

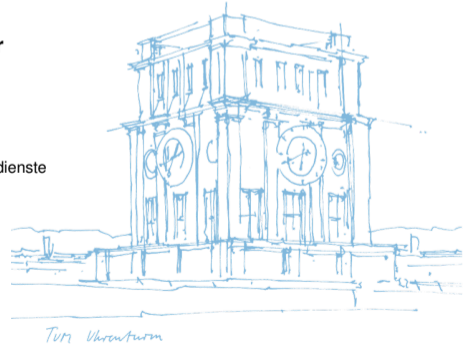
# Digitale Bearbeitung und Abgabe Kompetenzorientierter Fernprüfungen

Browserbasierte Bearbeitung von Klausuren

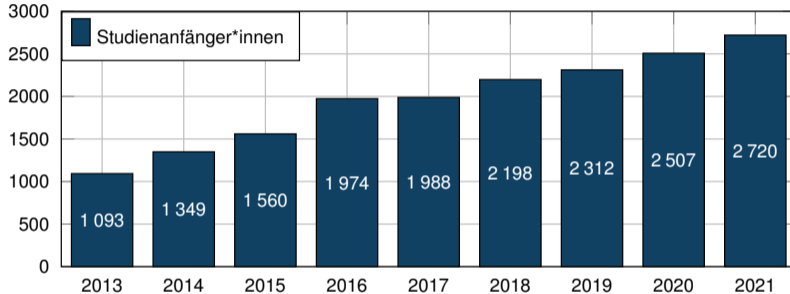
**Dr.-Ing. Stephan Günther**

21. April 2022

Lehrstuhl für Netzarchitekturen und Netzdienste  
Fakultät für Informatik  
Technische Universität München



## Studienanfänger\*innen<sup>1</sup> an der Fakultät für Informatik

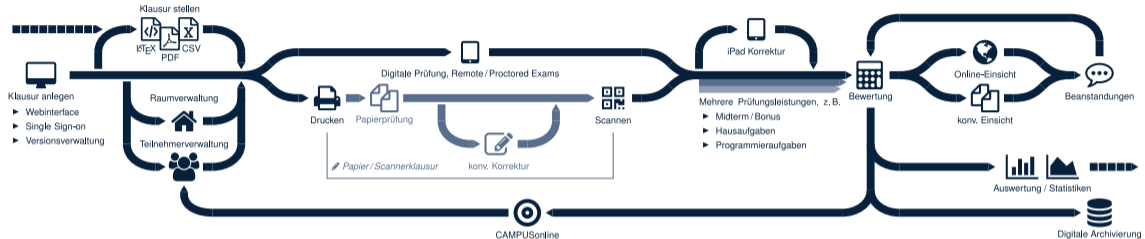


2020 waren **7444 Studierende** allein an der Fakultät für Informatik immatrikuliert  
⇒ ca. **30.000 Prüfungen** pro Semester

<sup>1</sup>Quelle: <https://www.in.tum.de/die-fakultaet/profil-der-fakultaet/die-fakultaet-in-zahlen/>

# Klausurmanagement mit TUMexam

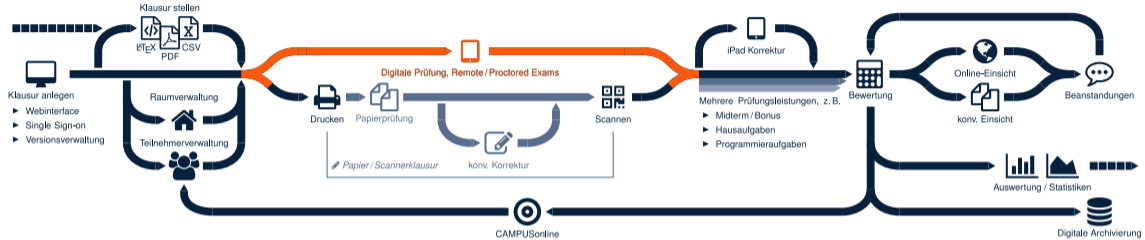
TUMexam ist ein System zum Management des gesamten Klausurprozesses



