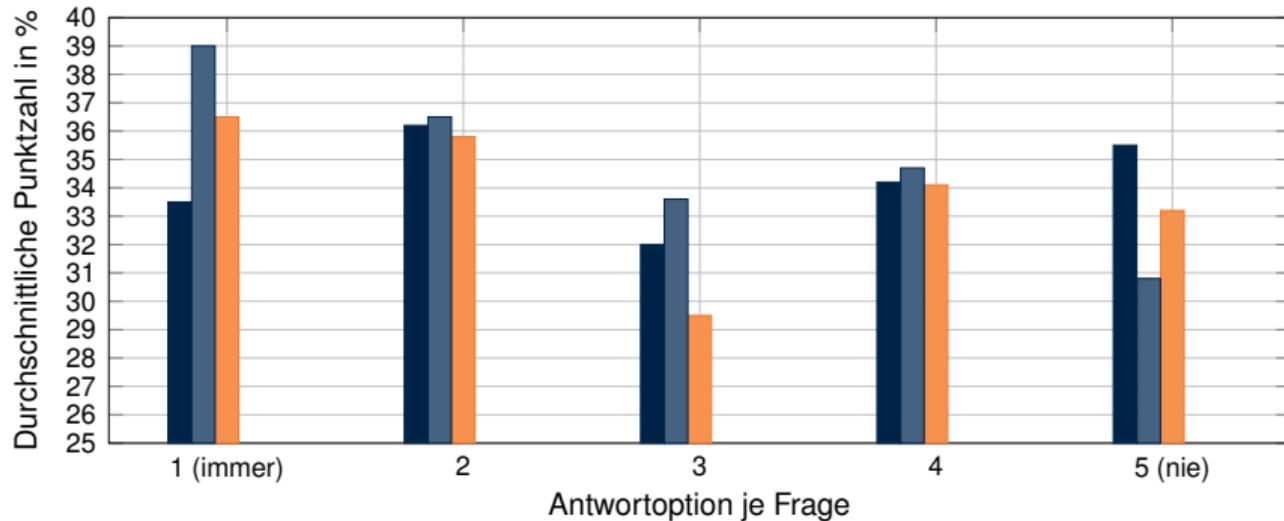
- Studierende, die angeben, immer an der Vorlesung teilzunehmen, schneiden im Vergleich nicht am besten ab
- Studierende, die immer oder häufig teilnehmen, erzielen innerhalb statistischer Toleranzen annähernd gleich gute Ergebnisse wie, diejenigen, die selten oder nie teilnehmen (< 1 % Differenz)

Frage 2: Haben Sie sich die **Vorlesungsaufzeichnung des Vorjahres** angesehen?



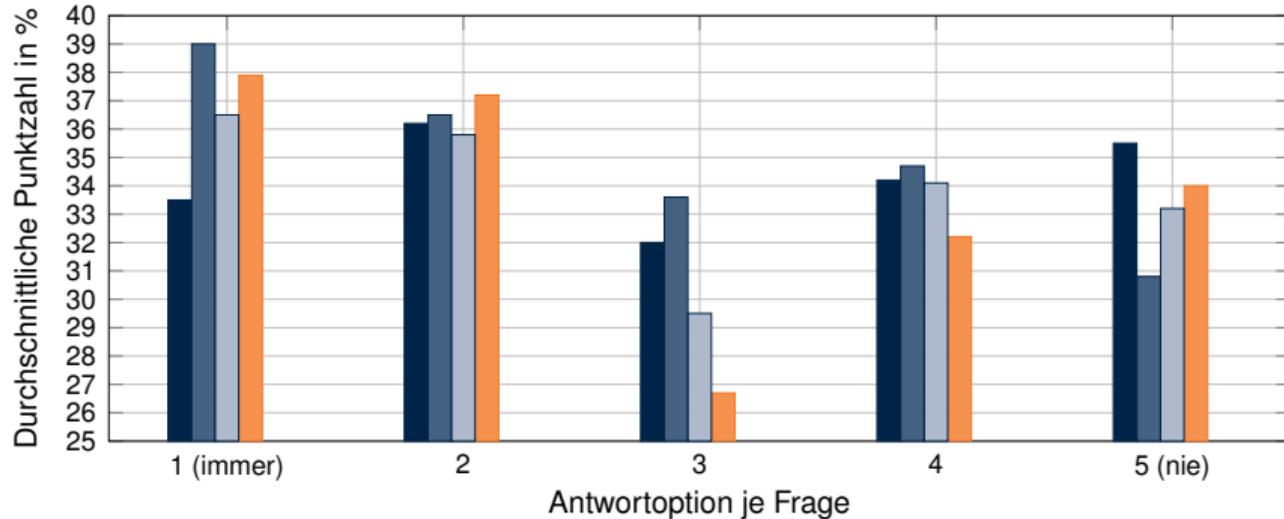
- Studierende, die sich regelmäßig die Aufzeichnung des Vorjahres ansehen, schneiden 5,2% besser ab

