

Programm 2. FTMV-Workshop: Digitale Lehre & Studienerfolg

Maßnahmen zum Studienerfolg

1. K. Lindner-Schwentick, R. Dinter (TU Dortmund): Die BCI-Startelf – Erstsemester-Aufstellung für ein digitales Semester
2. O. Kreis, A. Nasarow (Universität Erlangen-Nürnberg): Digitale Lehrangebote Mathematik in der Schul- und Studieneingangsphase ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge
3. M. P. Zeiner (VDMA): Studienerfolg in Corona-Zeiten: Die VDMA Maschinenhaus-Initiative digital
4. B. Carstensen, L. Dostal, J. Peters (TU Hamburg): Aktiv rechnen, lernen, verstehen und den Kontakt fördern in Kleingruppen – das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH. Wie aus dem Durchfallen im ersten Semester eine Erfolgsstory für Zweitsemester wird.

Best Praxis zur Digitalen Lehre

5. A. Lohrengel (TU Clausthal): Erfahrungen mit der Online-Lehre an der TU Clausthal
6. G. Gidion (KIT): Nach dem digitalen Dammbruch: Erfahrungen aus der Lehre am KIT unter Corona-Bedingungen und Ausblick auf eine erwartete Zukunft
7. B. Vogel-Heuser (TUM): Potentiale und Ergebnisse digitaler / hybrider Lehre im Maschinenwesen aus der Sicht der Automatisierungs- und Informationstechnik

Innovationen in der Lehre

8. G.-P. Ostermeyer (TU Braunschweig): AR und KI in die Mechaniklehre
9. J. Grodotzki, B. Lehmert, C. Lehr (TU Dortmund) Digitale Labore
10. T. Falke, M. Kröger (TU Freiberg): Online-Lernerfolg durch E-Assessment & Wiki

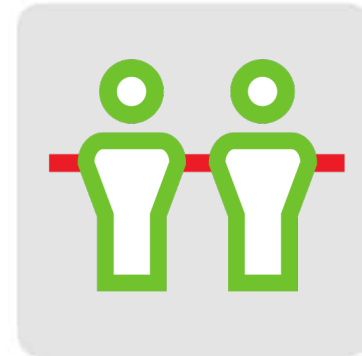
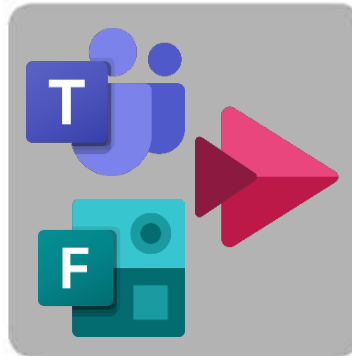
Online Prüfungen und Assessments

11. J. Ihlemann (TU Chemnitz): Online-Prüfungen - Erfahrungen, Chancen, Risiken
12. A. Gaentzsch (DHV): Rechtsfragen digitaler Prüfungen - aktuelle Rechtsprechung zum Prüfungsverfahren -
13. R. Kneer, W. Rohlf (RWTH Aachen, University Twente): Alter Wein in neuen Schläuchen. Modernisierung einer (großen) MINT Vorlesung mittels Lernpfadkonzept und Game-based Learning Elementen



Die BCI-Startelf: **Erstsemester-Aufstellung für ein digitales Semester**

2. FTMV-Workshop Digitale Lehre & Studienerfolg



Über uns



Robin Dinter

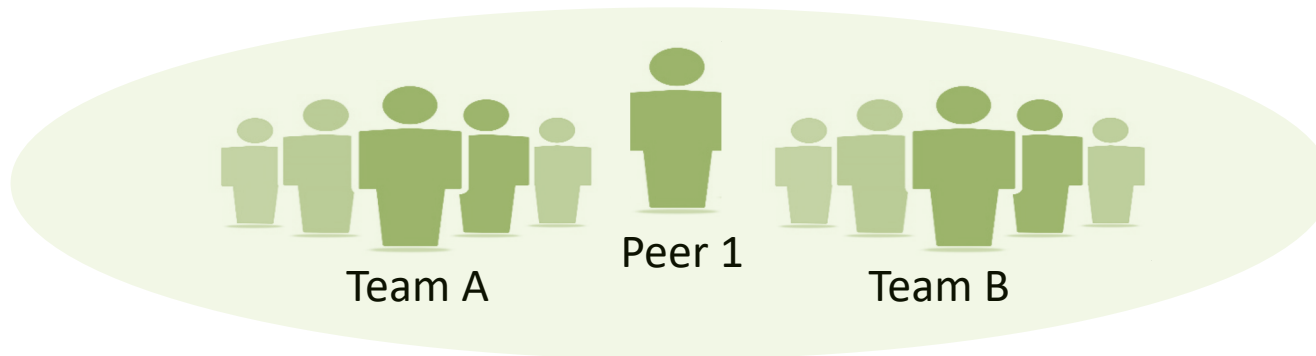
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Arbeitsgruppe ApparateDesign der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen (BCI) der TU Dortmund
- Chemieingenieur (M.Sc.)
- Organisation des startelf Mentoring-Programms an der BCI im WiSe 2021

Kirsten Lindner-Schwentick (KLS)

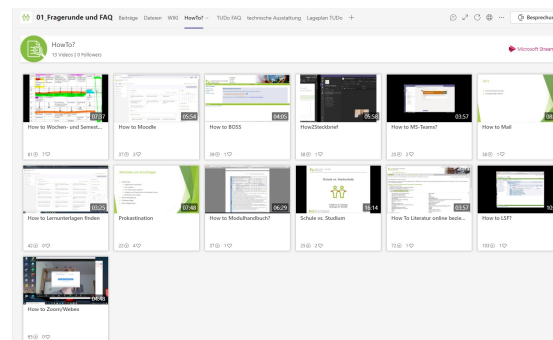
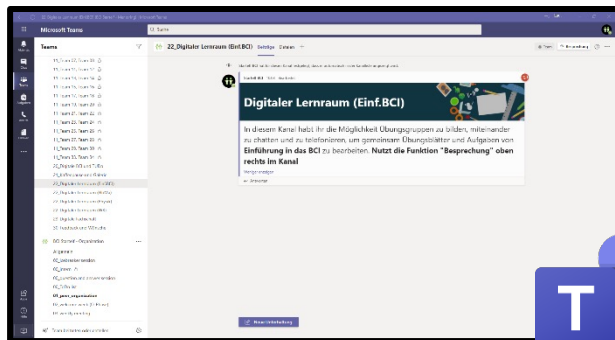
- Koordinatorin für Lehre und Studium an der Fakultät BCI der TU Dortmund
- Studienberatung, Organisation von Lehre und Studium, Qualität der Lehre (und mehr)
- Keine Ingenieurin ;)

Heute hier

1. Allgemeine Informationen über das *Startelf*-Programm (Kirsten Lindner-Schwentick)



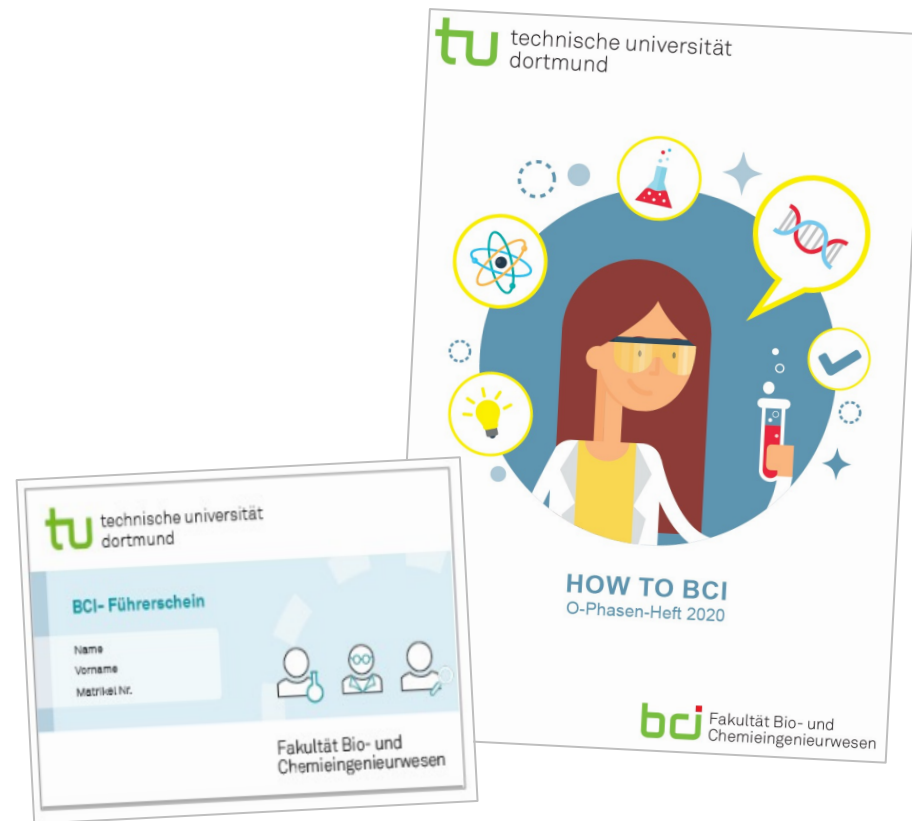
2. Ein Blick hinter die Kulissen (Robin Dinter)



Bisherige Unterstützung von Erstsemestern an der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen (BCI)

- *O-Phase*
- Erstsemester-Broschüre *How to BCI*
- Verpflichtender *BCI-Führerschein* mit Absolvieren dreier Führerschein-Module
 - Uni und BCI
 - *Studieren Lernen*
 - *Zeitmanagement*

(als **verpflichtende** Zugangsvoraussetzung
zur ersten Klausur *Einführung ins BCI*)



https://bci.tu-dortmund.de/BCI.fertig/O-Phasen-Heft-2020_Deutsch.pdf

<https://www.bci.tu-dortmund.de/cms/de/Studium/Studienleistungen/BCI-Fuehrerschein/index.html>

Bisherige Unterstützung von Erstsemestern an der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen (BCI)

- Erstsemesterfahrt und soziale Aktivitäten der Fachschaft
- Info-Veranstaltung *100 Tage BCI*
- *PEP*-Erstsemesterprojektarbeit in Gruppen
 - zu fünft über das gesamte erste Semester
 - Bestandteil der Lehrveranstaltung *Einführung ins BCI*
 - *PEP* enthält ein gesondertes Gespräch mit *PEP*-Betreuer:innen zum Studienstand und Lernverhalten (mit Reflexions-Fragebogen und Gesprächsleitfaden)





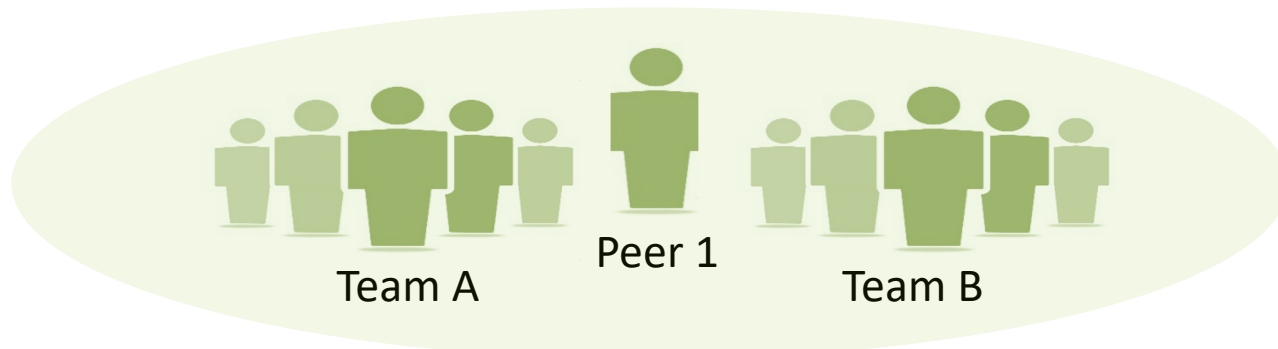
→ Unter Pandemiebedingungen reichte das nicht

Besondere Situation der Erstsemester 2020

- Studienstart generell kritische Phase für den Studienerfolg, aber nochmals erschwerte Bedingungen in einem Online-Semester:
 - fehlende Tagesstruktur
 - fehlende soziale Einbindung und Kontrolle – fehlende Peer-Group
 - fehlendes Wissen zum Funktionieren der Uni, zu Anlaufstellen
 - fehlendes Feedback zum Studienstand und zur Beherrschung des Stoffes

...

→ Idee: Peer – Mentoring durch Studierende höherer Semester





Herausforderungen im Mentoring

- Unklare Zieldefinition und organisatorische Strukturen
- Kommunikationsschwierigkeiten insbesondere im digitalen Semester
- eventuell nachlassende Motivation auf beiden Seiten

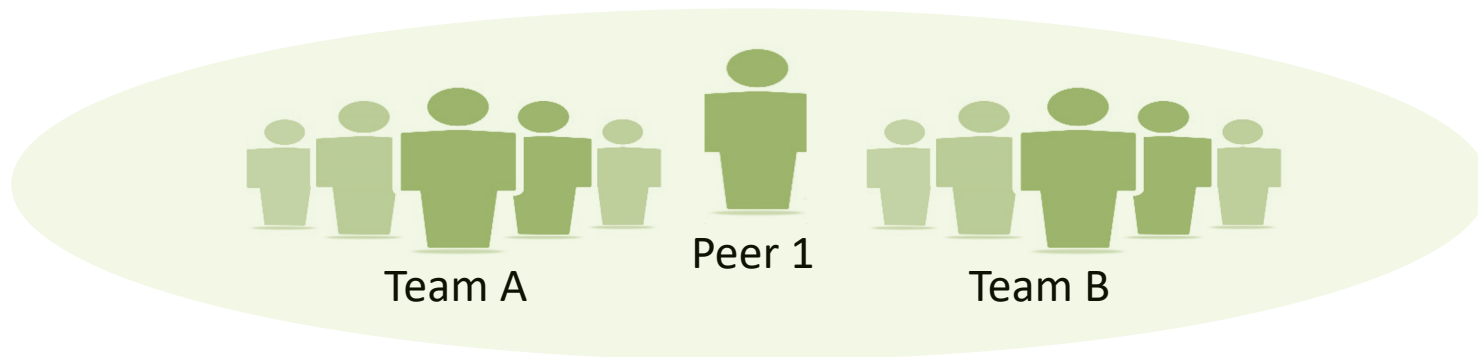
Speziell

- keine Vorerfahrungen an der Fakultät BCI mit Mentoring-Programmen
- Akzeptanz erreichen
- Start ins Studium nicht zu sehr „verschulen“
- vergleichbares Campusleben wie in „Präsenz“ schaffen
- digitale Hürden schnell minimieren, offen sein zum digitalen Vernetzen und Bilden von Lerngruppen, aber auch von privaten Freundeskreisen

Das *Startelf*-Programm

Klarer Aufbau, verpflichtende Mitarbeit

- bezahlte, gut „gecastete“ studentische Peers (4 m / 4 wh)
- 1 Peer betreut jeweils 2 Fünfergruppen → „Startelf“
- Schulung und konstante Betreuung der Peers durch Mentoringleitung
- wöchentliche Kurzberichte der Peers an Mentoringleitung
- vorstrukturierte Logbücher der Mentees
- Verankerung des Mentorings im verpflichtenden BCI-Führerschein (Klausurvoraussetzung)





Das Startelf-Programm

Schnelle Integration, einfache Kommunikation

- Ansprechende Infrastruktur für Mentees und Peers schon **vor** dem Studienbeginn (wiederholter Mailaufruf an eingeschriebene Studierende, Plattform MS Teams auch für interne Organisation)
- Konstante und immer wiederkehrende Bezugsgruppe über das gesamte erste Semester in hygienisch handhabbarer Größenordnung
 - 5er *PEP*-Projektgruppen konstituieren sich aus den *Startelf*-Teams
 - *Startelfs* skalierbar auch für anfangs vorgesehenen rollierenden Veranstaltungsbesuch an Blocktagen auf dem Campus (z.B. Übungsgruppen in der Höheren Mathematik, Chemie und Physik)
- Soziale Aktivitäten begleiten das Programm

Aufgaben der Peers

- Durchführung der digitalen *O-Phase*
- Regelmäßige Ansprache, Status-Treffen und Sprechstunden für Erstsemester
- *How to*-Filme z.B. über LSF, Moodle, Prüfungsanmeldungen, Zeitmanagement ...
- Lesen der wöchentlichen Logbucheinträge der Mentees und Dokumentation der Beteiligung
- Kontakt und Bericht an Mentoring-Leitung in wöchentlichen Meetings
- Organisation sozialer und sportlicher Aktivitäten



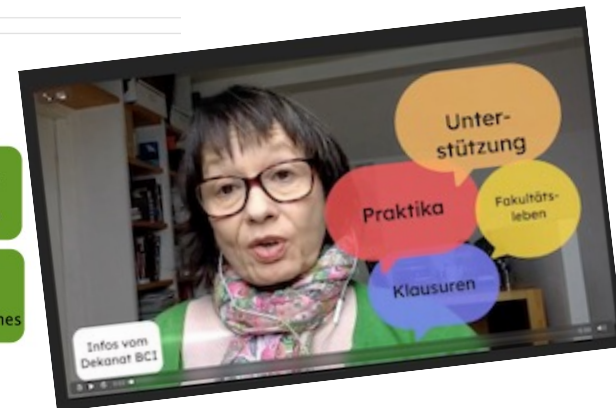
Verzahnung mit allgemeiner Studierenden-Betreuung der BCI

- *Virtuelle* (statt Mensa-) *Galerie*– Fester morgendlicher Einroll-Termin für Fragen oder „einfach nur so“ – zunächst täglich, dann 2 x wöchentlich
- *Virtueller Zentralbereich* statt Infokästen im Flur des BCI-Zentralbereichs (Moodle-Portal mit gebündelten Infos für Studierende)
- Wochenfilme des Dekanats

Digitaler Zentralbereich der Fakultät BCI

[Meine Startseite](#) / [Meine Kurse](#) / [Digi-BCI](#)

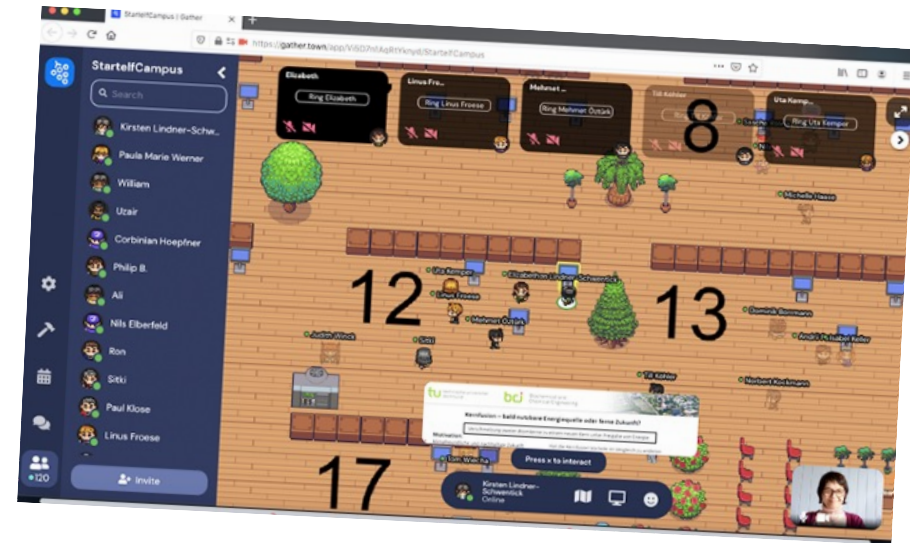
Willkommen!





Rückschau O-Phase

- **Vollvirtuelle O-Phase:** Entwicklung „über Nacht“
 - 20 Peers konnten Aufgaben übernehmen
→ Nicht nur Zoom-Vorträge
 - herzliche Erstsemesterbegrüßung mit „Dein Prof stellt sich vor“
 - live Campusrundgang
 - online-Spieleabend
 - Highlight: gather-town Treffen aller Erstsemester mit Lehrenden und BCI-Angehörigen



Rückschau Semester

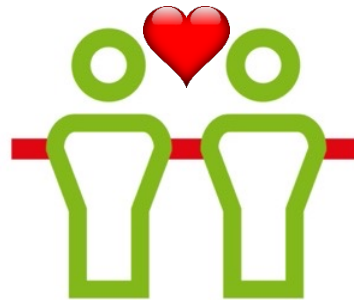
- Logbücher gaben auch der Fakultät Einblick in die Situation der Studierenden
→ Wechsel der Fragen im Winter zur Verhinderung aufkommender Berichtsmüdigkeit
- Einbindung der externen und internationalen Masterstudierenden
- Soziale Höhepunkte: Schrittechallenge, Filmchallenge, Spieleabende
- PEP-Posterschau am Ende des Semesters mit gather.town
- Mit sinkenden Inzidenzen: Spaziergänge (zunächst zu zweit) und Outdoor-Events -
Weiterführung im Sommer 2020





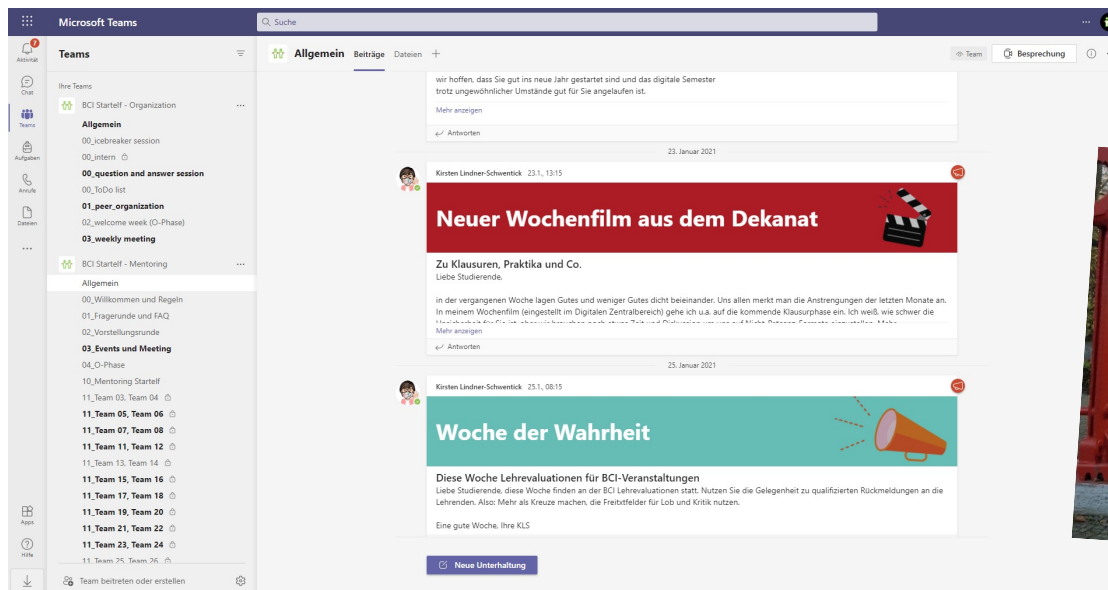
Ergebnisse und Aussicht

- Gutes Feedback (4,7 von 5 Sternen) durch Studienanfänger:innen und Peers
- Weiterführung für neue Erstsemester
- 100 % der Peers würden wieder mitmachen (nur 40 % können)
- 111 aus 153 Studierenden erreichten mehr als 10 Leistungspunkte im ersten Semester
- Zum 01.06.2021 sind aus 153 noch 149 „Erstis“ eingeschrieben (Abbruchquote 2,6 %)
- Liebe in Zeiten der Pandemie





Und nun: Ein kurzer Blick hinter die Kulissen mit Robin Dinter



LIVE VORSTELLUNG UND SCREEN-SHARING



MS-Teams: Struktur und Hierarchie



LIVE VORSTELLUNG UND SCREEN-SHARING

The screenshot displays a Microsoft Teams chat window. On the left, a list of channels is visible, including 'BCI Startelf - Mentoring', 'Allgemein', and several numbered channels like '00_Willkommen und Regeln', '01_Fragerunde und FAQ', '02_Vorstellungsrunde', '03_Events und Meeting', '04_O-Phase', '10_Mentoring Startelf', and '11_Team 03, Team 04'. Below these, team members are listed: '11_Team 05, Team 06', '11_Team 07, Team 08', '11_Team 11, Team 12', '11_Team 13, Team 14', and '11_Team 15, Team 16'. On the right, a list of team members is shown, including '11_Team 17, Team 18', '11_Team 19, Team 20', '11_Team 21, Team 22', '11_Team 23, Team 24', '11_Team 25, Team 26', '11_Team 27, Team 28', and '11_Team 29, Team 30'. Below this, a list of topics is visible, including '11_Team 23, Team 24', '20_Digitale BCI und TUDo', '21_Kaffeepause und Galerie', '22_Digitaler Lernraum (Einf.BCI)', '22_Digitaler Lernraum (HöMa)', '22_Digitaler Lernraum (Physik)', '22_Digitaler Lernraum (WK)', and '23_Digitale Fachschaft'.



MS-Stream: Videos für How to? & Who is who?



The screenshot shows the MS-Stream website interface. At the top, there's a navigation bar with 'Stream' and various icons. Below it, a search bar and a 'Neuer Kanal' button are visible. The main content area is titled 'Kanäle' and displays a grid of video channels. Each channel card includes a profile picture, a name, a description (all say 'Keine Beschreibung'), a view count, a like count, and a 'Folgen' button. The channels shown are:

- Unterweisungen de...
- HowTo?
- Startelf
- Willkommen an der...
- Whols?
- Fakultät BCI
- WholsPeer?
- WholsProf?

A large red diagonal watermark text 'LIVE VORSTELLUNG UND SCREEN-SHARING' is overlaid across the center of the screenshot.

MS-Forms: Logbücher und weekly meeting mit Peers



11_Team 11, Team 12 +

Wenn Ihre Website nicht korrekt geladen wird, klicken Sie hier

Logbuch - 13.11.2020 (Woche 2)

* Erforderlich

1. Wie sehr treffen die Aussagen zu? (1 = trifft voll zu, 5 = trifft gar nicht zu) *

	1	2	3	4	5
Ich habe alle Vorlesungen besucht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe alle Übungen/Tutorien besucht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe die Inhalte eigenständig vor- bzw. nachbereitet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe nichts aufgeschoben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe eine gute Selbstorganisation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hatte genügend Freizeit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

LIVE VORSTELLUNG UND SCREEN-SHARING



MS-Teams: Events und Meetings



03_Events und Meeting Beiträge Dateien Zentrum Studienstart (... Dos and Dont's Studie... Lässig statt stressig + Team Besprechung

wir möchten euch hiermit zu unserem ersten **digitalen Spieleabend am 19.03.2021 ab 19:00 Uhr** einladen! Damit wollen wir euch die Gelegenheit geben mal etwas Ablenkung von den Klausuren zu bekommen und die Möglichkeit des sozialen

Mehr anzeigen

Antworten

15. März 2021

David Vockroth 15.3., 10:10

Digitaler Spieleabend der Fachschaft

Hallo lieber BCI'ler*Innen,

wir möchten euch hiermit zu unserem ersten **digitalen Spieleabend am 19.03.2021 ab 19:00 Uhr** einladen! Damit wollen wir euch die Gelegenheit geben mal etwas Ablenkung von den Klausuren zu bekommen und die Möglichkeit des sozialen

Mehr anzeigen

Join the Fachschaft BCI Discord Server!
Check out the Fachschaft BCI community on Discord - hang out with 16 other members and enjoy free voice and text chat.
discord.gg

Antworten

16. April 2021

David Vockroth 16. April 2021

Fachschaftsvollversammlung und digitaler Spieleabend am 16.04.2021

Hallo liebe BCI'ler*innen,

diese Woche **Freitag, 16.04.2021 um 18:00 Uhr**, wollen wir euch zur digitalen Fachschaftsvollversammlung (kurz FVV) einladen. Auf der FVV stellen wir euch zum einen unsere Arbeit in den Gremien der Fakultät und als Vertretung aller BCI-Studierenden vor. Zum anderen wird der Fachschaftsrat eine öffentliche und auch für kommende Semesterinteressierte für euch und eure Interessen da sein. Das heißt ihr

Mehr anzeigen

zoom

Video Conferencing, Web Conferencing, Webinars, Screen Sharing
Zoom is the leader in modern enterprise video communications, with an easy, reliable cloud platform for video and audio conferencing, chat, and webinars across mobile, desktop, and room systems. Zo...

tu-dortmund.zoom.us

Antworten

Neue Unterhaltung

LIVE VORSTELLUNG UND SCREEN-SHARING



Mehr Details

■ Bericht mit Interviews von Beteiligten

<https://www.bci.tu-dortmund.de/cms/Medienpool/Fakultaet/Alumni-Newsletter/NewsletterWinter2020.pdf#page=5>

■ Abschlussbericht zum Wintersemester 2020 und Zahlen*Daten*Fakten zur Startelf (per Mail auf Anfrage)

<mailto:startelf.bci@tu-dortmund.de>



<https://www.bci.tu-dortmund.de/cms/Medienpool/Fakultaet/Alumni-Newsletter/NewsletterWinter2020.pdf#page=5>

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



www.tu-dortmund.de

DIGITALE LEHRANGEBOTE MATHEMATIK IN DER SCHUL- UND STUDIENEINGANGSPHASE INGENIEURWISSENSCHAFTLICHER STUDIENGÄNGE

Oliver Kreis, Alexander Nasarow

Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Department Maschinenbau

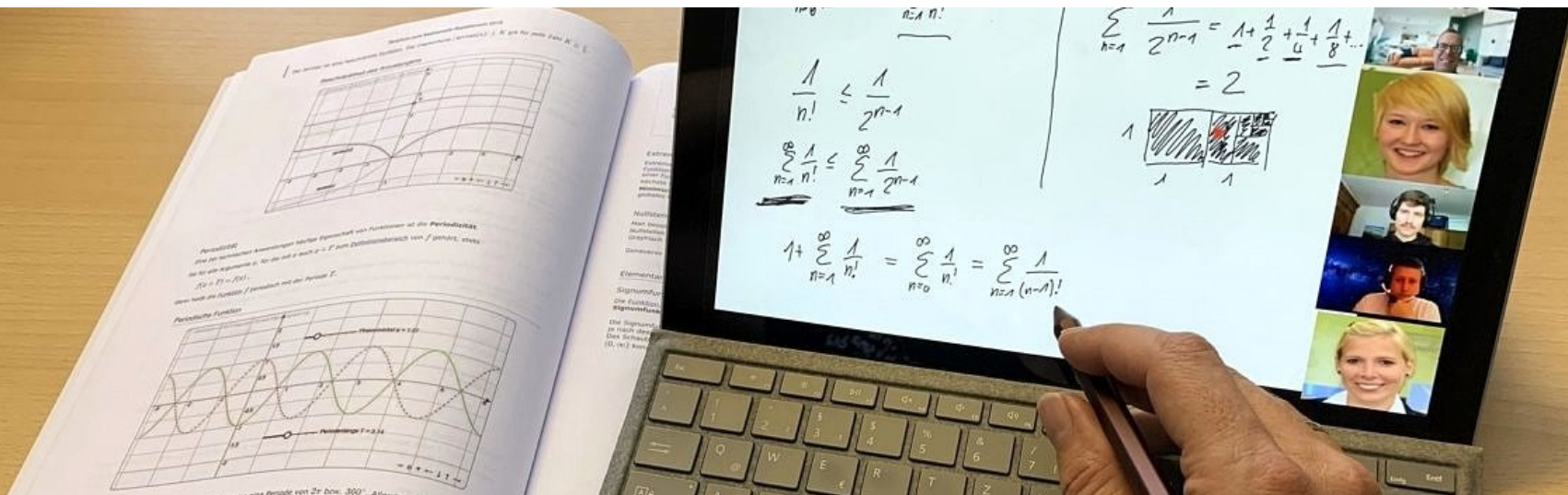
2. FTMV-Workshop Digitale Lehre & Studienerfolg

Donnerstag, 01. Juli 2021, 09:00 - 09:30 Uhr

Siehe auch <https://tf.fau.de/matheerstehilfe>

basierend auf gleichnamigem Vortrag bei der 15. Ingenieurpädagogischen Regionaltagung 2021
17.-19. Juni 2021, Hochschule Zittau/Görlitz

V1 Stand 29.06.2021



Schwierigkeiten für ein erfolgreiches Abitur und Studieneinstieg in MINT-Fächern

Allgemein

- Sehr „verschiedene“ Mathematik-Kompetenzen
- Teilweise Angst vor Mathematik als "Horrorfach" in Schule und Abschreckung für MINT-Studium

Corona-bedingt

- Kompetenzlücken durch entfallenen Unterricht und eingeschränktes Homeschooling



Lösungsansatz

Strukturiertes Angebot in 3 gestuften Kursen:

1. "Erste-Hilfe-Kurs Mathe": Wiederholungskurse des Mathematik-Stoffes für Schülerinnen und Schüler nach der 10. und 11. Jahrgangsstufe in den Sommerferien
(6 Wochen à 2 h/Woche Tutorium)
2. "Abi-Crash-Kurs": Abiturvorbereitungskurse Mathematik in den Osterferien mit ergänzenden Informationsveranstaltungen zum Studienangebot
(2 Wochen mit täglich 3 h Tutorium)
3. "Mathe-Rep": Mathematik-Repetitorium für angehende Erstsemester TF vor Studienbeginn (2 Wochen mit täglich 2 h Vorlesung + 2 h Tutorium)

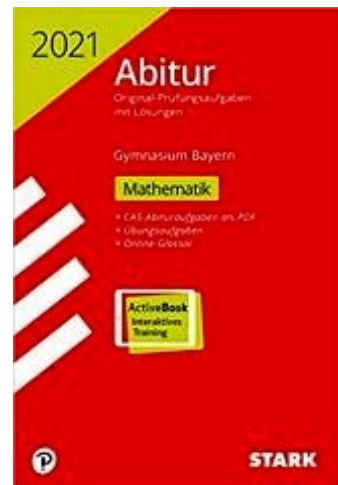
The screenshot shows a GeoGebra Classic 5 interface on the left and a video conference grid on the right. The GeoGebra interface displays a coordinate system with a green curve and a blue line. The algebra window shows the function $f(x) = 1 - x + \frac{3}{x+2}$. Below the coordinate system, there is a handwritten solution for a system of equations:

$$\begin{aligned} x &> x_0 \\ \frac{-2,5 \pm 3}{(-2,5)^2 - 9} &= \frac{0,061 \approx -\frac{1}{6}}{0,55 \approx -\frac{1}{6}} \\ 3b) \quad f(x) &= \frac{x-3}{x-2} \quad x_0 = 2 \\ x &= 2 \quad \left(\frac{x-3}{x-2} \right) \rightarrow \sqrt{x} = +\infty \end{aligned}$$

The video conference grid on the right shows several participants in a virtual meeting. The top right corner of the grid displays the text "Erste-Hilfe-Kurs Mathe". The bottom right corner of the grid shows the FAU logo.

Fakten zu den Kursen

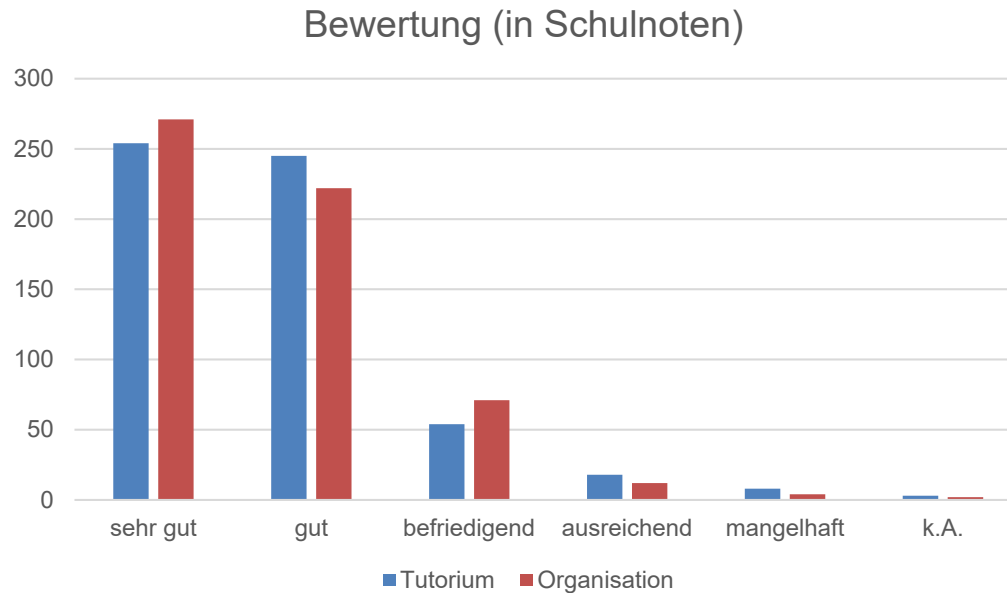
- Pro Kurs je ca. 1.500 Anmeldungen, ca. 50-100 Tutoren/-innen
- Kosten ca. 25-50 T€ pro Kurs für Hiwis und Unterrichtsmaterialien
- Durchführung hauptsächlich durch Dozenten und Studierende der Ingenieurwissenschaften, um einen hohen Praxisbezug sicherzustellen.
- Unterrichtsmaterialien:
 - 10./11. Klasse: Schul-Übungshefte (Lambacher Schweizer)
 - Abitur: lizenzierte Abituraufgaben (Stark)
 - Mathe-Rep: Skriptum und Übungsheft des Dep. Mathematik



Quelle: Klett/Stark/FAU

Evaluationsergebnisse Abi-Crash-Kurs 2021

(in Schulnoten)

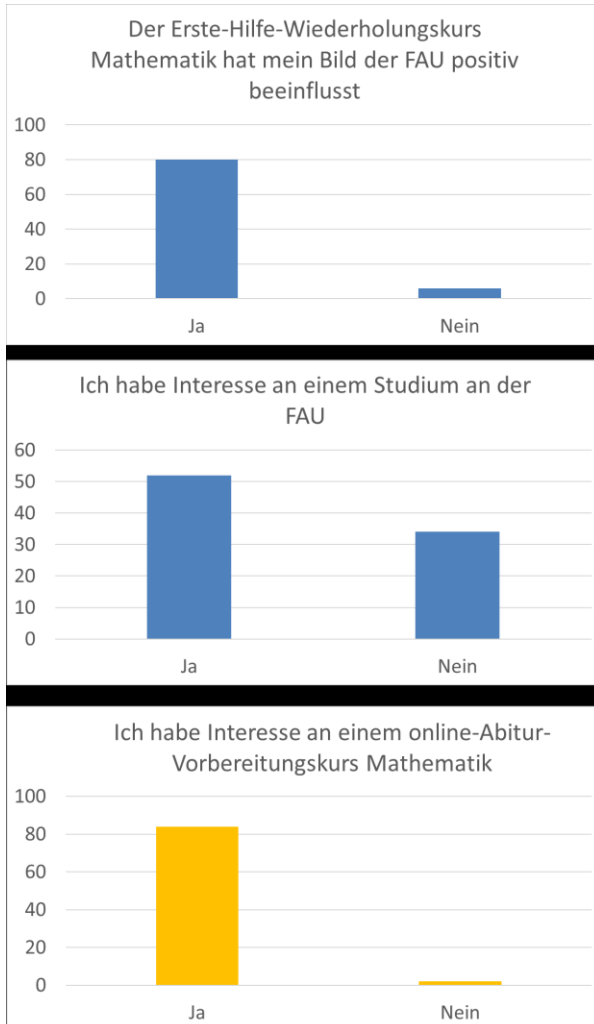


1. Schwierigkeitsgrad



- viel zu hoch
- zu hoch
- genau richtig
- zu leicht
- viel zu leicht

Evaluationsergebnisse Erste-Hilfe-Kurse 10. und 11. Klasse



Zitate (Auswahl)

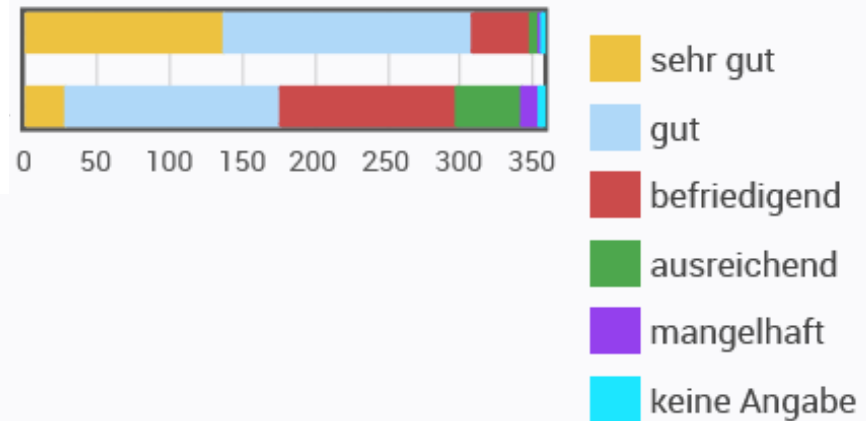
- *"Ihr Angebot finden wir toll, da über Wochen Mathe fast komplett ausgefallen ist – als Pflichtfach im Abitur aber niemandem erspart bleibt."*
- *"Man hatte nie das Gefühl dumm dazustehen, auch wenn man bei einer Aufgabe genauer nachfragen musste, bis man es verstanden hat. Zudem fand ich auch ziemlich cool dass wir uns immer gegenseitig helfen und Tipps geben konnten."*
- *"Die Idee eines Erste-Hilfe-Kurs für Mathematik war eine wirklich schöne Idee und ich unterstütze es komplett, wenn es dieses Angebot in den nächsten Jahren auch wieder geben würde."*
- *"Ich empfehle den Kurs jedem weiter und wenn im Frühjahr vor dem Abitur noch Vorbereitungskurse angeboten werden, wäre ich auf jeden Fall wieder dabei und der FAU sehr dankbar :D"*

Negative Punkte: unterschiedliche Qualität der Tutorien, viele Aufgaben in kurzer Zeit, lange Tutoriumsdauer

Abi-Crash-Kurs: Hat er geholfen?

