



# Prüfungsformate in Großlehrveranstaltungen

Ideen, Infrastruktur, Erfahrungen

Achim Zeileis

<https://www.zeileis.org/>



**Ideen**



# Ideen

## **Ziele und Herausforderungen:**

- Ermöglichung von individuellem Lernen, Feedback, Prüfen.
- Förderung von aktiver Mitarbeit.
- Ermutigung zu gemeinsamen Lernen und gegenseitiger Unterstützung.
- Vermeidung von Schummeln ohne Lernen.

# Ideen

## **Ziele und Herausforderungen:**

- Ermöglichung von individuellem Lernen, Feedback, Prüfen.
- Förderung von aktiver Mitarbeit.
- Ermutigung zu gemeinsamen Lernen und gegenseitiger Unterstützung.
- Vermeidung von Schummeln ohne Lernen.

## **Strategien:**

- Viele niederschwellige formative Prüfungen in unterstützendem Umfeld (high-frequency low-stakes).
- Strenge summative Prüfungen in kontrolliertem Umfeld.
- Ein gemeinsamer Aufgabenpool als Basis aller Prüfungen.

# Ideen

**Infrastruktur:** R/exams-Software & Lernmanagementsysteme.

- *Individualisierung:* Randomisierte dynamische Aufgabenpools.
- *Feedback:* Mögliche Anzeige des vollständigen Lösungswegs.
- *Automatische Auswertung:* Export in verschiedene (geschlossene) Prüfungsformate.

# Ideen

**Infrastruktur:** R/exams-Software & Lernmanagementsysteme.

- *Individualisierung:* Randomisierte dynamische Aufgabenpools.
- *Feedback:* Mögliche Anzeige des vollständigen Lösungswegs.
- *Automatische Auswertung:* Export in verschiedene (geschlossene) Prüfungsformate.

**Typische formative Prüfungsarten:**

- *Quiz:* Kurze Wiederholung von letzter Lehrveranstaltung oder Vorbereitung.
- *Asynchroner Test:* Mehrere Tage, Gruppenarbeit, Unterstützung in Forum.
- *Synchroner Test:* In Lerngruppen vor Ort oder in Videokonferenz.

# Ideen

**Infrastruktur:** R/exams-Software & Lernmanagementsysteme.

- *Individualisierung:* Randomisierte dynamische Aufgabenpools.
- *Feedback:* Mögliche Anzeige des vollständigen Lösungswegs.
- *Automatische Auswertung:* Export in verschiedene (geschlossene) Prüfungsformate.

**Typische formative Prüfungsarten:**

- *Quiz:* Kurze Wiederholung von letzter Lehrveranstaltung oder Vorbereitung.
- *Asynchroner Test:* Mehrere Tage, Gruppenarbeit, Unterstützung in Forum.
- *Synchroner Test:* In Lerngruppen vor Ort oder in Videokonferenz.

**Typische summative Prüfungsarten:**

- *Schriftliche Klausur:* Multiple-Choice, Auswertung mit Scanner.
- *Onlineklausur:* Lineare Menüführung, ggf. Zugriffsbeschränkung o.ä.

# Ideen

## **Motivation:** Modul *Mathematik*.

- Pflichtkurs im 1. Semester *Wirtschaftswissenschaften* bzw. *Internationale Wirtschaftswissenschaften*.
- Bei Curriculumsänderung (2012/13): 1,500+ Studierende pro Semester.
- Derzeit: 500+ Studierende pro Semester.
- Zwei Lehrveranstaltungen: Vorlesung (ohne Anwesenheitspflicht) und Übung (prüfungsimmanent).
- Übungsgruppen: Früher 1-stündig mit bis zu 150 Studierenden (4–6 mal parallel), heute 2-stündig mit bis zu 40 Studierenden (16–18 mal parallel).
- Koordiniert durch das Institut für Statistik mit diversem Team aus internen und externen Lehrveranstaltungsleiter\*innen aus der Fakultät, Ehemaligen, Mathematiklehrer\*innen, ...



# Ideen

## Wintersemester 2012/13:

	<b>Lernen</b>	<b>Feedback</b>	<b>Prüfen</b>
<b>Synchron</b>	Vorlesung (+ Livestream)	Übung	Schriftliche Klausur
<b>Asynchron</b>	Lehrbuch	Forum	Onlinetest

# Ideen

## Wintersemester 2012/13:

	<b>Lernen</b>	<b>Feedback</b>	<b>Prüfen</b>
<b>Synchron</b>	Vorlesung (+ Livestream)	Übung	Schriftliche Klausur
<b>Asynchron</b>	Lehrbuch	Forum	Onlinetest

## In nachfolgenden Semestern:

- Verbesserung aller Teile des Moduls durch das gesamte Team.
- Erweiterung des dynamischen Aufgabenpools.
- Ausbau der Selbstlernmaterialien.
- Ausprobieren verschiedener didaktischer Konzepte.

# Ideen

## Wintersemester 2023/24:

---

	<b>Lernen</b>	<b>Feedback</b>	<b>Prüfen</b>
--	---------------	-----------------	---------------

<b>Asynchron</b>			
------------------	--	--	--

<b>Synchron</b>			
-----------------	--	--	--

---

# Ideen

## Wintersemester 2023/24:

---

	<b>Lernen</b>	<b>Feedback</b>	<b>Prüfen</b>
<b>Asynchron</b>	Video (Online-)Buch	Trainingsaufgaben	
<b>Synchron</b>			

---

# Ideen

## Wintersemester 2023/24:

---

	<b>Lernen</b>	<b>Feedback</b>	<b>Prüfen</b>
<b>Asynchron</b>	Video (Online-)Buch	Trainingsaufgaben	
<b>Synchron</b>	Vorlesung flipped (+ Livestream)		

---

# Ideen

## Wintersemester 2023/24:

---

	<b>Lernen</b>	<b>Feedback</b>	<b>Prüfen</b>
<b>Asynchron</b>	Video (Online-)Buch	Trainingsaufgaben Forum	Onlinetest
<b>Synchron</b>	Vorlesung flipped (+ Livestream)		

---

# Ideen

## Wintersemester 2023/24:

---

	<b>Lernen</b>	<b>Feedback</b>	<b>Prüfen</b>
<b>Asynchron</b>	Video (Online-)Buch	Trainingsaufgaben Forum	Onlinetest
<b>Synchron</b>	Vorlesung flipped (+ Livestream)	Übung	