Frage 3: Haben Sie die **Tutorübungen** besucht?



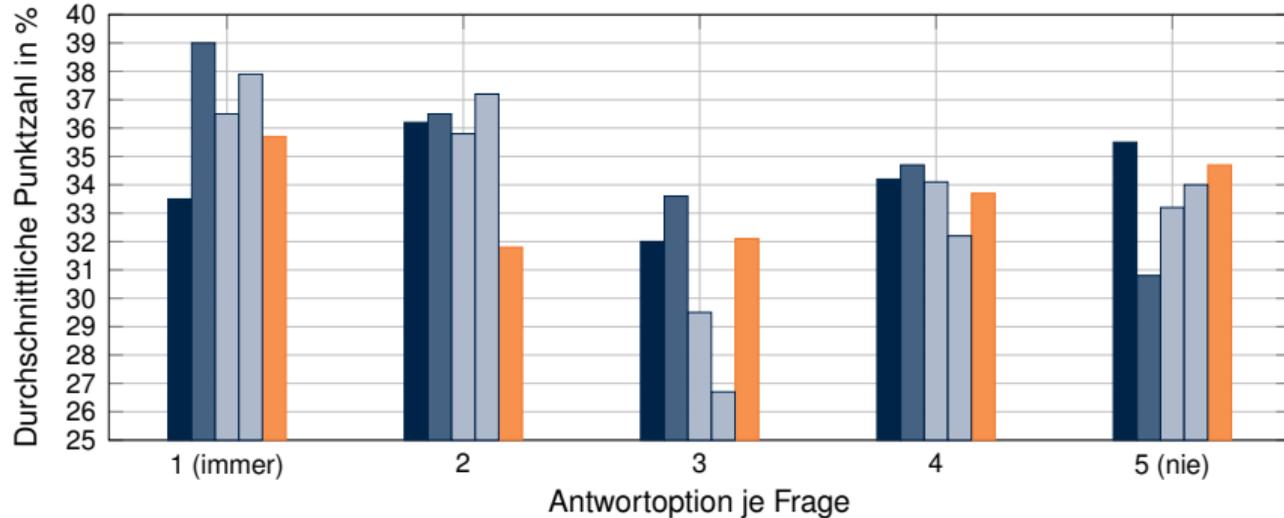
- Die regelmäßige Teilnahme an den Tutorien führt zu geringfügig besseren Ergebnissen

Frage 4: Haben Sie am **Repetitorium** teilgenommen?



- Eine regelmäßige (immer/häufig) Teilnahme am Repetitorium führt lediglich gegenüber einer unregelmäßigen/seltenen Teilnahme zu 4,6% besseren Ergebnissen
- Auffällig sind die signifikant schlechteren Ergebnisse derjenigen, die angaben unregelmäßig am Repetitorium oder den Übungen teilgenommen zu haben

Frage 5: Haben Sie sich die **Aufzeichnung des Repetitoriums** angesehen?



- Ob sich Studierende die Aufzeichnung des Repetitoriums regelmäßig angesehen haben oder nicht, liefert keine signifikanten Veränderungen (ca. 0,2% Differenz)

Bedingte Auswertung

Es stellt sich nun die Frage nach Korrelationen zwischen den Items. Insbesondere sind wir daran interessiert, in wieweit der Besuch der Vorlesung **und** die Wahrnehmung eines der Zusatzangebote

- Vorlesungsaufzeichnung des Vorjahres,
- Tutorium und
- Repetitorium

den Klausurerfolg beeinflusst.