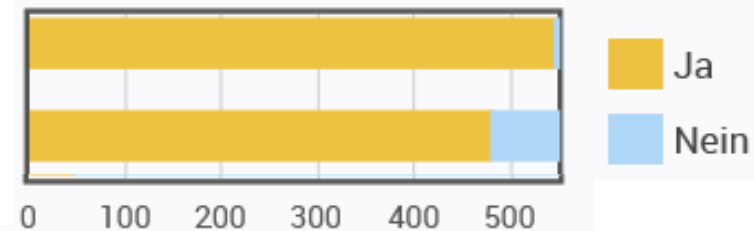
Der Kurs hat mir zur Vorbereitung auf das anstehende Mathe-Abitur geholfen

Ich fühle mich jetzt gut auf das anstehende Mathe-Abitur vorbereitet.



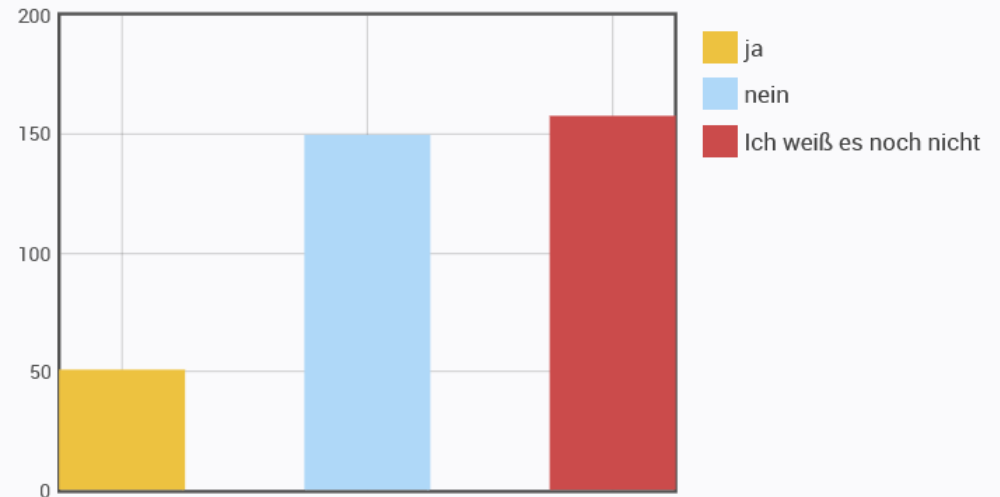
Der Kurs sollte auch im nächsten Jahr wieder angeboten werden.

Der Kurs hat mein Bild der FAU positiv beeinflusst.

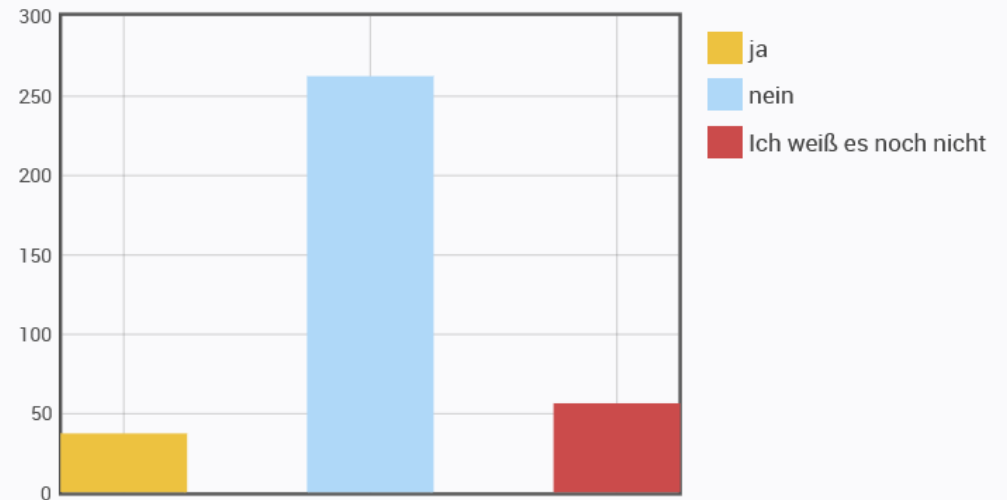


Abi-Crash-Kurs: Es gibt ein Leben nach dem Abitur...

Ich möchte an der FAU studieren



Ich möchte einen technischen Studiengang studieren

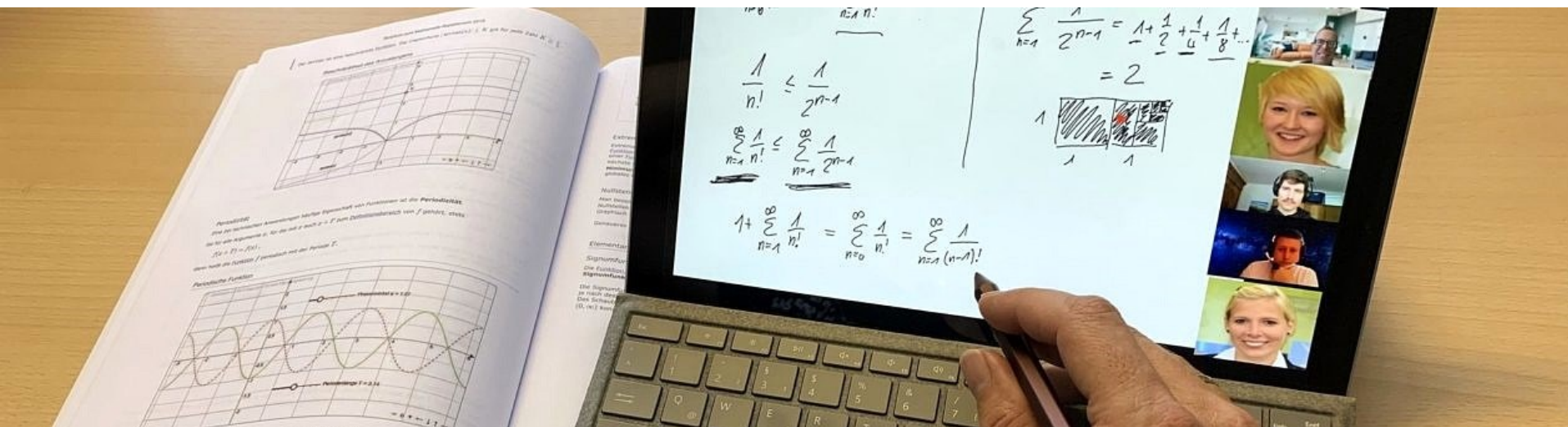


Vergleich mit 12 Unis und 16 staatl.

- Meist Angebot von Frühstudium und Vorkursen für Erstsemester
- Kaum Angebote für Schüler/-innen und Abiturienten/-innen
- TH Deggendorf: Mathematik Kombikurs/ Einstiegskurs (7. - 10. Klasse)

Zusammenfassung

- Durch die online-Schülerkurse, v.a. den Abiturkurs, wurden landesweit sehr viele Abiturienten/-innen erreicht.
- Der Kurs sprach eher die weniger technik- und mathematik-affinen Abiturienten/-innen an und konnte damit neue Zielgruppen für Studierende an der TF erschließen.
- Der Kurs hat das Bild der FAU bayernweit deutlich positiv beeinflusst.
- Allermeiste Teilnehmende beurteilten Kurs als "sehr gut" oder "gut", sind aber noch skeptisch, was den Erfolg in ihrem eigenen Mathe-Abitur anbelangt...(Folgeevaluation)
- Ca. 40 % der Abiturienten/-innen wissen noch nicht, ob bzw. wo sie studieren wollen



Folgerungen und Handlungsempfehlungen für vergleichbare Angebote

- Online-Schülerkurse überwinden räumliche Grenzen und können die eigenen Universität/Hochschule landes- und bundesweit bekannt machen
- Rechtzeitige Planung und Information der Schulen (z.B. über E-Mail-Schulverteiler und Elternbeiräte)
- leistungsfähiges online-Anmeldesystem auch für "Nicht-Studierende" erforderlich
- Rechtzeitige Lizenzierung der erforderlichen Lehrmaterialien, hier kostengünstige online-Angebot nutzen ("Fachschaftslizenzen")
- Qualitätssicherung der Tutoren/-innen (teilweise Kritik aus der Evaluation): Kick-off-Meeting mit allen Tutoren/-innen, zukünftig eintägige Tutorenschulungen
- Verwaltungskapazitäten für Hiwi-Verträge einplanen
- Mittel einplanen, wenn Kurs kostenlos angeboten werden soll bzw. Fördermöglichkeiten (Bund "Aktionsprogramm Aufholen nach Corona", HRK, "gemeinsam.Brücken.bauen" etc.) nutzen
- Vorab Evaluation planen, Zwischenevaluation mit Feedback an Tutoren/-innen durchführen
- Begleitende Infoveranstaltungen zum Studienangebot sind förderlich, um Interessierte auch kurzfristig für die Univ./HS zu begeistern

Studienerfolg in Corona-Zeiten: Die VDMA Maschinenhaus- Initiative digital

01.07.2021: 2. FTMV-Workshop „Digitale
Lehre & Studienerfolg“

Michael Patrick Zeiner

Referent für Bildungspolitik, Projektleiter
Maschinenhaus-Initiative





**Scannen Sie bitte diesen QR-Code mit
ihrem Smartphone!**

Sie haben kein Smartphone zur Hand?

Bitte gehen Sie auf [menti.com](https://www.menti.com)

Code 4723 9189

Oder: [direkter Link zur Umfrage](#)

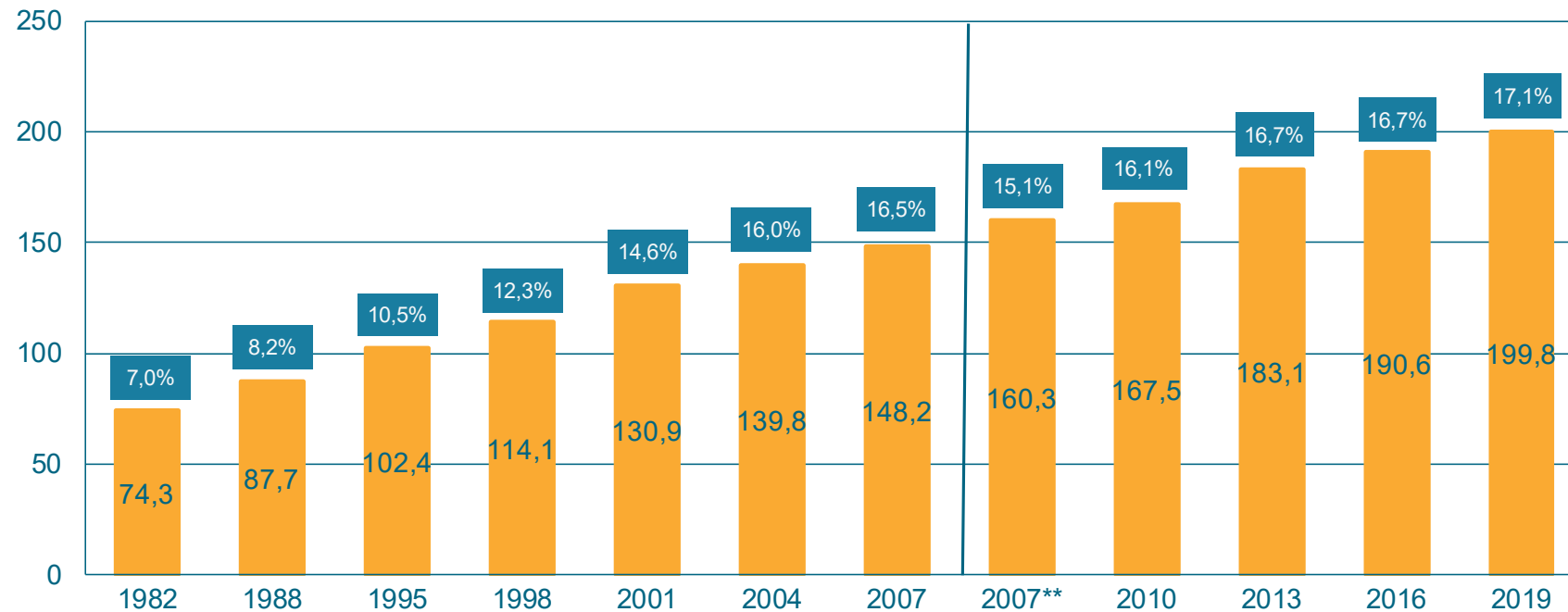


Führender Wirtschaftsverband Europas im Maschinen- und Anlagenbau

- » 3.300 Mitgliedsunternehmen
- » 226 Mrd. € Umsatz
- » 1,35 Mio. Erwerbstätige
- » Exportanteil rund 78%
- » fast 6 Mrd. Euro interne F&E-Ausgaben
- » überwiegend mittelständisch geprägt:
Durchschnittsgröße 178,9 Mitarbeiter

Maschinenbau – Wichtigster Ingenieurarbeitgeber in Deutschland

In Tausend; Anteil an den Beschäftigten* in %

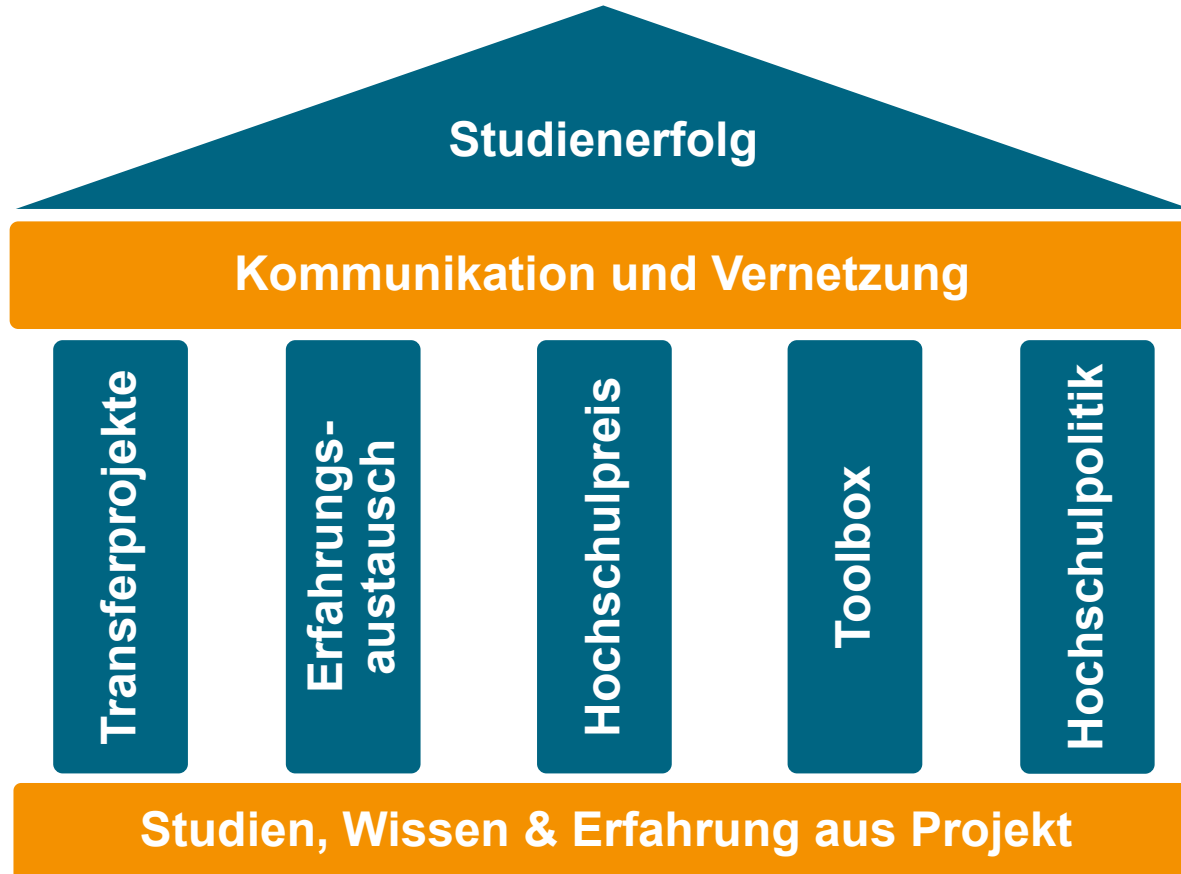


* in Unternehmen ab 20 Beschäftigten

** wg. method. Änderungen mit früheren Jahren nicht vergleichbar

Quelle: VDMA-Ingenieurerhebungen

Die VDMA Maschinenhaus-Initiative



Ansatz und Ziele

- » weniger Studienabbruch durch eine bessere Lehre
- » Sicherstellung der hohen Qualität der Ingenieurausbildung; Weiterentwicklung der Lehre
- » Unterstützung und Beratung der Hochschulen – die Industrie als Partner
- » Aufwertung des Themas Lehre in Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit
- » Vernetzung von Hochschulen und Unternehmen



ERFA Maschinenhaus – etabliert und erfolgreich!

Erfahrungsaustausch

- » Format zum Austausch der Hochschulen untereinander und mit der Industrie
- » Gerichtet an alle, die sich für gute Lehre, Didaktik und Qualitätsmanagement interessieren (Dekane, ProfessorInnen, Qualitätsbeauftragte, Fachschaftsstudierende, Unternehmen etc.)
- » 2-3 Impulsreferate zu einem Themenschwerpunkt

Aktueller Stand

- » **21** ERFAs | über **850** TeilnehmerInnen | **50** Vorträge





Die Transferprojekte – konkrete Unterstützung vor Ort

- » Serie von 4 Workshops an den Hochschulen vor Ort und digital
- » gemeinsam mit Hochschulberatungsinstitut HIS-HE
- » Erhöhung des Studienerfolgs, Weiterentwicklung der Ingenieurausbildung
- » Einbindung von Unternehmensvertretern in die Status quo-Analyse

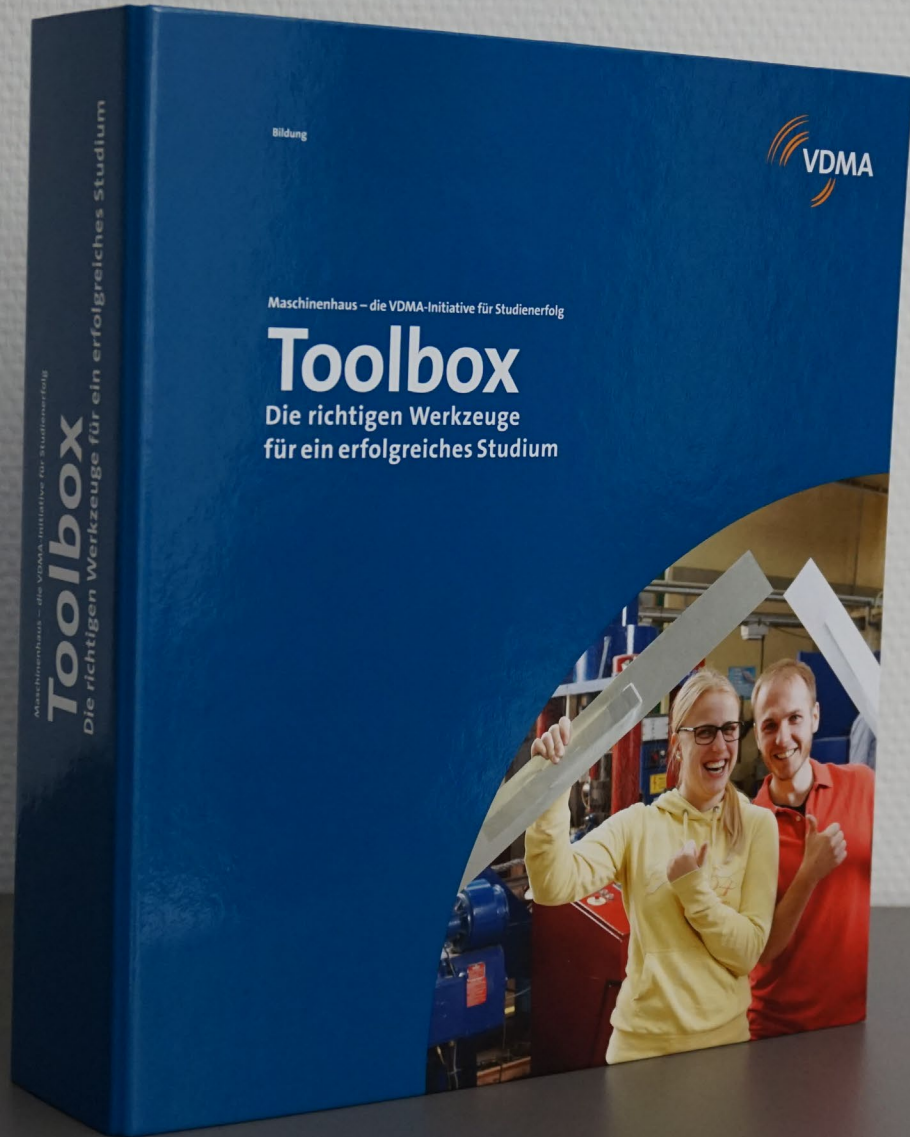
Aktueller Stand

- » **61** Transferprojekte | über 200 Workshops an Fachbereichen/Fakultäten in ganz Deutschland



Quelle: VDMA

Stand: Juli 2019



Toolbox: Praxisbeispiele und Erfahrungsweitergabe



Eine „Art Dokumentation“ zum Maschinenhaus:

- » gegliedert nach Phasen der studentischen Biografie
- » ca. 60 Steckbriefe von Praxisbeispiele aus Hochschulen
- » insgesamt 270 Seiten

Ziele und Ausrichtung:

- » Weitergabe von Wissen & Teilen von Erfahrungen
- » Breitere Wirkung des Maschinenhauses
- » Zeigen, was in der Lehre möglich ist und getan wird



**Scannen Sie bitte diesen QR-Code mit
ihrem Smartphone!**

Sie haben kein Smartphone zur Hand?

Bitte gehen Sie auf [menti.com](https://www.menti.com)

Code 1536 3951

Oder: [direkter Link zur Umfrage](#)

Maschinenhaus – Plattform für innovative Lehre

Beteiligung von KMU an Hochschulk Kooperationen: Potenziale nutzen

Web-Erfahrungsaustausch 06. Mai 2021

VDMA

Participants visible in the grid:

- Friedrich, VDMA
- Franziska Seimys
- Stefan Groetzsch...
- Janine Heimann
- Olaf Heymann-R...
- ela Metzger
- Ralf Feit
- SCHUSSMANN
- Julia Jaekel
- Magdalena Mün...
- Markus Süß / SEW
- Jan Scharffenber...
- Judith Richter / F...
- Rüdiger Hopf (K...
- Thomas Koch
- teffen Stippl
- Werner Kirsten (...)
- Silke Busch
- Nicolai Wiedmann , ...
- Andrea Göbbels
- hausmann
- Marion Herman...
- Michael Mühlegg
- Barbara
- Roland Biebl

ERFA Digital



- Ziel vor Augen halten = Austausch
- Komprimierte Veranstaltung (2h-2,5h)
- Vorstellung Maschinenhaus und VDMA
- 1 bis max. 2 kurze Vorträge
- Interaktive Elemente wie Mentimeter
- Erfahrungsaustausch in Breakout-Rooms
- Leute einbinden durch angeschaltete Kamera

Maschinenbau: Ankommen und Bleiben



Teaser

Eine freiwillige Ringvorlesung bietet Beratung zur Studien- und Prüfungsplanung. Einblick in den Studienverlauf durch die Teilnahme an Projektvorstellungen höherer Semester und eigene praktische Aktivität im Freiwilligenlabor Technische Mechanik und Maschinenelemente/Konstruktion an. Dadurch soll die Identifikation mit dem Studienprogramm und die Selbststeuerungskompetenz erhöht werden.

Nummer innerhalb der Maschinenhaus-Toolbox
023

Hochschul- / Studiengangstyp
Fachhochschule/Hochschule für Angewandte Wissenschaft

Studienphase oder Handlungsfeld
2. Studiengangsphase

Thema
Studierendenbetreuung und Lernunterstützung

Anwendungsfeld

Hochschule/Organisation

Hochschule / Organisation

Hochschule Bremen

Fakultät / Fachbereich

Fakultät 5 - Natur und Technik, Abteilung Maschinenbau

Adresse

Neustadtswall 30
28199 Bremen

Ansprechpartner/in

Prof. Dr.-Ing. Dirk Hennigs

Tel.: /

Email: Dirk.Hennigs@hs-bremen.de

Hochschul-/ Studiengangstyp

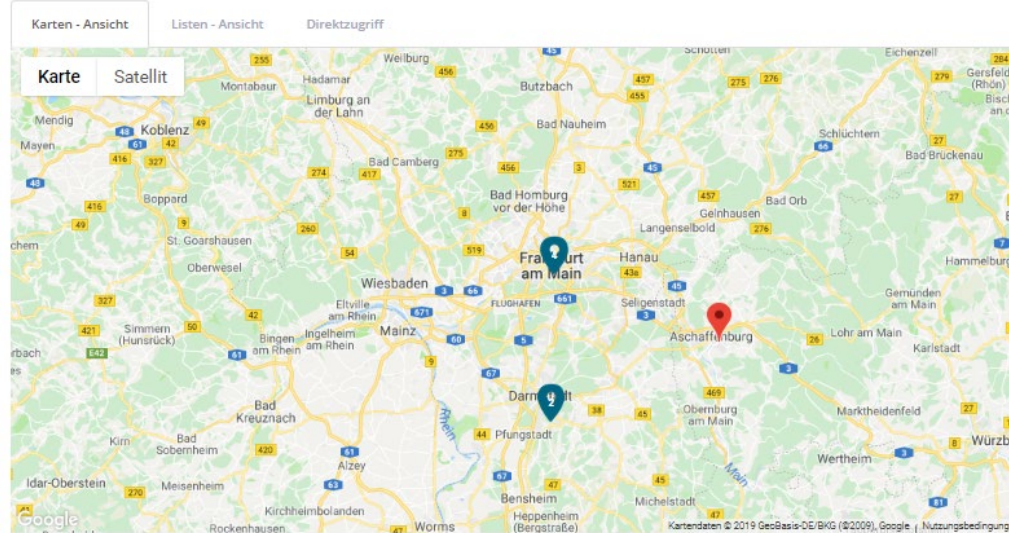
Bitte wählen

Studienphase

Bitte wählen

Thema

Bitte wählen



Maschinenhaus-Toolbox digital



- » Online unter www.maschinenhaus-toolbox.de
- » Auch als PDF: **60** Steckbriefe von Praxisbeispielen auf insgesamt **270 Seiten**, zum Download frei verfügbar
- » Laut Umfrage **90% Weiterempfehlungsrates**
- » Überblick über vergangene Transferprojekte (Transfersteckbriefe)
- » **Neue Tools** zu Hochschul-Unternehmenskooperationen im Frühjahr 2021

Lessons Learned Digitale Formate 1



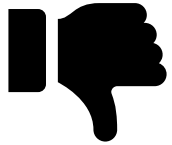
- Bei Event-Planung klares Ziel formulieren (Was soll erreicht werden?) → danach den Aufbau des Formats richten
- Veranstaltungsformat zeitlich als auch inhaltlich kompakt halten
- TeilnehmerInnen durch die Bitte in der Einladung einbinden, mit angeschalteter Kamera teilzunehmen
- Klare Regeln zu Beginn (Kamera ein/aus, Mikro stumm, Handhebe-Funktion nutzen, Compliance-Hinweis)
- Interaktive Elemente einbauen (Live-Abfragen, z.B. in Zoom/TEAMS, Smileys zeichnen lassen, kurze Aufwärmübung)
- Veranstaltungen mit digitalen Tools evaluieren, z.B. Mentimeter, MS Forms
- Neue Digitale Tools testen, z.B. Mural, Miro, Slido

Lessons Learned Digitale Formate 2



- Neues probieren, experimentieren und das als Test auch ankündigen - erhöht die Fehlertoleranz ;-)
- Genaue Themenspezifizierung hilft bei no show rate
- Gewinnung neuer Zielgruppen, Anmeldezahl Faktor 2
- Mit Motivations- und Hinweiskartenset arbeiten
- Techniktest mit externen ReferentInnen durchführen (Ton, Bild, Ausrichtung der Kamera, Teilen des Bildschirms, Größe der Präsentation,
- Genauen Regieplan- / Ablaufplan für beteiligte ModeratorInnen / ReferentInnen
- Person im Hintergrund, die sich um Technikprobleme der TN oder Chatfragen kümmern kann

Lessons Learned Digitale Formate



- Web-Veranstaltung erfordert andere Planung, als eine Präsenzveranstaltung!
- Keine langen Vorträge, maximal 20 Minuten
- Digitale Pausen ermöglichen (Biopausen)
- Digitale Pausenräume ermöglichen
- Höhere No-Show Rate einplanen (25-30%)

Lessons Learned Digitale Formate



- Kamera aktiv ausschalten, statt Kameraklappe zuschieben
- Besser mit Headset arbeiten, weil Umgebungsgeräusche ausgeblendet werden und man besser zu hören ist
- Auf den Hintergrund achten! Bei den Videokonferenztools, wo das möglich ist, im Homeoffice mit weichgezeichnetem Hintergrund oder Hintergrund-Motiv arbeiten (TEAMS, Zoom), sonst Rollup benutzen (GoToMeeting) oder aufgeräumter Hintergrund (bietet auch Anlass für Small Talk)

VDMA-Nachwuchspreis „Digitalisierung im Maschinenbau“ 2021

Betreut durch: VDMA Software und Digitalisierung + VDMA Bildung (Initiative Maschinenhaus)

Zielgruppe:

- » **Bachelor-/Master-/Diplom-Absolventen** von Hochschulen oder Universitäten aus der DACH-Region (Deutschland, Österreich und Schweiz) der Fachbereiche/Fakultäten **Ingenieurwissenschaften** (Maschinenbau, Elektrotechnik ...) oder **Informatik** mit herausragenden Abschlussarbeiten

Abschlussarbeit (deutsch/englisch):

- » Erstellt und bewertet zwischen dem **1. September 2020** und **1. September 2021** in **Praxiskooperation mit einem Unternehmen** und inhaltlich ausgerichtet auf die „**Digitalisierung im Maschinenbau**“

Preisverleihung:

- » im Rahmen des **Erfahrungsaustausches „Maschinenhaus“**. Der Preis wird in zwei Kategorien vergeben und ist mit je 500 Euro (1. Preis) und je 300 Euro (2. Preis) dotiert.

Einsendeschluss für die Nominierung: 1. September 2021

Weitere Informationen und Unterlagen unter: <https://www.vdma.org/viewer/-/v2article/render/16999257>

VDMA-Nachwuchspreis „Digitalisierung im Maschinenbau“

Kooperation zwischen ...

» VDMA Software und Digitalisierung und VDMA Bildung

Nominierung durch Professoren/innen von ...

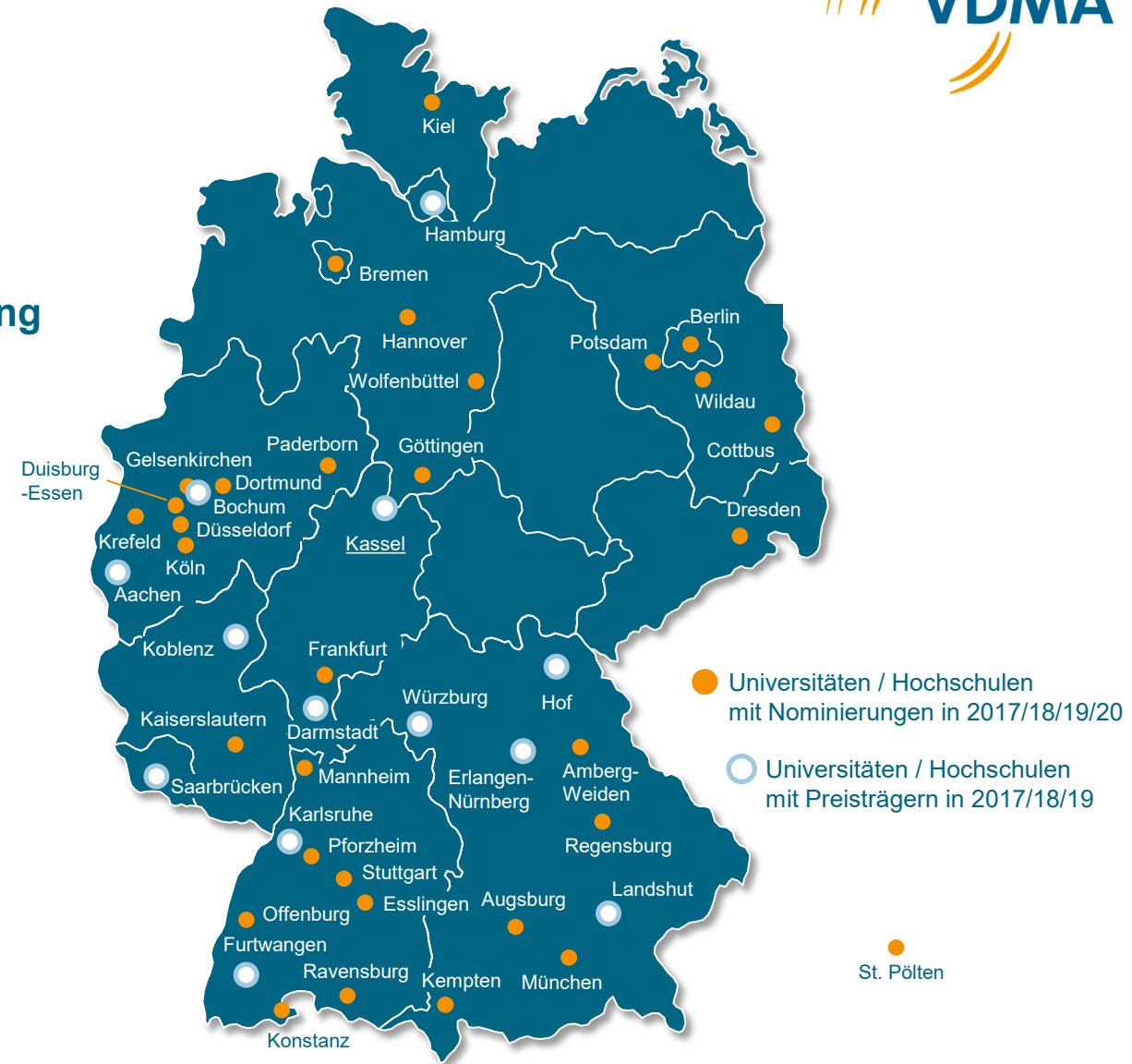
» ... insgesamt über 50 Hochschulen (seit 2017)

Nominierte Abschlussarbeiten:

» 38 (2020) 31 (2019), 19 (2018), 26 (2017)

Themen der Abschlussarbeiten (Auswahl):

- » Augmented Reality
- » Machine Learning / KI
- » Virtuelle Inbetriebnahme
- » Vernetzte Zustandsüberwachung
- » ...



Ihr Kontakt



Michael Patrick Zeiner

Referent für Bildungspolitik

Projektleiter „Maschinenhaus-Initiative“

VDMA Bildung

Lyoner Straße 18

60528 Frankfurt am Main

Telefon 069/ 6603-1160

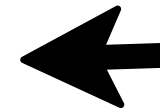
E-Mail michael.zeiner@vdma.org

Herzlichen Dank
Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!



Webkonferenz Gesprächsregeln

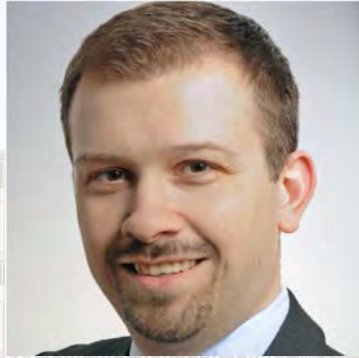
- » Mikrofone im ersten Teil der Veranstaltung bitte ausstellen um Rückkopplungseffekte zu vermeiden, nur bei Wortbeitrag einschalten
- » Frage und Wortbeitrag zu Impulsvorträgen im Chat mit „F“ oder „W“ anmelden oder Frage direkt im Chat stellen
- » Moderator ruft TeilnehmerInnen auf und erteilt das Wort
- » Im Erfahrungsaustausch-Teil in den Breakout-Sessions bitte die Kamera und Mikrofon anstellen! So wird die Interaktion persönlicher



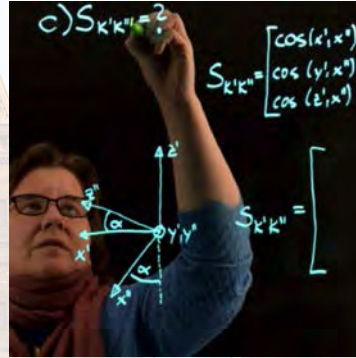


**Aktiv rechnen, lernen, verstehen
und den Kontakt fördern in Kleingruppen –
das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH**

Wie aus dem **Durchfallen**
im ersten Semester
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird



Dr. Leo Dostal
Institut für Mechanik
und Meerestechnik



Dr.-Ing. Johanna Peters
Institut für Mechanik
und Meerestechnik



Dipl.-Psych. Birgit Carstensen
Zentrale Studienberatung

**Aktiv rechnen, lernen, verstehen
und den Kontakt fördern in Kleingruppen –
das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH**

Wie aus dem **Durchfallen**
im ersten Semester
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird

Und wer sind Sie?

Interaktives Kennenlernen
mit verschiedenen Fragen
(Haben Sie mit Mechanik zu tun?
Machen Sie gerne Fehler? Haben Sie
mit Studierenden im 1. Semester zu
tun?) und Ab/Aufdecken der
Kamera

Aktiv rechnen, lernen, verstehen
und den **Kontakt** fördern in Kleingruppen –
das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH

Wie aus dem **Durchfallen**
im ersten Semester
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird

1. Semester

Mechanik 1 → Prüfung

Nicht antreten

Durchfallen

Bestehen

2. Semester

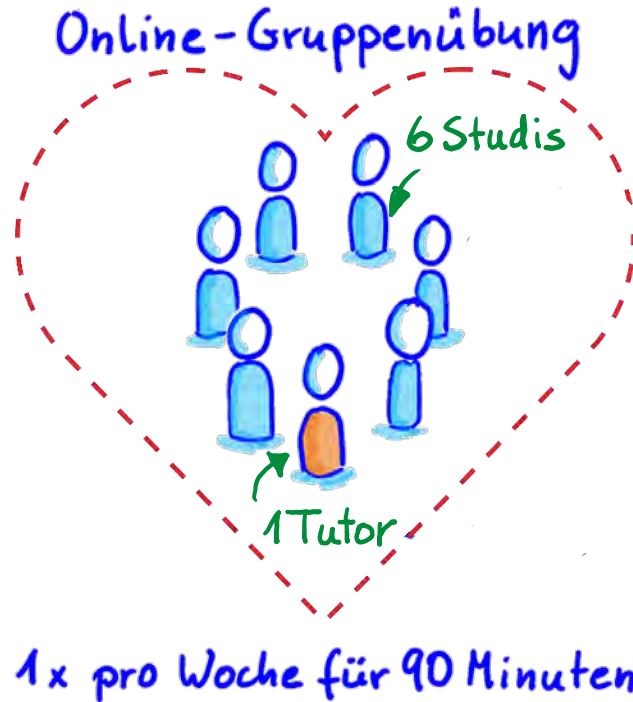
**Mechanik 1
Repetitorium**

Dieses
Studium ist
doch nichts
für mich.

Jetzt weiß
ich, wie es
geht!

Aktiv rechnen, lernen, verstehen
und den Kontakt fördern in **Kleingruppen** –
das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH

Wie aus dem **Durchfallen**
im **ersten Semester**
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird

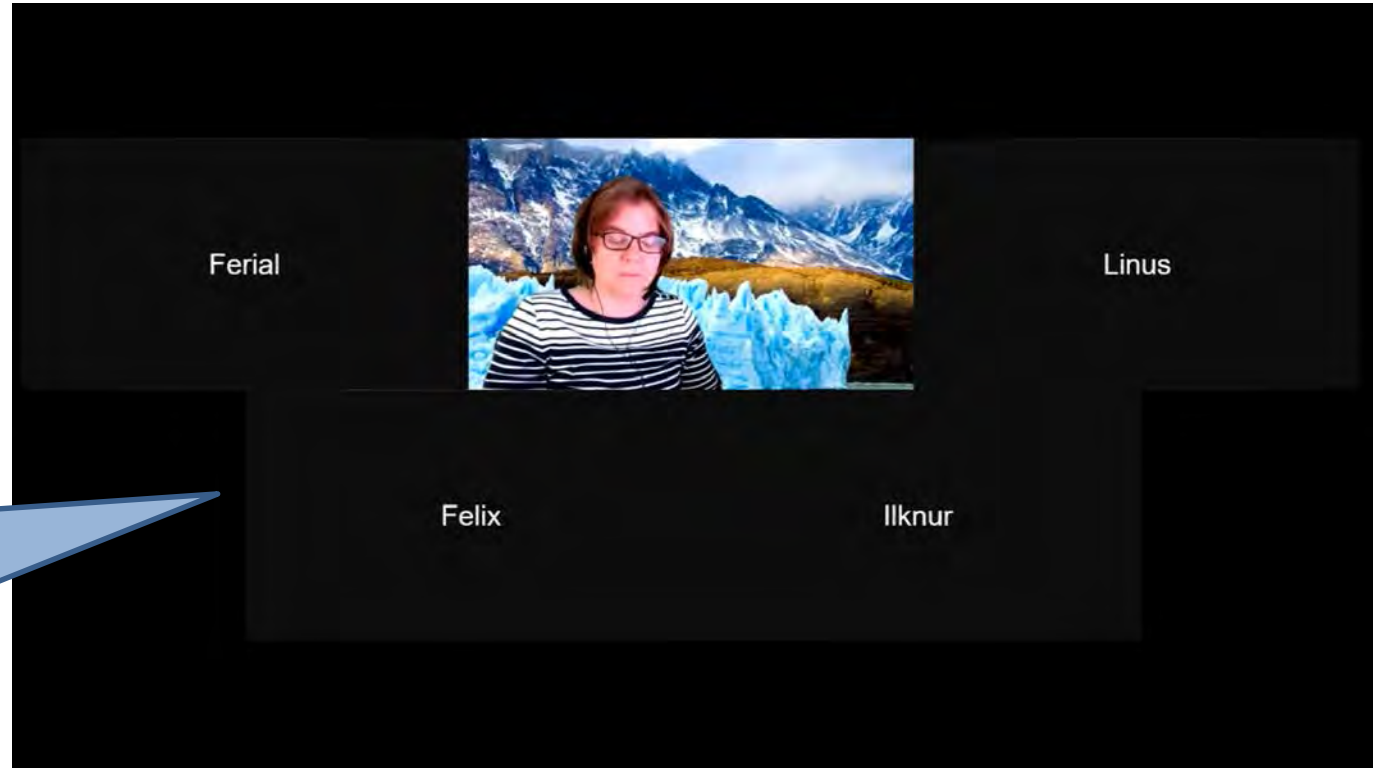


In der Vergangenheit

Gruppenübung mit 4 Studierenden

Videsequenz zur
Veranschaulichung von GÜs in
der Vergangenheit:

1. Keiner außer der Tutorin hat
die Kamera an,
2. jeder rechnet für sich,
3. es gibt kaum/keine
Interaktion



Heute

Gruppenübung mit 4 Studierenden

Vidosequenz zur Veranschaulichung
von GÜs mit unserem Rep-Konzept:

1. Alle Kameras sind an (bis auf da, wo es technisch nicht möglich ist),
2. alle Studierenden beteiligen sich aktiv,
3. es wird gemeinsam auf einem Online-Whiteboard (Ziteboard) gearbeitet.