---

# Ideen

## Wintersemester 2023/24:

---

	<b>Lernen</b>	<b>Feedback</b>	<b>Prüfen</b>
<b>Asynchron</b>	Video (Online-)Buch	Trainingsaufgaben Forum	Onlinetest
<b>Synchron</b>	Vorlesung flipped (+ Livestream)	Übung	Onlinetest

---



# Ideen

## Wintersemester 2023/24:

---

	<b>Lernen</b>	<b>Feedback</b>	<b>Prüfen</b>
<b>Asynchron</b>	Video (Online-)Buch	Trainingsaufgaben Forum	Onlinetest
<b>Synchron</b>	Vorlesung flipped (+ Livestream)	Übung	Onlinetest Schriftliche Klausur

---

# Ideen


mathe **4** wiwi

**Mathematik für Wirtschaftswissenschaften**


Eine Einführung mit anwendungsorientierten Beispielen

**Überblick**


- Buch
- Video >
- Training >
- Kontakt

 **Buch**

Online-Version des Lehrbuchs mit einem Überblick über alle wichtigen mathematischen Grundlagen für wirtschaftswissenschaftliche Studien, samt anwendungsorientierten Beispielen zur Motivation und Übung (Gedrucktes Taschenbuch erhältlich bei [Amazon](#))

 **Video**

Vorlesungen mit zugehörigen Folien für den gesamten Kurs an der Universität Innsbruck

 **Training**

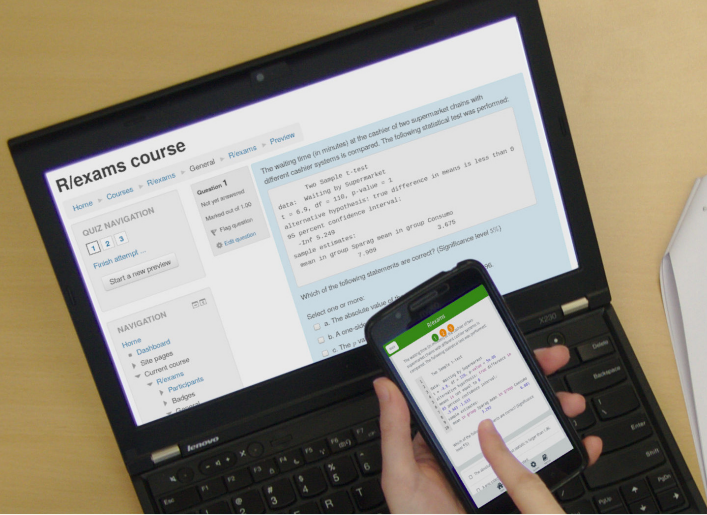
Interaktive Trainingsaufgaben zu allen Kapiteln zum Mitlernen während des Semesters und für die Prüfungsvorbereitung

<https://www.mathe4wiwi.org/>

# Ideen

The screenshot shows the user interface of the eCampus - LMS system. At the top left is the logo of the University of Innsbruck. To its right is a green apple with a small tag. In the top right corner, there are several icons: a red circle with '1.0', a gear icon, a yellow circle with '1/11', a magnifying glass, a question mark, and a user profile picture. Below these icons is the text 'eCampus - LMS'. A navigation bar contains links for 'Portal', 'Kurse', 'Gruppen', 'Arbeitsbereich', 'Fragenpool', and 'Mathematik' (which is highlighted with a dark blue background and a white 'x' icon). Below the navigation bar is a breadcrumb trail: '< / Mathematik'. A secondary navigation bar contains icons for 'Kursinfo', 'Kalender', and 'Kursuche', along with a dropdown menu for 'TEILNEHMER:IN' (showing 'Rolle') and a 'Mein Kurs' button with navigation arrows. On the left side, there is a sidebar menu with the following items: 'Mathematik' (with a cube icon), 'Mitteilungen' (with an information icon), 'Ressourcen' (with a folder icon), 'Syllabus' (with a document icon), 'FAQ' (with a document icon), 'Forum' (with a speech bubble icon), 'VO-Livestream' (with a video camera icon), 'Demo-Onlinetest' (with a checkmark icon), and 'Selbsttests' (with a document icon). The main content area is titled 'Mathematik' with a cube icon. It contains a list of course details: 'Inhalt: Analysis, Elementare Finanzmathematik, Lineare Algebra, Wahrscheinlichkeitsrechnung.', 'Ziel: Erwerb von Überblickwissen im Bereich der Mathematik, Fähigkeit zur Analyse, Diskussion und Lösung von mathematischen Problemstellungen.', 'Literatur: Rudloff & Zeileis, Mathematik für Wirtschaftswissenschaften. Version 2023. <https://www.mathe4wiwi.org/>', and 'Vorlesungsverzeichnis: 2023-W.'. Below this, there are two sections: 'Mitteilungen' (with an information icon) showing a message from '30.10.2023: Woche 5 mehr...' and 'Ressourcen' (with a folder icon) showing 'Folien für VO/PS, Informationen zu Prüfungen (Formelsammlung, erlaubte Hilfsmittel, alte Klausuren)'.

<https://lms.uibk.ac.at/url/RepositoryEntry/4495638563/>



# Infrastruktur

# Infrastruktur

## Software: R/exams.

- Open-Source-Software für Erzeugung von Tests/Klausuren/. . . in R.
- Jede Aufgabe ist eine Textdatei mit Formatierung via Markdown oder  $\text{\LaTeX}$ .
- Zahlen, Textbausteine, Grafiken, Tabellen, usw. können dynamisch in R erzeugt werden (oder in Python, . . .).

# Infrastruktur

## Software: R/exams.

- Open-Source-Software für Erzeugung von Tests/Klausuren/. . . in R.
- Jede Aufgabe ist eine Textdatei mit Formatierung via Markdown oder  $\text{\LaTeX}$ .
- Zahlen, Textbausteine, Grafiken, Tabellen, usw. können dynamisch in R erzeugt werden (oder in Python, . . .).

## Aufgabentypen:

- Single-Choice und Multiple-Choice.