Bedingte Auswertung

Es stellt sich nun die Frage nach Korrelationen zwischen den Items. Insbesondere sind wir daran interessiert, in wieweit der Besuch der Vorlesung **und** die Wahrnehmung eines der Zusatzangebote

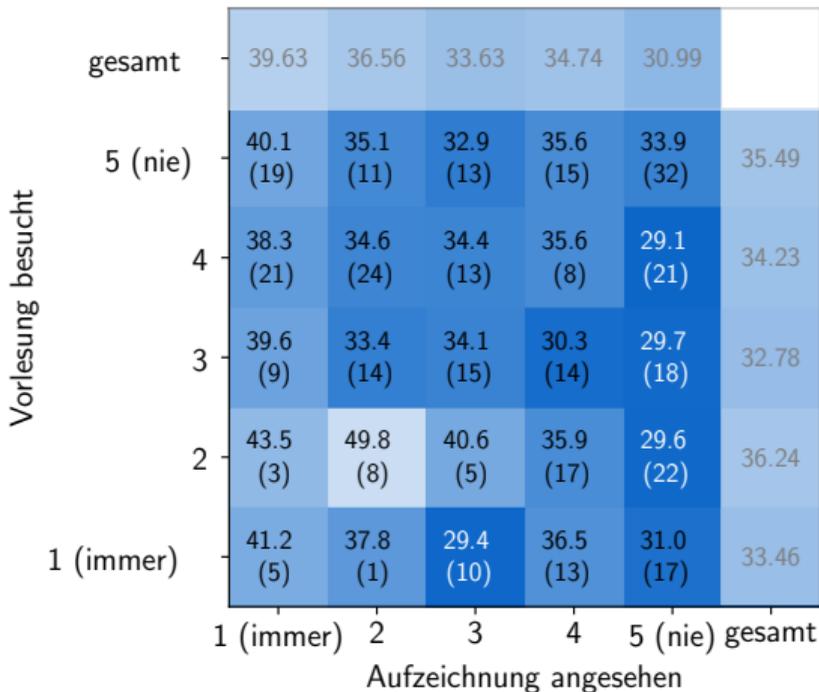
- Vorlesungsaufzeichnung des Vorjahres,
- Tutorium und
- Repetitorium

den Klausurerfolg beeinflusst.