Handwritten notes on the Ziteboard:

geben Abschnitt zum Schnitt an einer beliebigen Stelle durchführen

Stützgrößen an beiden Ufern des Schnittes auftragen

Auflauf der Schnittgrößen ableitend bestimmen

$A_1 = ?$ $B_1(x) = ?$ $H(x) = ?$, setzen Sie die GGB

das linke Teilsystem aufstellen

auf der Schnittgrößen in Diagrammen darstellen

Stützkräfte: Verteile der Schnittgrößen mit Hilfe

des grundsätzlichen Teilsystems bestimmen

Zusatzaufgabe:
Zeichnen Sie den Verlauf der Schnittgrößen für das folgende System über die rechte Seite

Abschnitt 1: $0 < x < a$

$\sum F_x = 0 = A_1 - 2F \Rightarrow A_1 = 2F$

$\sum F_z = 0 = A_2 + F + B_2 \Rightarrow A_2 = -F + \frac{F}{2} = -\frac{F}{2}$

$\sum M_A^+ = 0 = -F \cdot a - B_2 \cdot 2a \Rightarrow B_2 = \frac{-F}{2} \Rightarrow Q(x) = -\frac{F}{2}$

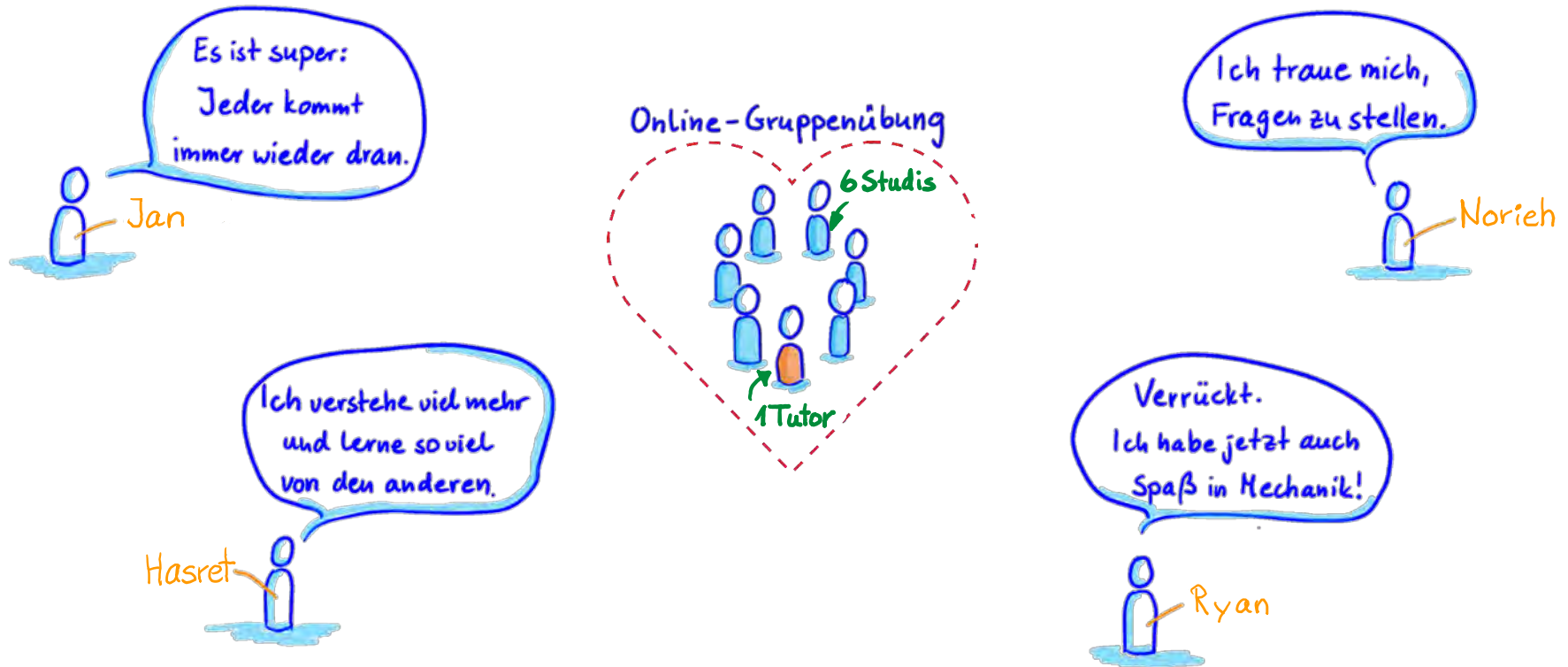
$0 < x < a \quad \sum M_x^+ = M(x) - \frac{F}{2} \cdot x \Rightarrow M(x) = \frac{F}{2} x$

Abschnitt 2: $a < x < 2a$

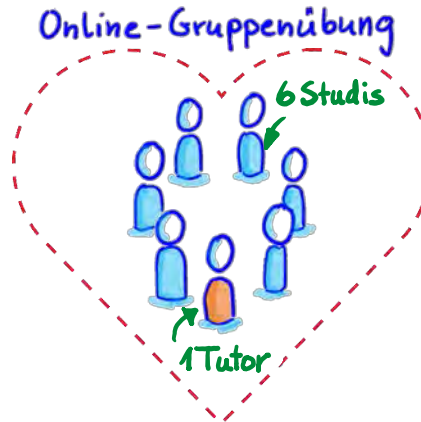
$\sum F_x = 0 = 2F + N(x) \Rightarrow N(x) = -2F$

$\sum F_z = 0 = 2F + B_2 + F \Rightarrow B_2 = -\frac{F}{2} + F = \frac{F}{2}$

$\sum M_x^+ = 0 = M - F \cdot a - \frac{F}{2} \cdot (x - a) \Rightarrow M = F \cdot a + \frac{F}{2} (x - a)$



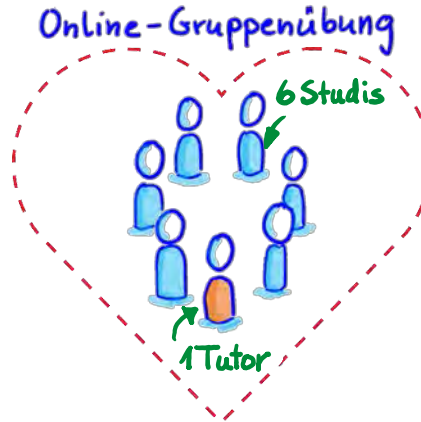
Wie haben wir
das geschafft?



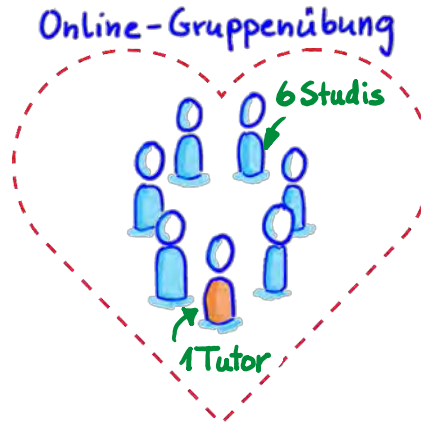
Aktiv rechnen, lernen, verstehen **Es braucht mehr**
und den Kontakt fördern in **Kleingruppen** – **als**
das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH

Wie aus dem **Durchfallen**
im ersten Semester
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird

Wie haben wir
das geschafft?



Wie haben wir
das geschafft?



Kleingruppen



handverlesene
TutorInnen



klare Struktur
für GÜ



besondere
Methoden

Wie haben wir
das geschafft?



Kleingruppen



handverlesene
TutorInnen

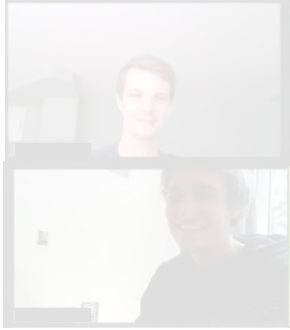


klare Struktur
für GÜ

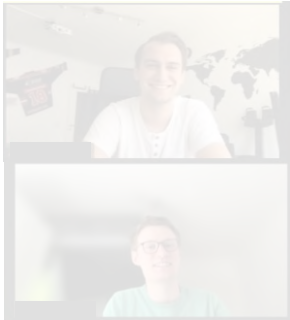


besondere
Methoden

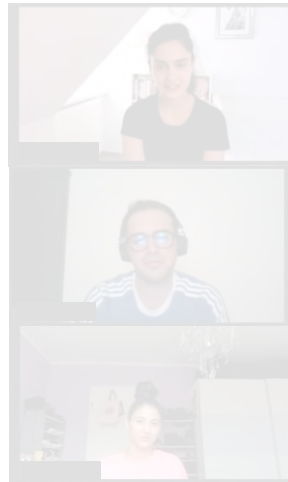
12 TutorInnen



ist ein sehr
erfahrener
Tutor
weiß, was
er will



hat eine
Ausbildung
war sehr
schüchtern



traut sich inzwischen
viel zu

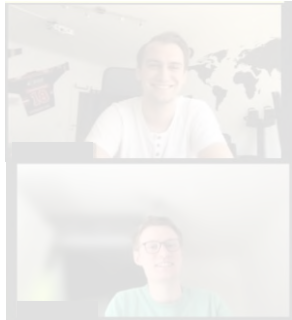
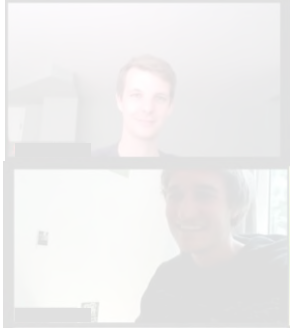
ist erst zum Studium
nach Deutschland
gekommen

war in der
Schule sehr gut

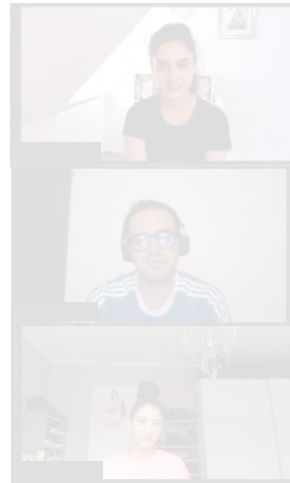
Aktiv rechnen, lernen, verstehen
und den **Kontakt fördern** in **Kleingruppen** –
das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH

Wie aus dem **Durchfallen**
im **ersten Semester**
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird

haben Mechanik 1 nicht bestanden



studieren nicht
in Regelstudienzeit

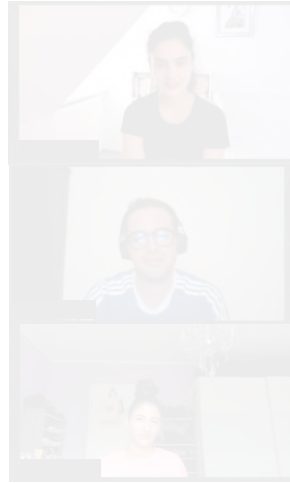
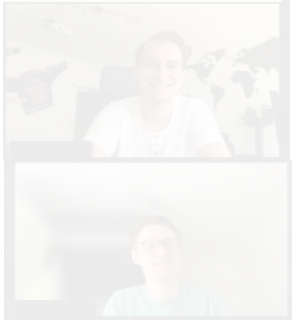
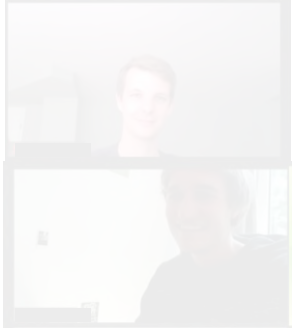


haben das Rep für
Mechanik 3 durchlaufen

Aktiv rechnen, lernen, verstehen
und den **Kontakt fördern** in **Kleingruppen** –
das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH

Wie aus dem **Durchfallen**
im **ersten Semester**
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird

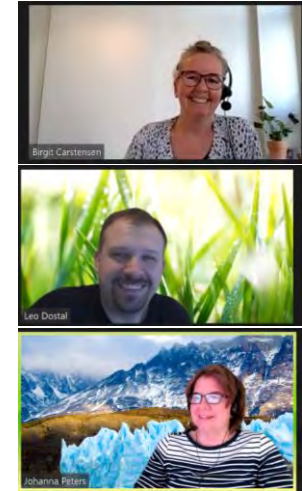
haben Mechanik 1 nicht bestanden



studieren nicht
in Regelstudienzeit

haben das Rep für
Mechanik 3 durchlaufen

haben sich nicht gesucht,
aber gefunden

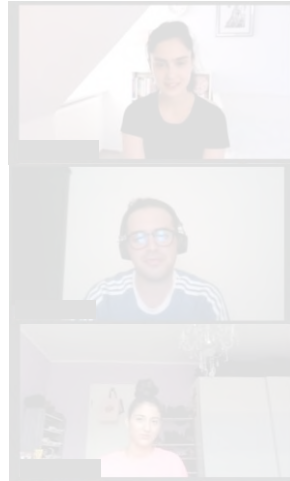
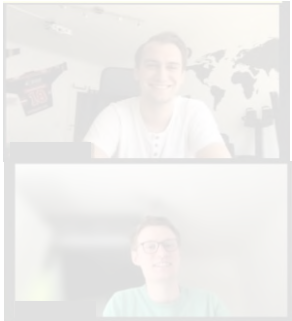
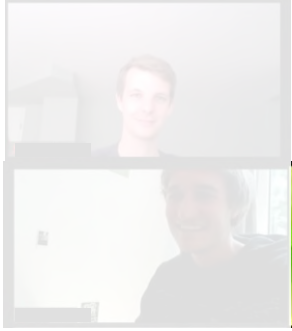


Hauptteam

Aktiv rechnen, lernen, verstehen
und den **Kontakt fördern** in **Kleingruppen** –
das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH

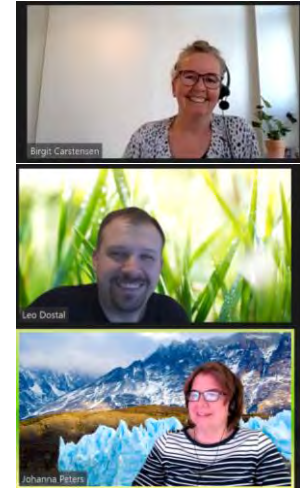
Wie aus dem **Durchfallen**
im **ersten Semester**
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird

haben Mechanik 1 nicht bestanden

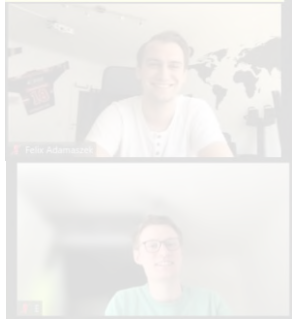
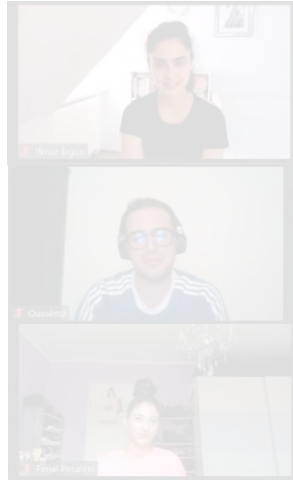
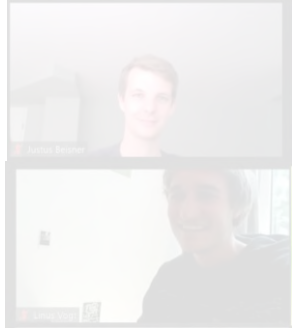


studieren nicht
in Regelstudienzeit

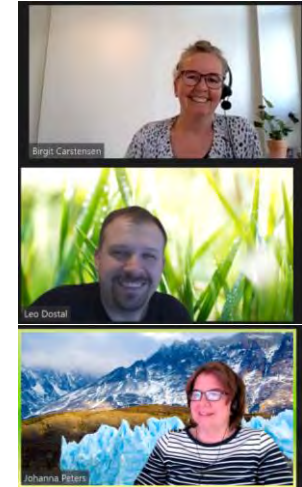
haben das Rep für
Mechanik 3 durchlaufen



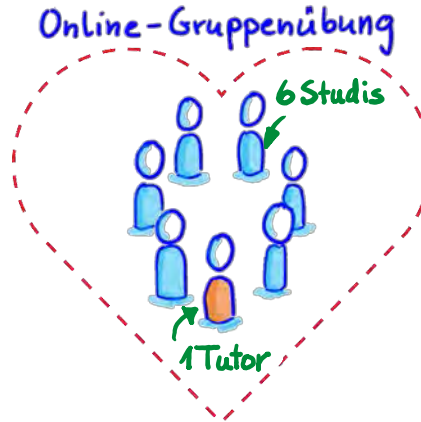
haben auch
ihre Macken :-)



Haltung



Wie haben wir
das geschafft?



Kleingruppen



handverlesene
TutorInnen



klare Struktur
für GÜ



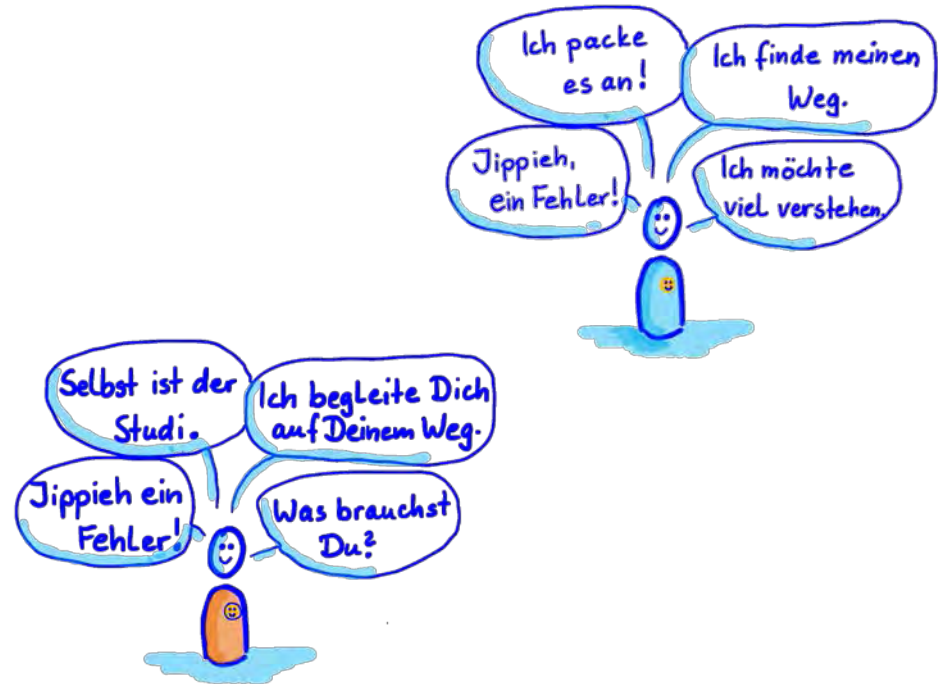
besondere
Methoden

Ablauf

- 1) Eingangsrunde
- 2) Quiz
- 3) Rechenphase
- 4) Gruppenaufgabe
- 5) Abschlussrunde

Methoden

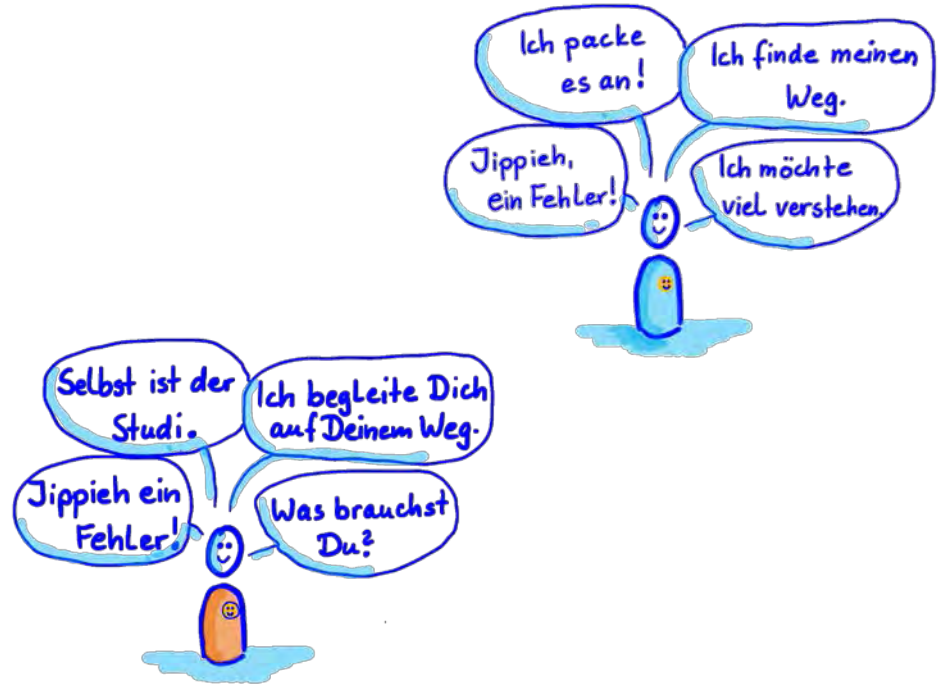
- +++
1-3-6-Kaskade
BJF-Trio
+++
+++



Ablauf

Methoden

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1) Eingangsrunde | +++ |
| 2) Quiz | 1-3-6-Kaskade |
| 3) Rechenphase | BJF-Trio |
| 4) Gruppenaufgabe | +++ |
| 5) Abschlussrunde | +++ |



Quiz Schwerpunkt

- ① Marten spielt während eines Zoom-Meetings gedankenverloren mit seinen Linealen. Als er die Lineale ausbalanciert, stellt er fest, dass sie sich unterschiedlich verhalten, obwohl sie baugleich sind: Lineal 1 bleibt in Waage, wenn sein Finger an der Position „8cm“ ist. Lineal 2 kippt in der Position zur rechten Seite weg. Welche ingenieurmäßigen Erklärungen haben Sie? Wie viele Erklärungsmöglichkeiten finden Sie?



Reflexionsecke

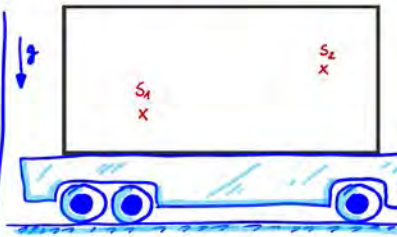
- a) Mir gefällt (nicht) an diesem Quiz, ...
- b) Mir hat geholfen, dass...
- c) Das konnte ich schon gut:
- d) Das habe ich beim Quiz dazugelernt:

- ② Was ist denn hier los?!?



- ③ In einer Transportkiste sind zwei Maschinen für den LKW-Transport verpackt. Die Lage der Einzelschwerpunkte ist auf der Kiste markiert. Können Sie die Lage des Gesamtschwerpunktes zeichnerisch bestimmen?

$$m_1 = 1000 \text{ kg}, m_2 = 2000 \text{ kg}$$



Interaktives Ausprobieren
der 1-3-6-Methode mit
allen Teilnehmern anhand
einer Aufgabe aus dem
Quiz:

1. Jeder denkt für sich (1)
kurz über die Aufgabe
nach
2. In Breakouts mit drei
(3) Teilnehmern wird
zwei Minuten über die
Aufgabe und die
Lösungen diskutiert
3. Im Plenum wird die
Lösung gemeinsam
besprochen, indem
einzelne Teilnehmer
ihre Ideen vorstellen (6,
da in unseren GÜs 6
Studierende
teilnehmen)

Quiz Schwerpunkt

② Was ist denn hier los ?!?



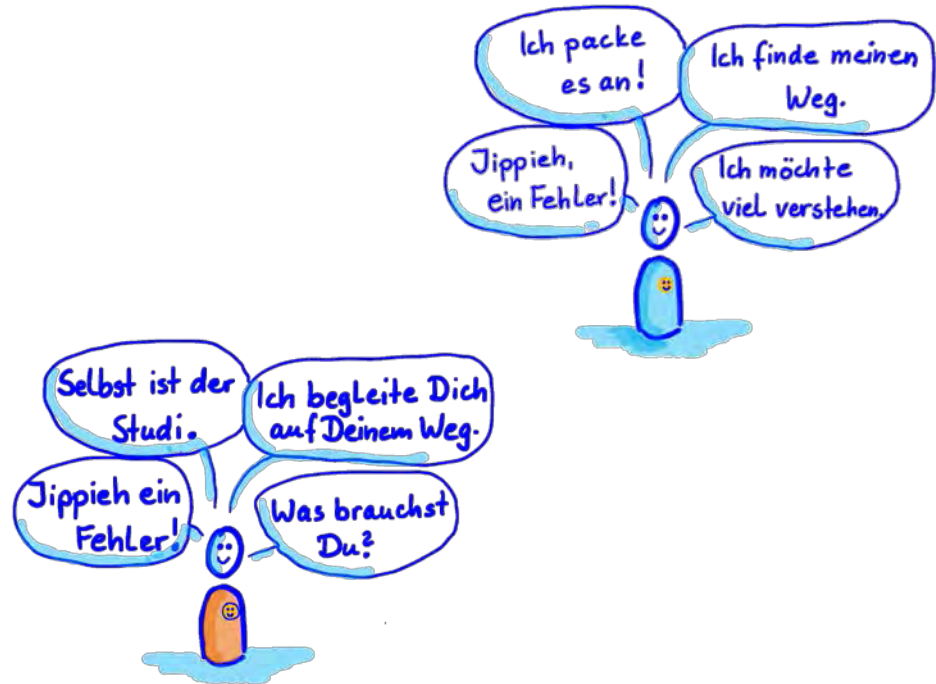
1-3-6-Kaskade

Ablauf

- 1) Eingangsrunde
- 2) Quiz
- 3) Rechenphase
- 4) Gruppenaufgabe
- 5) Abschlussrunde

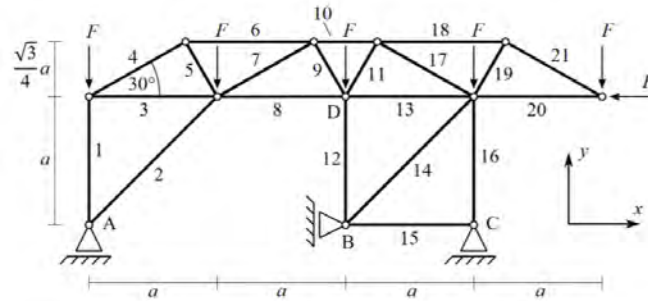
Methoden

- +++
1-3-6-Kaskade
BJF-Trio
+++
+++



Das skizzierte, statisch bestimmte Fachwerk wird durch sechs Einzelkräfte belastet.

Gegeben: a , F



a) Bestimmen Sie die Auflagerreaktion in Lager A, B und C.

$$\vec{A} = \begin{bmatrix} \\ \end{bmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{bmatrix} \\ \end{bmatrix}, \quad \vec{C} = \begin{bmatrix} \\ \end{bmatrix} \quad \text{Punkte}$$

b) Bestimmen Sie zwei Nullstäbe des Systems und geben Sie deren Indices an.

Punkte

c) Stellen Sie die Gleichungen für das Knotenpunktverfahren am Punkt D auf.

$$\sum F_x^D : 0 =$$

$$\sum F_y^D : 0 =$$

Punkte

d) Bestimmen Sie die Kräfte in den Stäben 8-10 und tragen Sie diese in die Tabelle ein.

Stab	Betrag der Kraft	Zugstab	Druckstab	Nullstab
8		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Punkte

BJF - Trio

⇒ aktives Rechnen
in 3er Gruppe

Bearbeiter
rechnet/bearbeitet
Teilschritt für alle sichtbar
und erklärt Vorgehen

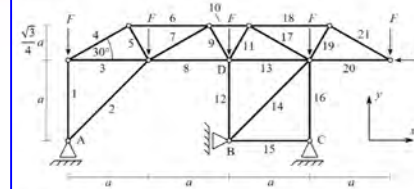
Joker
steht Bearbeiter
zur Unterstützung
zur Verfügung



Feedbacker
beobachtet Prozess
und gibt am Ende wieder,
was er beobachtet hat
und was (ihm) positiv
aufgefallen ist

Das skizzierte, statisch bestimmte Fachwerk wird durch sechs Einzelkräfte belastet.

Gegeben: a, F



a) Bestimmen Sie die Auflagerreaktion in Lager A, B und C.

$$\vec{A} = \begin{bmatrix} \\ \end{bmatrix}, \quad \vec{B} = \begin{bmatrix} \\ \end{bmatrix}, \quad \vec{C} = \begin{bmatrix} \\ \end{bmatrix}$$

b) Bestimmen Sie zwei Nullstäbe des Systems und geben Sie deren Indices an.

c) Stellen Sie die Gleichungen für das Knotenpunktverfahren am Punkt D auf.

$$\sum F_x^D : 0 = $$

$$\sum F_y^D : 0 = $$

d) Bestimmen Sie die Kräfte in den Stäben 8-10 und tragen Sie diese in die Tabelle ein.

Stab	Betrag der Kraft	Zugstab	Druckstab	Nullstab
8		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

BJF - Trio

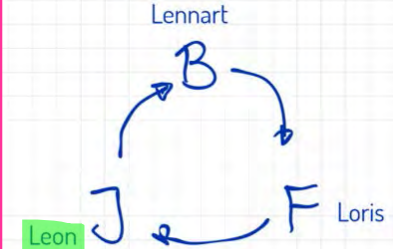
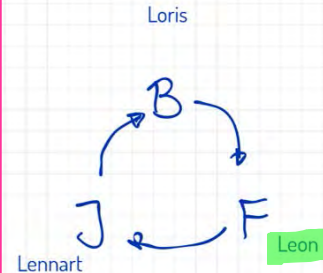
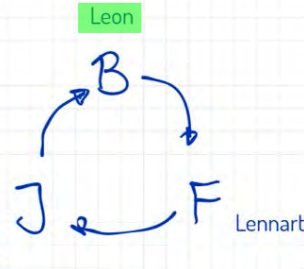
⇒ **aktives Rechnen**
in 3er Gruppe

Bearbeiter
rechnet/bearbeitet
Teilschnitt für alle sichtbar
und erklärt Vorgehen

Joker
steht Bearbeiter
zur Unterstützung
zur Verfügung

Feedbacker
beobachtet Prozess

Die Rollen werden nach sehr kleinen Bearbeitungsschritten immer wieder getauscht, so dass jeder Studierende immer aktiv am Ball bleiben muss, da ein Vorankommen nur gemeinsam gelingen kann.



Das skizzierte, statisch bestimmte Fachwerk wird durch sechs Einzelkräfte belastet.

Gegeben: a, F

a) Bestimmen Sie die Auflagerreaktion in Lager A, B und C.

$\vec{A} = \begin{bmatrix} \\ \end{bmatrix}$, $\vec{B} = \begin{bmatrix} \\ \end{bmatrix}$, $\vec{C} = \begin{bmatrix} \\ \end{bmatrix}$ Punkte

b) Bestimmen Sie zwei Nullstäbe des Systems und geben Sie deren Indices an. Punkte

c) Stellen Sie die Gleichungen für das Knotenpunktverfahren am Punkt D auf.

$\sum F_x^D : 0 = $

$\sum F_y^D : 0 = $ Punkte

d) Bestimmen Sie die Kräfte in den Stäben 8-10 und tragen Sie diese in die Tabelle ein.

Stab	Betrag der Kraft	Zugstab	Druckstab	Nullstab
8		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Punkte

Aktiv rechnen, lernen, verstehen und den Kontakt fördern in Kleingruppen – das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH

Wie aus dem **Durchfallen**
im ersten Semester
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird

Videosequenz zur
Veranschaulichung der BJF-Methode
in einer GÜ:

Fazit der Studierenden:

- Dadurch, dass ich verbal beschreiben muss, was ich denke und mache, verinnerliche ich den Stoff viel stärker
- Arbeiten nach dieser Methode macht echt Spaß. Wir arbeiten wirklich zusammen und es ist vollkommen ok, wenn ich einen Fehler mache. Die anderen helfen mit dann weiter.
- Ich lerne so viel von den anderen, da sie teilweise anders vorgehen, als ich es tun würde.

Handwritten notes on the whiteboard:

Anleitung 1.13 (Punkts)
Die kleinste statisch bestimmte Fachwerk wird durch welche Einheitskräfte belastet?
Ergebnis: F

1. Stellen Sie die Gleichungen für die Knotenpotenzialität am Punkt D auf:

$$\sum F_x = 0$$
$$\sum F_y = 0$$

2. Bestimmen Sie die Kräfte in den Seilen b, d und e und tragen Sie diese in die Tabelle ein:

Seil	Bewertung der Kraft	Zugkraft	Druckkraft	Stabilität
b		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Bestimmen Sie die Auflagerreaktion in Lager A, B und C:

$$\begin{bmatrix} 0 \\ A_y \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} B_x \\ 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 0 \\ C_y \end{bmatrix}$$

4. Bestimmen Sie zwei Nullkräfte des Systems und geben Sie deren Index an:

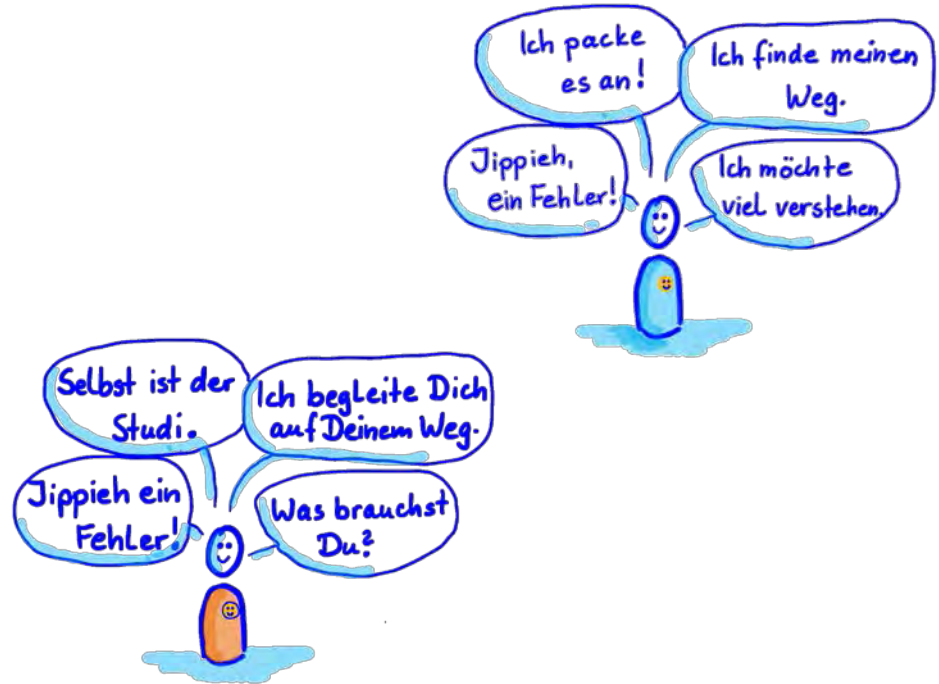
Handwritten equations:

$$\sum F_x = 0 = B_x - F \rightarrow B_x = F$$
$$\sum F_y = 0 = A_y + C_y - 5 \neq$$

Ablauf

Methoden

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1) Eingangsrunde | +++ |
| 2) Quiz | 1-3-6-Kaskade |
| 3) Rechenphase | BJF-Trio |
| 4) Gruppenaufgabe | +++ |
| 5) Abschlussrunde | +++ |



Gruppenaufgabe 6

Bilden Sie mit 1-2 Leuten aus Ihrer GÜ eine Gruppe.

Finden Sie gemeinsam eine Lösung für die folgenden beiden Aufgaben

- 1) Wie kann man ein Buch so auf einen Tisch legen, dass mehr als die Hälfte des Buches über die Tischplatte übersteht?



- 2) Bestimmen Sie experimentell die Lage des Schwerpunktes eines Kleiderbügels.



Wo liegt S?

Laden Sie Fotos Ihrer Ergebnisse bzw. Ihres Vorgehens auf Ziteboard hoch.

Beispiel für eine Gruppenaufgabe

Wird von den Studierenden einer GÜ
gemeinsam bis zur kommenden Woche
bearbeitet.

Aktiv rechnen, lernen, verstehen
und den **Kontakt fördern** in **Kleingruppen** –
das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH

Wie aus dem **Durchfallen**
im **ersten Semester**
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird

Gruppenaufgabe 6

Bilden Sie mit 1-2 Leuten aus Ihrer GU eine Gruppe.

Finden Sie gemeinsam eine Lösung für die folgenden beiden Aufgaben

- 1) Wie kann man ein Buch so auf einen Tisch legen, dass mehr als die Hälfte des Buches über die Tischplatte übersteht?

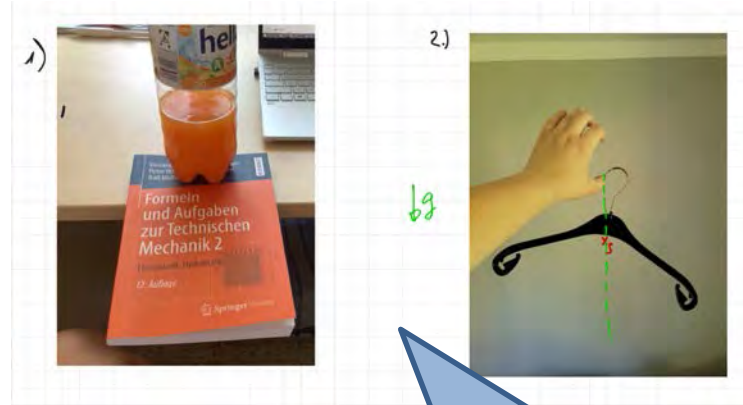


- 2) Bestimmen Sie experimentell die Lage des Schwerpunktes eines Kleiderbügels.



Wo liegt S?

Laden Sie Fotos Ihrer Ergebnisse bzw. Ihres Vorgehens auf Ziteboard hoch.



Beispiel für ingenieurtechnisch nicht ganz ausgereifte Lösungen.

Aktiv rechnen, lernen, verstehen
und den **Kontakt fördern** in **Kleingruppen** –
das digitale Mechanik 1 Repetitorium der TUHH

Wie aus dem **Durchfallen**
im **ersten Semester**
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird

a) Bilder von anderen Straßenbahn Systemen



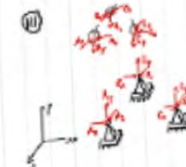
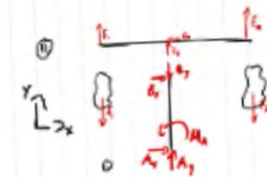
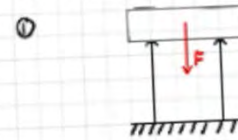
ii



iii



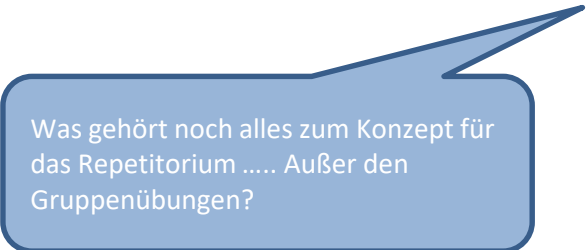
b) Ersatzmodelle



Beispiele für Lösungen einer anderen Gruppenaufgabe



Gruppen-
übungen



Was gehört noch alles zum Konzept für
das Repetitorium Außer den
Gruppenübungen?