- Erstellung einer Prüfung mittels **LaTeX** oder **vorhandenem PDF**
- Organisatorische Maßnahmen (Teilnehmer- und Raumverwaltung, Import / Export von und nach TUMonline / Moodle)
- Prüfungsdurchführung – in **präsenz**, als **Fernprüfung** oder **hybrid** (Anwesenheitskontrolle, Protokolle, etc.)
- Digitalisierung von schriftlichen Prüfungen sofern gewünscht
- Korrektur – **digital** oder **konventionell**
- Bewertung – **Kombination mehrerer Teilprüfungen** auf flexible Art möglich
- Einsicht und **Dokumentation** von Bewertungsänderungen
- Digitale und TUM-konforme **Archivierung** von Prüfungen

# Klausurmanagement mit TUMexam

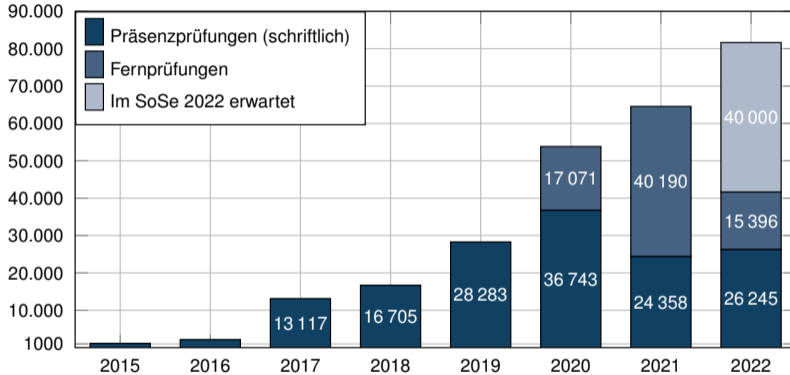
TUMexam ist ein System zum Management des gesamten Klausurprozesses



- Erstellung einer Prüfung mittels **LaTeX** oder **vorhandenem PDF**
- Organisatorische Maßnahmen (Teilnehmer- und Raumverwaltung, Import / Export von und nach TUMonline / Moodle)
- Prüfungsdurchführung – in **präsenz**, als **Fernprüfung** oder **hybrid** (Anwesenheitskontrolle, Protokolle, etc.)
- Digitalisierung von schriftlichen Prüfungen sofern gewünscht
- Korrektur – **digital** oder **konventionell**
- Bewertung – **Kombination mehrerer Teilprüfungen** auf flexible Art möglich
- Einsicht und **Dokumentation** von Bewertungsänderungen
- Digitale und TUM-konforme **Archivierung** von Prüfungen

# Einsatz an der TUM seit 2015

Geschriebene Klausuren pro Jahr (ohne Bonus, Hausaufgaben etc.)



Im WiSe 2021/22 TUM-weit mehr als

- 41.000 abgegebene Prüfungen,
- davon rund 15.000 Fernprüfungen.

Schwerpunkte in den Schools for

- **Computer, Science and Technology** und
- **Engineering and Design**.

## Projektverlauf



## Umfrage unter Studierenden<sup>1</sup> und Lehrenden<sup>2</sup>

- Einsatz digitaler (Fern-)Prüfungen vor, während und nach der Corona Pandemie
  - Während Corona überwiegend Fernprüfungen
  - Tendenz zurück zu Onsite-Prüfungen
  - Digitalisierung zunehmend wichtig
- Zufriedenheit mit verschiedenen digitalen (Fern-)Prüfungssystemen an der TUM
  - Hohe Zufriedenheit mit den meisten Prüfungssystemen
  - Datenschutzrechtliche Bedenken beim Einsatz von Videoaufsicht, insbesondere bei Proctorio
- Identifikation von Schwierigkeiten im Umgang mit (Fern-)Prüfungssystemen