Wir verwenden hierzu **Heatmaps**, die

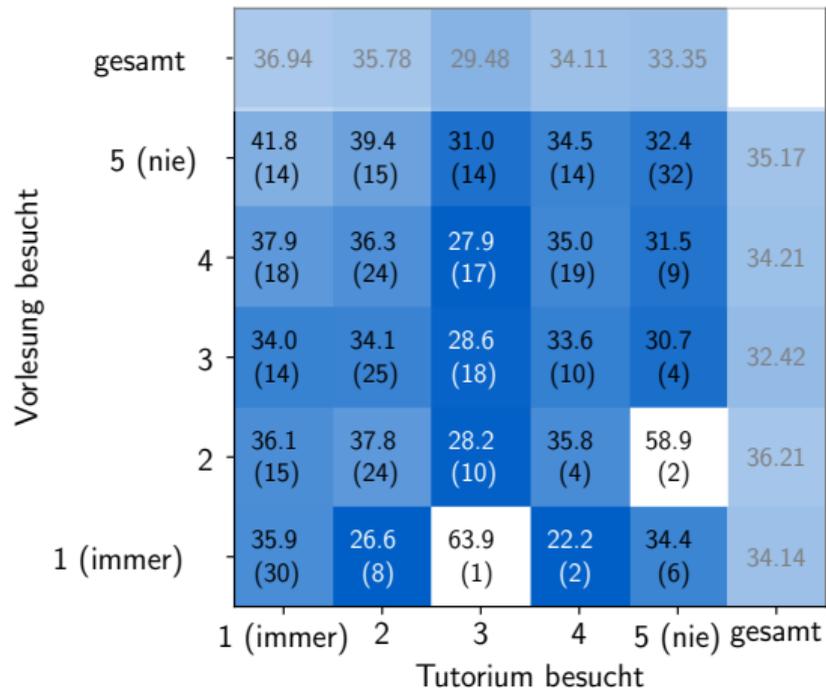
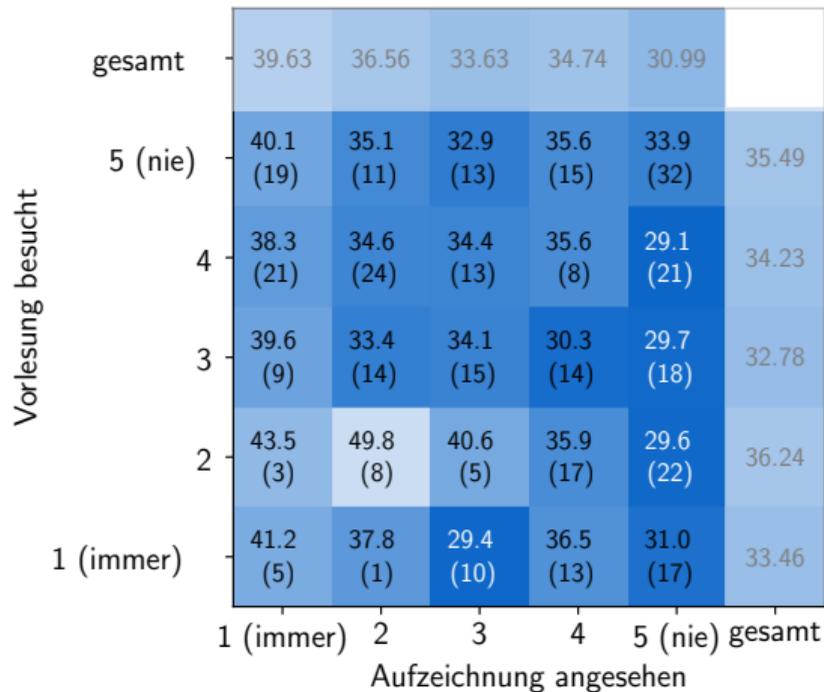
- auf einem 5×5 Grid farblich kodiert die erreichte Punktezah [%] sowie
- die jeweilige Stichprobengröße angeben.

⇒ Die statistisch größte Korrelation weisen im Beispiel diejenigen auf, die sowohl bei **Vorlesungsbesuch** als auf **Vorlesungsaufzeichnung** Option 2 („häufig“) gewählt haben.



Bedingte Auswertung

Vorlesungsbesuch vs. Zusatzangebote



Bedingte Auswertung

Vorlesungsbesuch vs. Zusatzangebote

Vorlesung besucht	gesamt	39.63	36.56	33.63	34.74	30.99	
	5 (nie)	40.1 (19)	35.1 (11)	32.9 (13)	35.6 (15)	33.9 (32)	35.49
	4	38.3 (21)	34.6 (24)	34.4 (13)	35.6 (8)	29.1 (21)	34.23
	3	39.6 (9)	33.4 (14)	34.1 (15)	30.3 (14)	29.7 (18)	32.78
	2	43.5 (3)	49.8 (8)	40.6 (5)	35.9 (17)	29.6 (22)	36.24
	1 (immer)	41.2 (5)	37.8 (1)	29.4 (10)	36.5 (13)	31.0 (17)	33.46
		1 (immer)	2	3	4	5 (nie)	gesamt
		Aufzeichnung angesehen					

Vorlesung besucht	gesamt	38.9	37.21	26.67	32.24	34.13	
	5 (nie)	34.1 (15)	34.6 (8)	22.2 (7)	47.6 (4)	36.3 (55)	35.18
	4	38.1 (10)	40.6 (10)	20.7 (6)	32.5 (14)	34.3 (47)	34.23
	3	42.4 (9)	33.2 (11)	34.2 (5)	27.5 (9)	30.6 (38)	32.33
	2	38.7 (10)	38.1 (7)	32.6 (4)	31.2 (8)	38.7 (26)	37.09
	1 (immer)	44.5 (9)	42.2 (5)	27.8 (5)	29.4 (5)	29.3 (23)	33.43
		1 (immer)	2	3	4	5 (nie)	gesamt
		Repetitorium besucht					