Vorlesungs- videos	Hörsaalübungs- videos	Fokus- sprechstunden	MatheMechanik Turbo	Intensivkurs Mädels / Jungs
Coaching- Inputs	Lernstand- tests	Gruppen- übungen	Probe- klausur	Lernland- karten
Gruppen- sprecher	Rep- Cafe	Einzel- gespräche	Log- buch	Wettbe- werbe

Vorlesungs- videos	Hörsaalübungs- videos	Fokus- sprechstunden	MatheMechanik Turbo	Intensivkurs Mädels / Jungs
Coaching- Inputs	Lernstand- tests	Suppe- übungen	Probe- klausur	Lernland- karten
Gruppen- sprecher	Rep- Cafe	Einzel- gespräche	Log- buch	Wettbe- werbe

alles
passgenau fürs Rep

Harte Fakten

Evaluation Mitte Juni

(max. 167 Studierende haben teilgenommen)

Teilnehmer in den Gruppenübungen

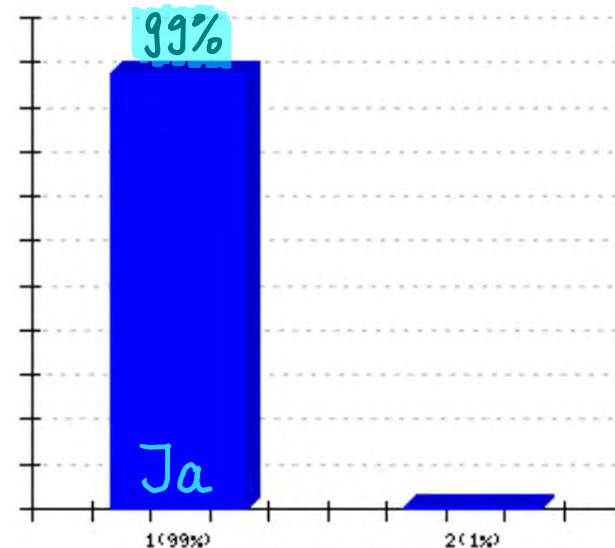
- Aktuell: 129
- Semesteranfang: 208

Teilnehmer in den Sprechstunden

pro Termin bei 4 Sprechstunden pro Woche

- Aktuell: 10 - 25
- Semesteranfang: 2

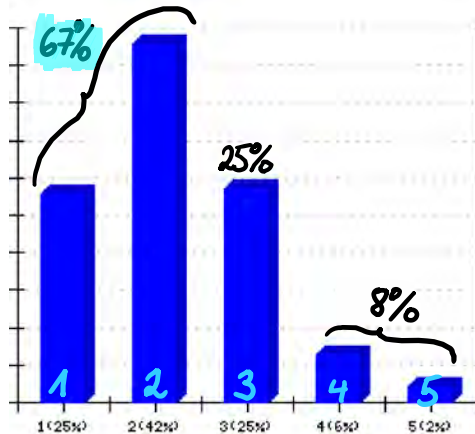
Würden Sie das Repetitorium
weiterempfehlen?



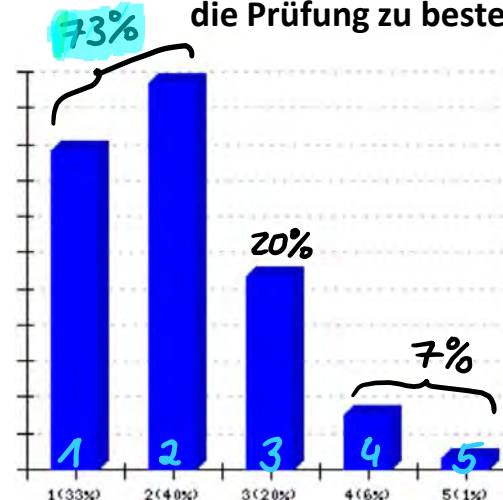
Harte Fakten Evaluation Mitte Juni

(max. 167 Studierende haben teilgenommen)

Das Repetitorium hat
viel dazu beigetragen,
dass ich mein **Studium**
motiviert fortsetze.



Das Repetitorium hat
stark dazu beigetragen,
dass ich **zuversichtlich** bin,
die Prüfung zu bestehen.

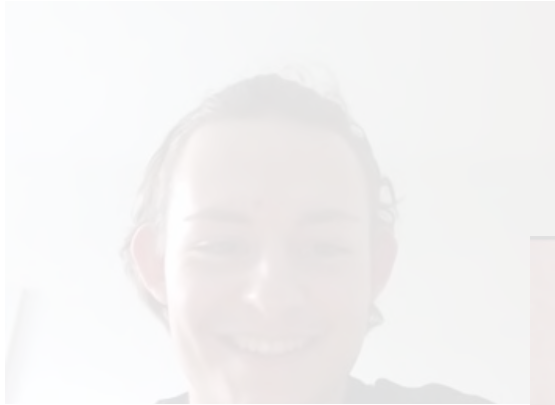


1 + 2 :

3 :

4 + 5 :

Weiche Fakten



Viele (!) persönliche und sehr individuelle Rückmeldungen verschiedener Studierender.
Gemeinsamer Tenor: Ich bin sehr dankbar, dass es das Rep gibt, da es mir sehr dabei hilft, meinen Weg zu finden und mir selbst mehr zuzutrauen und zu vertrauen. Ich bin zuversichtlich, dass ich die Prüfung jetzt bestehen werde.

Aktiv rechnen, lernen, verstehen
und den Kontakt fördern in
das digitale Mechanik 1 Rep

So gut das Konzept und so individuell
die Unterlagen und Angebote auch
sein mögen.....

Wie aus dem **Durchfallen**
im **ersten Semester**
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird

Vorlesungs-
videos

Hörsaalübungs-
videos

Fokus-
sprechstunden

MatheMechanik
Turbo

Intensivkurs
Mädels / Jungs

Coaching-
Inputs

Lernstand-
tests

Gruppen-
übungen

Probe-
klausur

Lernland-
karten

Gruppen-
sprecher

Rep-
Cafe

Einzel-
gespräche

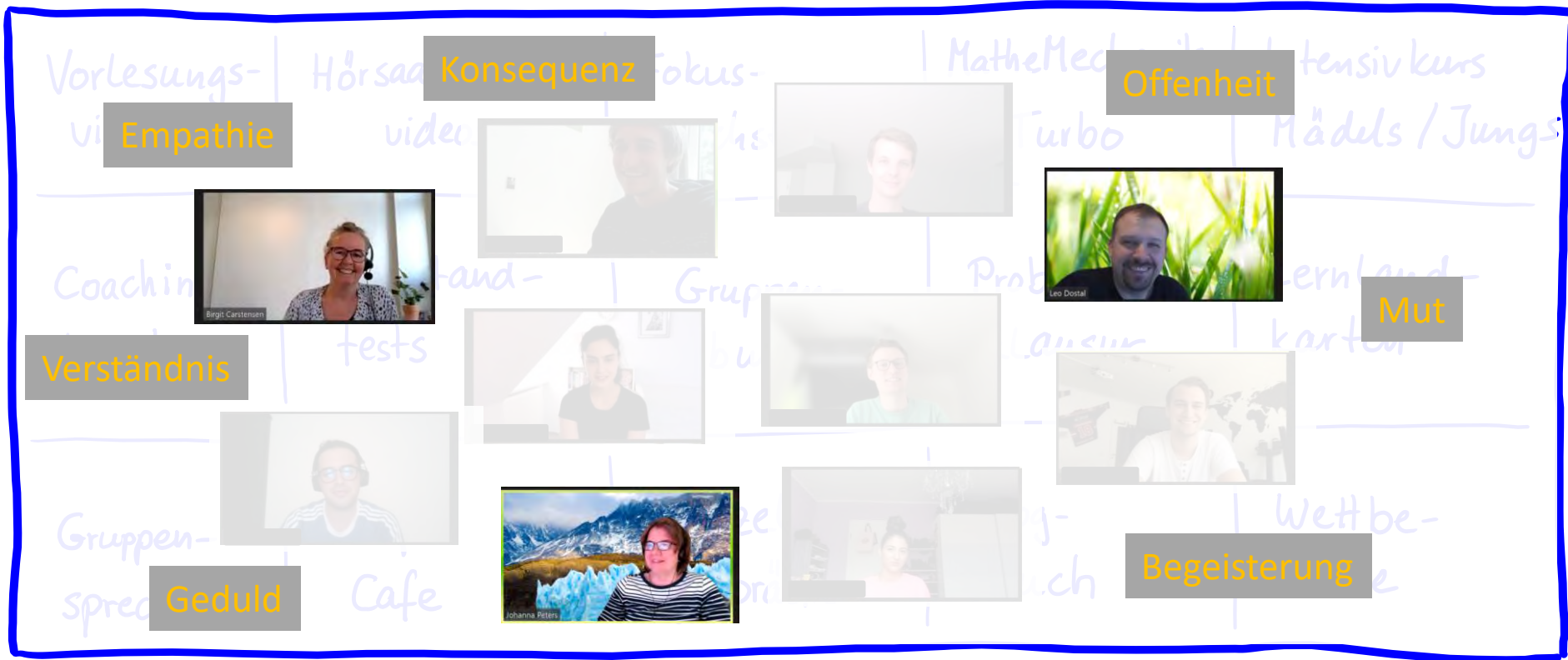
Log-
buch

Wettbe-
werbe

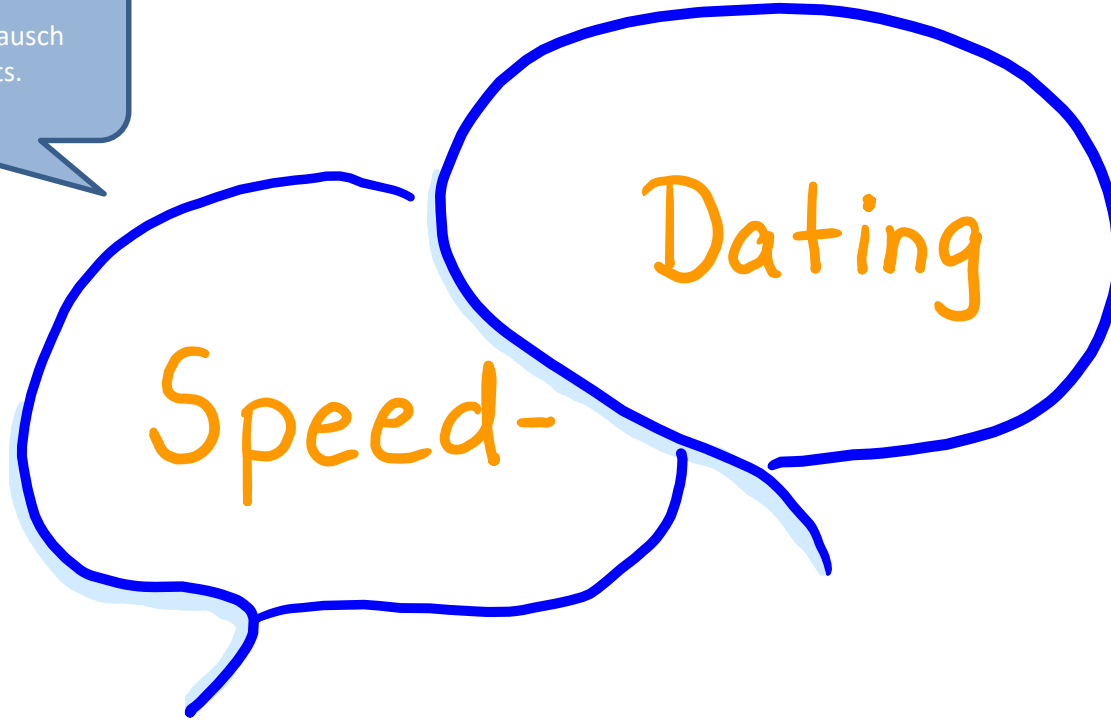
Aktiv rechnen, lernen, verstehen
und den Kontakt fördern in
das digitale Mechanik 1 Repetitorium

Basis für ein Gelingen sind die Menschen, die mit den Studierenden arbeiten.

Wie aus dem **Durchfallen**
im ersten Semester
eine **Erfolgsstory**
für **Zweitsemester** wird



Interaktiver Abschluss mit Austausch
der Teilnehmer in 2er-Breakouts.



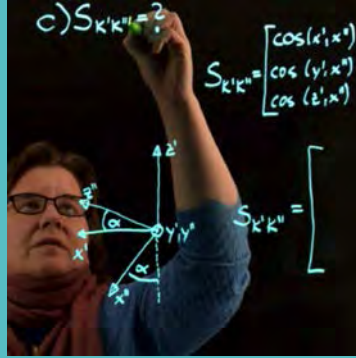


Herzlichen Dank fürs Mitmachen.

Herzlichen Dank fürs Mitmachen



Dr. Leo Dostal
dostal@tuhh.de



Dr.-Ing. Johanna Peters
johanna.peters@tuhh.de



Dipl.-Psych. Birgit Carstensen
birgit.carstensen@tuhh.de





2. FTMV-Workshop Digitale Lehre & Studienerfolg

Erfahrungen mit der Online-Lehre an der TU Clausthal

TU Clausthal - Institut für Maschinenwesen
Prof. Dr.-Ing. Armin Lohrengel

1. Einleitung
2. Werkzeuge in der Lehre
3. Prüfungsformen
4. Erfahrungen im Maschinenbau
5. Evaluation
6. Zusammenfassung, was sollte bleiben?

Einleitung

- Online Lehre seit April 2020
 - Institute/Hörsäle für Studierende seit 04/2020 nicht zugänglich
 - Homeoffice Pflicht wo möglich, Personal Werkstatt/Prüffeld in Präsenz
 - Veranstaltungen/Prüfungen nur digital möglich
- Schrittweise Öffnung seit 25.04.2020
 - Präsenzveranstaltungen zulässig (10m²/Person, Hygiene Regeln, Kontaktverfolgung)
 - 1 Selbsttest/Woche wird zur Verfügung gestellt/empfohlen
 - Präsenzklausuren ohne Testpflicht möglich
 - Mündliche Prüfungen in Präsenz möglich

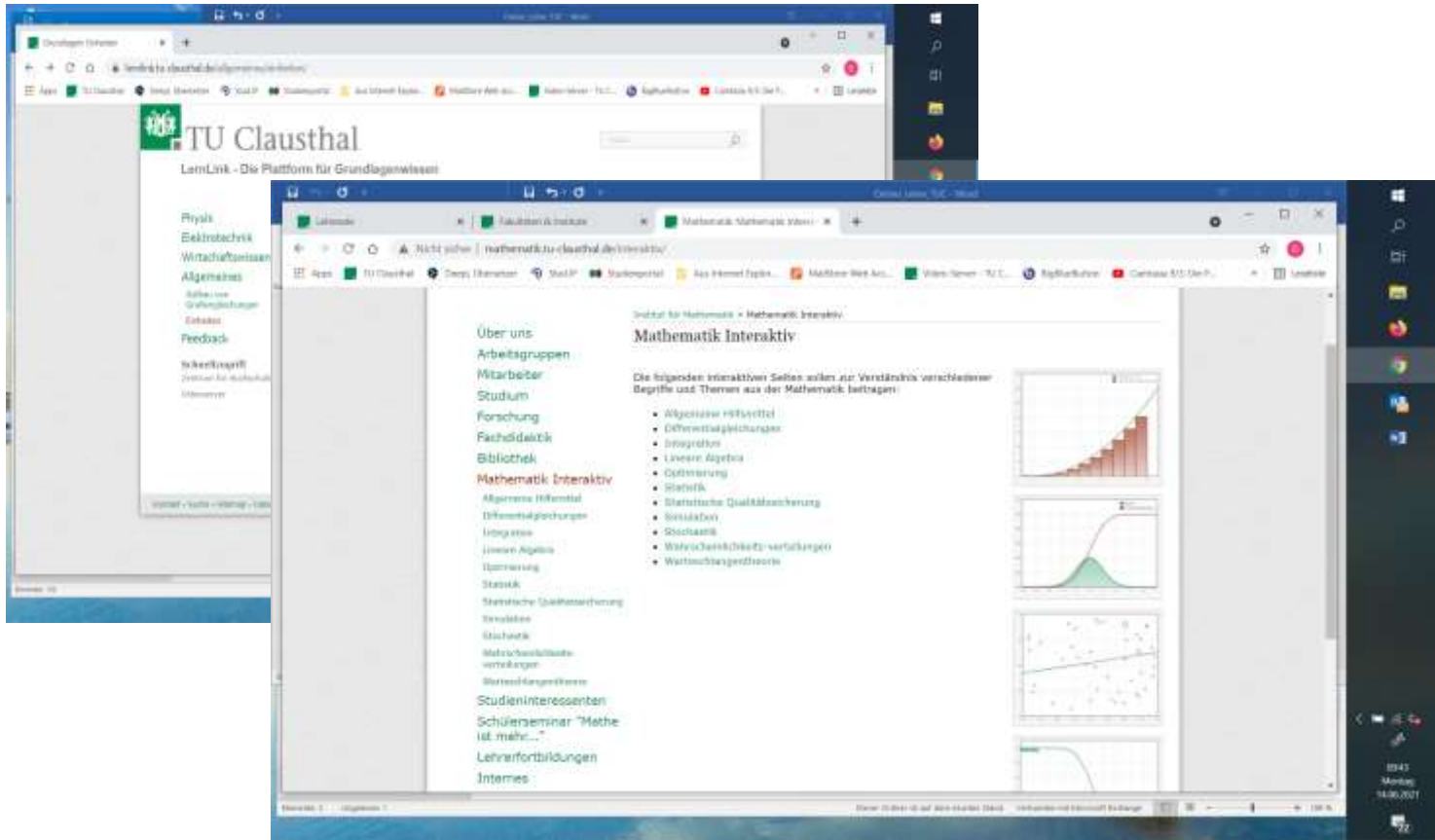
Werkzeuge in der Lehre

I. Lehren	II. Lernen	III. Kommunizieren	IV. Prüfen
Video Server Lehrvideos Präsenzveranstaltungen Online Vorlesungen Hybridveranstaltungen Aufzeichnungen Camtasia	LMS Stud.IP Moodle LernLink Online-Tutorien Digitale Sprechstunden Literatur	Selbststrukturiertes Lernen Technischer Support Didaktischer Support Exchange Platform	Online Prüfungen über Moodle und BBB

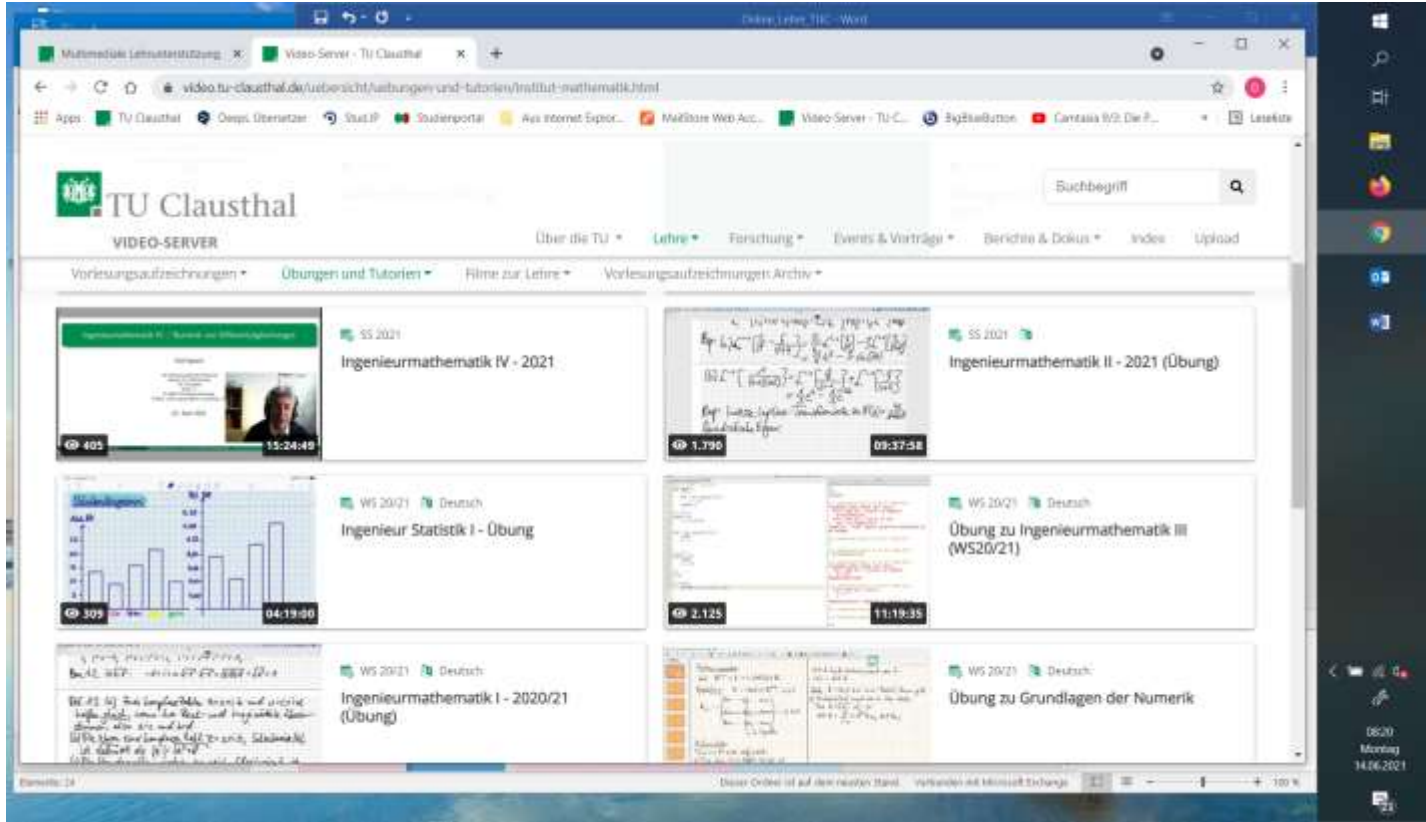
■ Freiheit der Lehre

- Einsatz der Werkzeuge höchst unterschiedlich
- Aufgezeichnete Videos + Sprechstunde, Skript + Sprechstunde
- Strukturierter ganzer Tag (Blockveranstaltung)
- Live Veranstaltungen online
- z. T. Bedenken gegen Online Prüfungen => verzögerte Prüfungsangebote!

Werkzeuge in der Lehre



Werkzeuge in der Lehre



The screenshot displays the TU Clausthal Video-Server interface. The browser address bar shows the URL video.tu-clausthal.de/uebersicht/uebungen-und-tutorien/institut-mathematik.html. The page features a navigation menu with links for 'Über die TU', 'Lehre', 'Forschung', 'Events & Vorträge', 'Berichte & Dokus', 'Index', and 'Upload'. Below the menu, there are tabs for 'Vorlesungsaufzeichnungen', 'Übungen und Tutorien', 'Filme zur Lehre', and 'Vorlesungsaufzeichnungen Archiv'. The main content area displays a grid of video thumbnails with titles and durations:

- Ingenieurmathematik IV - 2021** (SS 2021) - 15:24:49
- Ingenieurmathematik II - 2021 (Übung)** (SS 2021) - 09:37:58
- Ingenieur Statistik I - Übung** (WS 20/21, Deutsch) - 04:19:00
- Übung zu Ingenieurmathematik III (WS20/21)** (WS 20/21, Deutsch) - 11:19:35
- Ingenieurmathematik I - 2020/21 (Übung)** (WS 20/21, Deutsch)
- Übung zu Grundlagen der Numerik** (WS 20/21, Deutsch)

Prüfungsformen in Moodle/BigBlueButton

■ Modell „Reine Moodle-Klausur“

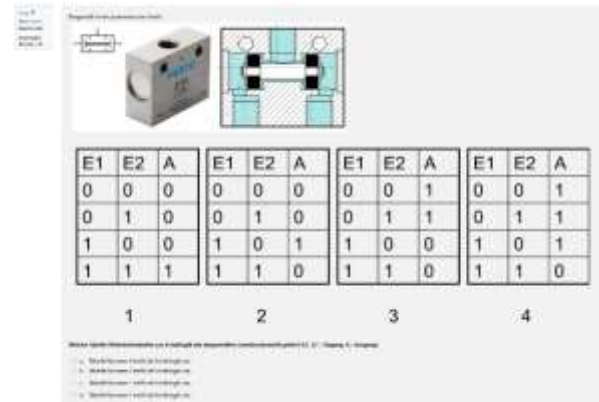
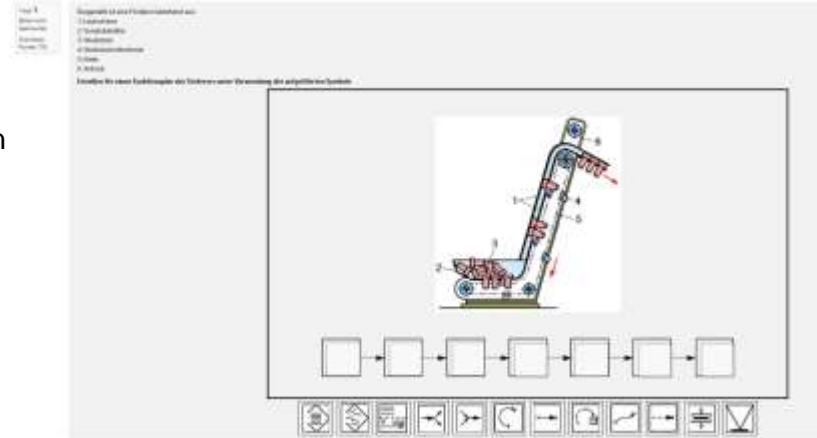
Bereitstellung der Aufgaben in Moodle, Eingabe der Lösungsvorschläge direkt in Moodle. Eigene Lösungsnotizen werden nicht eingereicht und bewertet.

■ Modell „Papier-Moodle-Klausur“

Bereitstellung der Aufgaben in Moodle oder als pdf download. Bearbeitung/Zeichnung auf eigenem Papier und/oder Tablet. Eincannen oder fotografieren und hochladen im vorgegebenen Zeitfenster.

■ Modell „Hybride Moodle-Klausur“

Bereitstellung der Aufgaben in Moodle oder als pdf download. Bearbeitung von vorgegebenen Teilbereichen direkt in Moodle und anderen Teilbereichen z. B. Konstruktionsaufgaben auf eigenem Papier und/oder Tablet. Eincannen oder fotografieren und hochladen im vorgegebenen Zeitfenster.



Prüfungsformen in Moodle/BigBlueButton

■ Klausur MIT Aufsicht

Für Studierende untereinander sind Bild, Ton, Chat, Namensliste, Notizen deaktiviert. Ansprache einzelner im Breakout Room möglich. Visuelle Identitätsprüfung anhand des Lichtbildausweises über BBB.

■ Klausur OHNE Aufsicht

Keine Kamera. Identitätsprüfung über RZ-Kennung und MoodleLogin.

Reine Moodle Klausur mit Aufsicht	Papier Moodle-Klausur mit Aufsicht	Hybride Moodle Klausur mit Aufsicht
Reine Moodle Klausur ohne Aufsicht	Papier Moodle-Klausur ohne Aufsicht	Hybride Moodle-Klausur ohne Aufsicht

Änderung der Prüfungsformate, -zeit durch Prüfungsausschüsse

Prüfungsformen in Moodle/BigBlueButton

- 181 Online-Klausuren haben stattgefunden
- 132 Kurse wurden für Testklausuren angelegt
- 1958 verschiedene Studierende haben Online-Klausuren geschrieben
- 333 Benutzer/innen haben eine Rolle als Lehrender in den Klausurkursen
- 6098 einzelne Prüfungen wurden insgesamt geschrieben
- 159 Studierende haben an der größten Online-Klausur teilgenommen
- 17 Online-Klausuren hatte mehr als 100 Studierende
- Es sind keine Klausur-Ausfälle wegen technischer Probleme bekannt

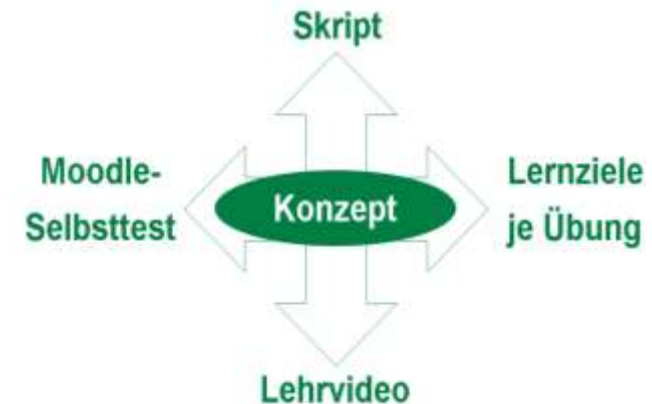
Stand: Ende Sommersemester 2020

Erfahrungen im Maschinenbau

- Technisches Zeichnen/CAD, 1./ 2. Semester
(Regeln lernen und anwenden)
- Maschinenelemente I/II, Maschinenelemente Projekt, 3./4. Semester
(Regeln kombinieren, Transferleistung)
- Entwicklungsmethodik, 5. Semester
(Kreativität einsetzen, Systemdenken)
- Ressourceneffiziente Produktentwicklung
- Apparateelemente
- Maschinenakustik
- Anlagenbau
- FEM Praktika, Praktikum Biomechanik
- Maschinenlabor

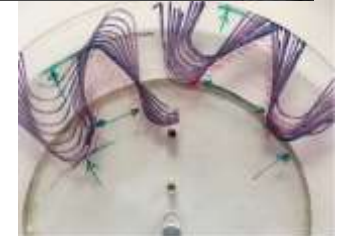
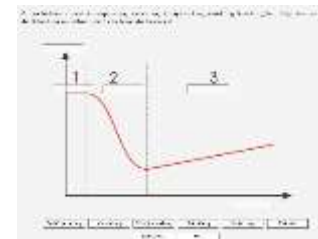
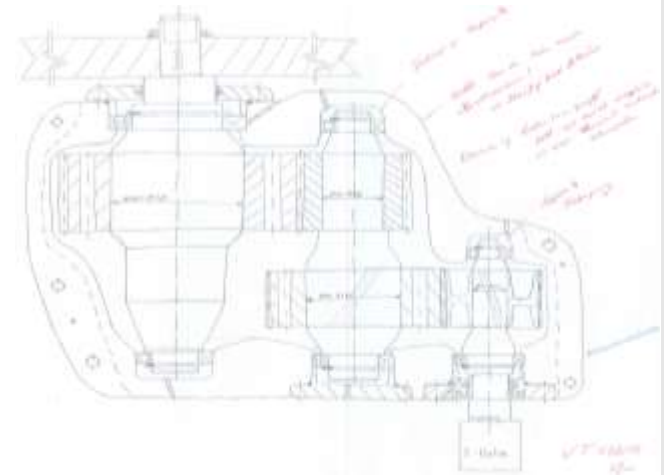
Erfahrungen im Maschinenbau

- Technisches Zeichnen/CAD (4 CP)
 - Bestehender Kurs „Inverted Classroom“ mit Skript, Selbstlernvideos und Moodle-Selbsttests zu einzelnen Kapiteln
 - Teil 1: Zeichnen auf Papier (4 Aufgaben)
 - Teil 2: CAD (3 Aufgaben)
 - (-) Verfügbare Hardware z. T. nicht vorhanden (Rechner, Kamera, Headset)
 - (-) Lokale CAD Installation sehr betreuungsintensiv
 - (-) Lizenzbestimmungen für Remotezugriff am IMW rechtlich kritisch
 - (+) nach Startschwierigkeiten gut machbar
 - (-) Netzbauwerkbildung erschwert



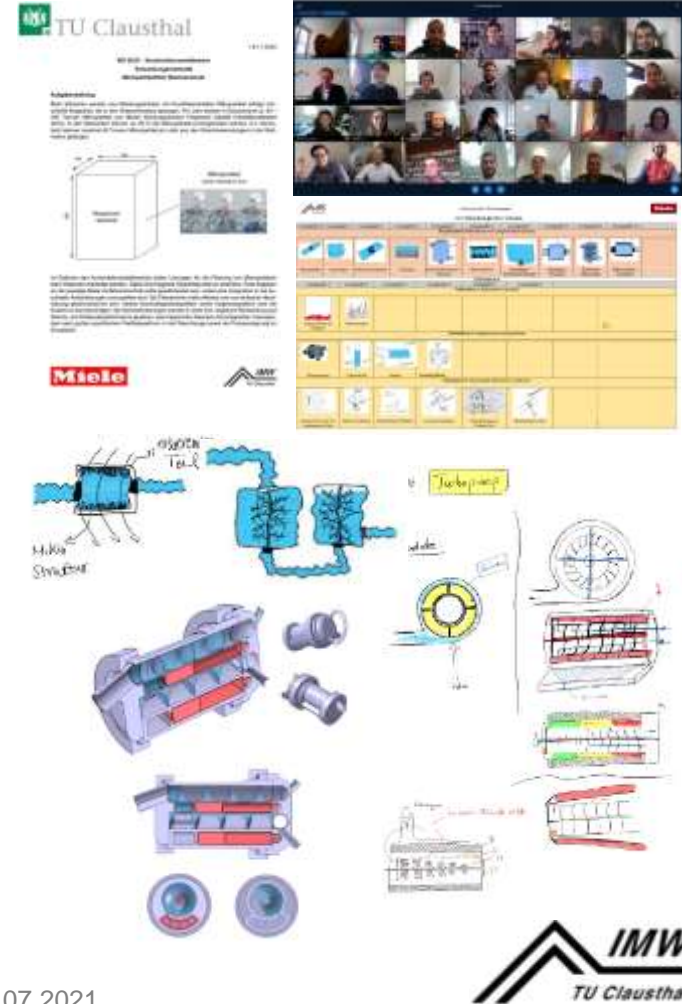
Erfahrungen im Maschinenbau

- Maschinenelemente I/II (12 CP)
Maschinenelemente Projekt (6 CP)
 - Vorlesung/Übung online „live“
 - Prüfung: Hybride online Moodle Klausur
 - Projektbearbeitung in Gruppen (a12 Pers.)
 - Enge Führung (10 statt 2 Testate)
 - (-) Technik z. T. begrenzt (Kameraeinsatz)
 - (-) bedeutend höherer Betreuungsaufwand
 - (-) Gruppensynergie geht verloren
 - (-) Hardware im Institut z. T. nicht vorhanden (Tablets mussten beschafft werden)



Erfahrungen im Maschinenbau

- Entwicklungsmethodik (4 CP)
 - Vorlesung und 10-wöchiger Wettbewerb mit Industriebeteiligung
 - Projektaufgabe = Prüfungsleistung
 - Bearbeitung in 8 Teams (a 4 Pers)
 - (-) Teamfindung online noch herausfordernder
 - (+) wöchentliche Projektbetreuung in Gruppen mit Unternehmensbeteiligung
 - (-) Gruppendynamische Effekte online schwierig
 - (-) keine Exkursion
 - (-) keine Preisübergabe



Studierendenbefragung

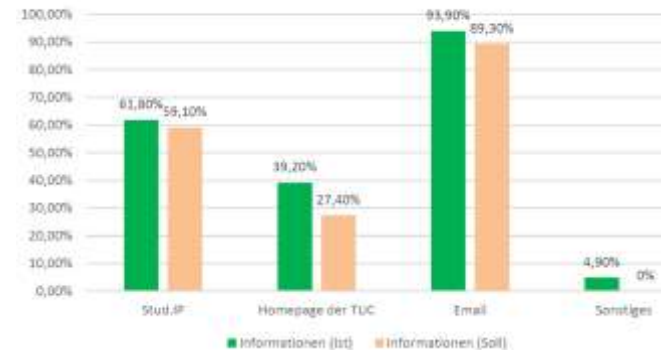
- Verlängerung der Studiendauer
 - für 61% geplanter Abschluss wegen Corona Maßnahmen nicht möglich
- Gewünschte Informationskanäle
 - Systeme werden noch nicht vollumfänglich akzeptiert
 - Email bevorzugt
- Bereitschaft digital zu arbeiten?
 - existierende digitale Angebote z. T. unbekannt
 - Online Lerngruppen werden nur begrenzt akzeptiert

Abschluss Studium im SoSe 2020

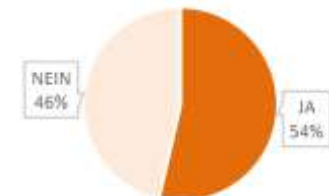
n= 1117



Informationskanäle n= 1147



Digitale Lerngruppen n=1133



Evaluation

„...Videos verschwommen“

„die vielen praktischen Beispiele“

„...Projekt zu umfangreich“

„die Industriegeschichten“

„... das zeigen von Präparaten“

„Übung in Präsenz geht/ging ja leider nicht. Ich denke die Übung als Video wäre besser. Dann kann jeder die Inhalte in seinem Tempo nacharbeiten. Oder wenigstens die Lösung dafür nochmal hochladen.“

„gute Quizfragen“

„Übungen sind viel zu schnell“

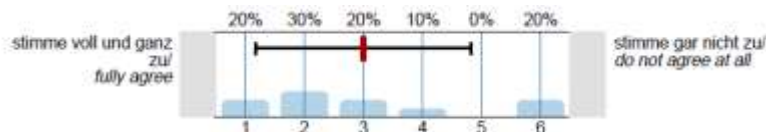
„Breakout-Räume wären zum bearbeiten der Aufgaben in Gruppen gut, wenn man sich austauscht, lernt man mehr. Zumindest man auch das Multi-User-Whiteboard in BBB nutzen kann, sodass z.B. bei Gussteilen alle die Lösung auf einmal zeichnen können...“

„schlechter Ton...“

„Verbindung bricht ständig ab“

„...zu viele Testate“

4.11) Ich wünsche mir, dass in Zukunft verstärkt digitale Lehr- und Lernmaterialien eingesetzt werden.
I would like to see more use of digital teaching and learning materials in the future.