# Infrastruktur

## Software: R/exams.

- Open-Source-Software für Erzeugung von Tests/Klausuren/. . . in R.
- Jede Aufgabe ist eine Textdatei mit Formatierung via Markdown oder  $\text{\LaTeX}$ .
- Zahlen, Textbausteine, Grafiken, Tabellen, usw. können dynamisch in R erzeugt werden (oder in Python, . . .).

## Aufgabentypen:

- Single-Choice und Multiple-Choice.



# Infrastruktur

## Software: R/exams.

- Open-Source-Software für Erzeugung von Tests/Klausuren/. . . in R.
- Jede Aufgabe ist eine Textdatei mit Formatierung via Markdown oder  $\text{\LaTeX}$ .
- Zahlen, Textbausteine, Grafiken, Tabellen, usw. können dynamisch in R erzeugt werden (oder in Python, . . .).

## Aufgabentypen:

- Single-Choice und Multiple-Choice.
- Numerische Fragen.





# Infrastruktur

## Software: R/exams.

- Open-Source-Software für Erzeugung von Tests/Klausuren/. . . in R.
- Jede Aufgabe ist eine Textdatei mit Formatierung via Markdown oder  $\text{\LaTeX}$ .
- Zahlen, Textbausteine, Grafiken, Tabellen, usw. können dynamisch in R erzeugt werden (oder in Python, . . .).

## Aufgabentypen:

- Single-Choice und Multiple-Choice.
- Numerische Fragen.
- Text (geschlossen oder offen).



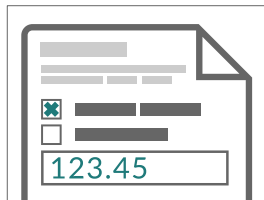
# Infrastruktur

## Software: R/exams.

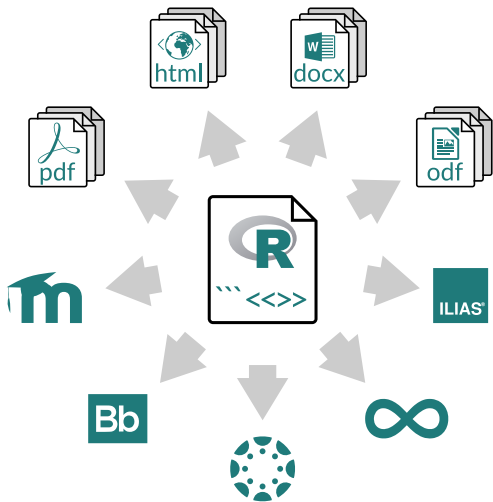
- Open-Source-Software für Erzeugung von Tests/Klausuren/. . . in R.
- Jede Aufgabe ist eine Textdatei mit Formatierung via Markdown oder  $\text{\LaTeX}$ .
- Zahlen, Textbausteine, Grafiken, Tabellen, usw. können dynamisch in R erzeugt werden (oder in Python, . . .).

## Aufgabentypen:

- Single-Choice und Multiple-Choice.
- Numerische Fragen.
- Text (geschlossen oder offen).
- Kombinationen von allen Typen (“Lückentext”).



# Infrastruktur



- Die *gleiche* Aufgabe kann in viele Formate exportiert werden.
- Mehrere Einzeldokumente vs. kombinierte Aufgabenpools.
- Multiple-Choice und Single-Choice in allen Formaten unterstützt.
- Automatische Auswertung in Lernmanagementsystemen oder via Scanner-Klausuren.

# Infrastruktur

## Textdatei:

- ① Code für zufällige Elemente (optional).
- ② Frage.
- ③ Lösungsweg (optional).
- ④ Metainformation.

## Beispiele:



Multiple-Choice-Wissensquiz mit zufälligen Antwortalternativen.  
Welche der folgenden Städte ist die Hauptstadt ihres Landes?



Dynamische Rechenaufgabe mit numerischer Antwort.  
Was ist die Ableitung von  $f(x) = x^a e^{b \cdot x}$  an der Stelle  $x = c$ ?

# Infrastruktur

**Beispiel:** Welche der folgenden Städte ist die Hauptstadt ihres Landes?

# Infrastruktur

**Beispiel:** Welche der folgenden Städte ist die Hauptstadt ihres Landes?

Question

=====

Welche der folgenden Städte ist die Hauptstadt ihres Landes?

Answerlist

-----

- \* Lagos (Nigeria)
- \* São Paulo (Brasilien)
- \* Toronto (Kanada)
- \* Auckland (Neuseeland)
- \* Istanbul (Türkei)
- \* Zürich (Schweiz)
- \* Tokio (Japan)
- \* Neu-Delhi (Indien)
- \* Astana (Kasachstan)
- \* Warschau (Polen)
- \* Riad (Saudi Arabien)

# Infrastruktur

**Beispiel:** Welche der folgenden Städte ist die Hauptstadt ihres Landes?

Solution

=====

Answerlist

-----

- \* Falsch. Die Hauptstadt von Nigeria ist Abuja.
- \* Falsch. Die Hauptstadt von Brasilien ist Brasilia.
- \* Falsch. Die Hauptstadt von Kanada ist Ottawa.
- \* Falsch. Die Hauptstadt von Neuseeland ist Wellington.
- \* Falsch. Die Hauptstadt der Türkei ist Ankara.
- \* Falsch. Die De-Facto-Hauptstadt (Bundessitz) der Schweiz ist Bern.
- \* Richtig. Tokio ist die Hauptstadt von Japan.
- \* Richtig. Neu-Delhi ist die Hauptstadt von Indien.
- \* Richtig. Astana ist die Hauptstadt von Kasachstan.
- \* Richtig. Warschau ist die Hauptstadt von Polen.
- \* Richtig. Riad ist die Hauptstadt von Saudi-Arabien.