<sup>1</sup>Sandra Grassnick – Quantitative Survey on Exam Planning and Execution before, during and after the Corona Pandemic with Regard to Students, Bachelor's Thesis, Lehrstuhl für Netzarchitekturen und Netzdienste, 2021

<sup>2</sup>Nina Kötting – Quantitative Survey on Exam Planning and Execution before, during and after the Corona Pandemic with Regard to Examiners, Bachelor's Thesis, Lehrstuhl für Netzarchitekturen und Netzdienste, 2021

# Digitale Bearbeitung und Abgabe Kompetenzorientierter Fernprüfungen

## Projektverlauf



## Bei TUMexam hat ein geringer Prozentsatz Studierender Probleme bei der Abgabe von Fernprüfungen

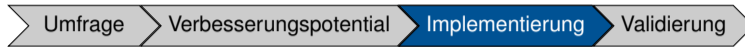
- Die Bearbeitung von PDFs ist offline möglich, allerdings hängt die digitale Bearbeitung vom verwendeten Editor ab
  - Verschiedene Editoren nutzen proprietäre Erweiterungen
  - Eingaben können u. U. nicht korrekt verarbeitet werden
- Die Abgabe erfolgt erst am Ende der Prüfungszeit
  - Verarbeitungsfehler proprietärer PDF-Erweiterungen fallen zu spät auf
  - Keine automatische Speicherung bzw. Abgabe von Zwischenergebnissen

## Bisheriger Lösungsansatz

- Bereitstellung einer Testabgabe
- Studierende müssen dieses Angebot aber nutzen

# Digitale Bearbeitung und Abgabe Kompetenzorientierter Fernprüfungen

## Projektverlauf



## Neuer Lösungsansatz: optionale, browserbasierte Bearbeitung von PDF-Klausuren

### Umsetzung im Rahmen des Projekts:

- Framework zur browserbasierten Bearbeitung der Prüfungen
  - Proof of Concept
  - Source available<sup>1</sup>
- Prinzip: what you see is what you get
- Unterstützung für Text- und Stifteingabe
- Zwischenspeicherung und automatische Abgaben umsetzbar

<sup>1</sup><https://gitlab.lrz.de/fernpruefungen/browser-based-exams.git>



e) State the conditions a polynomial  $r(x)$  has to fulfill to be a suitable reduction polynomial.

$r(x)$  must not be representable as product of  $a^i b^j$  with  $a, b \in \mathbb{F}_q[x]$

A reduction polynomial of  $F_8(x)$  is  $r(x) = x^2 + x + 1$ , which should be used in the following.

f) Find a generator for  $F_8(x)$ . The solution method must be documented, i.e., only stating the result is not sufficient.

$(v+1)^0 = 1$   
 $(v+1)^1 = v+1$   
 $(v+1)^2 = v^2+1$   
 $(v+1)^3 = v^3$   
 $(v+1)^4 = v^2+v+1$   
 $(v+1)^5 = v^3+v$   
 $(v+1)^6 = v^3+v^2$

g) State the Antilog table.

$x^i$	1	$v+1$	$v^2+1$	$v^3$	$v^2+v+1$	$v$	$v^3+v$
-------	---	-------	---------	-------	-----------	-----	---------

h) Calculate the product  $(v^2+v+1) \cdot (v^3+v)$  using the log table approach. Note that you can read both log and antilog from the table of Subproblem g). The solution method must be documented, i.e., only stating the result is not sufficient.

$A(2(v^2+v+1) + 6(v^3)) = A(8 \cdot 7 \text{ mod } 7) = A(10) = 4$

Page empty

— Page 3 / 12 —

00-00-000000-0000-00

## Browserbasierter Editor für Klausuren

- ✓ Stift- und Mauseingabe für Handschrift und Markierungen
- ✓ Textfelder für Tastatureingabe
- ✓ Undo / Redo
- ✓ Vollbildfunktion
- ✓ Zwischenspeicherung im Browser
- ✓ Export als PDF