Zusammenfassung

- Online Lehre grundsätzlich machbar, Durchfallquoten z. T. erhöht
 - deutlich höherer Betreuungsaufwand, Synergien schwerer erreichbar
 - Bereitschaft zur Online Nutzung der Angebote/Vernetzung stärken
 - Technische Rahmenbedingungen noch zu verbessern
 - Gruppendynamik, Netzwerkbildung schwierig, besonders für Erstsemester
 - mehr Täuschungsversuche, Rechtsunsicherheit muss geklärt werden
 - man lebt vom „Speck der Vergangenheit“
- Was sollte bleiben?
- unterstützende digitale Angebote sehr sinnvoll (z B. ME online-Tutorium)
 - nach persönlicher Kennenlernphase sind Online Short Meetings und Tutorien sehr sinnvoll umsetzbar



Potentiale und Ergebnisse digitaler / hybrider Lehre im Maschinenwesen aus der Sicht der Automatisierungs- und Informationstechnik



Gliederung

1. Vor- und Nachteile der Transformation der Lehrinhalten während der COVID-19-Pandemie @AIS (MW@TUM)
2. Typische Fehler und Probleme in der IT-orientierten Modellierung und Programmierung
3. Enge Abstimmung mit Semestersprechern und Fachschaft
 - Best Practice Moodle-Kurse
4. Open Book Prüfungen
5. Zusammenfassung und Ausblick

Birgit Vogel-Heuser, Ordinaria

- Lehrstuhl Automatisierung und Informationssysteme (AIS)
Fakultät Maschinenwesen
- Mitglied der Munich School of Robotic and Machine Learning
- Munich Data Science Institute (MDSI)
Technische Universität München (TUM)
www.ais.mw.tum.de; vogel-heuser@tum.de



2. FTMV-Workshop „Digitale Lehre und Studienerfolg“
Fakultätentag Maschinenbau und Verfahrenstechnik (FTMV)

Kursgrößen:
25 ~ 650
Studierende

Vorlesung	Teilnehmerzahl
Grundlagen der Modernen Informationstechnik I (IT1); 1. Sem. Bachelor – Pflicht	~ 650
Grundlagen der Modernen Informationstechnik II (IT2); 2. Sem. Bachelor – Pflicht	~ 300
Automatisierungstechnik 1 (AT1); Bachelor – freiwillig	~ 300
Automatisierungstechnik 2 (AT2); Master – freiwillig	~ 150
Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure I (Sefi1); 4./6. Sem. Bachelor – freiwillig	~ 300
Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure II (Sefi2); Master – freiwillig	~ 100
Intelligente Systeme und Machine Learning für Produktionsprozesse (ISMLP); Master - freiwillig	~ 250
Praktikum	
Automatisierungstechnik (A-P) - freiwillig	vor COVID-19: ~ 20; jetzt: ~ 40
Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure (C++) (Sefi1-P) - freiwillig	vor COVID-19: ~ 20; jetzt: ~ 25
Entwicklung intelligenter verteilter eingebetteter Systeme in der Mechatronik (ISMLP-P) - freiwillig	vor COVID-19: ~ 20; jetzt: ~ 40
Simulationstechnik (SimT-P) - freiwillig	vor COVID-19: ~ 20; jetzt: ~ 40

Materialien über Moodle			Coderunner Plugin / Moodle		Codesys OPC-UA etc.
Live-Vorträge + in Zoom aufgezeichnet oder aufgezeichnete Videos 20-25 Minuten in			Mehrere Teaser-Videos. ~ 10 min		
Vorlesung* 90 min	Geführte Üb.* 45 min	Gastvorträge 90 min	3x Pflicht-E-Test	Wöchentl. E-Excercise	Praktikum & Anlagenprüf.
Live-Interaktion (Fragen zur Umfrage) + Fragen und Antworten Sprechstunde der Dozenten 7x1h pro Woche Sprechstunde			Über Zoom Über meet.lrz Über meet.lrz	Diskussion typischer Fehler in Zoom	Digitale Zwillinge von Anlagen

Legende:

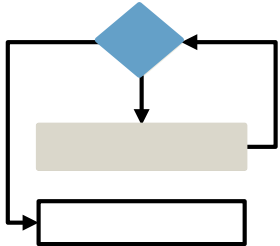
Online-Inhalte

Online-Inhalte aufgrund von COVID-19

Zusätzlicher Inhalt aufgrund von COVID-19

Art der Tätigkeit	Implementierung	Vorteil	Nachteil
VL + ZÜ	aufgezeichnete 20-25 min. Abschnitte	<ul style="list-style-type: none"> - Klarere Wissensstruktur im Lehrplan [13%/71] - Lernen im eigenen Tempo; Leichter zu folgen [3%/71] - gute Lernmotivation [1%/71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Mangel an Interaktion Studenten ⇔ Dozenten
	Live session	<ul style="list-style-type: none"> - Aufzeichnung ermöglicht einfachere Wiederholung und Live Sessions ermöglichen Diskussion [14%/71] - Fragen an Dozenten nach jedem Abschnitt [3%/71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterschiedliche Zeitzeonen => Teilnahme erschwert
Selbsttest Studierenden	Live Umfragen in Vorlesung	<ul style="list-style-type: none"> - Schneller Aufruf zur Wiederholung von Inhalten - Feedback, Kurze Pause zw. den Inhalten [3%/71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Nur machbar in Live sessions-
	Regelmäßige Beurteilung (E-Test)	<ul style="list-style-type: none"> - Individuelle Modellierungs- und Programmieraufgaben - Keine manuelle Korrektur erforderlich 	<ul style="list-style-type: none"> - Großer organisatorischer Aufwand für Studentenplätze und technische Infrastruktur (im Unterricht und online); - Technische Probleme (z. B. instabiles Internet) verkürzten Testzeit [31% / 71]
	E-Exercises	<ul style="list-style-type: none"> - Freiwillige E-Tests zur Wiederholung [34% / 71] - Keine manuelle Korrektur erforderlich 	
	Selbsttest	<ul style="list-style-type: none"> - Zusätzliches Material zur Wiederholung - themenübergreifende Übungen möglich - Optimal für Lernkontrollen [10% / 71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuelle Korrektur erforderlich
Q&A	Forum	<ul style="list-style-type: none"> - Ermöglicht den Austausch zwischen Studenten; asynchrones Q&A [7% / 71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Statisches Werkzeug; kein mündlicher Austausch
	Sprechstunde	<ul style="list-style-type: none"> - Interaktionen zwischen Studierenden [4% / 71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Vor.: Tutoren vorhanden & ausgebildet - Nur während Sprechstunden verfügbar
	Wöchentliche Live-Session	<ul style="list-style-type: none"> - Interaktion mit Studenten - Generelle Rückmeldung; regelmäßige organisatorische Infos [37% / 71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Obwohl die wöchentliche Live-Sessions freiwillig sind, können die Inhalte klausurrelevant sein
	Eins-zu-eins-Sitzung	<ul style="list-style-type: none"> - Tiefes Eintauchen in die Fragen eines Studierenden; mehr individuelle Beratung [10% / 71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitaufwändig bei großen Teilnehmerzahlen
Uni ⇔ Industrie	Gastvortrag	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefteres Verständnis / industrielle Einsicht; - Studierende wenden ihr Wissen in der Übung an 	<ul style="list-style-type: none"> - Großer Aufwand bei Erstellung von Gastvortrag & Übung, wenn einmalig
	Motivationsvideo	<ul style="list-style-type: none"> - Industrielle Einblicke in weitere Themen des Lehrplans 	<ul style="list-style-type: none"> - Nur grobe Einführung des akademischen Themas in die Industrie

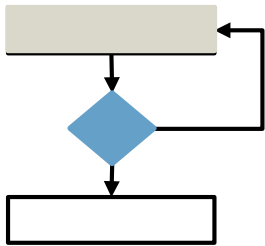
Beispiel für Liveumfrage Schleifen Syntax



```
while (Bedingung)
{
    // Aktion
}
```

Aktion wird nur
ausgeführt wenn
Bedingung wahr ist

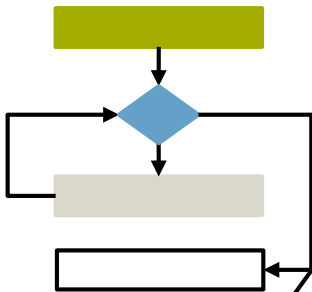
- Unbekannte Anzahl an Durchläufen, solange Bedingung == True



```
do
{
    // Aktion
} while (Bedingung);
```

Aktion wird vor
Prüfung mindestens
einmal ausgeführt

- Unbekannte Anzahl an Durchläufen, solange Bedingung == True
- Aber: mindestens ein Durchlauf



```
for(i=AW; i<EW; i+SW)
{
    // Aktion
}
```

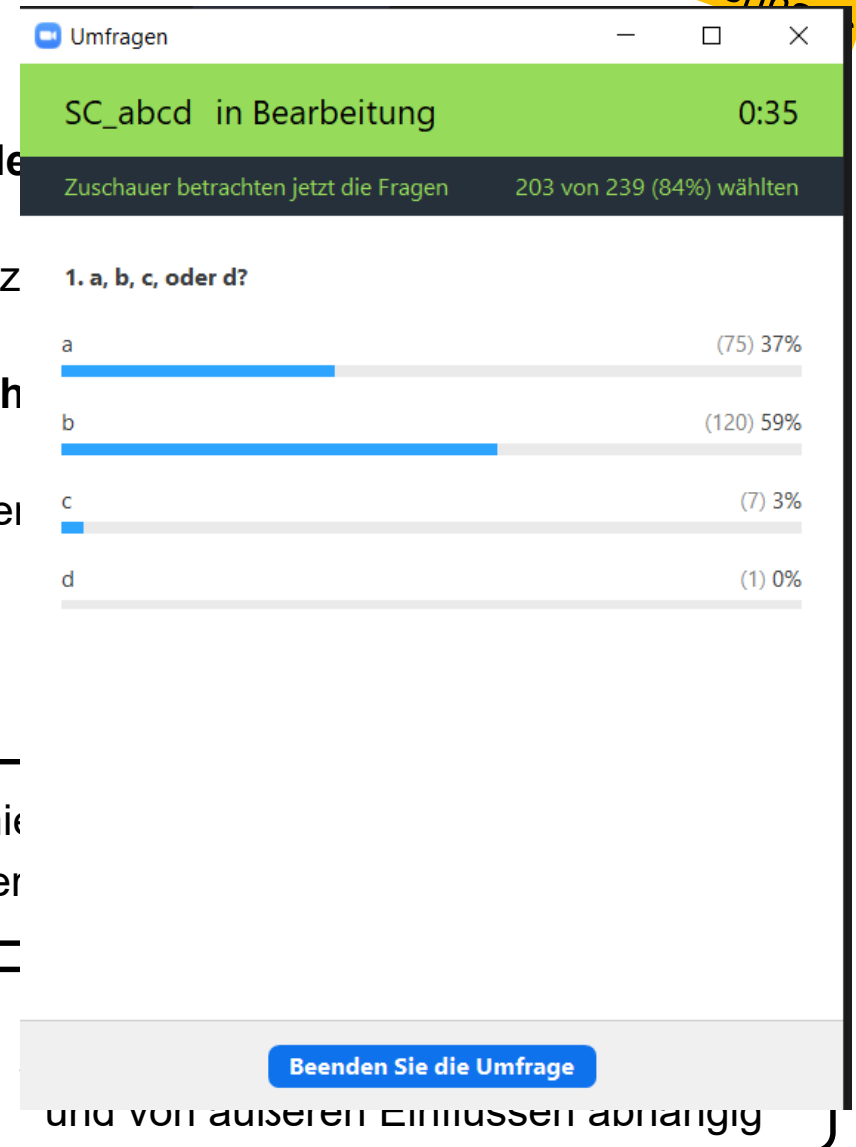
Aktion wird
durchgeführt bis die
Zählvariable den
Endwert erreicht

- Genau $\left\lceil \frac{|EW-SW|}{SW} \right\rceil$ Durchläufe
- Zählvariable wird automatisch nach jedem Durchlauf angepasst

AW = Startwert, EW = Endwert,
SW = Schrittweite

Welches Konstrukt verwenden Sie zum Einleiten einer Schleife?

- a) While-Schleife, da äußere Einflüsse die Anzahl der Durchläufe bestimmt
- b) **For-Schleife, da eine feste Anzahl an Schritten festgelegt werden muss**
- c) Do-While, da eine Komplexe Funktion hinterlegt werden muss
- d) Keine Ahnung



Unterschied in der programmatischen
(sinnvolle Anwendung der Schleife)

for-Schleife:

→ **festgelegte Anzahl** an Durchläufen
unabhängig von Ereignissen / Werten

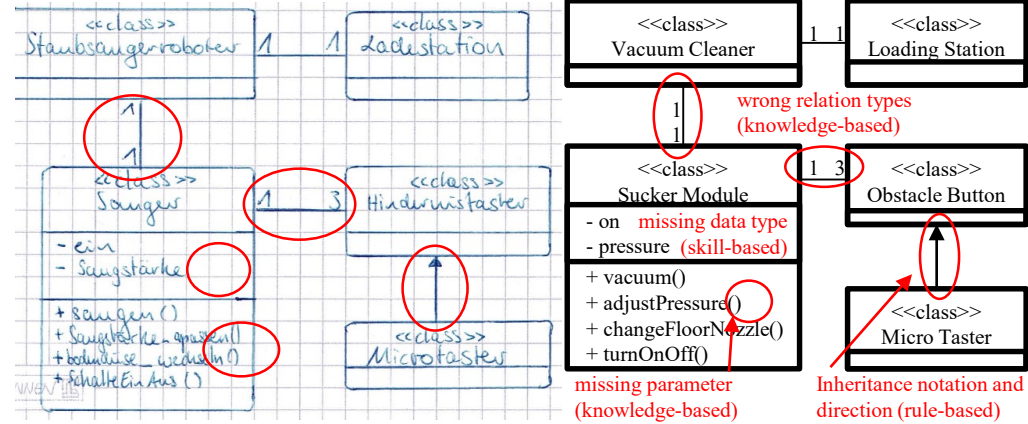
Art der Tätigkeit	Implementierung	Vorteil	Nachteil
VL + ZÜ	aufgezeichnete 20-25 min. Abschnitte	<ul style="list-style-type: none"> - Klarere Wissensstruktur im Lehrplan [13%/71] - Lernen im eigenen Tempo; Leichter zu folgen [3%/71] - gute Lernmotivation [1%/71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Mangel an Interaktion Studenten ↔ Dozenten
	Live session	<ul style="list-style-type: none"> - Aufzeichnung ermöglicht einfachere Wiederholung und Live Sessions ermöglichen Diskussion [14%/71] - Fragen an Dozenten nach jedem Abschnitt [3%/71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterschiedliche Zeitzeonen => Teilnahme erschwert
Selbsttest Studierenden	Live Umfragen in Vorlesung	<ul style="list-style-type: none"> - Schneller Aufruf zur Wiederholung von Inhalten - Feedback, Kurze Pause zw. den Inhalten [3%/71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Nur machbar in Live sessions-
	Regelmäßige Beurteilung (E-Test)	<ul style="list-style-type: none"> - Individuelle Modellierungs- und Programmieraufgaben - Keine manuelle Korrektur erforderlich 	<ul style="list-style-type: none"> - Großer organisatorischer Aufwand für Studentenplätze und technische Infrastruktur (im Unterricht und online); - Technische Probleme (z. B. instabiles Internet) verkürzten Testzeit [31% / 71]
	E-Exercises	<ul style="list-style-type: none"> - Freiwillige E-Tests zur Wiederholung [34% / 71] - Keine manuelle Korrektur erforderlich 	
	Selbsttest	<ul style="list-style-type: none"> - Zusätzliches Material zur Wiederholung - themenübergreifende Übungen möglich - Optimal für Lernkontrollen [10% / 71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuelle Korrektur erforderlich
Q&A	Forum	<ul style="list-style-type: none"> - Ermöglicht den Austausch zwischen Studenten; asynchrones Q&A [7% / 71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Statisches Werkzeug; kein mündlicher Austausch
	Sprechstunde	<ul style="list-style-type: none"> - Interaktionen zwischen Studierenden [4% / 71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Vor.: Tutoren vorhanden & ausgebildet - Nur während Sprechstunden verfügbar
	Wöchentliche Live-Session	<ul style="list-style-type: none"> - Interaktion mit Studenten - Generelle Rückmeldung; regelmäßige organisatorische Infos [37% / 71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Obwohl die wöchentliche Live-Sessions freiwillig sind, können die Inhalte klausurrelevant sein
	Eins-zu-eins-Sitzung	<ul style="list-style-type: none"> - Tiefes Eintauchen in die Fragen eines Studierenden; mehr individuelle Beratung [10% / 71] 	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitaufwändig bei großen Teilnehmerzahlen
Uni ↔ Industrie	Gastvortrag	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefteres Verständnis / industrielle Einsicht; - Studierende wenden ihr Wissen in der Übung an 	<ul style="list-style-type: none"> - Großer Aufwand bei Erstellung von Gastvortrag & Übung, wenn einmalig
	Motivationsvideo	<ul style="list-style-type: none"> - Industrielle Einblicke in weitere Themen des Lehrplans 	<ul style="list-style-type: none"> - Nur grobe Einführung des akademischen Themas in die Industrie

2. Typische Fehler und Probleme in der IT-orientierten Modellierung (SysML/UML)

TABELLEN: PROZENTSATZ DER SCHÜLERLÖSUNGEN MIT TYPISCHEN FEHLERN BEI
DER MODELLIERUNG VON KLASSENDIAGRAMMEN UND ZUSTANDSDIAGRAMMEN.

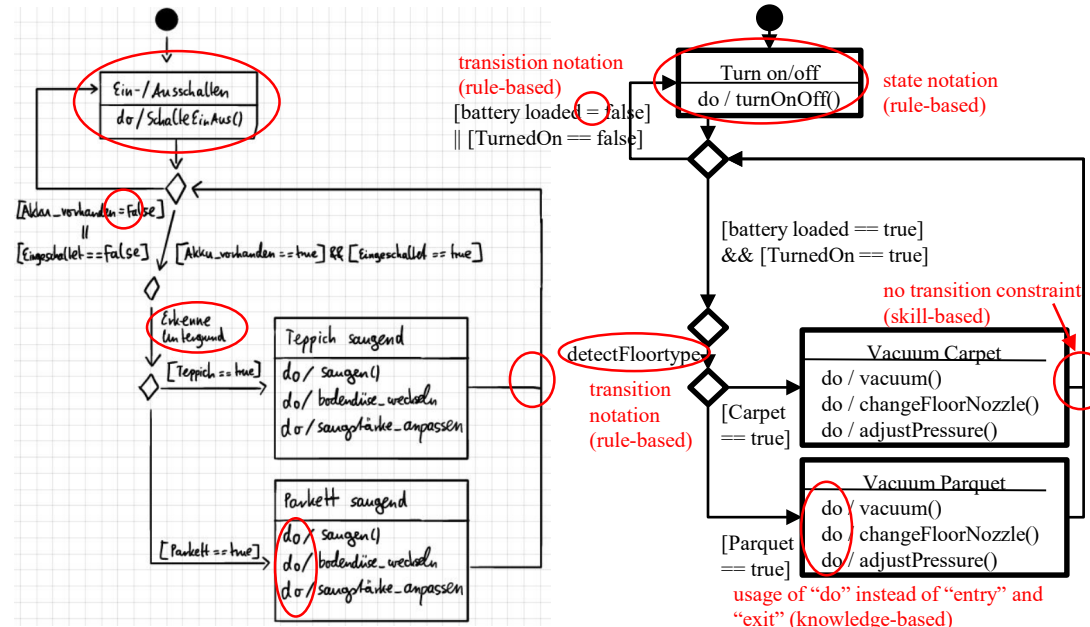
Klassendiagramm

Klassendiagramm		Inform.- Techn.		Ind. Soft- warentw.		Verbesserung
		Fehler- rate	Frage- rate	Fehler- rate	Frage- rate	
Regel	Klassennotation	25%	3%	0%		+ 25%
	Assoziation	42%	5%	24%		+ 16%
	Vererbung	60%		16%		+ 44%
	Komposition/ Aggregation	36%	8%	24%		+ 12%
	Methoden- parameter fehlt	92%	8%	24%		+ 68%
Können	Fehlender Datentyp	57%	5%	32%	25%	+ 25%



Zustandsdiagramm

Zustandsdiagramm		Inform.- Techn.		Ind. Soft- warentw.		Verbesserung
		Fehler- rate	Frage- rate	Fehler- rate	Frage- rate	
Regel	Zustandsnotation	32%		6%		+ 26%
	Entscheidungsnot.	50%		6%		+ 44%
	Notation der Übergangsbed.	53%	7%	6%	33%	+ 47%
Wissen	Benutzung von entry/do/exit	35%	37%	21%	33%	+ 14%
	Übergangsbe- schränkungslogik	47%	14%	12%		+ 35%
Können	Übergangsbe- schränkung fehlt	38%		15%		+ 23%



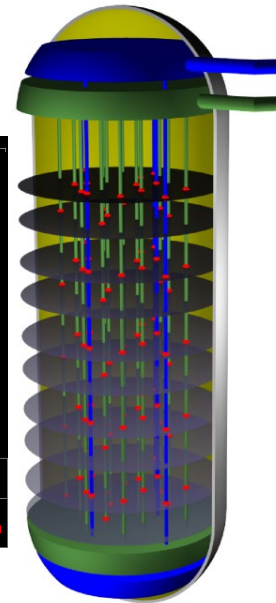
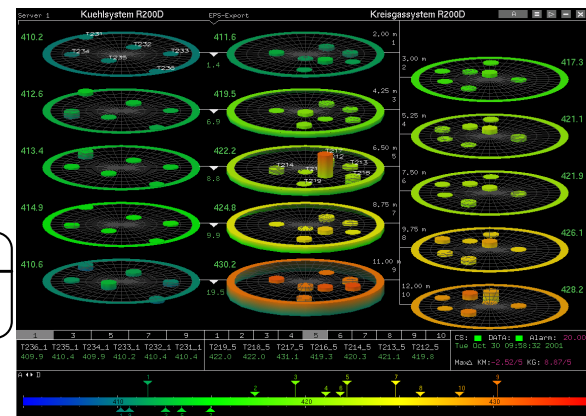
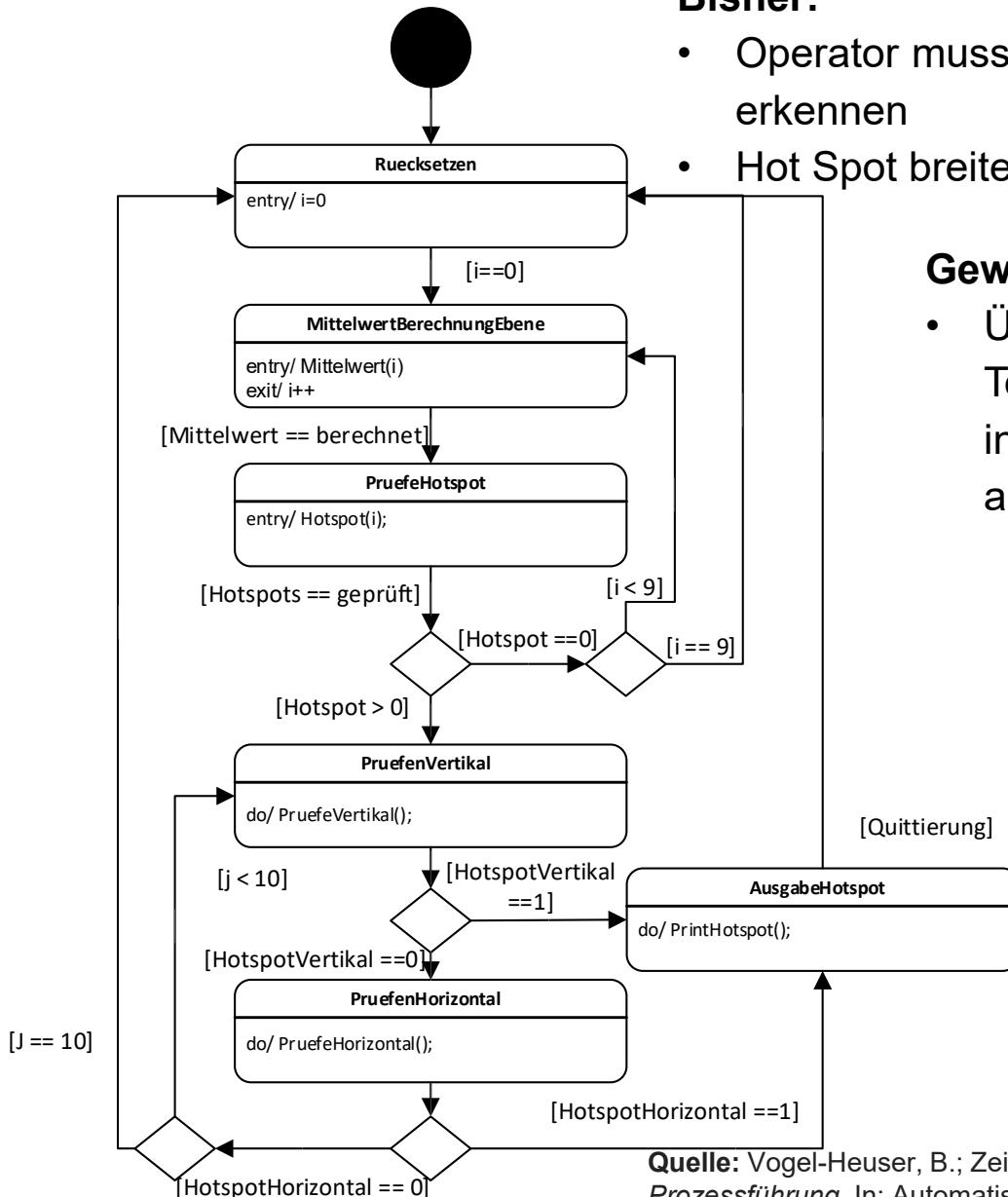
Hotspot Erkennung im Ethylenreaktor

Bisher:

- Operator muss Hot Spot durch Beobachtung des Monitors erkennen
- Hot Spot breitet sich sehr schnell aus

Gewünscht:

- Überprüfen: breitet sich höhere Temperatur von Zyklus zu Zyklus von dem initialen Ursprung vertikal oder horizontal aus



Quelle: Vogel-Heuser, B.; Zeipelt, R. Nutzen der 3D-Prozessdatenvisualisierung in der industriellen Prozessführung. In: Automatisierungstechnische Praxis (atp), Vol. 45, No. 3, 2003, PP. 45-50.
Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser

Bsp.: float fASensormesswerte [36][4]

Position: Ebene + Polarkoordinaten

	Ebene	Radius	Winkel	Temperatur
	s[0]	s[1]	s[2]	s[3]
z[0]	1	1	$\pi/4$	431,1
z[1]	1	2	$3\pi/4$	420,1
z[2]	1	2	$5\pi/4$	418,5
z[3]	1	3	$7\pi/4$	420,3
z[4]	2	1	$\pi/4$...
z[5]	2	2	$3\pi/4$...
z[6]	2	2	$5\pi/4$...
z[7]	2	3	$7\pi/4$...
z[8]	3	1	$\pi/4$...
z[9]	3	2	$3\pi/4$...
z[10]	3	2	$5\pi/4$...
z[11]	3	3	$7\pi/4$...

Es gibt 9 Ebenen á 4
Messpunkte $\rightarrow (9 * 4) 36$

Jeder Messpunkt enthält 4
Informationen:
Koordinaten bestehend aus 3
Informationen + Temperatur

Jeweils 4 aufeinanderfolgende
Stellen in der z Koordinate
bilden eine Ebene

Wichtig für folgende Fragen:

Schleife, die von Ebene nach Ebene zählt:

```
for (int i; i < 9; i++)
```

```
{
```

```
  fASensormesswerte[i*4+0][3] // 1. Ebenenelement
```

```
  fASensormesswerte[i*4+1][3] // 2. Ebenenelement
```

```
  fASensormesswerte[i*4+2][3] // 3. Ebenenelement
```

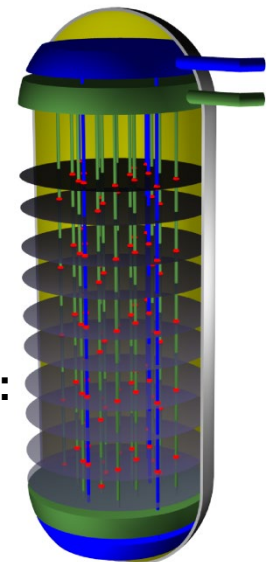
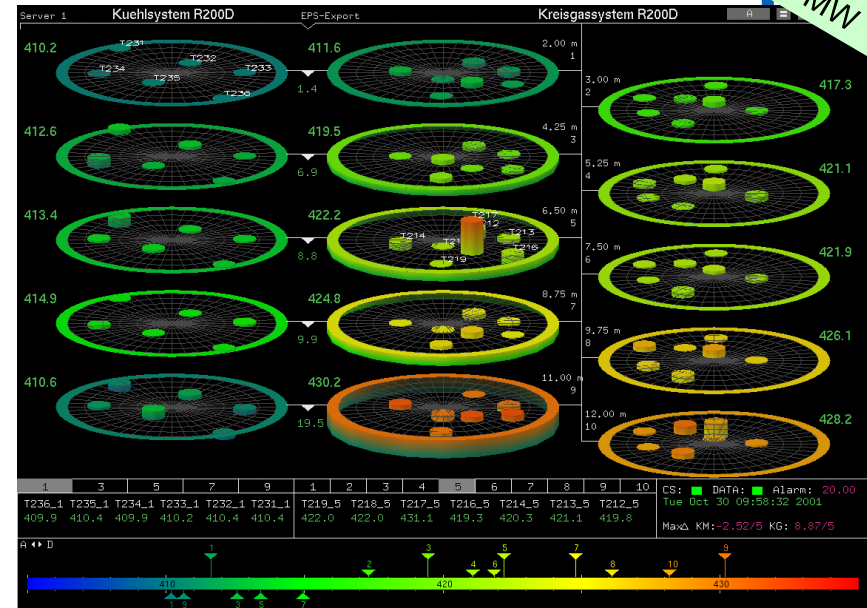
```
  fASensormesswerte[i*4+3][3] // 4. Ebenenelement
```

```
}
```

Auf den folgenden Folien zeigen wir Ihnen den Code zur
Mittelwertberechnung aus der hier gegebenen Tabelle! 9

Sie wollen für den schon bekannten Ethylenreaktor nur **fünf Temperaturwerte** in einem Array auslesen und für den Anwender auf **zwei Nachkommastellen** genau ausgeben. Zum Einlesen der einzelnen Werte kann die Funktion **sEinlesen(&Adresse)** verwendet werden.

Die Temperatursensoren können nur Werte zwischen **100 und 500 Grad (I_{\min} und I_{\max})** erkennen (**8-Bit vorzeichenlose Ganzzahle**), wird etwas anderes zurückgegeben, soll eine Fehlermeldung erscheinen. Die Auflösung der Sensoren werden, wie in Vorlesung 1 vorgestellt, berechnet:



**Auf der nachfolgenden Folie wird Ihnen ein Code mit fünf Fehlern vorgestellt:
Finden Sie die Fehler.**

Quelle: Vogel-Heuser, B.; Zeipelt, R. *Nutzen der 3D-Prozessdatenvisualisierung in der industriellen Prozessführung*. In: Automatisierungstechnische Praxis (atp), Vol. 45, No. 3, 2003, PP. 45-50.

```
1 float fTemp[5];
2 unsigned int iTemp[5];

3 while (1){
4     //Einlesen von Sensorwerten
5     for (int i=0; i<5; i++){
6         sEinlesen(&iTemp);
7     }
8     // Umrechnen der Werte
9     for (int i=0; i<5; i++){
10        fTemp[i] = 400 * (iTemp[i]/1000);
11    }
12    if (fTemp >= 100 && fTemp <= 500){
13        for(int i=0; i<5; i++){
14            printf(„Temperatur: %f“, fTemp[i]);
15        }
16    }else{
17        printf(„Error!“);
18    }
19 }
```

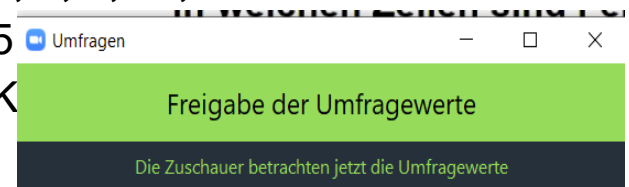
In welchen Zeilen sind Fehler in der Implementierung?

a) 4, 5, 8, 13, 14

b) 4, 7, 8, 11, 12

c) 5

d) K



1. a, b, c, oder d?

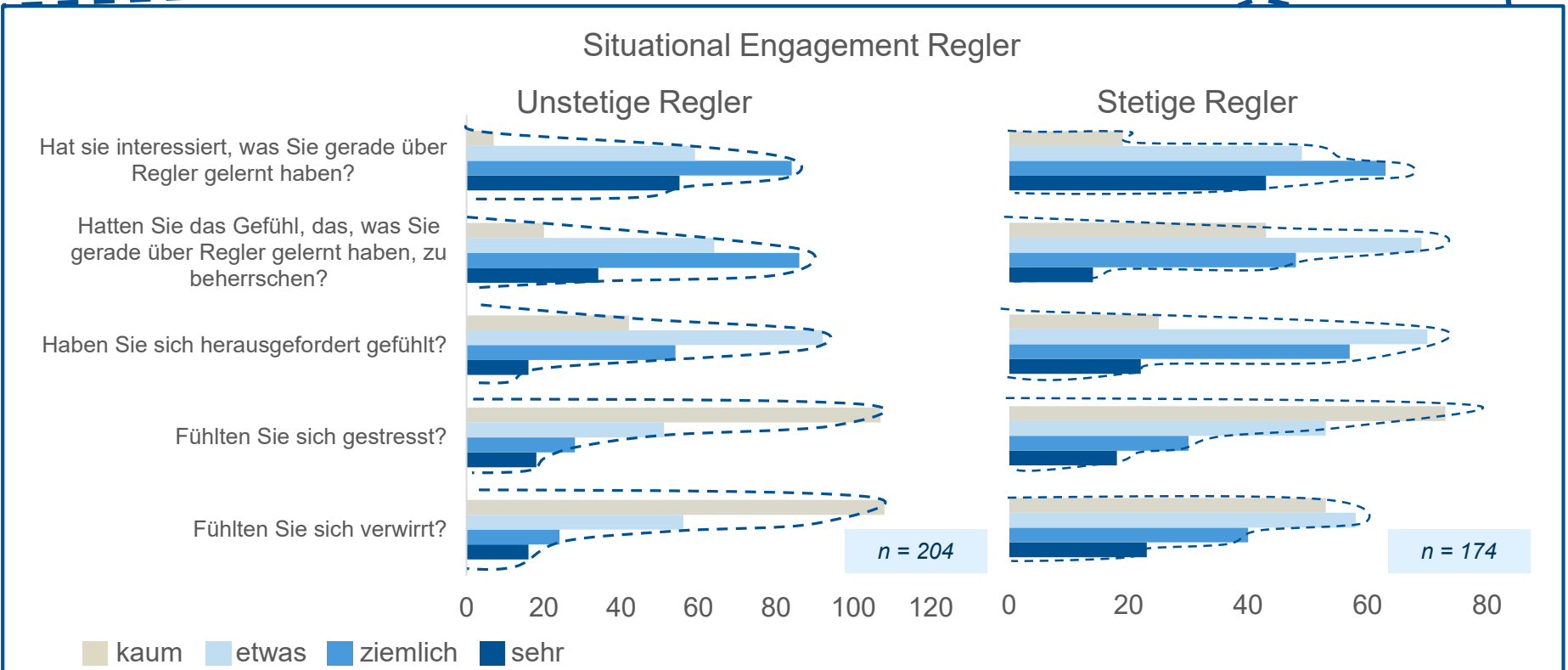
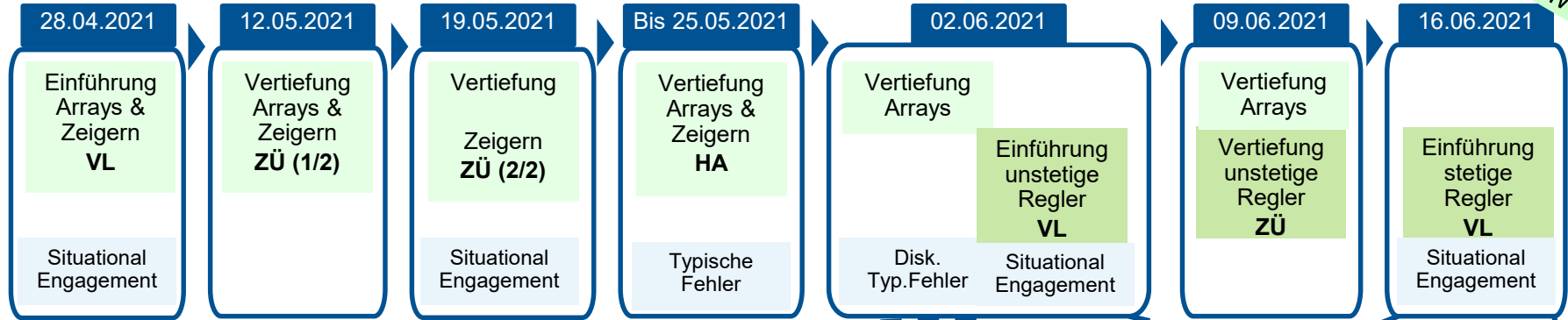


Beenden Sie die Umfrage-Resultate

Befragung neu starten

Situational Engagement* und typische Fehler (Programmieren in „C“ Arrays & Pointer in Regelung)

2. Sem. Bsc IT
in MW



*Quelle: Shernoff, D. J. (2013). Optimal learning environments to promote student engagement.

3. Enge Zusammenarbeit mit **Erstsemestersprecher**

Feedback zu einzelnen Veranstaltungen wurde in separaten Gesprächen erteilt



Allgemeines Feedback

Studierendenvertreter schätzen „Livelehre“ der Vorlesung als sehr vorteilhaft ein, weil

- zur Strukturierung/Rahmen des Lernens v.a. im 1. Semester (Selbstorganisation)
- Höhere Interaktivität
 - Rückfragen über Chat möglich
 - Zoomfragen hilfreich
 - Schnelle Beantwortung von Fragen zum Stoff nach der Vorlesung, wie in Präsenz oder zeitnahen Sprechstunden möglich



Aufzeichnung von VL / Zentralübung (zusätzlich) hilfreich für

- Möglichkeit zur flexiblen Zeitplanung
 - Zusätzliches Wiederholen von Inhalten
 - Möglichkeit zur Geschwindigkeitswahl wird als vorteilhaft angesehen
- Aufzeichnungen aus dem Vorjahr werden schlecht angenommen.



Idee/Wunsch zu strukturiertem / einheitlichen Moodle-Kurs-Design → „Best Practices“

Einfachere Navigation in Moodle für die verschiedenen Fächer
=> Vergleich der existierenden Strukturen ist vorbereitet

(→ siehe Folgefolie)

Struktur des Kurses

- **Übersichtlich** d.h. Tab-Topics oder Querstriche als Unterteilung
- **Einheitliche** / Ähnliche **Struktur** der (Erstsemester-)Moodle-Kurse für „intuitive“ Bedienung
- Eindeutige Benennung der Tabs / Abschnitte
- Einzelne Reiter kurz für geringen Scroll-Aufwand
- Dokument mit **wichtigen Organisationsinfos am Anfang** des Kurses platzieren
- Aktuelle Vorlesung / Themenblock hervorheben → Darstellung aktueller Wissensstand

Tipp: Kurze Einführung (Video / Text) zu Beginn, **wie Moodle-Kurs aufgebaut** ist für besseres Zurechtfinden

Kursinhalt

- **Verfügbarkeit d. Unterlagen** → zeitn. Upload + schnell zu finden
- Informationen **klar und knapp** übermittelt
- Kursinhalte stets **aktuell** halten

Foren

- Aktive Foren → **Schnelle Antworten auf Fragen**
- Foren leicht auffindbar platzieren (z.B. oben im Kurs)
- Foren bieten schnelle Übersicht über bereits gestellte Fragen

Videoaufzeichnungen

- Einheitliche Videobenennung
- Thematischer Schnitt der Videos
- **Digitaler Pointer für digitale Vorlesung** verwenden → Erklärungen besser nachvollziehbar
- Keine vertonten Powerpoint-Präsentationen
- Nicht direkt in Moodle einbinden, nicht mehrere Videos pro Reiter (lange Ladezeiten)

Positivbeispiel Moodle Kurs:

Veranstaltungstermine:
Vorlesung, montags von 9:00-11:45 Uhr
Zentralübung, dienstags von 13:00-14:30 Uhr (geändert!)

Vorlesung und Zentralübung finden digital statt. Die Zugangsdaten finden Sie im jeweiligen Tab.

Nachrichten
Austausch unter Studierenden zur TM
Wahl der Vertiefungsübung
Feedback zu Vorlesung & Zentralübung

Bei inhaltlichen Fragen nutzen Sie bitte die Vorlesungs- und/oder Tutorsprechstunden.

Wichtigste Informationen auf Hauptseite:
Wann findet die Vorlesung statt und direkter Zugriff auf Foren.

Wenige, klar benannte Tabs zur Struktur

Skript Vorlesung Zentralübung Präsenztelnahme Vertiefungsübung Tutorsprechstunden E-Tests Alte Prüfungen FAQ

Vorlesung
Findet montags von 9:00-11:45 Uhr statt.

Skript Seite 106 korrigiert
Diese Seite hat das richtige Layout und kann statt der abgedruckten Seite eingelegt werden

Zugangsdaten Zoom-Webinar Vorlesung:
<https://tum-conf.zoom.us/j/96907308335> (Kenncode: 359478)

Ausgefüllte Folien
Vorlesung 02.11.2020

Alle Vorlesungsaufzeichnungen mit empfohlenem Bearbeitungsdatum
Geringer Scroll-Aufwand innerhalb des Tabs

Negativbeispiele:

- viele Videos in einem Reiter verlinkt / direkt eingebunden → lange Ladezeiten
- Nachrichten/Fragenforum am Ende der Seite → wird leicht übersehen
- lange Moodle-Seiten statt strukturierte Abschnitte → hoher Scroll-Aufwand

Nächste Schritte:

ProLehre erstellt zwei Moodle-Kurs-Templates
→ Mgl.Template-Transfer in eigenen Kurs (Dank Fr. Mayershofer)
➤ BVH & Team: Review mit „Best Practice“ für Moodle-Kurse (AIS + Sem.sprecher / Fachschaft)

4. Open Book Prüfung mit TUMexam & Zoom parallel zur technischen Unterstützung

Fach (WS 20/21)	Teilnehmer VL	Registrierte Teilnehmer	Anzahl Download	Anzahl Upload
Automatisierungstechnik 1 (AT1); Bachelor – freiwillig	~ 300	173	138	131
Automatisierungstechnik 2 (AT2); Master – freiwillig	~ 150	48	46	45

Anpassungen für TUMexam-Online-Prüfungen

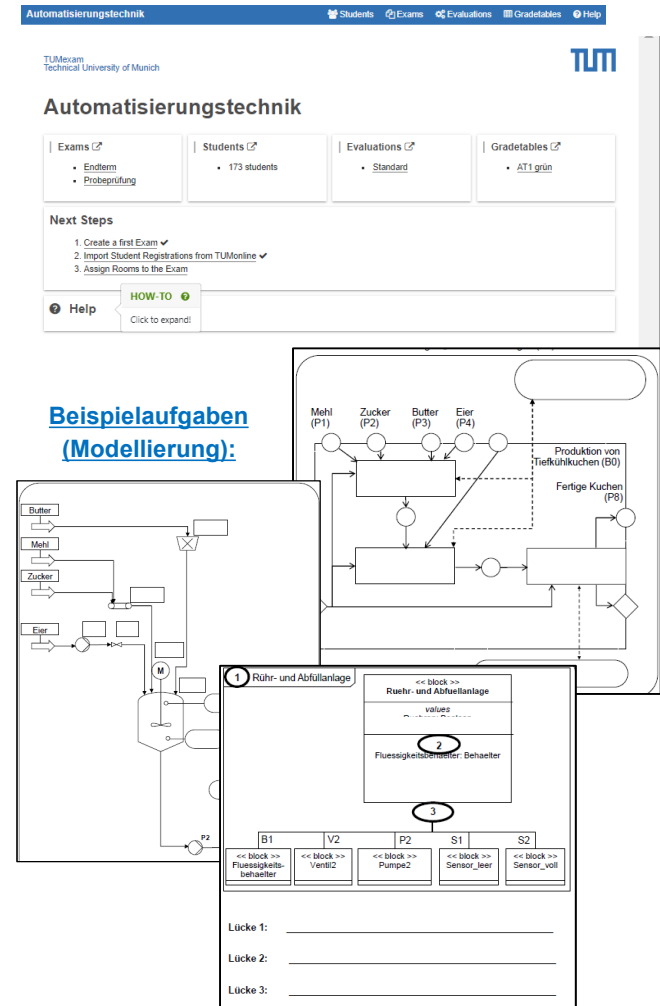
- Bisher (vor COVID-19): Prüfungen ohne Hilfsmittel
=> Überschaubarer Aufwand für Änderung der Prüfung (**15-20%**)

Erfahrungen

- Fast** reibungsloser Ablauf der Online Prüfung (Schwierigkeiten (für ~10% der Studierende))
 - Kein Upload möglich, da **Dateigröße** gescannte Prüfung >70MB
 - Abgabeprozess (Scan / Fotografieren der Prüfung) **zu spät** gestartet
 - Unterschrift** auf Deckblatt **vergessen** (Code of Conduct)
- Parallel Zoom-Webinar für **technischen** Support angeboten
 - Chat: Teilnehmer chatten nur mit Hosts
 - keine inhaltlichen Fragen, da Teilnahme freiwillig
- TUMexam-Einstellungen: 15min Abgabe (+Hash), 45min finaler Upload
- Probeproofung im Voraus für Übung Einreichungsprozess

Erste Erkenntnisse der Prüfungskorrektur

- Prüfung mit allen Hilfsmitteln
→ Ergebnisse / erreichte Punktzahlen / Fehlerquote bisher vergleichbar zu Präsenzprüfung
- Bei mehreren Stichproben keine organisierte Zusammenarbeit erkennbar
- Teilweise **reines Kopieren** aus Vorlesungsfolien **ohne** Anpassung auf Prüfungsaufgabenstellung



- Online Lehre bietet *auch* Vorteile
- Nach 3 Semestern sind Studierende Online-Lehre „leid“ und wir verlieren diese (hoffentlich nur zeitweilig)
- Wintersemester vermutlich in gemischten Betrieb
- Onboarding der Erstsemester ist eine der großen Aufgaben
- Wir sind gespannt von Ihnen zu lernen!

Vogel-Heuser, B., Land, K., & Bi, F. (2021, June). Challenges for Students of Mechanical Engineering Using UML-Typical Questions and Faults. In *2020 6th IEEE Congress on Information Science and Technology (CiSt)* (pp. 261-266). IEEE.

B. Vogel-Heuser, F. Bi, K. Land and E. Trunzer. "Transitions in Teaching Mechanical Engineering during COVID-19 Crisis," *Interaction Design and Architecture (s) Journal*, vol. 21, no. 2020, pp. 27-47, Apr. 2021.

B. Vogel-Heuser, M. Obermeier, S. Braun, K. Sommer, F. Jobst and K. Schweizer. "Evaluation of a UML-Based Versus an IEC 61131-3-Based Software Engineering Approach for Teaching PLC Programming," *IEEE Transactions on Education*, vol. 56, no. 3, pp. 329-335, Nov. 2012.