# Infrastruktur

**Beispiel:** Welche der folgenden Städte ist die Hauptstadt ihres Landes?

Meta-information

=====

exname: Hauptstädte

extype: mchoice

exsolution: 00000011111

exshuffle: 5



# Infrastruktur

**Beispiel:** Was ist die Ableitung von  $f(x) = x^a e^{b \cdot x}$  an der Stelle  $x = c$ ?

```
```{r, echo = FALSE, results = "hide"}  
## Parameter  
a <- sample(2:9, 1)  
b <- sample(seq(2, 4, 0.1), 1)  
c <- sample(seq(0.5, 0.8, 0.01), 1)  
## Ergebnis  
res <- exp(b * c) * (a * c^(a-1) + b * c^a)  
```
```

# Infrastruktur

**Beispiel:** Was ist die Ableitung von  $f(x) = x^a e^{b \cdot x}$  an der Stelle  $x = c$ ?

```
```{r, echo = FALSE, results = "hide"}  
## Parameter  
a <- sample(2:9, 1)  
b <- sample(seq(2, 4, 0.1), 1)  
c <- sample(seq(0.5, 0.8, 0.01), 1)  
## Ergebnis  
res <- exp(b * c) * (a * c^(a-1) + b * c^a)  
```
```

Question

=====

Was ist die Ableitung von  $f(x) = x^{\text{`r a`}} e^{\text{`r b` x}}$  an der Stelle  $x = \text{`r c`}$ ?

# Infrastruktur

**Beispiel:** Was ist die Ableitung von  $f(x) = x^a e^{b \cdot x}$  an der Stelle  $x = c$ ?

Solution

=====

Mit Hilfe der Produktregel für  $f(x) = g(x) \cdot h(x)$  mit

$g(x) := x^a$  und  $h(x) := e^{b \cdot x}$  erhalten wir

\$\$

```
\begin{aligned}
```

```
f'(x) = [g(x) \cdot h(x)]' = g'(x) \cdot h(x) + g(x) \cdot h'(x) \\\
```

```
...
```

```
\end{aligned}
```

\$\$

...

# Infrastruktur

**Beispiel:** Was ist die Ableitung von  $f(x) = x^a e^{b \cdot x}$  an der Stelle  $x = c$ ?

Solution

=====

Mit Hilfe der Produktregel für  $f(x) = g(x) \cdot h(x)$  mit

$g(x) := x^a$  und  $h(x) := e^{b \cdot x}$  erhalten wir

\$\$

```
\begin{aligned}
```

```
f'(x) &= [g(x) \cdot h(x)]' = g'(x) \cdot h(x) + g(x) \cdot h'(x) \\\
```

```
...
```

```
\end{aligned}
```

\$\$

...

Meta-information

=====

exname: Kettenregel

extype: num

exsolution: `r fmt(res)`

extol: 0.01

# Infrastruktur

Preview question: R01 Q1 : deriv - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

Edit questions Preview question: R01 Q1 x

138.232.212.178/question/p 110%

DuckDuckGo Search Images OpenStreetMap Maps EO Wikipedia

## Preview question: R01 Q1 : deriv

**Question 1**  
Incorrect  
Mark 0.00 out of 1.00

What is the derivative of  $f(x) = x^3 e^{3 \cdot 3x}$ , evaluated at  $x = 0.75$ ?

Answer:  ❌

Check

Using the product rule for  $f(x) = g(x) \cdot h(x)$ , where  $g(x) = x^3$  and  $h(x) = e^{3 \cdot 3x}$ , we obtain

$$\begin{aligned} f'(x) &= [g(x) \cdot h(x)]' = g'(x) \cdot h(x) + g(x) \cdot h'(x) \\ &= 3x^{3-1} \cdot e^{3 \cdot 3x} + x^3 \cdot e^{3 \cdot 3x} \cdot 3 \cdot 3 \\ &= e^{3 \cdot 3x} \cdot (3x^2 + 3 \cdot 3x^3) \\ &= e^{3 \cdot 3x} \cdot x^2 \cdot (3 + 3 \cdot 3x). \end{aligned}$$

Evaluated at  $x = 0.75$ , the answer is

$$e^{3 \cdot 3 \cdot 0.75} \cdot 0.75^2 \cdot (3 + 3 \cdot 3 \cdot 0.75) = 36.591945.$$

Thus, rounded to two digits we have  $f'(0.75) = 36.59$ .

The correct answer is: 36.59

Start again Save Fill in correct responses Submit and finish Close preview

ars.uibk.ac.at

1 2 3

What is the derivative of  $f(x) = x^8 e^{3.1x}$ , evaluated at  $x = 0.7$ ?

6.28

7.34

5.77

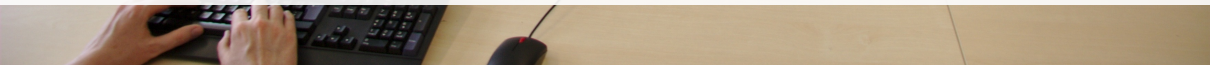
4.34

Overview Q&A R/exams

< > Home Star 4 ☰



# Erfahrungen



# Erfahrungen

**Abschließende Klausur:** Schriftliche Single-Choice-Klausur in Vorlesung (VO).  
(Außer während der Pandemie.)

# Erfahrungen

**Abschließende Klausur:** Schriftliche Single-Choice-Klausur in Vorlesung (VO).  
(Außer während der Pandemie.)

**Ansonsten:** Große Variation von Lehr- und Prüfungsformaten.

- Klassische Vorlesung vs. flipped.
- Wenige vs. viele formative Onlinetests.
- Teilnahme bei VO-Klausur nur bei positiver Übung vs. frei.
- Klausur in Übung verpflichtend vs. eine oder mehrere Teilklausuren.
- Große vs. kleine Übungsgruppen.
- Einzel- vs. Gruppenarbeit in Übung.
- ...



# Erfahrungen

## **Verbesserung der Mitarbeit und der Prüfungsleistungen:**

- Nur durch Umstellung des Übungsformats von 1-stündiger Vorlesung mit Übung (VU, 150 Plätze) auf 2-stündiges Proseminar (PS, 40 Plätze).
- Sonst kaum Veränderungen.

# Erfahrungen

## **Verbesserung der Mitarbeit und der Prüfungsleistungen:**

- Nur durch Umstellung des Übungsformats von 1-stündiger Vorlesung mit Übung (VU, 150 Plätze) auf 2-stündiges Proseminar (PS, 40 Plätze).
- Sonst kaum Veränderungen.