Bedingte Auswertung

Vorlesungsaufzeichnung vs. Zusatzangebote

Aufzeichnung angesehen	gesamt	36.97	35.97	29.52	34.61	33.2	
	5 (nie)	32.7 (31)	29.6 (25)	27.4 (16)	28.3 (13)	32.8 (27)	30.76
	4	41.0 (20)	35.0 (16)	25.2 (13)	40.3 (11)	24.5 (7)	34.66
	3	34.8 (13)	32.4 (16)	31.7 (7)	33.6 (10)	35.3 (11)	33.63
	2	42.8 (6)	39.5 (24)	33.3 (17)	33.2 (10)	37.2 (2)	36.9
	1 (immer)	39.0 (22)	44.6 (17)	31.0 (7)	41.9 (6)	39.0 (7)	39.96
		1 (immer)	2	3	4	5 (nie)	gesamt
		Tutorium besucht					

Aufzeichnung angesehen	gesamt	38.52	37.2	26.67	32.24	34.27	
	5 (nie)	37.2 (11)	34.0 (15)	24.7 (11)	30.7 (9)	29.9 (65)	30.73
	4	41.2 (10)	24.0 (5)	26.7 (6)	28.2 (6)	36.4 (41)	34.61
	3	41.9 (10)	39.0 (7)	26.8 (4)	29.5 (8)	31.4 (28)	33.59
	2	44.9 (8)	42.8 (8)	35.1 (4)	31.6 (13)	37.2 (27)	37.62
	1 (immer)	32.8 (17)	46.6 (6)	20.3 (2)	49.3 (4)	41.1 (29)	39.08
		1 (immer)	2	3	4	5 (nie)	gesamt
		Repetitorium besucht					

Vorlesungsbesuch

- Ein regelmäßiger Vorlesungsbesuch hat nicht die höchste Korrelation mit dem Klausurerfolg
- Allerdings muss auch berücksichtigt werden, wie viele Studierende über das Semester tatsächlich anwesend waren
 - Sehr schlechte Teilnehmerquote über das Semester
 - Sorgt die Verfügbarkeit einer Aufzeichnung zusätzlich für geringere Teilnehmerzahlen?

Ergebnisse und Diskussion

Vorlesungsbesuch

- Ein regelmäßiger Vorlesungsbesuch hat nicht die höchste Korrelation mit dem Klausurerfolg
- Allerdings muss auch berücksichtigt werden, wie viele Studierende über das Semester tatsächlich anwesend waren
 - Sehr schlechte Teilnehmerquote über das Semester
 - Sorgt die Verfügbarkeit einer Aufzeichnung zusätzlich für geringere Teilnehmerzahlen?

Aufzeichnungen

- Das regelmäßige Ansehen der Vorlesungsaufzeichnung führt im Schnitt zu besseren Klausurergebnissen als der Vorlesungsbesuch
- Auch hier müssen die Teilnehmerzahlen als auch der Umstand, dass es sich um eine Wiederholungsprüfung handelt, berücksichtigt werden

Ergebnisse und Diskussion

Vorlesungsbesuch

- Ein regelmäßiger Vorlesungsbesuch hat nicht die höchste Korrelation mit dem Klausurerfolg
- Allerdings muss auch berücksichtigt werden, wie viele Studierende über das Semester tatsächlich anwesend waren
 - Sehr schlechte Teilnehmerquote über das Semester
 - Sorgt die Verfügbarkeit einer Aufzeichnung zusätzlich für geringere Teilnehmerzahlen?

Aufzeichnungen

- Das regelmäßige Ansehen der Vorlesungsaufzeichnung führt im Schnitt zu besseren Klausurergebnissen als der Vorlesungsbesuch
- Auch hier müssen die Teilnehmerzahlen als auch der Umstand, dass es sich um eine Wiederholungsprüfung handelt, berücksichtigt werden

Future Work

- Derartige Umfragen werden wir künftig auf allen Klausuren einsetzen
- Insbesondere stellt sich die Frage, in wieweit sich hier Endterm von Wiederholung unterscheiden