Technische
Universität
Braunschweig

Institut für **I-DS**
Dynamik und Schwingungen



AR und KI in der Mechaniklehre

G.-P. Ostermeyer, Institut für Dynamik und Schwingungen, TU Braunschweig

Agenda



Motivation

Mechanik Skript und AR



Ostermeyer, G.-P., Olearczyk, J.: "Hybride Lernskripte in der Ingenieurslehre mittels Mobile Augmented Reality", DUZ OPEN 2021, doi:10.36197/DUZOPEN.022

Vernetzung Grundlagenwissen

KI – Einsatz Wissensvernetzung

KI – Einsatz Versuchsdurchführung

Vision KI Begleiter für Studierende

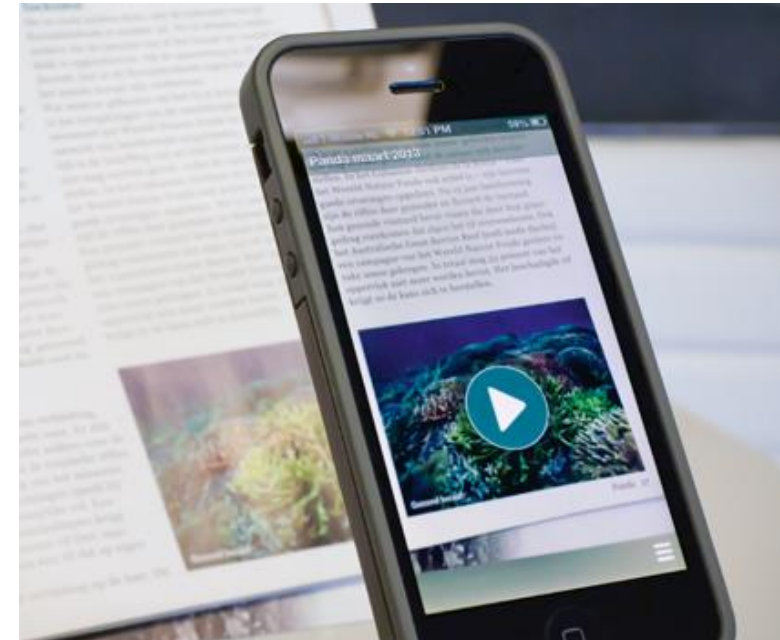
Motivation

Augmented Reality

Heutige Anwendungsbereiche:

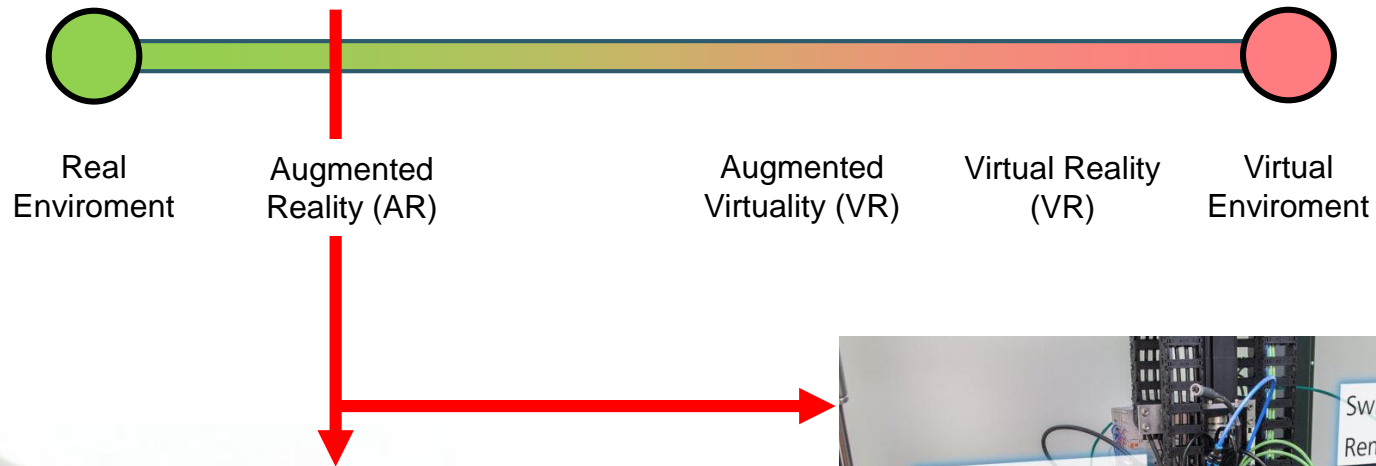
- ✓ Navigation
- ✓ Interaktive Wartungstools
- ✓ Tourismus
- ✓ Architektur

➔ Hybride Lernräume



Motivation

Mixed Reality



Nach Milgram
& Kishino 1994



6. September 2014, Die WELT



Foto: Fraunhofer IPT

2016: Pokemon Go: Avatare in realer Welt

2017: LeARn – Hybrid Learning Resources (Ostermeyer, TU Braunschweig)

2018: AR – System CarolAR (Konzept & Entwicklung: Frau Olearczyk,
Weiterentwicklung: Medienbildung & Bibliothek TU Braunschweig)

CarolAR: App + browserbasiertes Content-Management_System

Kopplung: virtuelle Elemente mit Texten

Kopplung: virtuelle Elemente mit Symbolen

Kopplung: virtuelle Elemente mit Fotos

Kopplung: virtuelle Elemente mit GPS - Daten

Projekt LeARn - Hybrid Learning Resources

Augmented Reality in analogen Skripten

- Bücher sind ein Kulturgut, welches durch Digitalisierung nicht verdrängt wird.
- Interaktive Lehr-/Lerninhalte in Bilder, Skizzen und Texte einbinden
- Smartphone oder Tablet mit installierter App sollen genügen (zusätzlich IT-Netzwerk StudIP!)
- Es werden hybride Lernräume geöffnet, die auch außerhalb des Hörsaals genutzt werden können (z.B. zu Hause!)

Corona – Krise

Skript online gestellt.

Vergleich zu Akzeptanz und Wirkung läuft, Unterschiede absehbar

Ziele: Anhand des Skriptes zur Technischen Mechanik sollen die Funktionalität, Akzeptanz und Wirkung von LeARn analysiert werden.
Nach 2 Jahren und Evaluation werden diese Techniken universitätsweit durch die Projektgruppe Medienbildung weiterentwickelt und verfügbar gemacht.

Agenda

Motivation



Mechanik Skript und AR

Vernetzung Grundlagenwissen

KI – Einsatz Wissensvernetzung

KI – Einsatz Versuchsdurchführung

Vision KI Begleiter für Studierende

2017: LeARn – Hybrid Learning Resources (Ostermeyer TU Braunschweig)

Ziel: Print-Skript Mechanik I + II (seit 1992)
mit AR – Elementen anreichern

Intensive Umfragen bei den Studierenden
Literatur (Lehr/Lerntheorien, pädagogische Psychologie,)

Studierende wünschen sich

- Überblick
- Wiederholung
- Vertiefung

„YouTube tauglich“
(d.i. kurz!)

Beispiel
Überblicksfilm:

Thema Tilger, 60s



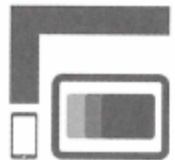
Link: <https://ids2.rz.tu-bs.de/archive/Ostermeyer/Tilger.mp4>

Marker im Skript:

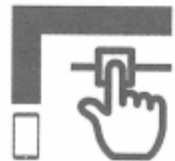
Motto: selbsterklärend, hoher Wiedererkennungswert



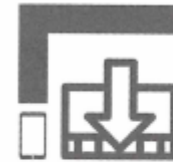
Erklärvideo mit Prof. Ostermeyer



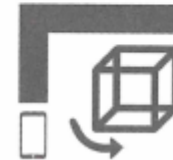
Animationsvideo



Interaktive Grafik



Aufgezeichneter Vorlesungsabschnitt



3D-Modell

Marker im Skript

selbsterklärend,
(Wieder-)Erkennungswert

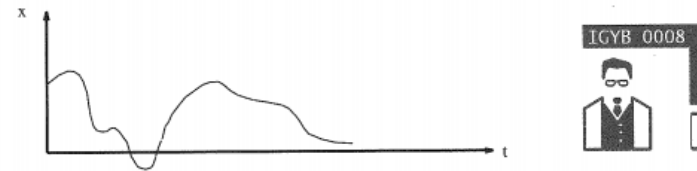
Aus Ostermeyer, Mechanik II, 2020

8 DER EINMASSENSCHWINGER

Es gibt wohl kaum bekanntere Bewegungsformen in der Mechanik als Schwingungen. Schwingungen können unerwünscht sein, z.B. Quietschen, Rattern, Brummen, oder aber gezielt als funktionales Element der mechanischen Eigenschaften eines Gerätes eingesetzt werden. Schwingungen treten auch in der Elektrik, Elektronik, Hydraulik und so weiter auf. Die (lineare) Theorie ist ziemlich einheitlich in all diesen Fachgebieten, die meisten Begriffe sind genormt.

8.1 Grunddefinitionen

Als *Schwingung* kann man praktisch jede zeitabhängige Funktion x bezeichnen. Hierbei kann $x = x(t)$ eine Koordinate oder Winkel bezeichnen.



Eine *periodische Schwingung* ist eine Funktion x mit

$$x(t + T) = x(t),$$

worin T , die sogenannte *Schwingungsdauer*, die kleinstmögliche feste Zeit mit dieser Eigenschaft ist. Den Kehrwert der Schwingungsdauer

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{Dimension: } \frac{1}{\text{Zeit}}, \text{ die Einheit: } 1[\text{Hz}] \text{ (Hertz)}$$

nennt man die *Frequenz* der Schwingung. Die Frequenz gibt an, wie oft sich eine Schwingung in der Sekunde wiederholt.

Marker im Skript

Übersicht über die Möglichkeiten

Link:

Demovideo (Stand: Herbst 2019):

<https://www.youtube.com/watch?v=D6xPiEY361A&feature=youtu.be>



Agenda

Motivation

Mechanik Skript und AR



Vernetzung Grundlagenwissen

KI – Einsatz Wissensvernetzung

KI – Einsatz Versuchsdurchführung

Vision KI Begleiter für Studierende

Mechanik ↔ Mathematik

Vernetzung der Grundlehre (TU Braunschweig)

Grundlagenfächer des Bachelors,
gemeinsame praktische (Groß-)Beispiele,
gemeinsame Sprachelemente
Verweis auf Teillösungen
Verbindung zu reduzierten akademischen Aufgaben

➔ Studenten erleben Kanon der Grundlehre als notwendig
(Autoren: Profs. Sinapius, Vietor, und viele Kollegen der Grundlehre)

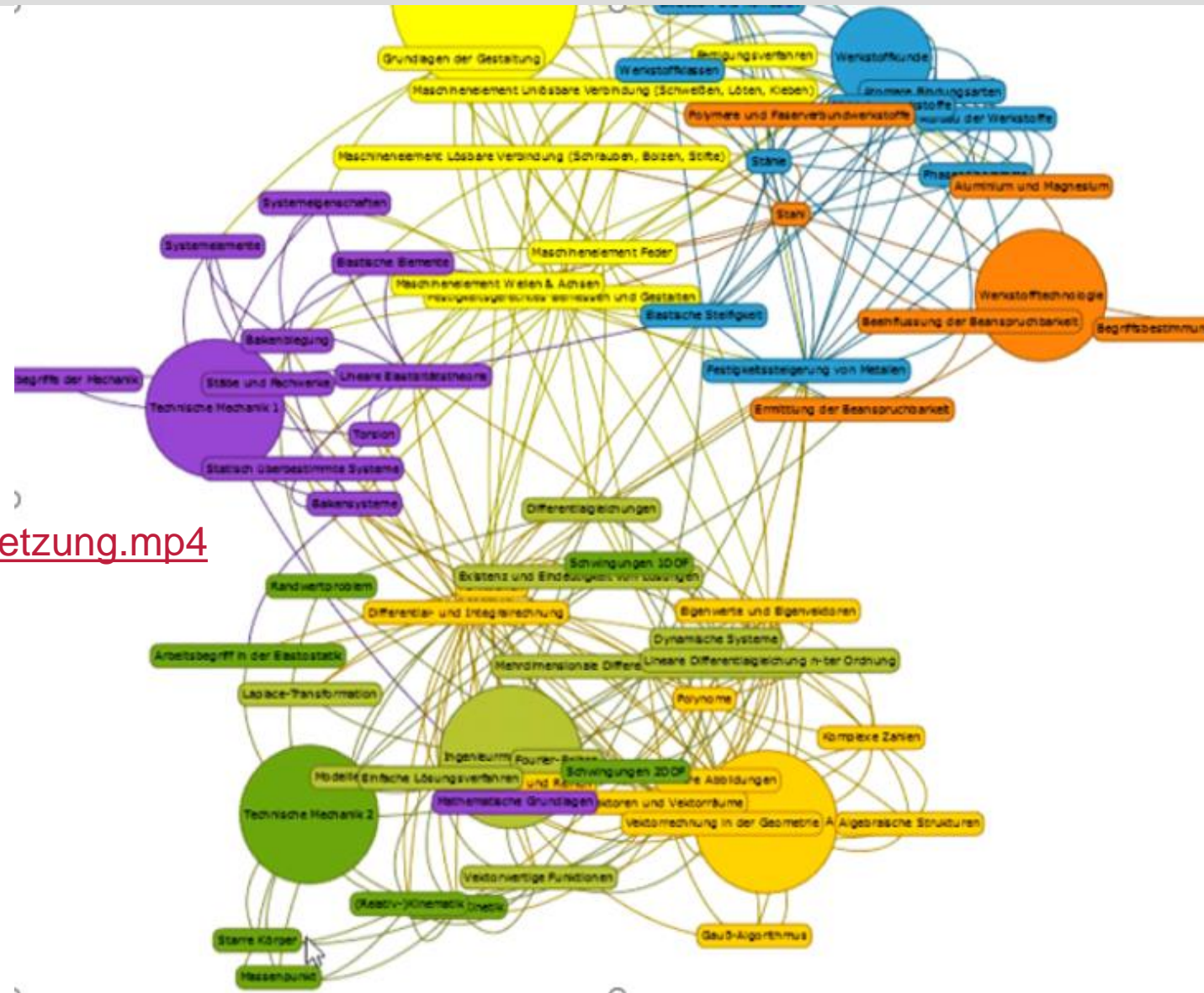
Vernetzung der Grundlehre (TU Braunschweig)

Kollegen Sinapius, Vietor,
viele Kollegen der Grundlehre



Link:

<https://ids2.rz.tu-bs.de/archive/Ostermeyer/Vernetzung.mp4>



Agenda

Motivation

Mechanik Skript und AR

Vernetzung Grundlagenwissen



KI – Einsatz Wissensvernetzung

KI – Einsatz Versuchsdurchführung

Vision KI Begleiter für Studierende

Digitalisierung: Wertewandel in der Lehre

1959: Sensorgestützte visuelle Medien

1980: Simulation und Animation

1990: Virtual Reality, Avatartechniken

2010: Augmented Reality

jetzt: KI

Aktuelle Förderung KI in der Lehre



Intelligente Werkzeuge
(Nutzung ohne Wissen)



Nachbau Lehrende (BMBF:
Marburger HEART-Projekt)



KI in der Hochschullehre?

KI in der Hochschullehre?

- Nicht Aufgaben lösen, sondern die Fähigkeiten zur Lösungsfindung vermitteln
- Es sollten dem Lernenden Fachbegriffe und formalisierte Lösungsschritte abverlangt werden, die hier als Grundvoraussetzung zum eigenständigen Lösen möglichst vieler Aufgaben gesehen wird.

➔ Was muss eine KI – Einheit können, um das leisten zu können ?

Was muss eine KI – Einheit können, um das leisten zu können ?

Grundlehre Mechanik (mathematisch algorithmisch – assoziativ)

Ca. je 450 Teilnehmer, kleine Kontrollgruppe für KI - Versuche

1. Semester: **Balkenbiegung**
 2. Semester: **Einmassenschwinger**
- Jeweils ca. 2-3 Wo

Arbeit an kleiner Kontrollgruppe:

Ich und Mitarbeiter sind biologische KI – Einheit für Kontrollgruppe

Welche Fragen, Antworten und Hilfen werden über die klassischen Lehrkanäle Vorlesung/Übung/Tutorium hinaus gebraucht? Feinjustierung, Messung und Bewertung durch Medienwissenschaftler/Teach4TU

Welche Fähigkeiten müsste KI – Einheit speziell hierfür haben?

Diagnostische Qualitäten: Fragen und Antworten des Lernenden analysieren, Zeichnungen des Lernenden erfassen,

Betreuungsqualitäten: Wann, wie, wo und in welcher Form Lernenden fordern? Wie Output der Lernenden sprachlich und optisch verändern?

Organisatorische Qualitäten: Zeit- und Selbstmanagement?
Was vom Lernenden erfassen (Datenschutz).
Ist dafür „persönliche KI-Einheit“ sinnvoll?

Akzeptanz
von KI bei
Lernenden

Ziele:

Was müssten KI – Einheiten können? Wie müssten sie optimal arbeiten?

Hier soll zusammen mit den Studenten ein neues Forschungsfeld aufgebaut werden, das sie aktiv mit gestalten können.

Was bringt eine KI – Einheit unter welchen Voraussetzungen als Nutzen?

Hier soll zusammen mit den Studenten neben den konkreten Fachaufgaben insbesondere das Potenzial von KI – Einheiten ausgeleuchtet werden. (Intelligenter Wecker? Intelligenter Führer durch Univeranstaltungen, Gremien und Verwaltung?

Was können heutige KI – Einheiten?

Hier soll eine umfangreiche Recherche zu KI-Aktivitäten und KI- Hard/Software am Markt erfolgen. Ebenso soll die aktuelle Forschung zu KI in der Lehre erfasst und bewertet werden. Hier soll auch ein intensiver Austausch mit KI-Experten (z.B. unser CIO) zur korrekten Bewertung erfolgen.

Aufbau eines Forschungsprojektes

ggfs mit weiteren Partnern aus IT-, Didaktik- und Fachdisziplinen



KI in der Lehre sollte von uns mitgestaltet werden!

Erste Schritte:

Einzelaufgaben definieren!

Assistenzfunktionen für Vorlesungen/Experimente

- Organisationsassistentenz
- Kommunikationsassistentenz
- Lernassistentenz
- Lösungs- und Auswerteassistentenz
- Maschinenbedienungsassistentenz

Für Lernende

- Lehrassistentenz
- Prüfungsassistentenz
- Learndiagnostics

Für Lehrende



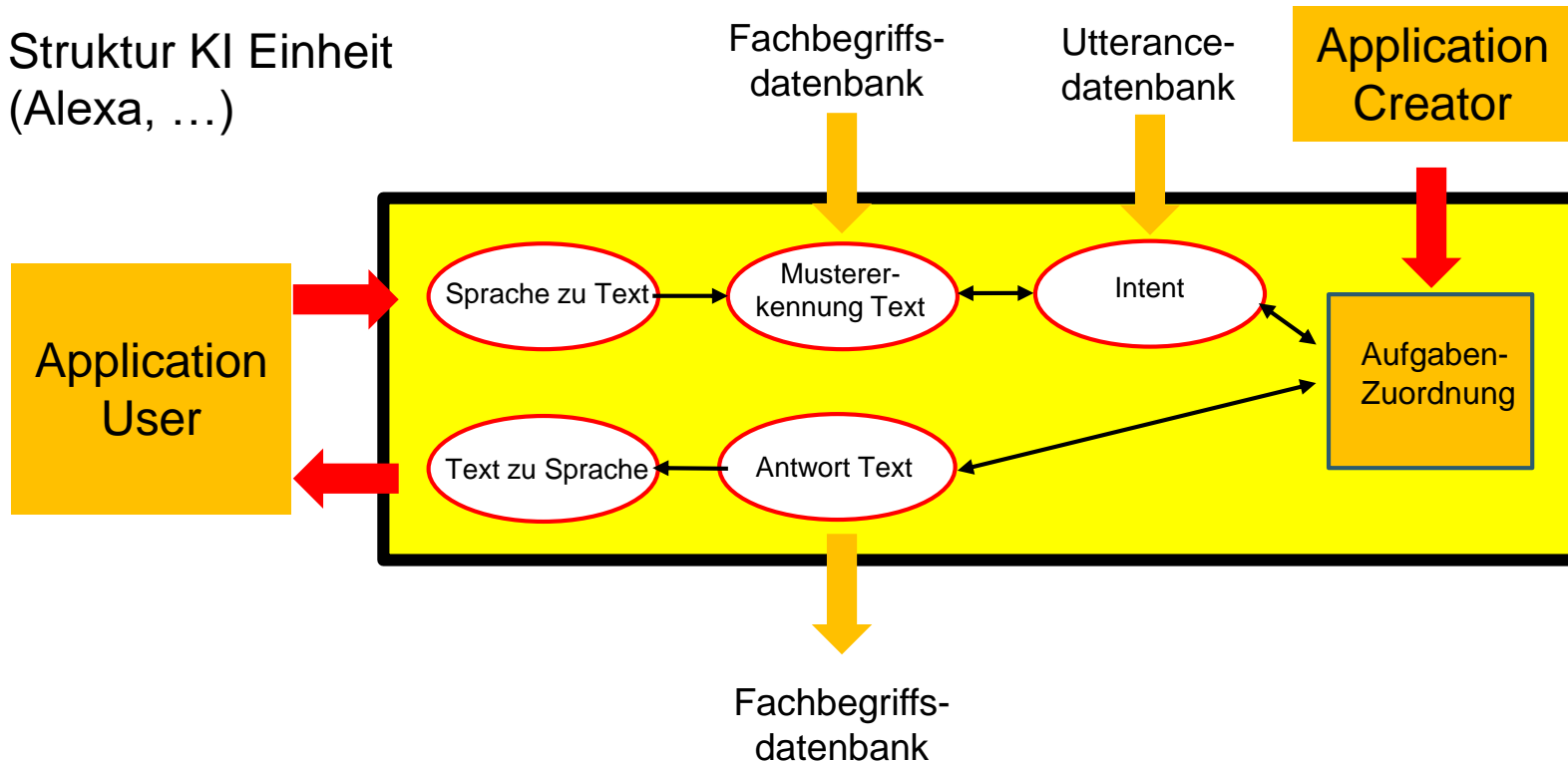
Thema: Fehlertoleranz

Erste Schritte:

Einzelaufgaben definieren!

Alexa jeweils auf Anwendungsmöglichkeit prüfen
ebenso Snips auf Raspberry Pie

Struktur KI Einheit
(Alexa, ...)



Probleme

Alexa:
Datenschutzprobleme

Snips von Sonos
aufgekauft, nicht mehr frei
verfügbar.

Jetson Nano (NVIDIA,
vortrainierte tiefe Neuronale
Netzwerke) ? Ca. 100,-\$

Snips links
auf Raspberry Pi
mit Lautsprecher

Alexa rechts



Link: <https://www.youtube.com/watch?v=a9qYID-83E>

Agenda

Motivation

Mechanik Skript und AR

Vernetzung Grundlagenwissen

KI – Einsatz Wissensvernetzung

 KI – Einsatz Versuchsdurchführung

Vision KI Begleiter für Studierende

Erste Schritte:

Einzelaufgaben definieren!

Assistenzfunktionen für Fachlabor/Lernfabrik

- Organisationsassistentz
- Kommunikationsassistentz
- Lernassistentz
- Lösungs- und Auswerteassistentz
- **Maschinenbedienungsassistentz**

Für Lernende

- Lehrassistentz
- Prüfungsassistentz
- Learndiagnostics

Für Lehrende



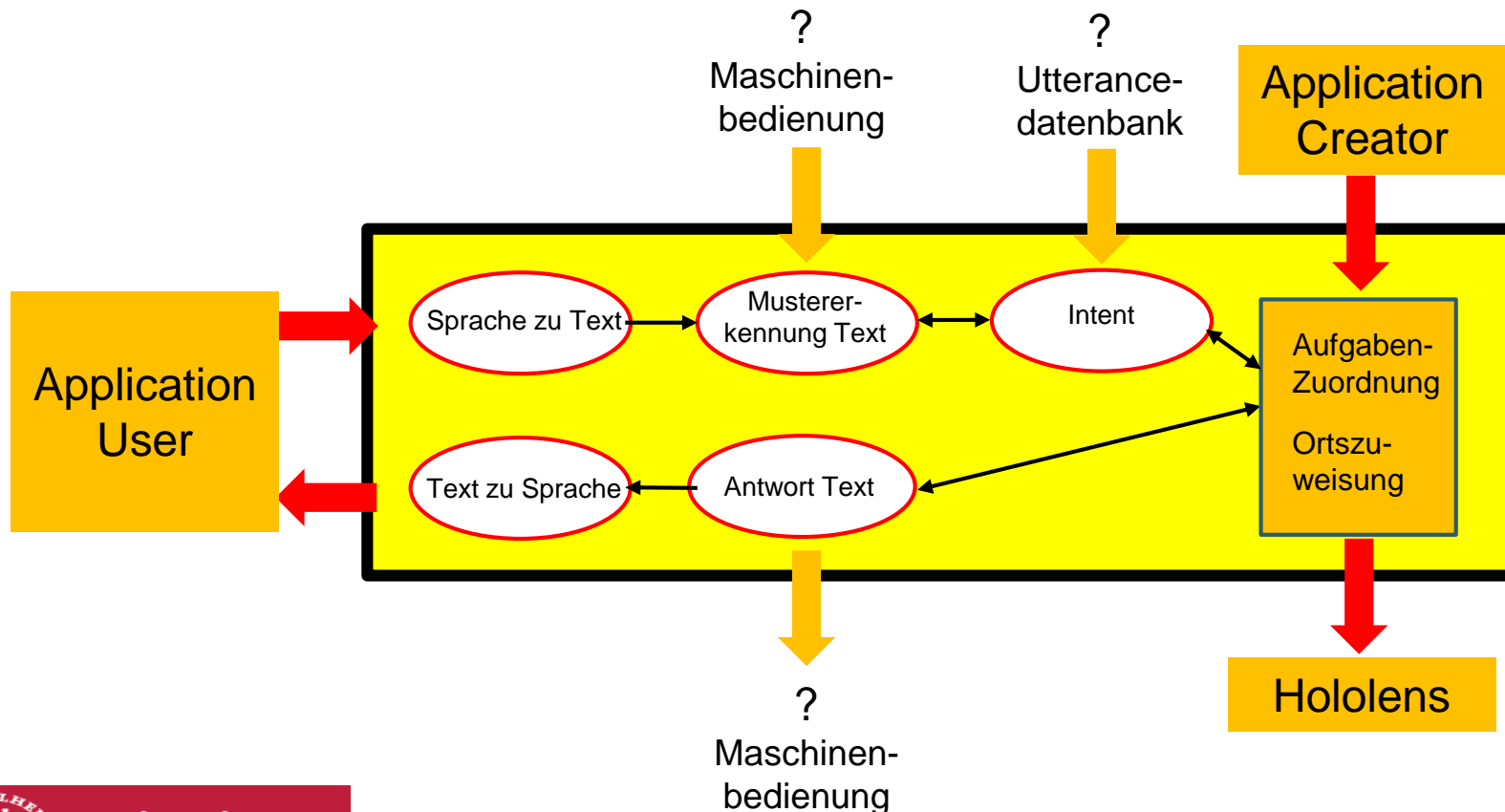
Thema: Fehlertoleranz

Erste Schritte:

Einzelaufgaben definieren!

Alexa jeweils auf Anwendungsmöglichkeit prüfen

ebenso Snips auf Raspberry Pie



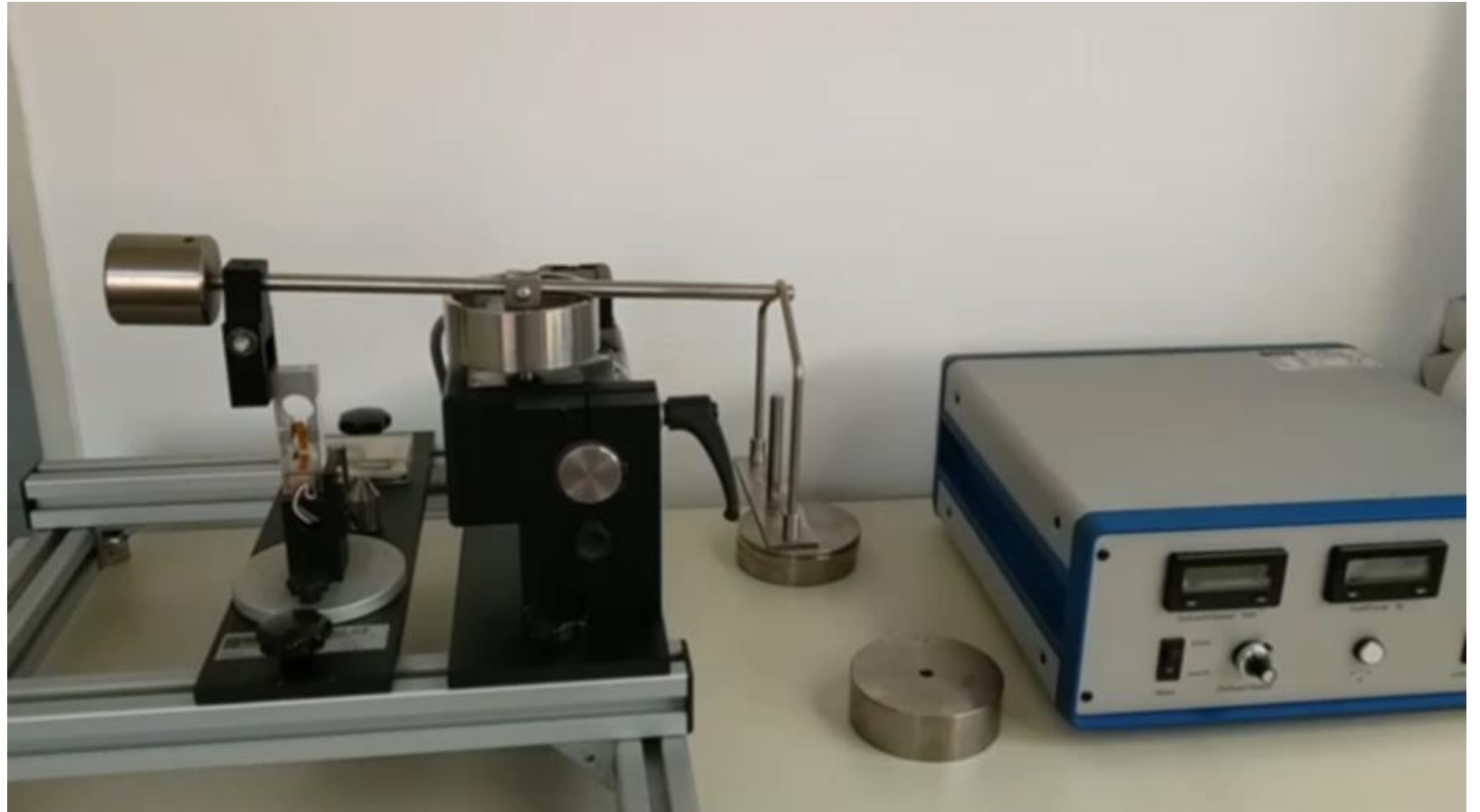
Probleme

Alexa:
Datenschutzprobleme

Snips von Sonos
aufgekauft, nicht mehr frei
verfügbar.

Jetson Nano (NVIDIA,
vortrainierte tiefe Neuronale
Netzwerke) ? 100,-\$

KI – Einsatz Versuchsdurchführung



AR zur Maschinenbedienung
Im Labor

Link: <https://ids2.rz.tu-bs.de/archive/Ostermeyer/ARMaschine.mp4>

Agenda

Motivation

Mechanik Skript und AR

Vernetzung Grundlagenwissen

KI – Einsatz Wissensvernetzung

KI – Einsatz Versuchsdurchführung

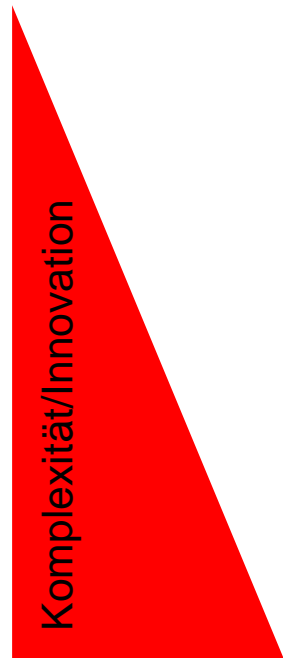


Vision KI Begleiter für Studierende

**KI-Begleiter für jeden Studierenden,
Geschenk zur Immatrikulation**

**Schnelle Einführung,
Nutzung freiwillig,
Nützlich von Anfang an,
Wachsende Kompetenz.**

Ausgangspunkt: Schichtmodell der grundsätzlichen Fähigkeiten solch einer KI



Reaktive Organizerkompetenz

Reaktive Fachbegriffskompetenz

Reaktive Methodenkompetenz

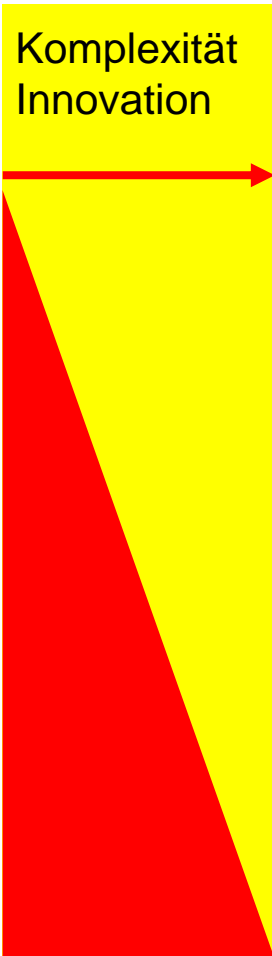
Reaktive Sozialkompetenz

Aktive Kommunikationskompetenz

Neue Lehr-, Lern- und Studienformate

Postdigitalismus
„von der Prothese
zum Miteinander“

Schichtmodell der grundsätzlichen Fähigkeiten einer KI



→ zeitliche Entwicklungslinie

Reaktive Organizerkompetenz

Telefonnummern, Kontakte und Adressen in der TU
Organigramme, Gremien, Lagepläne sowie Prüfungsordnungen

Reaktive Fachbegriffskompetenz

Reaktive Methodenkompetenz

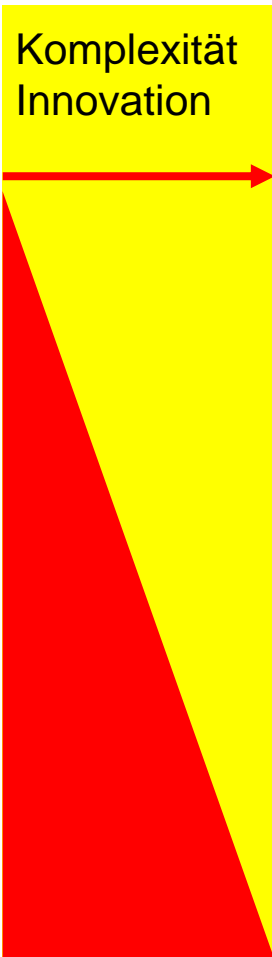
Reaktive Sozialkompetenz

Aktive Kommunikationskompetenz

Neue Lehr-, Lern- und Studienformate

Postdigitalismus
„von der Prothese
zum Miteinander“

Schichtmodell der grundsätzlichen Fähigkeiten einer KI



→ zeitliche Entwicklungslinie

Reaktive Organizerkompetenz

Reaktive Fachbegriffskompetenz

Fachbegriffe aus den Grundvorlesungen, methodisch und fachlich auf die Vorlesungen abgestimmte Erklärungen, Definitionen und Verlinkung mit VL-Videos, Zugriff auf fachliche Studiengangs-Vernetzungsmatrix (bauen wir im MB auf) Carolar App, Verlinkung mit internationalen VL's

Reaktive Methodenkompetenz

Welche Fachbegriffe werden wie oft erfragt?
Welche Aufgaben werden wie oft erfragt?

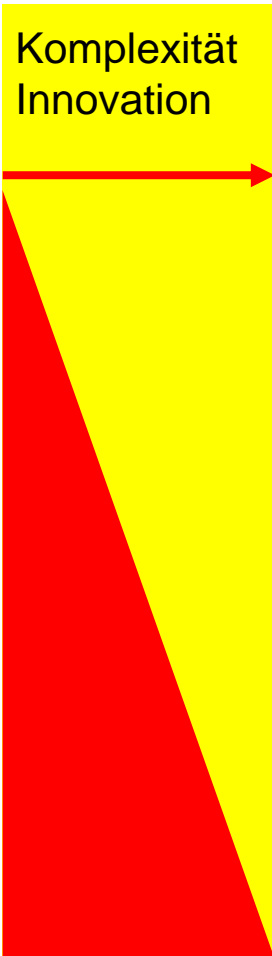
Reaktive Sozialkompetenz

Aktive Kommunikationskompetenz

Postdigitalismus
„von der Prothese
zum Miteinander“

Neue Lehr-, Lern- und Studienformate

Schichtmodell der grundsätzlichen Fähigkeiten einer KI



→ zeitliche Entwicklungslinie

Reaktive Organizerkompetenz

Reaktive Fachbegriffskompetenz

Reaktive Methodenkompetenz

Methodengerüste zur Bewältigung von spezifischen Aufgaben, klar gegliederte Handlungsanweisungen zur allgemeinen Verbesserung der Lösungskompetenz bei Aufgaben.

Komplexe, auch überfachliche, Aufgabensammlung.

Tabs mit grafischer Rückkopplung

Reaktive Sozialkompetenz

Aktive Kommunikationskompetenz

Neue Lehr-, Lern- und Studienformate

Postdigitalismus
„von der Prothese
zum Miteinander“

Schichtmodell der grundsätzlichen Fähigkeiten einer KI

Komplexität
Innovation

→ zeitliche Entwicklungslinie

Reaktive Organizerkompetenz

Reaktive Fachbegriffskompetenz

Reaktive Methodenkompetenz



Beispiel Link:

<https://ids2.rz.tu-bs.de/archive/Ostermeyer/KILautsprecher.mov>

Reaktive Sozialkompetenz

Aktive Kommunikationskompetenz

Neue Lehr-, Lern- und Studienformate

Postdigitalismus
„von der Prothese
zum Miteinander“

Schichtmodell der grundsätzlichen Fähigkeiten einer KI



→ zeitliche Entwicklungslinie

Reaktive Organizerkompetenz

Reaktive Fachbegriffskompetenz

Reaktive Methodenkompetenz

Reaktive Sozialkompetenz

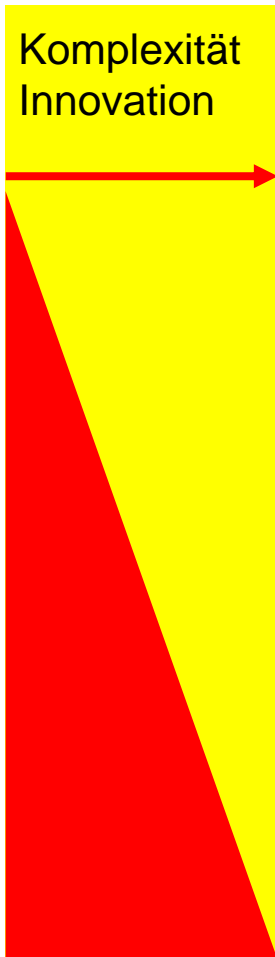
allgemein soziale (Lern)Kontakte vermitteln,
Aufbau und Unterhalt von Informationskanälen von und zu den
Lehrenden, Selbstorganisation zur Bildung von Foren, zu Studium
und Freizeit, Kommunikation mit den Forschungszentren der TU
Braunschweig, Vorträge, Empfänge, gesellschaftliche und kulturelle
Events lassen sich direkt bei den Studierenden bewerben.)

Aktive Kommunikationskompetenz

Neue Lehr-, Lern- und Studienformate

Postdigitalismus
„von der Prothese
zum Miteinander“

Schichtmodell der grundsätzlichen Fähigkeiten einer KI



→ zeitliche Entwicklungslinie

Reaktive Organizerkompetenz

Reaktive Fachbegriffskompetenz

Reaktive Methodenkompetenz

Reaktive Sozialkompetenz

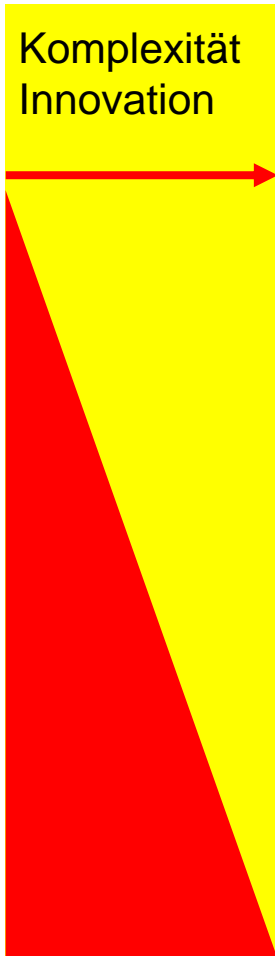
Aktive Kommunikationskompetenz

Aktive Fragen wie:

- Willst Du nicht mal teilnehmen ...
- Weißt Du noch, was das ist ...
- Wie berechnet man das ...
- Willst Du nicht noch mal üben ...

Neue Lehr-, Lern- und Studienformate

Schichtmodell der grundsätzlichen Fähigkeiten einer KI



→ zeitliche Entwicklungslinie

Reaktive Organizerkompetenz

Reaktive Fachbegriffskompetenz

Reaktive Methodenkompetenz

Reaktive Sozialkompetenz

Aktive Kommunikationskompetenz

Neue Lehr-, Lern- und Studienformate

Intelligente Wissensdefizitverfolgung,
Assistierte Lernformate,
Intelligente Fernlehre,
KI – moderierte personalisierte Industriekurse (statt cd's)

..
Simultanübersetzungen und Einstieg in die multilinguale
Ausbildung

.....

KI Einheit mit wachsenden Kompetenzen:



KI



**Personal Trainer
für den Geist**

KI – Einheit für jeden Studierenden zu Beginn des Studiums.
Studierenden-Begleiter
schnell realisierbar, Wert von Anfang an!