## **Sonstige positive Effekte:**

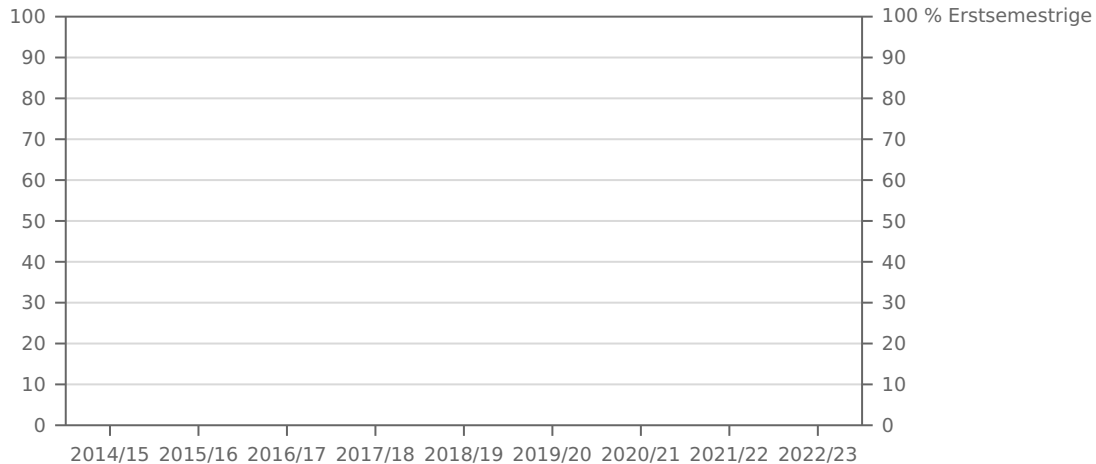
- Bessere Einbindung, Motivation und Mitarbeit von den Studierenden, die teilnehmen *wollen*.
- Freiraum für Gruppenarbeiten in Übung durch wöchentliche formative Onlinetests nach VO und vor PS.
- Wiederverwendung des Aufgabenpools macht roten Faden deutlich.

# Erfahrungen

## **Infrastruktur:**

- E-Prüfungen mit großen Vorteile bei formativen Leistungsfeststellungen: Mehr Variation und Flexibilität.
- Klassische Klausuren mit Vorteilen bei summativen Leistungsfeststellungen: Robuster und einfacher zu kontrollieren.
- Leichter Wechsel von Prüfungsformaten während der Pandemie durch R/exams-Aufgabenpool.

# Erfahrungen



# Erfahrungen



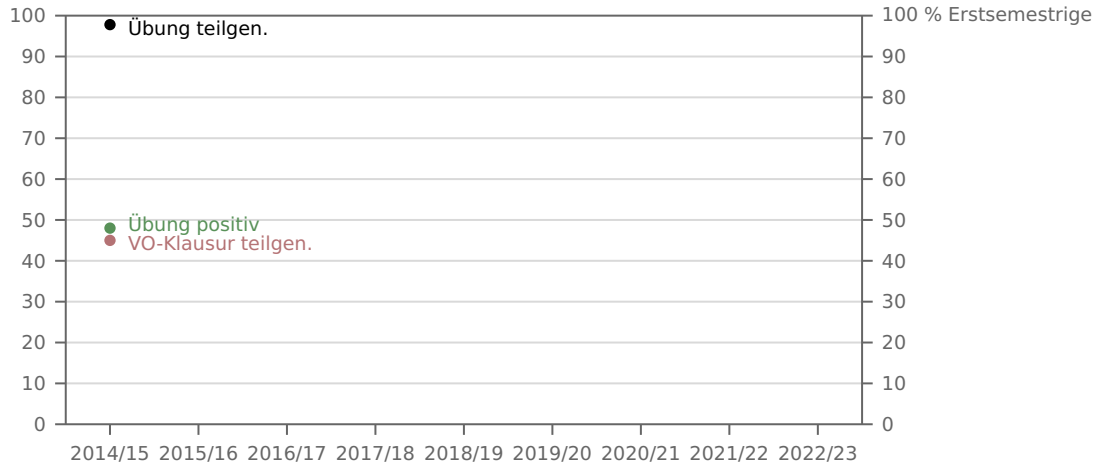
2014/15 VU: Je 50% aus Onlinetests *und* 50% einer schriftlichen VU-Klausur.

# Erfahrungen



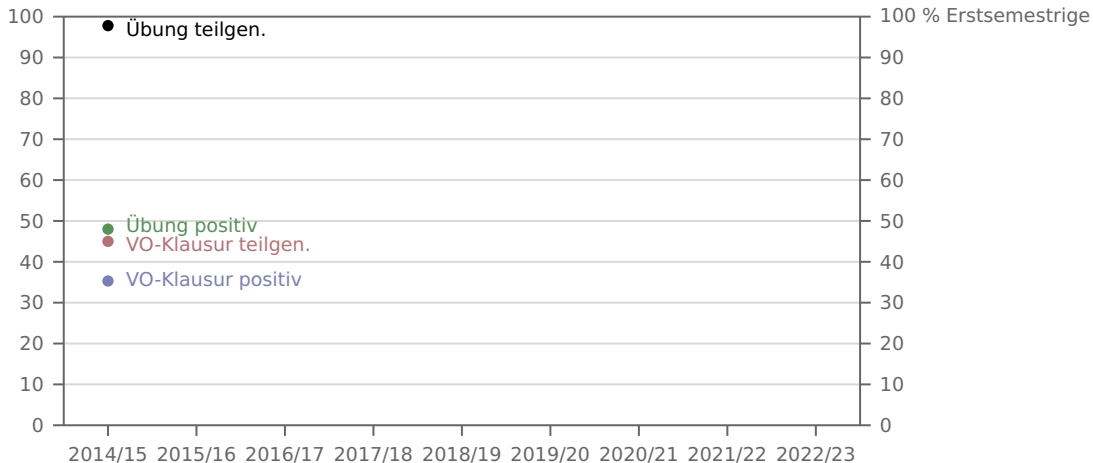
2014/15 VU: Je 50% aus Onlinetests *und* 50% einer schriftlichen VU-Klausur.

# Erfahrungen



2014/15 VU: Je 50% aus Onlinetests *und* 50% einer schriftlichen VU-Klausur.

# Erfahrungen



2014/15 VU: Je 50% aus Onlinetests *und* 50% einer schriftlichen VU-Klausur.

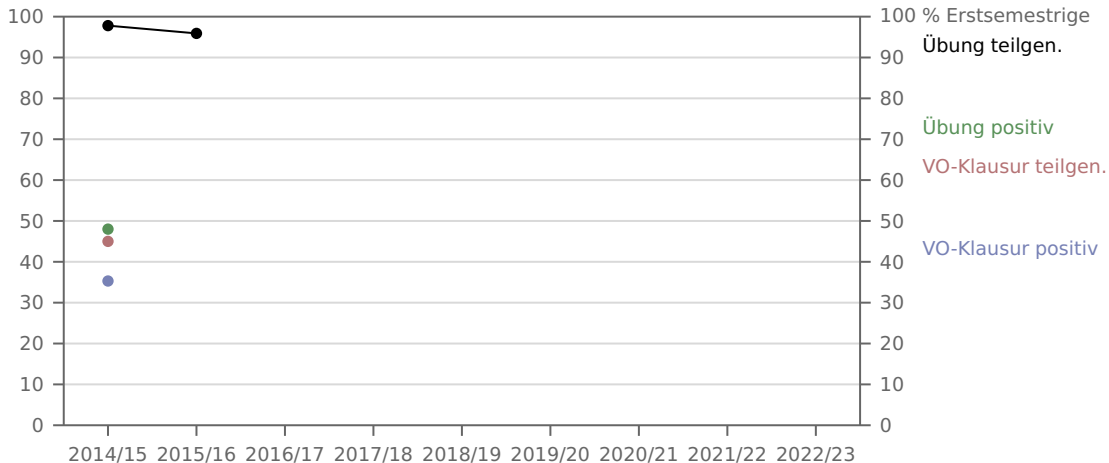


# Erfahrungen



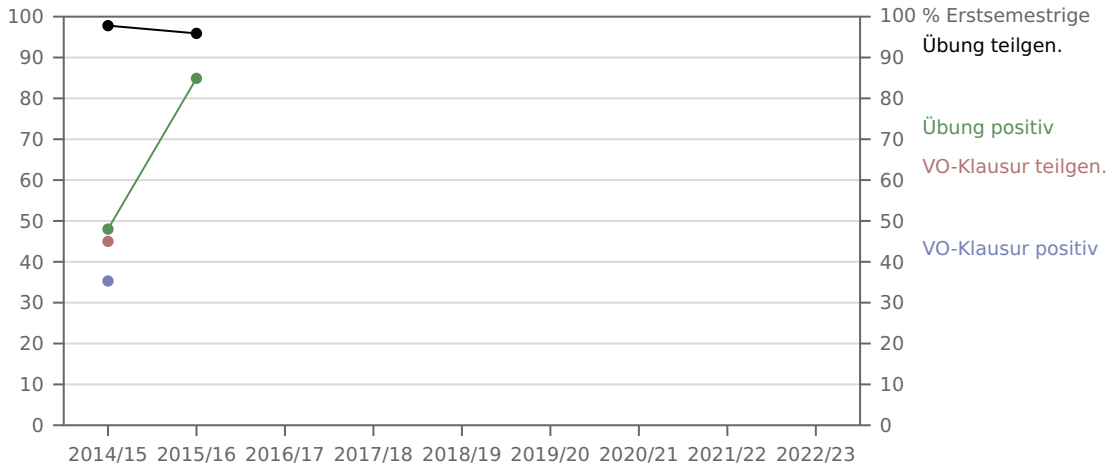
2015/16 VU: 50% gesamt aus Onlinetests *plus* einer VU-Onlineklausur.

# Erfahrungen



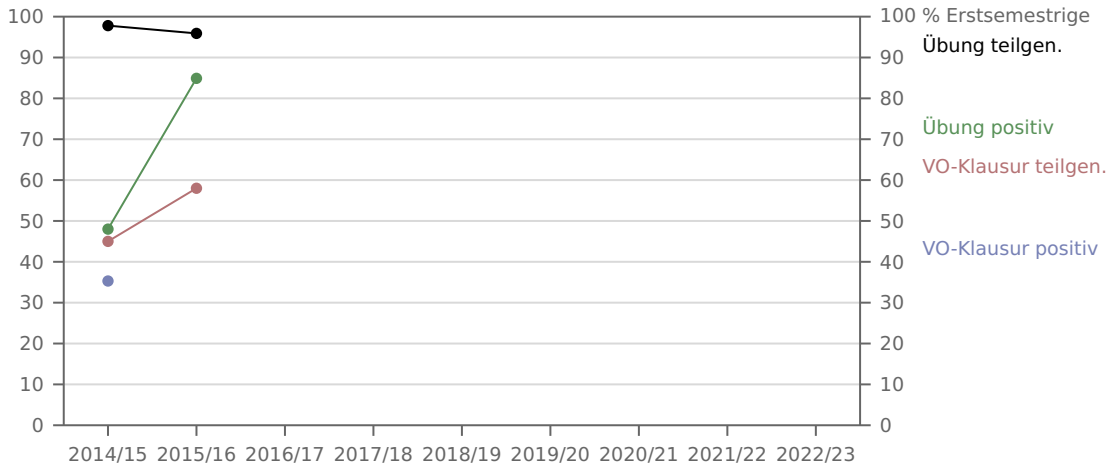
2015/16 VU: 50% gesamt aus Onlinetests *plus* einer VU-Onlineklausur.

# Erfahrungen



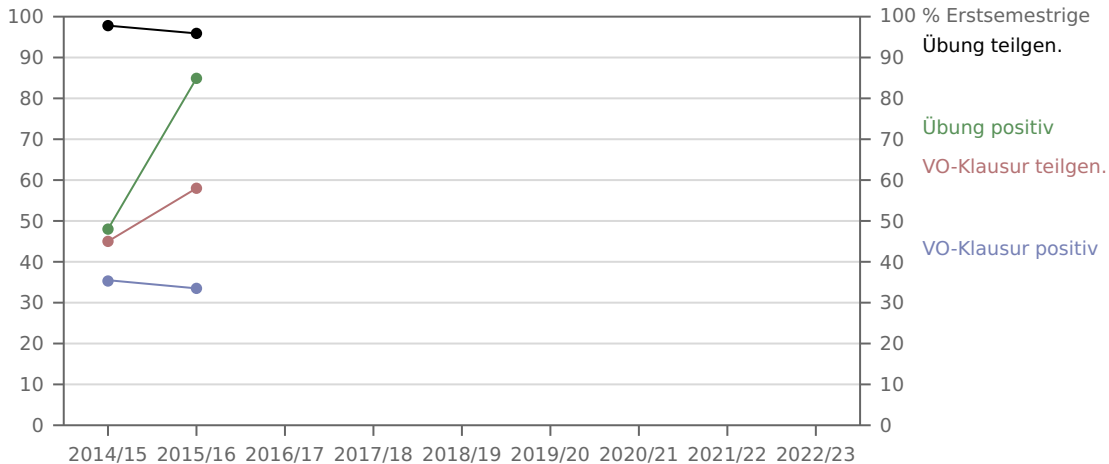
2015/16 VU: 50% gesamt aus Onlinetests *plus* einer VU-Onlineklausur.