Zusammenbinden vieler Einzellösungen

Gezielt Forschungsschritte initiieren, implementieren.

Nachhaltige Wirkung

„Learn Analytics“

AR und KI in der Mechaniklehre

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Digitale Labore

Best-Practice Beispiele & Lessons learned aus zwei Semestern digitaler Fachlabore



Joshua
Grodzki

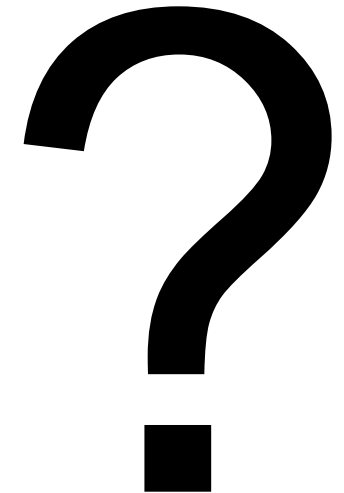


Benjamin
Lehmert



Christian
Lehr

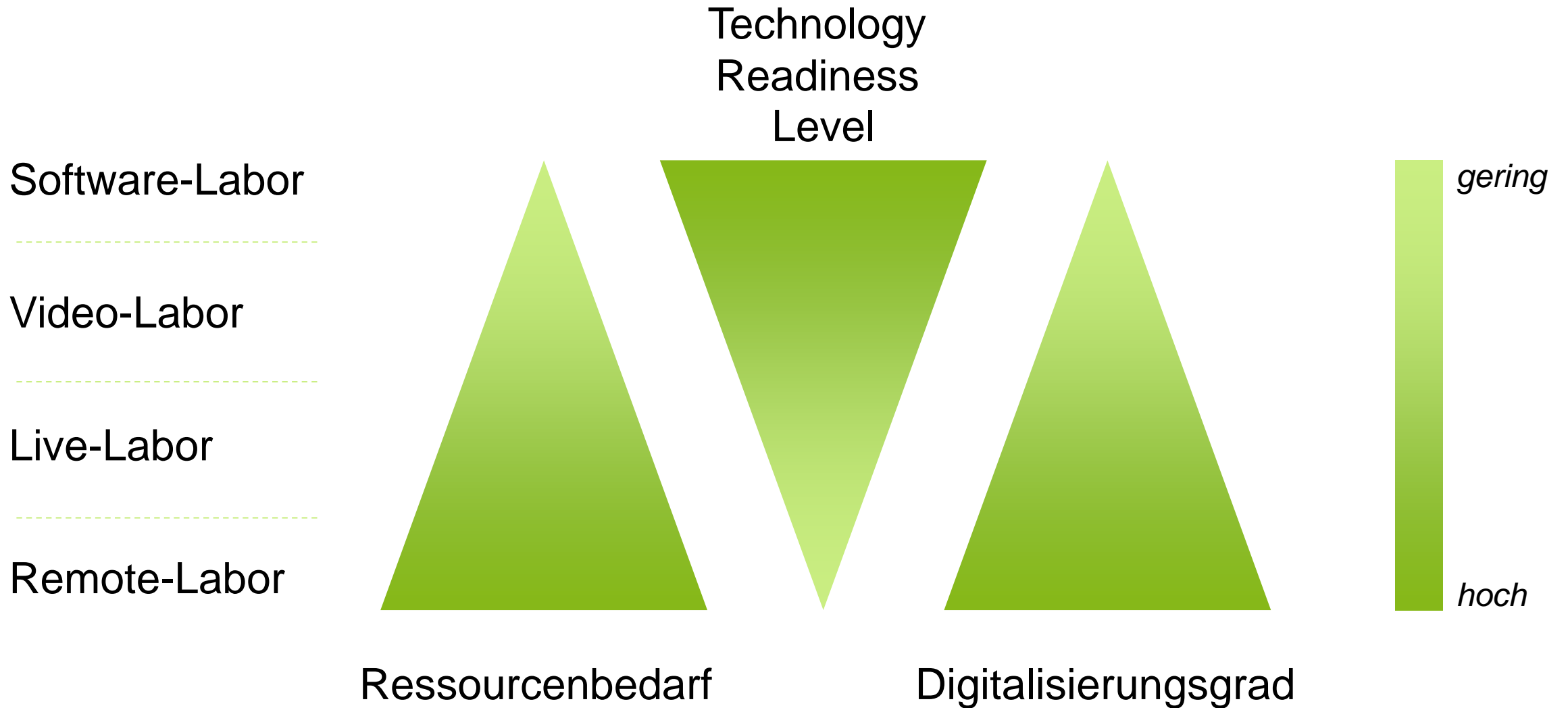


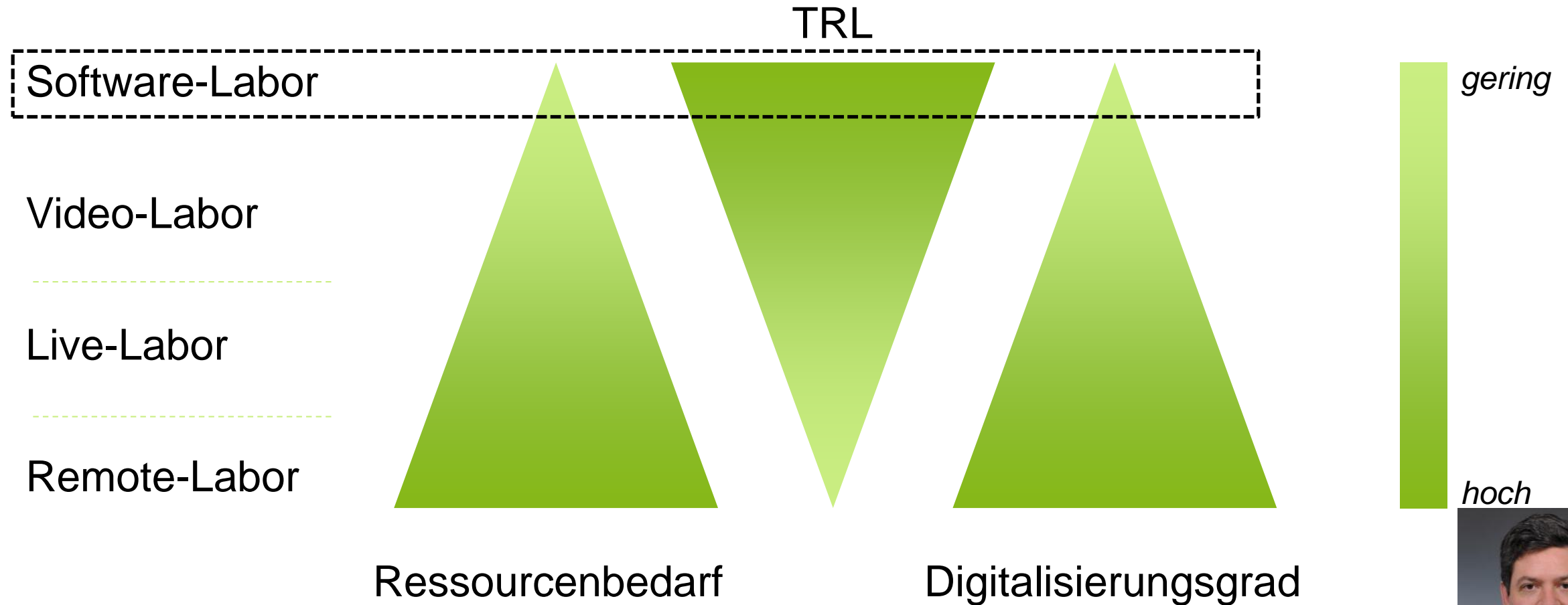




Quelle: ELLI Lab Library

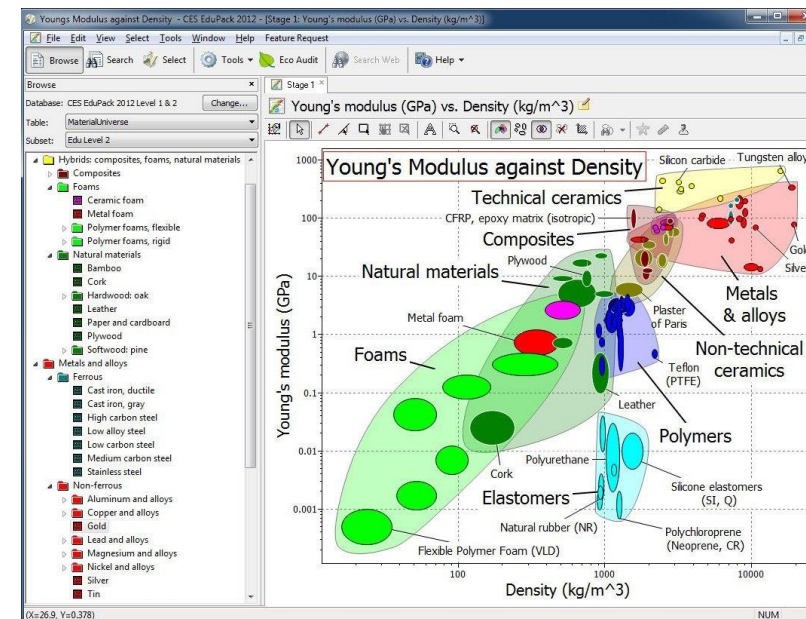
- ▶ 1x im Quartal – seit Mitte 2019
- ▶ Geleitet durch die Expert*innen der Ingenieurdidaktik
- ▶ Teilnehmende sind die Lehre-Koordinierenden aller Lehrstühle
- ▶ Fokus auf Didaktik und Digitalisierung





Digitales „Fachlabor am LWT“

Lehrstuhl für Werkstofftechnologie



Nach erfolgreicher Teilnahme sollen die Studierende in der Lage sein, sowohl selbstständig als auch im Team eine individuelle, aufgabenspezifische Werkstoffauswahl durchzuführen und diese zu präsentieren.

- Einführungsveranstaltung
- Selbststudium (Eigenständig)
- Multiple Choice Test
- Selbststudium (Gruppe)
- Präsentationen
- Vorstellung der Optimierungsaufgabe
- Ausarbeitung
- Abgabe Handout

Vorlesung
Sprechstunden, zusätzlicher Literatur usw.
Lernerfolgskontrolle
Anwendung von erlangtem Wissen
Lernerfolgskontrolle, Selbsteinschätzung
Aufgabenstellung
Transfer des erlangten Wissens
Feedback

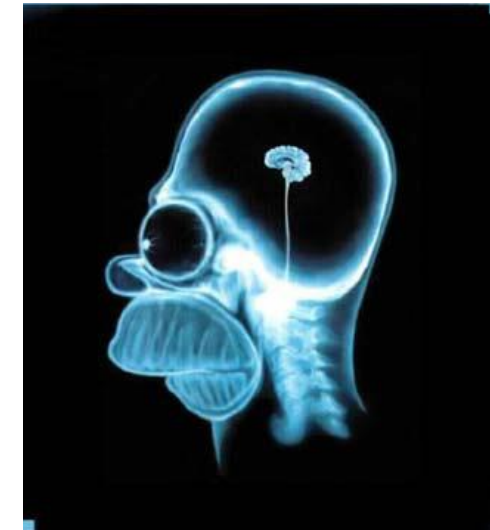
Einführungsveranstaltung

Digital mit



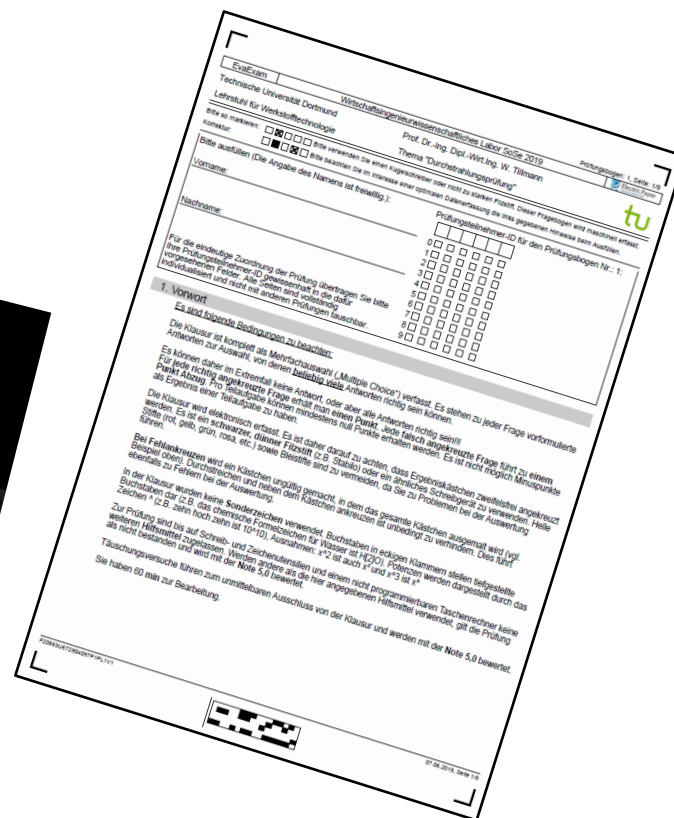
Teil 1: Selbststudium z.B. Röntgenographische Untersuchungsverfahren

- Eigenständiges Erarbeiten mit Hilfe des Skriptes.
- Skript im Moodle Raum.
- Online-Test „Multiple Choice“.
- Einzelnoten





- Ca. 6-8 Wochen nach der Einführung
- SoSe 2020 komplett digital



IT & Medien Centrum



Einführungsveranstaltung

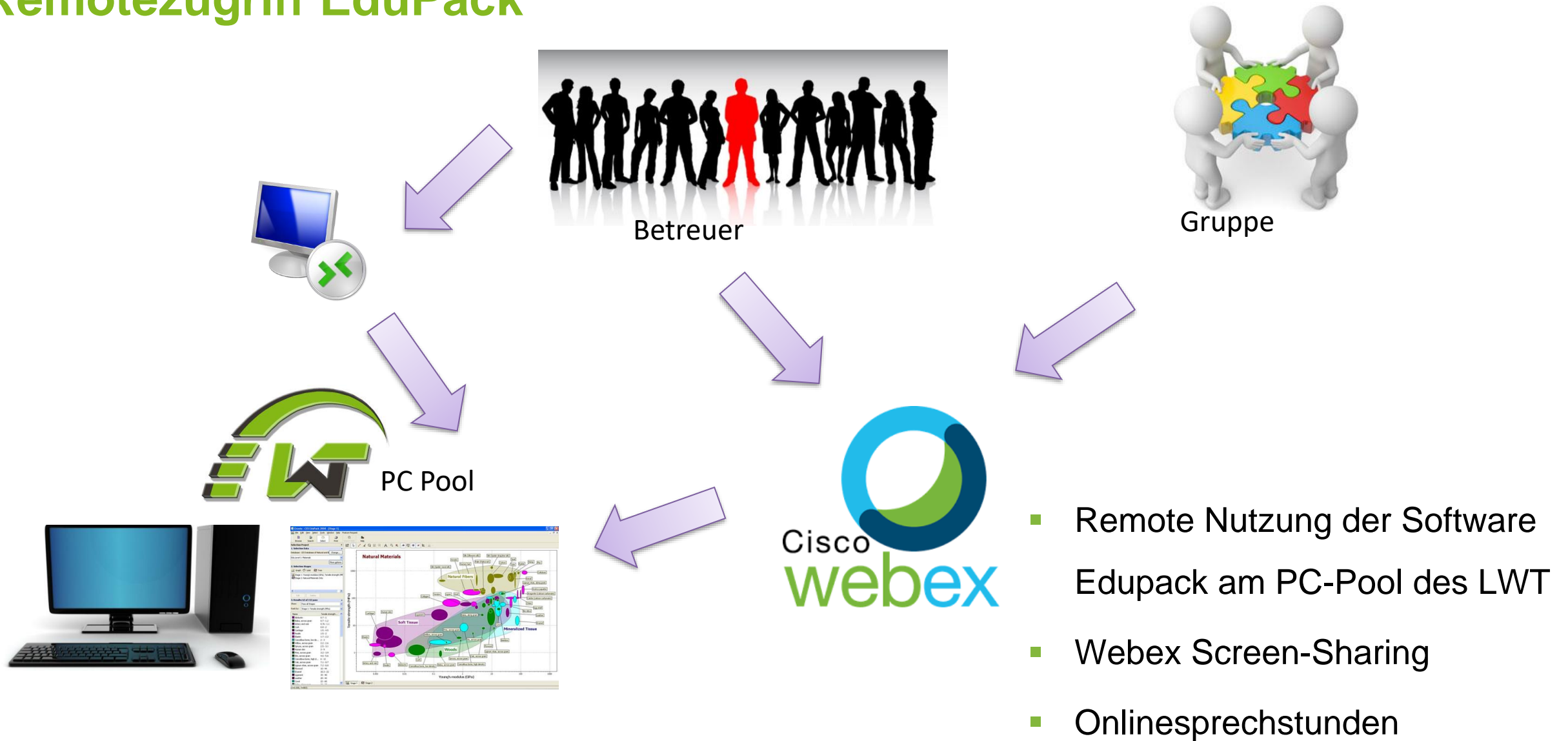
Teil 2:

Consulting im Bereich Werkstoffentwicklung

- Individuelle, interdisziplinäre Aufgaben mit technisch-naturwissenschaftlichem sowie wirtschafts-, rechts- und teilweise sozialwissenschaftlichem Bezug
- „Rollenspiel“ als Expertenteam für die Werkstoffauswahl in einem großen Unternehmen
- Gruppeneinteilung mit eigenem Fallbeispiel (Moodle).
- Selbständige Erstellung einer Gruppenpräsentation (pro Person 5 Minuten)
- Gruppenpräsentation in großer Session mit Fragerunde (Studenten / Betreuer)
- Remotezugriff auf spezielle Software (EduPack)
- Online-Sprechstunden



Remotezugriff EduPack



Präsentationen der Werkstoffauswahl



- Ca. 6-8 Wochen nach dem MC Test
- Alle Gruppen anwesend
- Anschließend Fragerunde



Optimierungsaufgabe

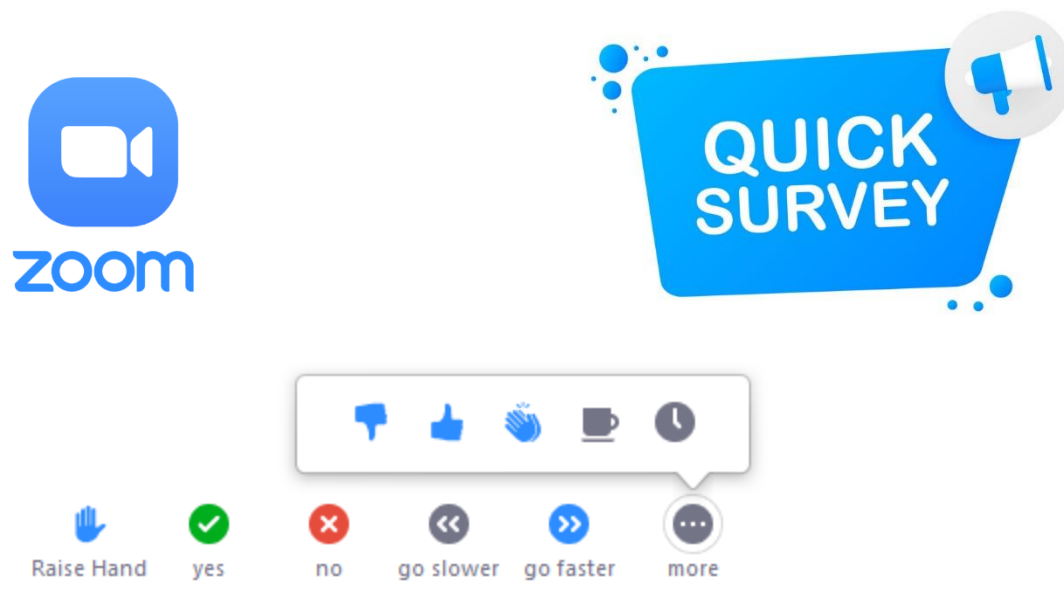
Teil 3:

Optimierung der Werkstoffauswahl

- Aufgabenstellung erfolgt nach der Präsentation
- Ausarbeiten eines Konzeptes um 2 Werkstoffe aus Teil 2 mit Hilfe von Beschichtungsverfahren zu optimieren
- Auswahl der Werkstoffe muss sinnvoll Begründet werden
- Auswahl des Beschichtungsverfahrens und der -werkstoffe muss begründet werden
- Beschichtungsverfahren und Mechanismen müssen grundlegend erklärt werden
- Schriftliche Ausarbeitung von max. 10 Seiten (vgl. Paper)
- Ca. 4-6 Wochen Zeit



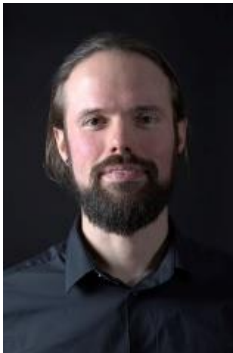
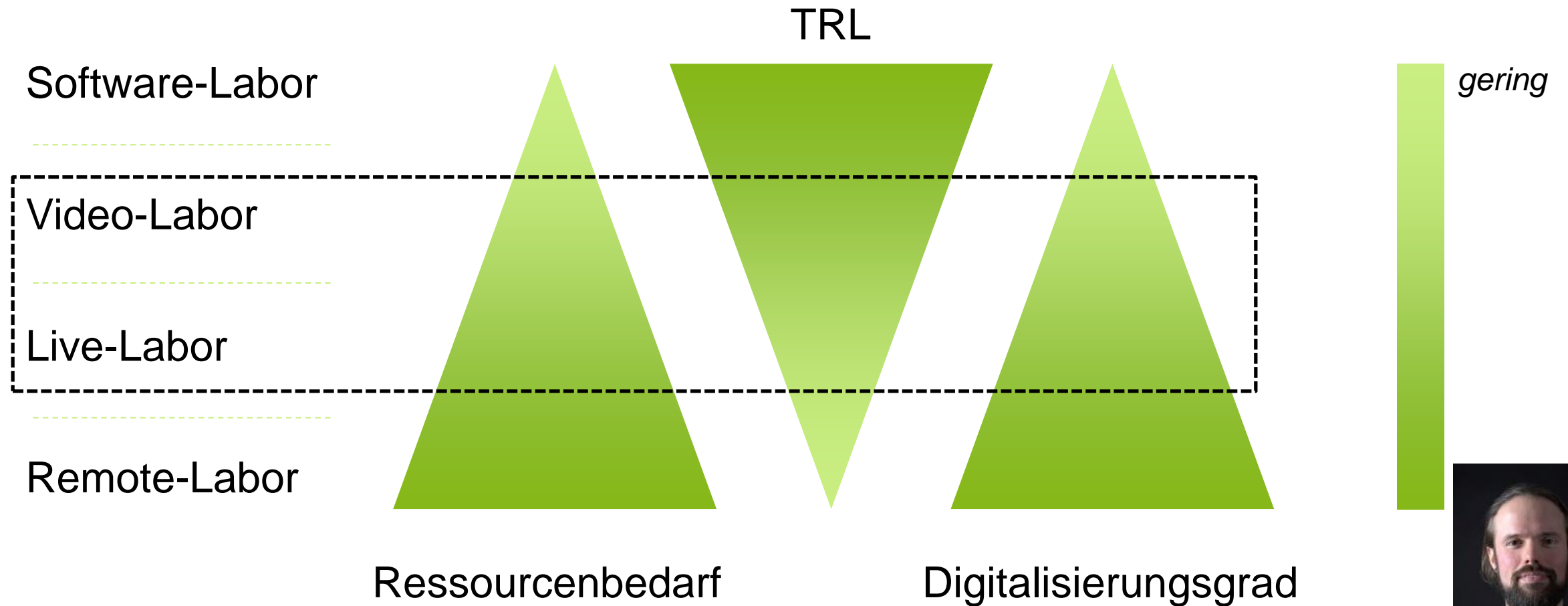
Abschlussrunde / Feedback



- Gruppenmeeting für Feedback, Anregungen etc.

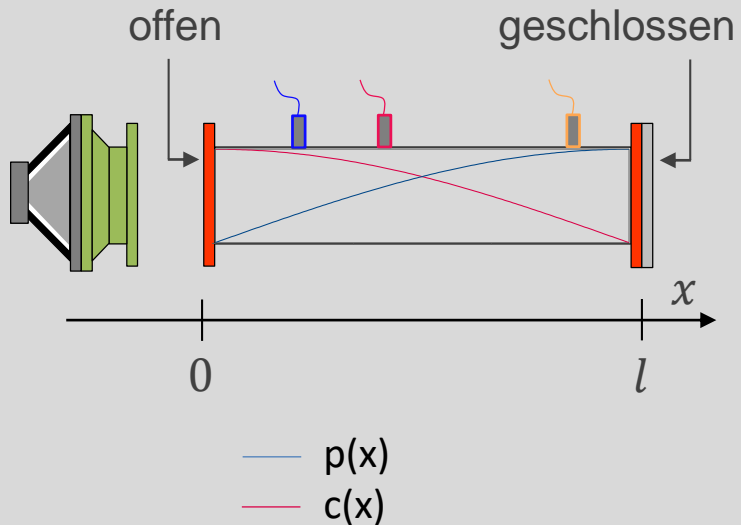
Eigenes Fazit zum digitalen Labor:

Digital ok ABER Präsenz besser – Digitale „Hilfsmittel“ fördern das Lernen



Videolabor

Thema

Verdrängermaschinen II
„Akustik in Rohrleitungen“

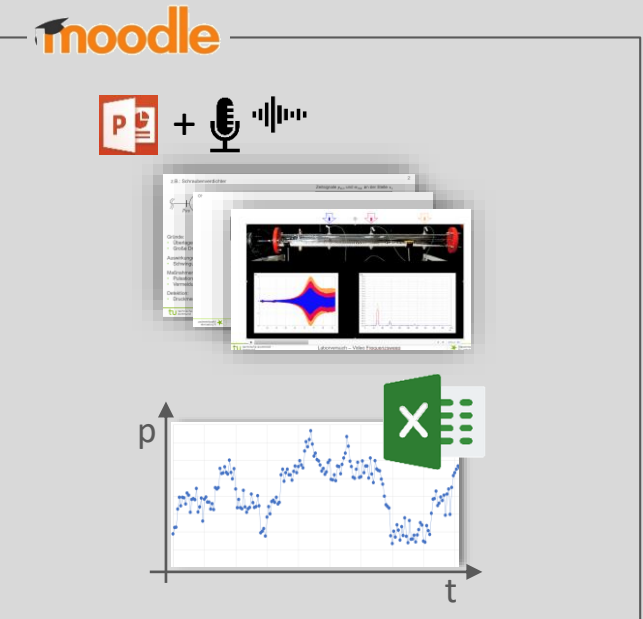
Umsetzung

Videoaufnahme d. Versuchs

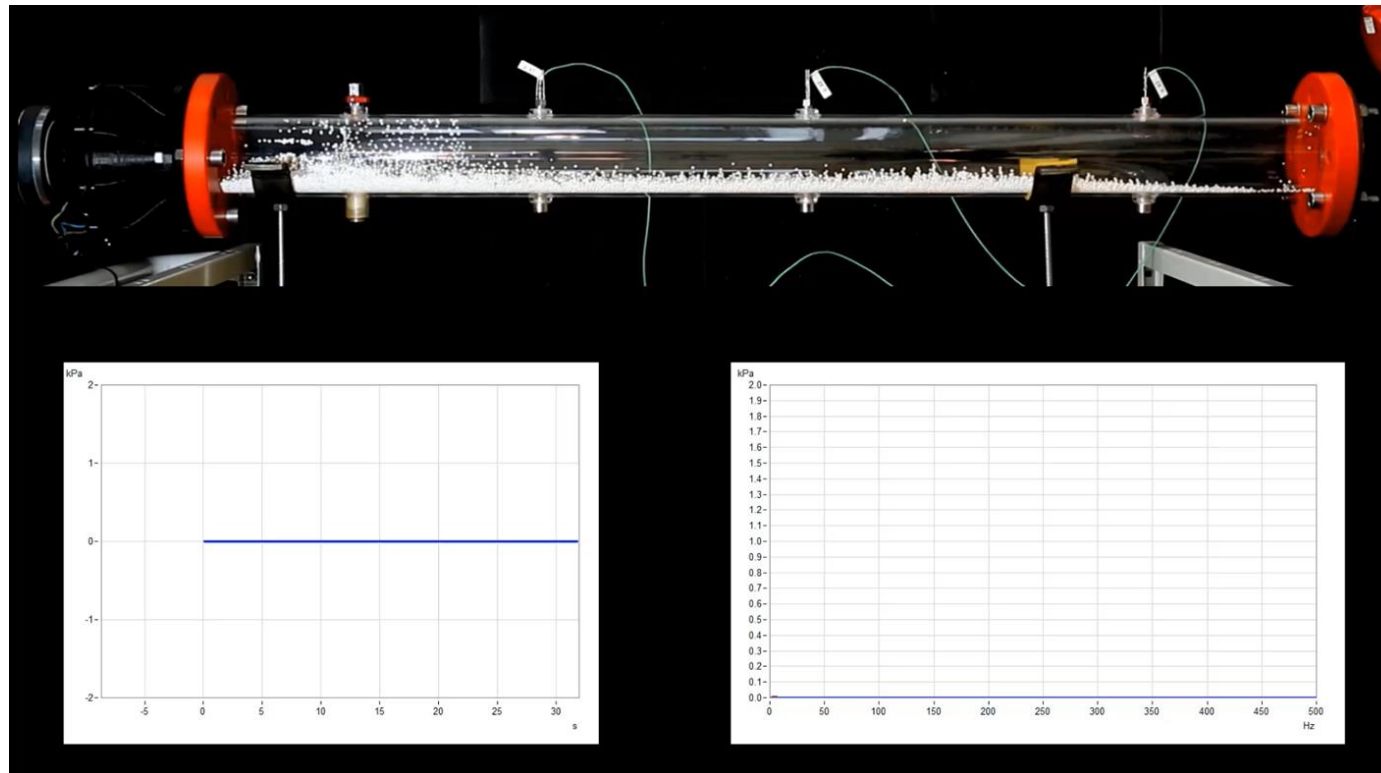


Ergebnis

Videopräsentation + Messdaten



Videolabor – Ausschnitt ...

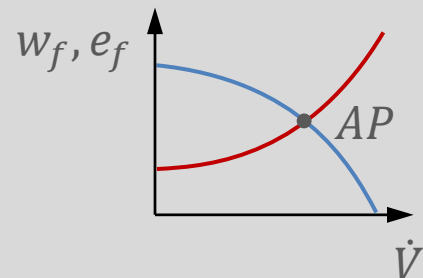
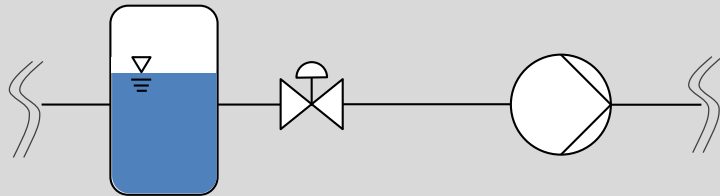


Video:

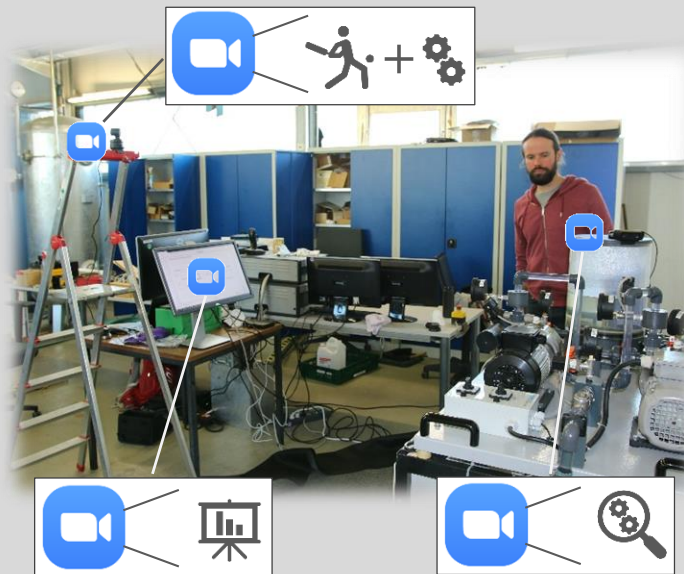
https://youtu.be/o9m6luM3g_c

Live-Labor via Zoom

Thema

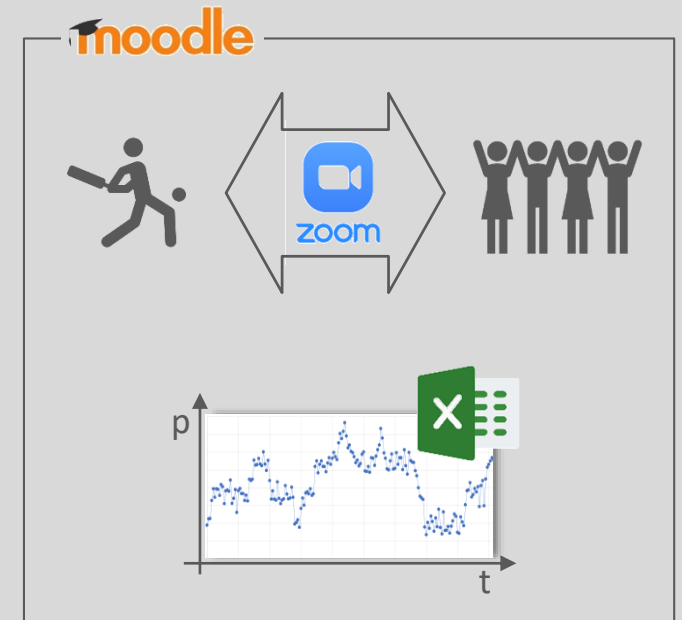
Strömungsmaschinen I
„Pumpe – Rohleitung“

Umsetzung

Liveübertragung der
Laborsituation

Ergebnis

Live-Meeting + Messdaten



Live-Labor via Zoom
– Ausschnitt



Video:

<https://youtu.be/r2iQm7N6gsA>

Videolabor (Akustikversuch)

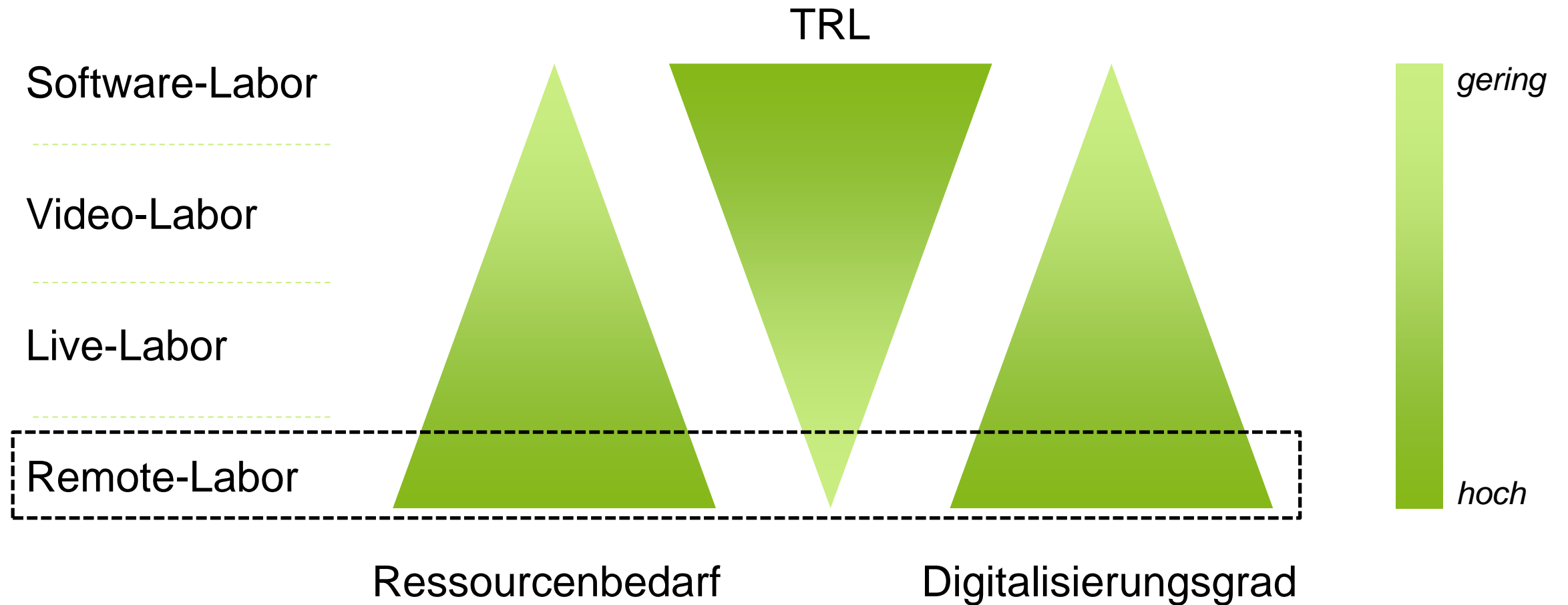
- + beliebig oft abspielbar
- + Vorbereitung weniger aufwändig
- keine Interaktion möglich
 - Praxiserfahrung wird zur Theorie

Live-Labor via Zoom („Pumpe-Rohrleitung“)

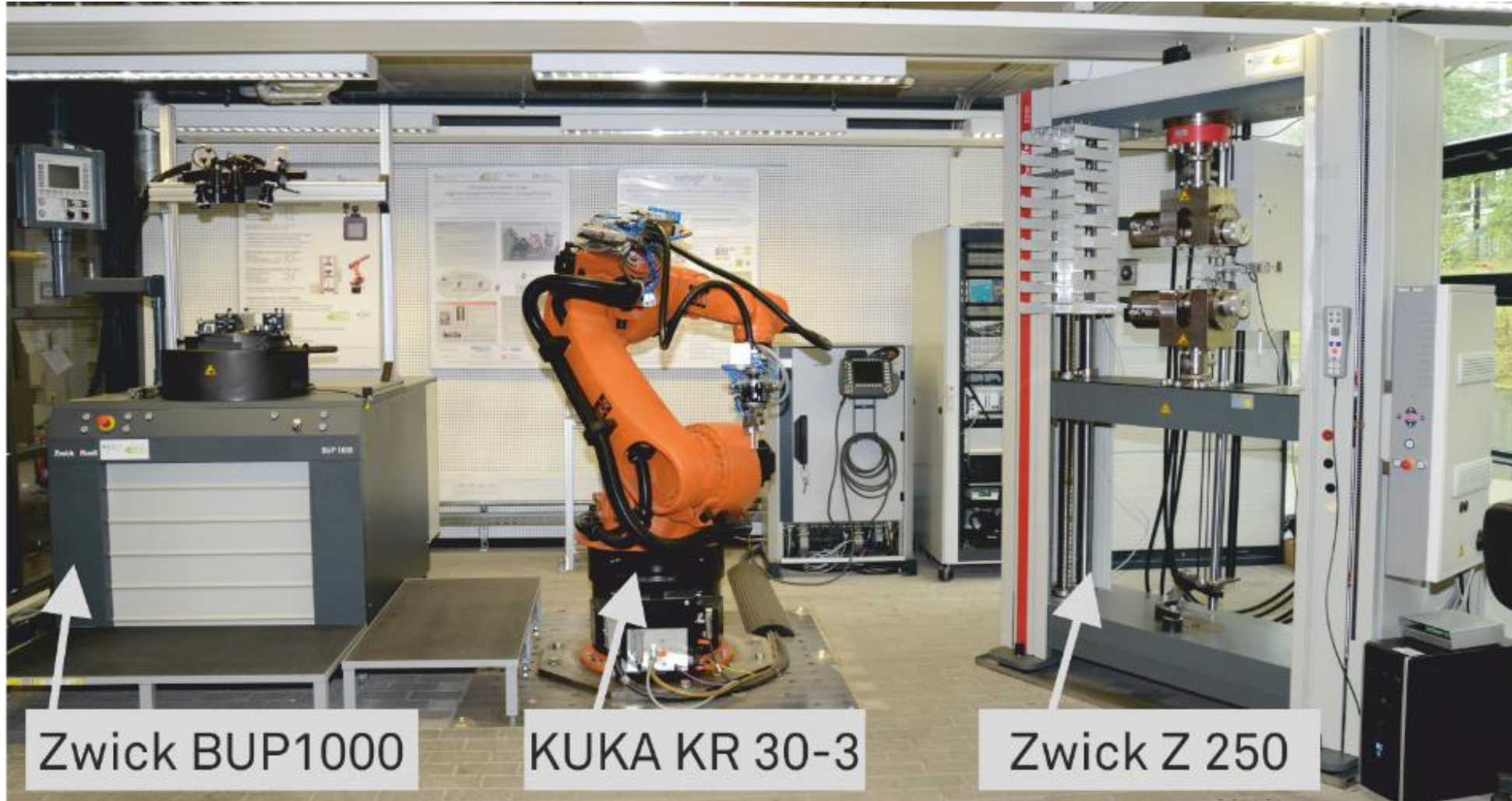
- + Interaktion grundsätzlich möglich
- Große Gruppe + Lehrender immer anwesend
 - wenig Intimität
 - Angst vor Fehlern
- räumliche Trennung zwischen Experiment und Studis:
 - keine Aktivität nötig
 - „berieseln“ lassen

Verbesserungspotential

- Verstärkter „Augenkontakt“ (Blick in die Kamera)
- Erhöhter Fokus auf die menschliche Fernsteuerung
 - Zusätzliche Kamera für Egoperspektive
 - Ruhezeiten länger „aushalten“