# Erfahrungen



2015/16 VU: 50% gesamt aus Onlinetests *plus* einer VU-Onlineklausur.

# Erfahrungen



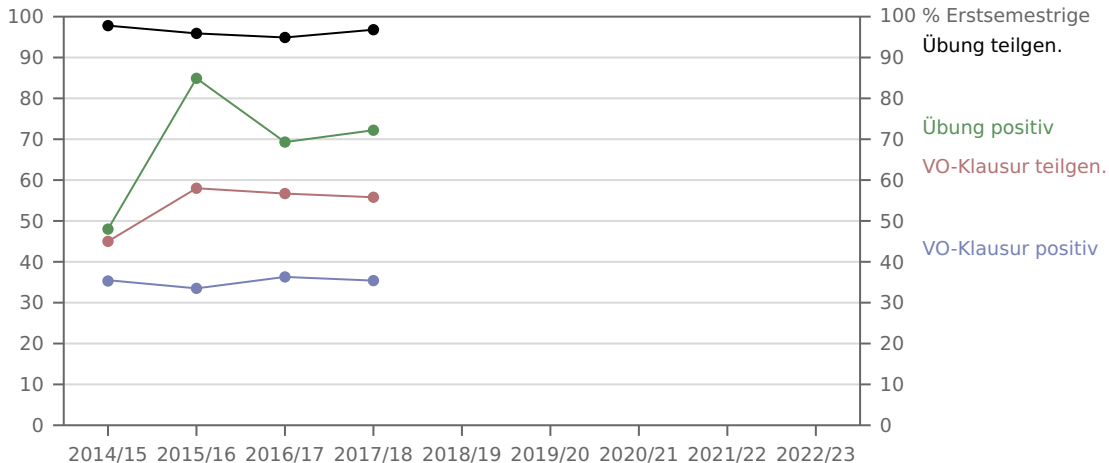
2015/16 VU: 50% gesamt aus Onlinetests *plus* einer VU-Onlineklausur.

# Erfahrungen



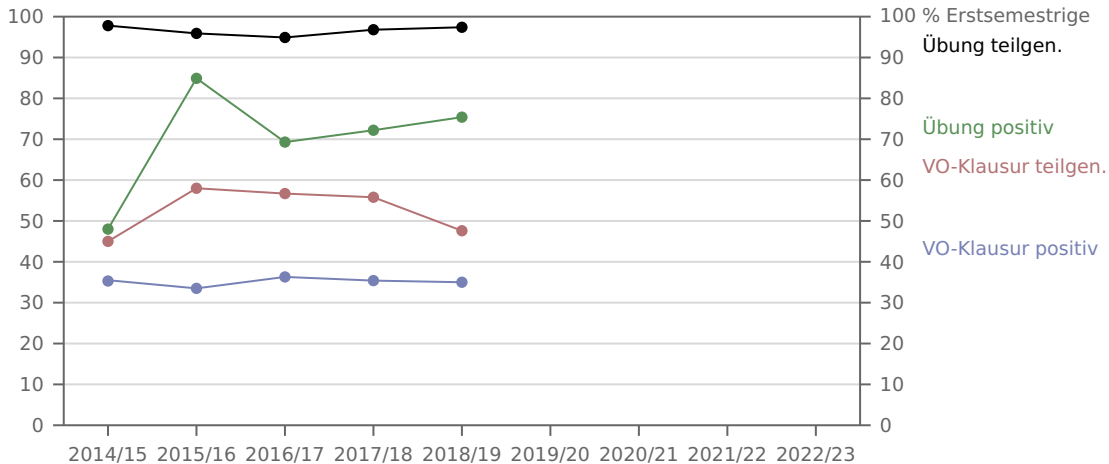
2016/17 VU: 50% gesamt aus Onlinetests *plus* drei VU-Klausuren.

# Erfahrungen



2017/18 und 2018/19 VU: Mehr "Flipped Classroom".

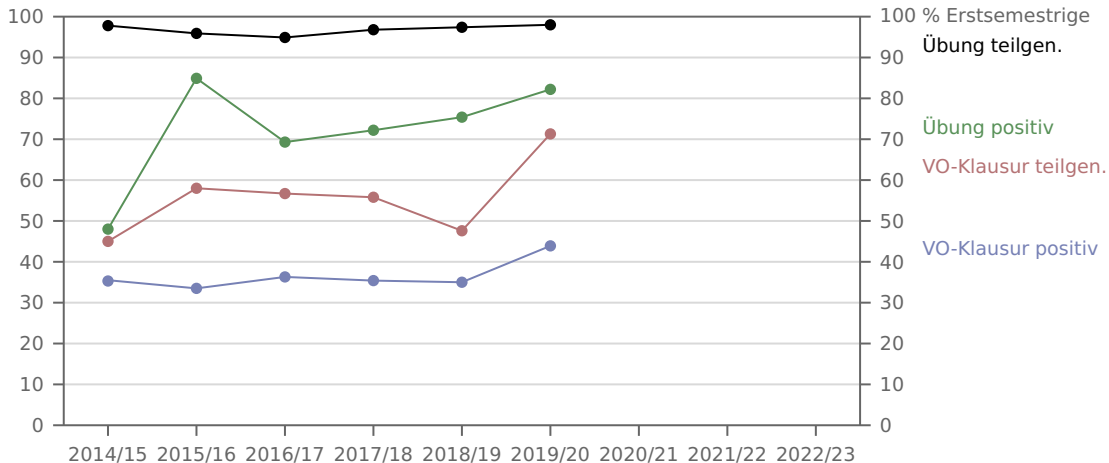
# Erfahrungen



2017/18 und 2018/19 VU: Mehr “Flipped Classroom”.

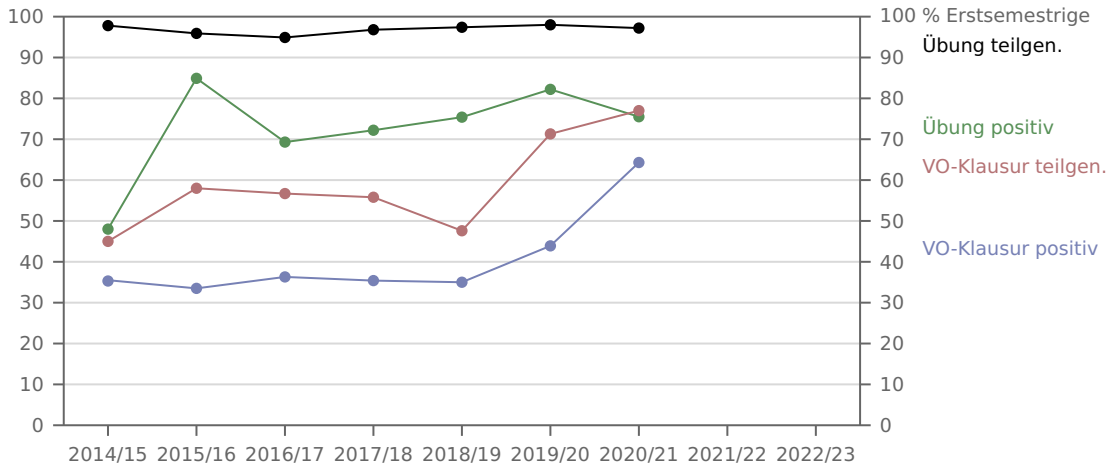


# Erfahrungen



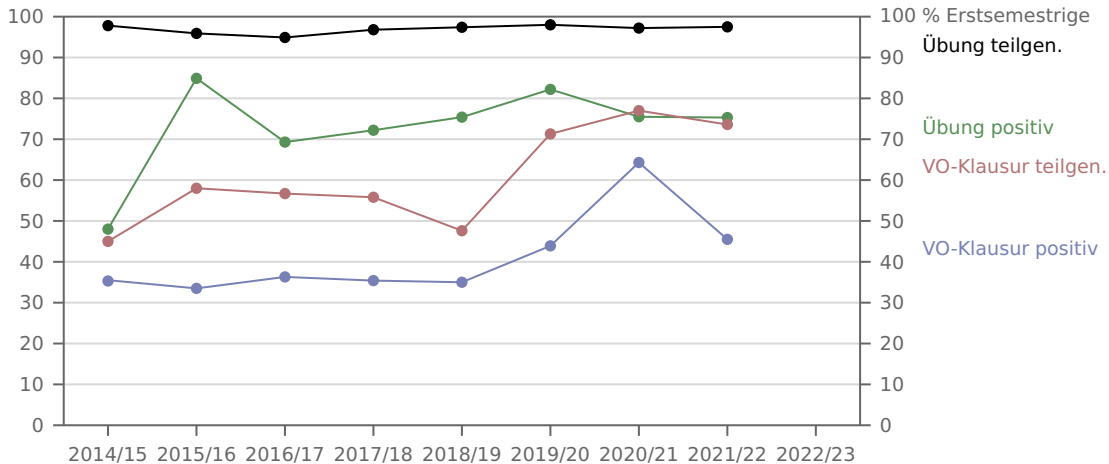
2019/20 PS: Kleine Übungen, Onlinetests plus Hausaufgaben, zwei PS-Klausuren.

# Erfahrungen



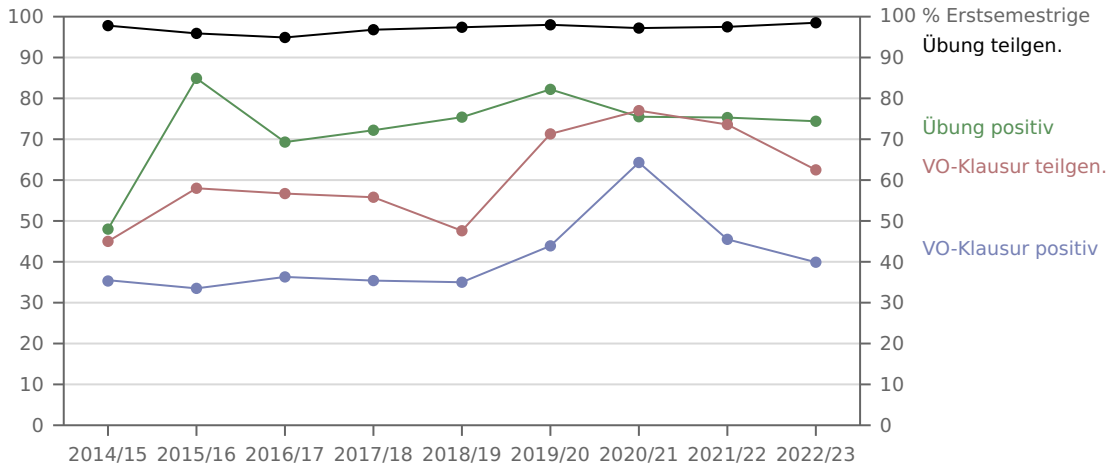
2020/21 PS: Lockdown, alles online, PS-Tests statt Hausaufgaben, leichte VO-Klausur.

# Erfahrungen



2021/22 PS: Nochmal alles online, normale VO-Klausur.

# Erfahrungen



2022/23 PS: Wieder alles in Präsenz, Vorlesung vollständig flipped.

## Weitere Informationen



<https://www.zeileis.org/>



R/exams

<https://www.R-exams.org/>

mathe4wiwi

<https://www.mathe4wiwi.org/>

E-Mail

[Achim.Zeileis@R-project.org](mailto:Achim.Zeileis@R-project.org)

Mastodon

[@zeileis@fosstodon.org](https://fosstodon.org/@zeileis)

X/Twitter

[@AchimZeileis](https://twitter.com/AchimZeileis)