Remote-Labor zur Materialcharakterisierung in der Umformtechnik



Zwick BUP1000

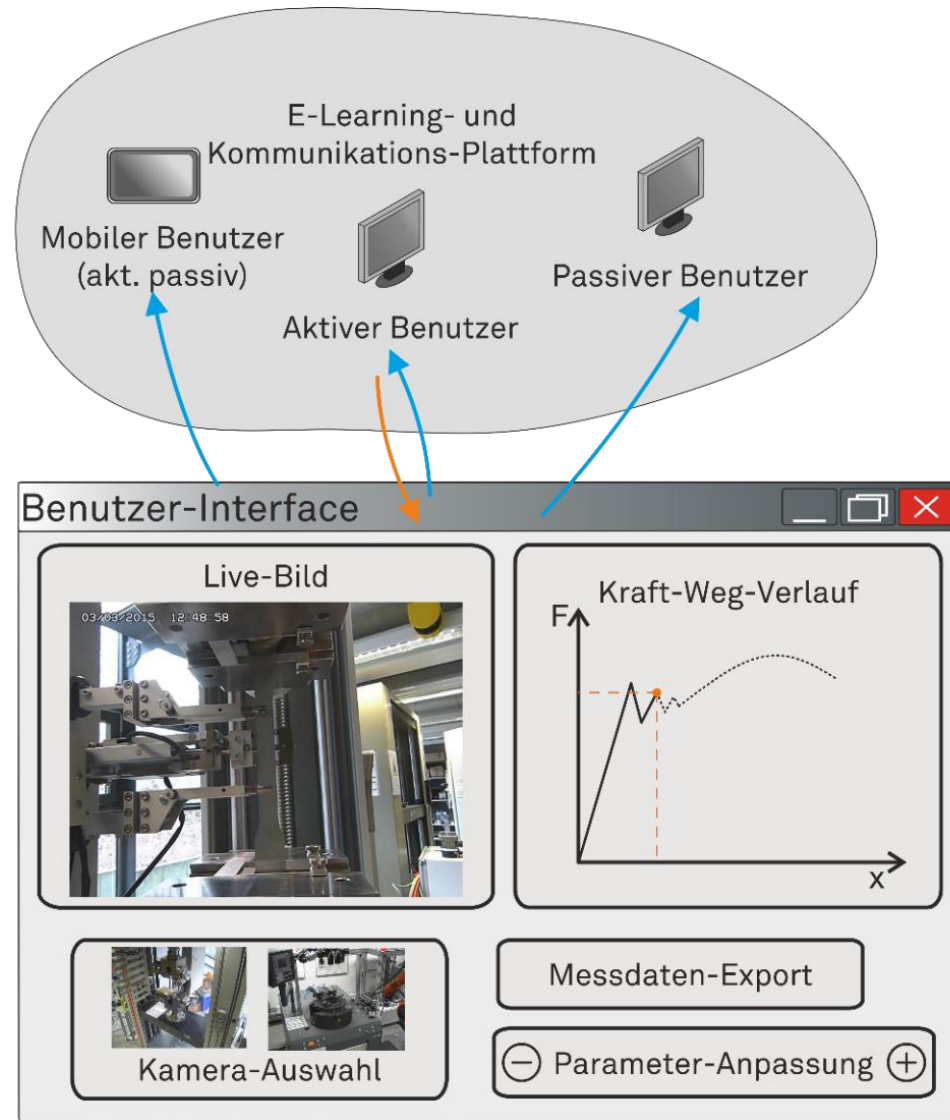
KUKA KR 30-3

Zwick Z 250

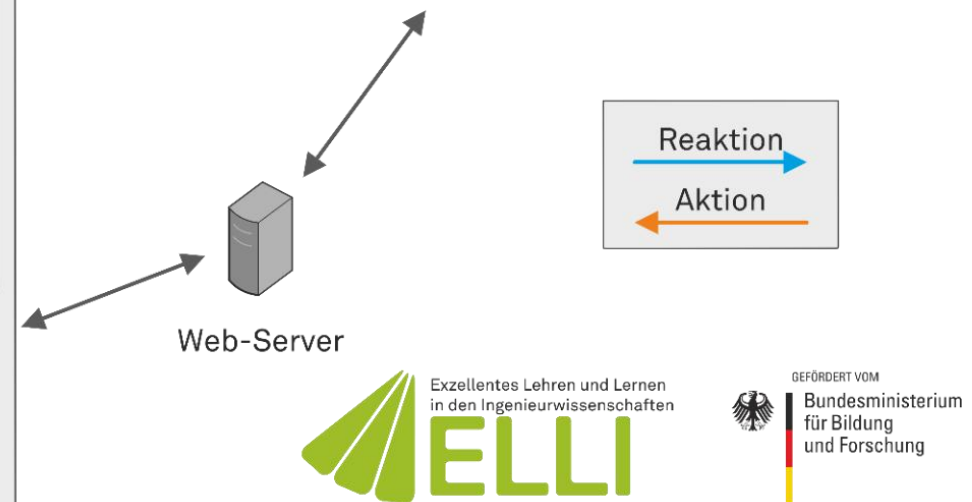
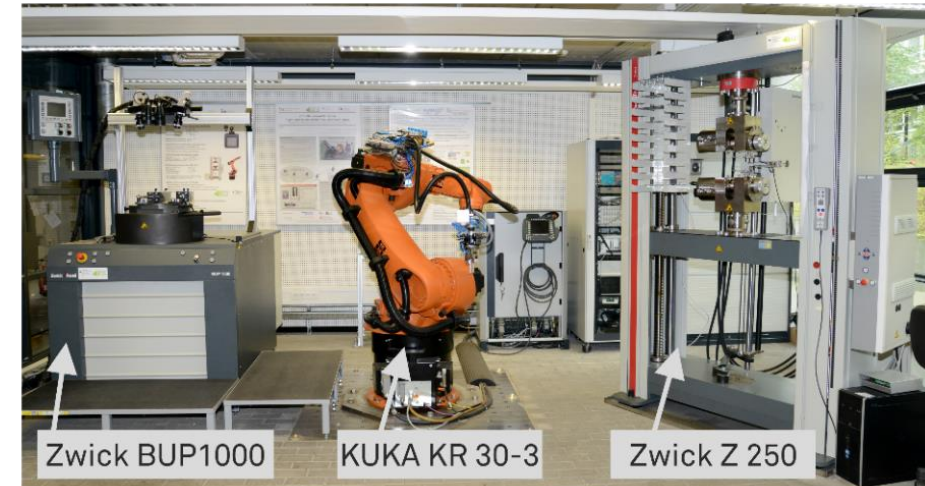
Video: <https://www.youtube.com/watch?v=4zlsZZ69NkY>

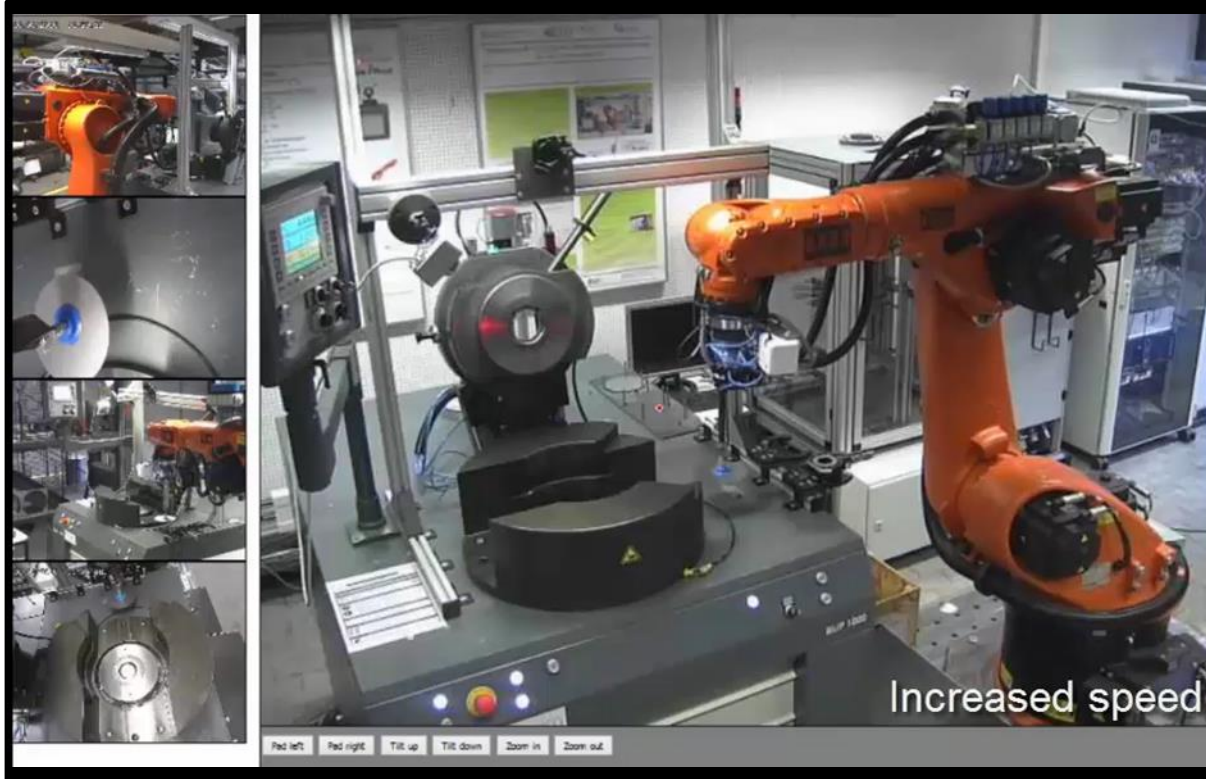


Remote-Labor zur Materialcharakterisierung in der Umformtechnik



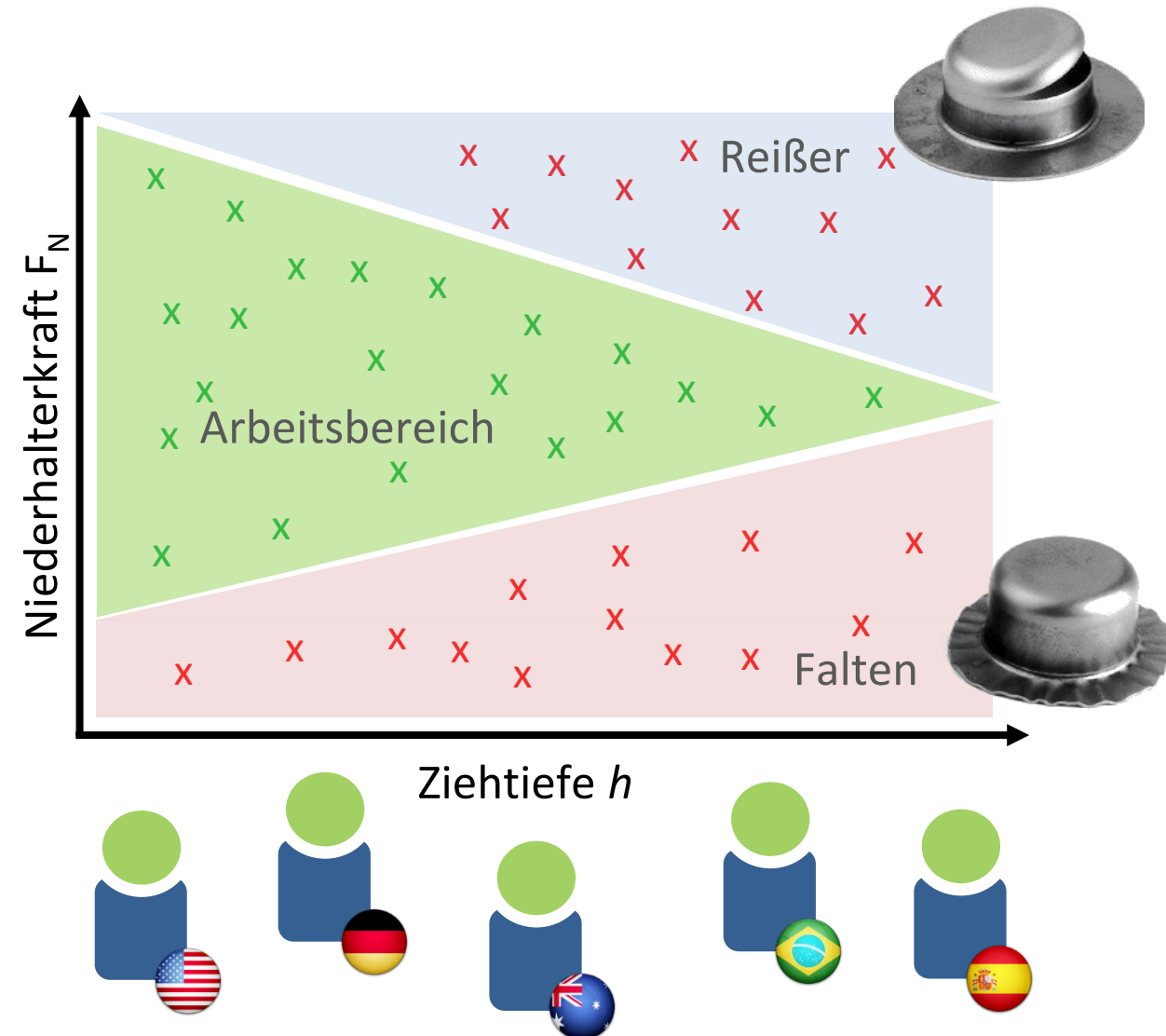
Teleoperative Prü fzelle



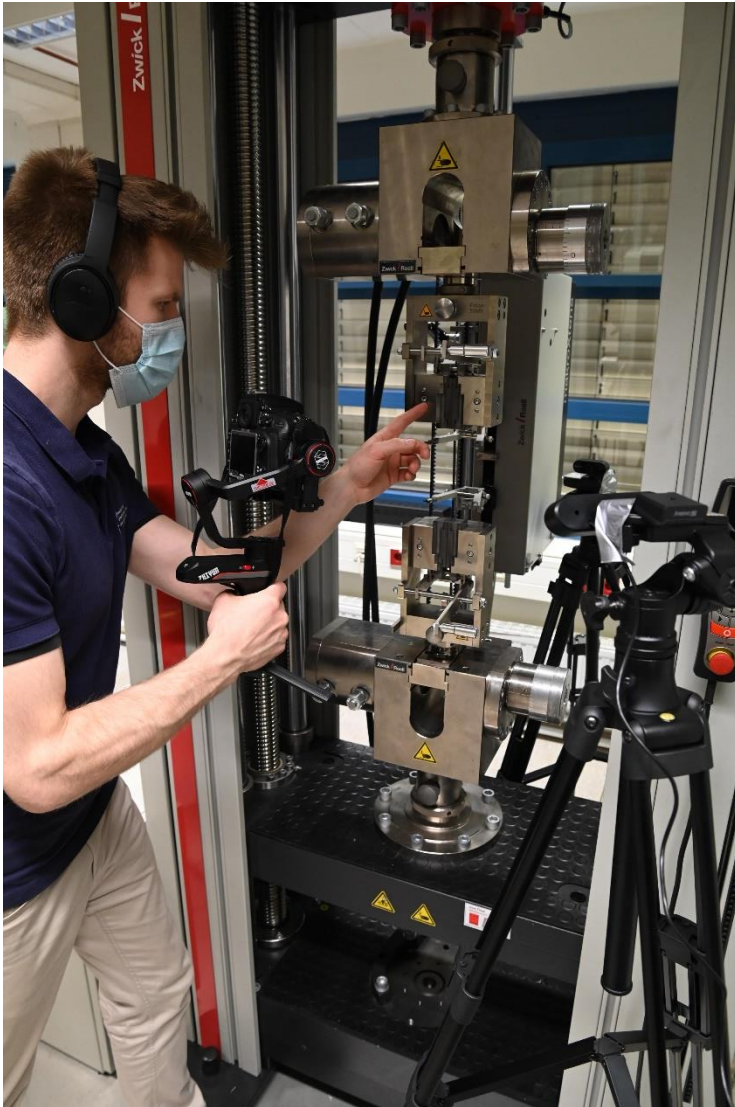


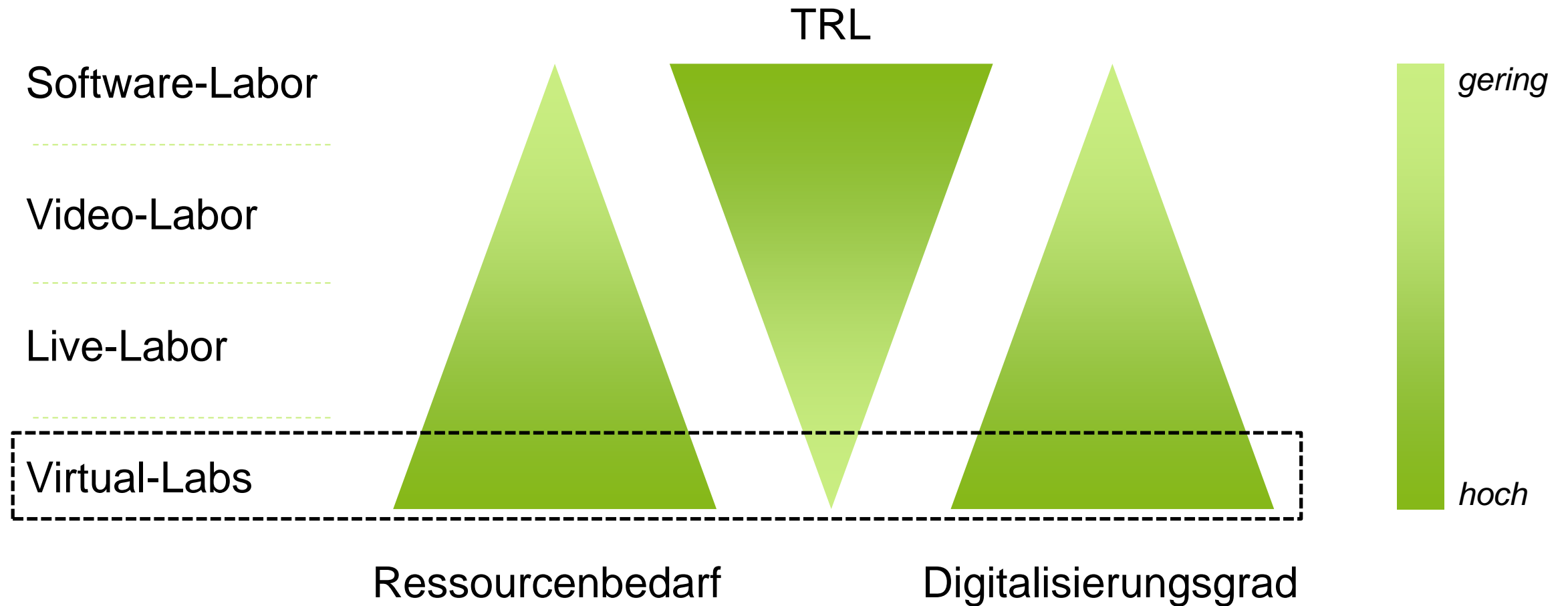
Video:

https://www.youtube.com/watch?v=9G5DJe5wp_k&list=PL1sa8C8Feg_IMRgvT7dNRkJoJpALhc3li&index=3



Hands-On Part: Materialcharakterisierung in der Umformtechnik

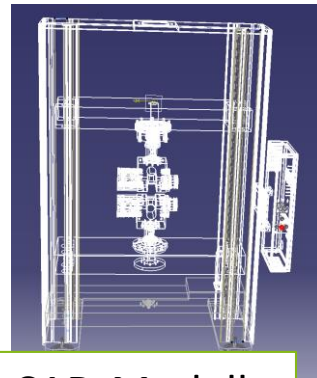




Virtual-Lab zur Materialcharakterisierung in der Umformtechnik



Reale
Maschine



CAD-Modell



MAYA



Reduziertes Modell



Virtuelle Lernwelt



Remote-Labor zur Materialcharakterisierung in der Umformtechnik



Oculus Rift

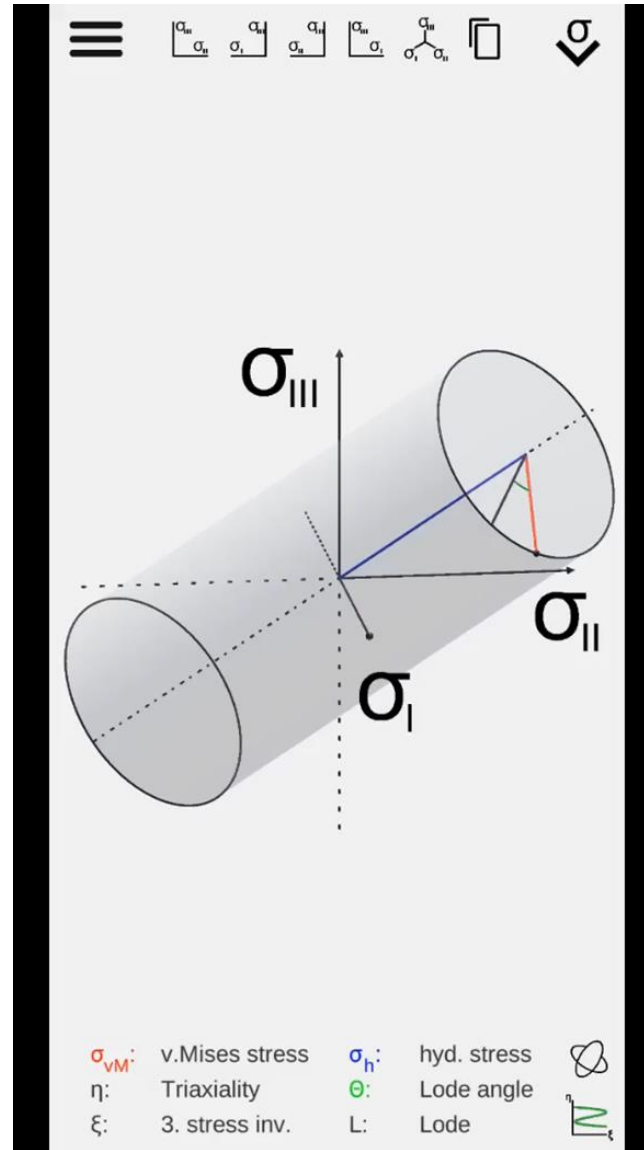


Video:

https://www.youtube.com/watch?v=ktWT87hOw9I&list=PL1sa8C8Feg_IMRgvT7dNRkJoJpALhc3li&index=5



Smartphone



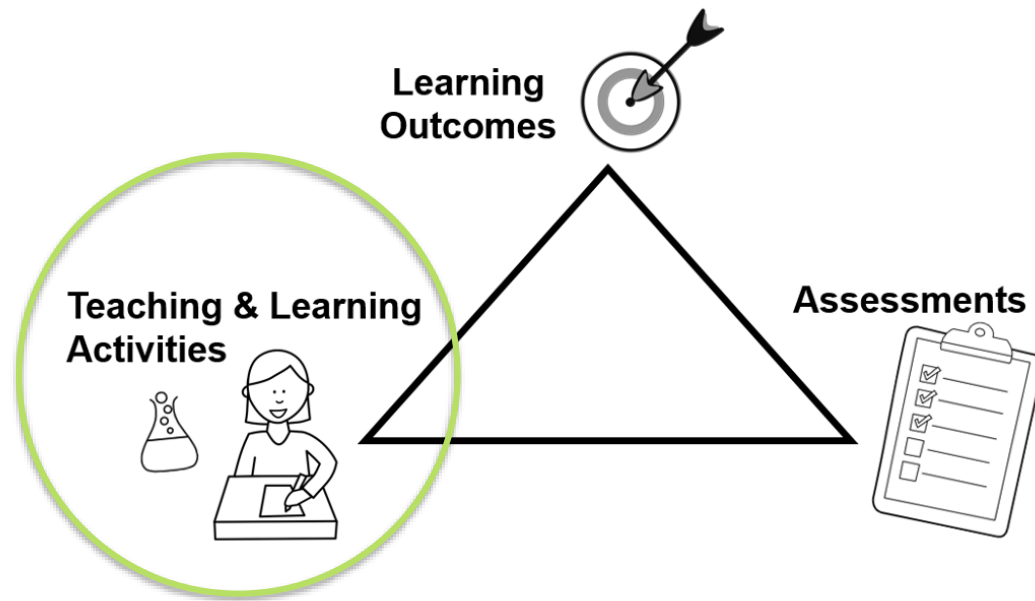
App-Download:

apps.iul.tu-dortmund.de/3dmg
(aktuell nur Windows und Android)



Gestaltungsregeln für ein (digitales) Labor

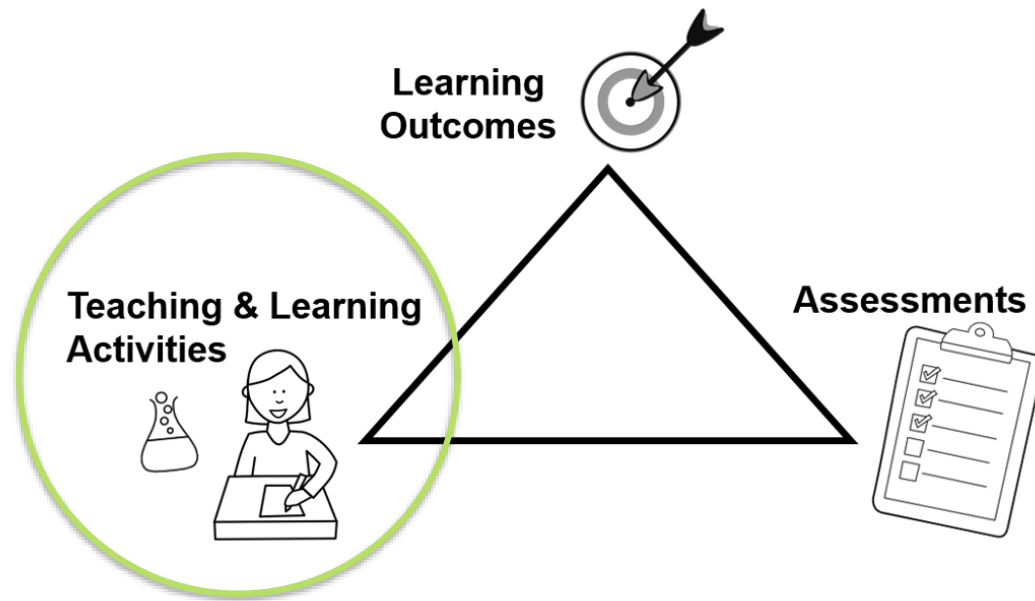
... Nutzung möglichst vieler, vorhandener Materialien und Tools!



- Remote-Labore
- Virtuelle Labore
- Online Lecture (MOOC)
- Apps
- ...

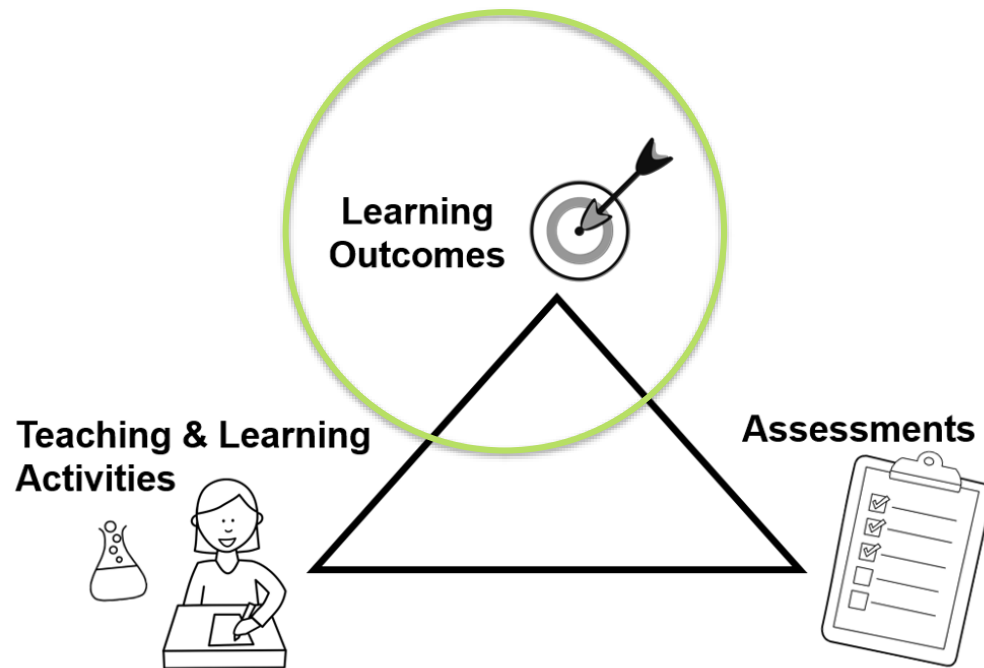
Gestaltungsregeln für ein (digitales) Labor

~~... Nutzung möglichst vieler, vorhandener Materialien und Tools!~~



- ~~• Remote-Labore~~
- ~~• Virtuelle Labore~~
- ~~• Online Lecture (MOOC)~~
- ~~• Apps~~
- ~~• ...~~

Gestaltungsregeln für ein (digitales) Labor

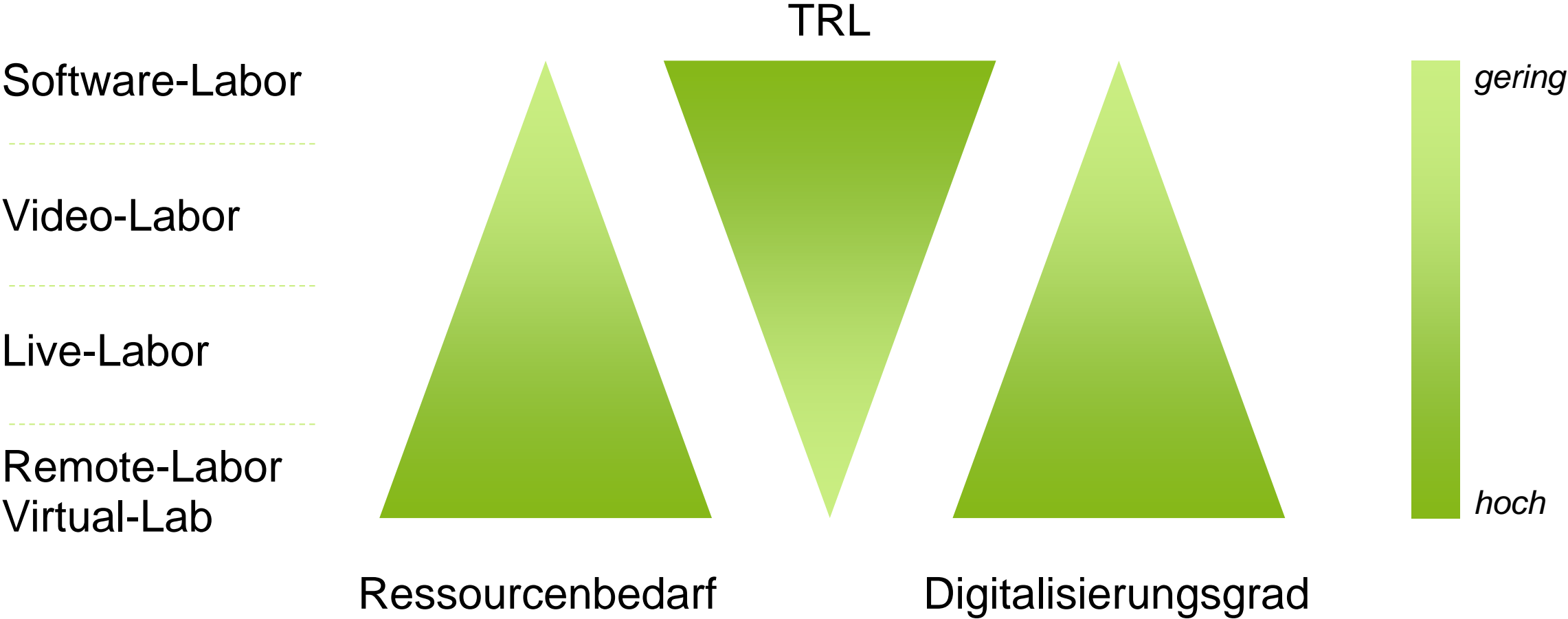


www.hep-verlag.ch/mat/lehrenkompakt/

VERBEN ZUR FORMULIERUNG VON LERNZIELEN

Taxonomiestufe 1 Wissen, Kenntnisse nennen aufzählen aufzählen anführen andeuten aussagen ausführen aufführen ausdrücken benennen bezeichnen erzählen berichten beschreiben aufschreiben zeichnen skizzieren angeben darstellen schreiben schildern	Taxonomiestufe 2 Verständnis interpretieren erklären erläutern formulieren übertragen übersetzen deuten bestimmen identifizieren definieren darstellen darlegen Schlüsse und Folgerungen ziehen ableiten demonstrieren zusammenfassen herausstellen präsentieren	Taxonomiestufe 3 Anwendung anwenden erstellen herstellen ermitteln herausfinden aufsuchen lösen nutzen durchführen errechnen berechnen ausfüllen eintragen drucken planen erarbeiten verwenden bearbeiten speichern sichern formatieren erstellen gestalten einrichten konfigurieren löschen
Taxonomiestufe 4 Analyse isolieren auswählen entnehmen sortieren einteilen einordnen bestimmen herausstellen analysieren vergleichen gegenüberstellen unterscheiden untersuchen testen	Taxonomiestufe 5 Synthese entwerfen zuordnen verbinden tabellieren konzipieren zusammenstellen in Beziehung setzen entwerfen entwickeln ableiten ordnen beziehen koordinieren	Taxonomiestufe 6 Bewertung entscheiden beurteilen urteilen bewerten sortieren klassifizieren bestimmen kritisch vergleichen begründen auswählen prüfen entscheiden Stellung nehmen evaluieren

© hep-Verlag · Lehren Kompakt · Ruth Meyer · Materialien · Weitere Materialien siehe: www.arbowis.ch · Seite 1



Weitere Informationen: ELLI Abschlussbuch



Weitere Informationen: „Best Practices in Engineering Education Toolbox“ (BEETBox)



- Projekt- & standortübergreifende Produktdatenbank
- mehr als 40 Produkte aus der und für die Ingenieurlehre
- Anleitungen, Konzepte, Anwendungen etc.
- Link: elli.iul.tu-dortmund.de





TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.



Institut für Maschinenelemente,
Konstruktion und Fertigung

Online-Lernerfolg durch E-Assessment & Wiki

Realisierung von online Tests und Wissensspeicher am IMKF

Thomas Falke, Matthias Kröger

- **Ziel:** Steigerung des Studienerfolgs durch Förderung des Selbststudiums
- generelle Herausforderung in „klassischer“ Präsenzlehre:
 - große Schwankungen in der Geschwindigkeit (Verständnis & Bearbeitung von Übungsaufgaben) der Studenten
 - Demotivation bei leistungsschwachen Studenten bei Unverständnis oder ausbleibenden Wiederholungen
 - ebenfalls mögliche Demotivation leistungsstarker Studenten durch zu häufige Wiederholungen
- Anpassung des Lerntempos durch individuelles Selbststudium
- Themenspezifische Wiederholungen und Wissensabfrage möglich

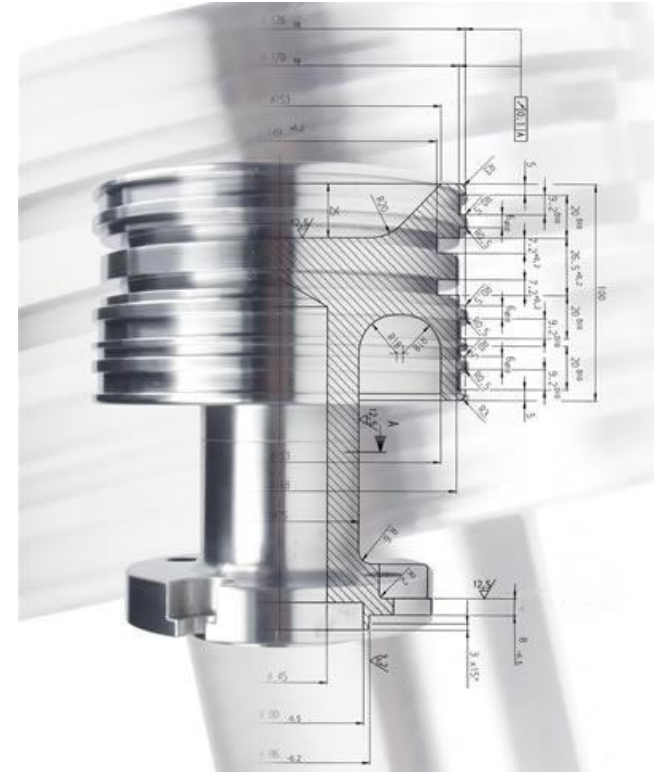
Idee - Wissensspeicher

- Wissensspeicher in Form eines “klassischen” Wikis
- Themenstruktur analog zu Modulinhalten für klare Übersicht und Orientierung
- Inhalte:
 - Grundlagen aus Vorlesung und Übung
 - ggf. zusätzliche, tiefgreifendere Informationen für noch mehr Verständnis
 - gezielte Hinweise auf Fachliteratur
 - ergänzende Beispielaufgaben

Idee - E-Assessment

- Abfrage des Wissensstands durch online Tests
- Variation der Aufgaben
 - generelle Fragestellung/Aufgabentyp
 - anderes Zahlenbeispiel
- automatisiertes, individuelles Feedback
- bei Wissenslücken: Verweis auf Wiki

- Modul: **Konstruktionslehre**, Pflichtmodul im 3.+4. Semester Maschinenbau und Fahrzeugbau
- gute Grundlagen in Technische Mechanik und Technischem Zeichnen notwendig (und vorhanden?)
- bestehende, analoge Prüfungsvorleistung (6 Testate oder eine Testat-Klausur)
- semesterbegleitend: jeweils ein Beleg
- 12 CP
- *subjektive Einschätzung: generell hohe Motivation der Studenten*



Umsetzung - E-Assessment

- Integration in bestehenden OPAL-Kurs
- Verwendete „Software“ **ONYX**

Konstruktionslehre 2020/21

Konstruktionslehre 2021

- Mitteilungen
- Prüfung
 - Virtuelle Vorlesung & Übung
 - Forum
 - Einschreibung WS
 - Einschreibung SS
 - Abgabe Wellenbeleg
 - Getriebespiel
 - Upload Rechenutete 15.04.21
 - Online-Testate**
 - Einführungstest**
 - Leistungskontrolle 01
 - Leistungskontrolle 02
 - Leistungskontrolle 03
 - Leistungskontrolle 04
 - Leistungskontrolle 05
 - Leistungskontrolle 06
- Ergebnisse
- Dokumente WS
- Dokumente SS 20
- Dokumente SS 21
- E-Mail
- Wiki

Kurskalender

Gruppen

Lernbereiche

Einführungstest

Dieser Test dient dazu Ihr bereits gesammeltes Wissen aus absolvierten Modulen (Technische Mechanik, Grundlagen der Konstruktion) abzufragen. Dabei liegt der Fokus darauf Ihnen eine Rückkopplung zugeben, wo Lücken bei Ihnen bestehen. Die Kenntnisse sind grundlegend und wichtig für die Absolvierung des Moduls "Konstruktionslehre" und werden als bekannt vorausgesetzt.

Bitte arbeiten Sie bei lücken oder fehlerbehafteter Beantwortung die Thematiken selbstständig nach: Nutzen Sie dazu das angegliederte Wiki bzw. Ihre Modulunterlagen.

Sie dürfen den Test starten, die Bewertung einsehen, und Ihre Ergebnisse abrufen.

Sie können unter folgenden Bedingungen den Test starten:

- Mitglieder der Gruppen:** "Kon II SS Ü01", "Kon II SS Ü02", "Kon II WS Ü01", "Kon II WS Ü02", und "Kon II WS Ü03"

Sie können unter folgenden Bedingungen die Bewertung einsehen:

- Mitglieder der Gruppen:** "Kon II SS Ü01", "Kon II SS Ü02", "Kon II WS Ü01", "Kon II WS Ü02", und "Kon II WS Ü03"

Sie können unter folgenden Bedingungen Ihre Ergebnisse abrufen:

- Attribut:** Institution enthält den Wert TU Bergakademie Freiberg

Bewertung

Punkte: 0,0 / 22,0

Ergebnis: Gewertet wird das letzte Resultat.

[Testeinsicht](#)

Test mit Bewertung: Alle Informationen zum Lösungsversuch können durch den Betreuer des Kurses eingesehen werden.

[Test starten](#)

Umsetzung - E-Assessment

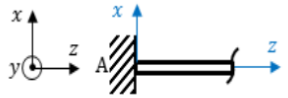
- Integration in bestehenden OPAL-Kurs
- Verwendete „Software“ **ONYX**
- **Einführungstest** innerhalb der ersten zwei Vorlesungswochen
 - Auswahl einiger Grundlagenthemen
 - kann beliebig oft und ohne Limitierung wiederholt werden
 - Möglichkeit für Test der Technik der Studenten
 - erste Berührungspunkte mit Ablauf, Art der Aufgaben und ggf. Technick-Problemen
- **Testate**, insgesamt 6 Stück über 2 Semester
- zeitliche Begrenzung (30 min), 1 Versuch innerhalb von 24 Stunden möglich
- nach Abschluss eines Themenblocks + ca. 2 weitere Wochen

LK_00 - Einführungstest Konstruktion
Test abschließen

- [-] Lagerungen
 - [-] Lagerwertigkeit
 - [?] Wertigkeit
 - [-] Lagerfreischnitte
 - [?] Freischnitten
 - [-] Berechnung von Lagerreaktion
 - [?] Berechnung
- [-] Fest- & Loslagerung
 - [-] Fest- & Loslagerung
 - [?] Fest- & Loslagerung (1.1)
 - [-] Fest- & Loslagerung
 - [?] Fest- & Loslagerung (2.1)
 - [-] Fest- & Loslagerung
 - [?] Fest- & Loslagerung (3.2)
- [-] Suchbild Schraube
 - [?] Schraube
 - [?] Schraube
- [-] Schnittkäfte
 - [-] Antragen von Schnittgrößen
 - [?] Schnittgrößen-Matrix
 - [-] Antragen von Schnittgrößen
 - [?] Schnittgrößen zuordnen
 - [-] Berechnung von Schnittgrößen
 - [?] Schnittverläufe angeben
- [-] Lageranordnungen
 - [?] Lageranordnung

Wertigkeit

In der folgenden Abbildung ist eine Lagerung dargestellt.



Welche Lagerwertigkeit liegt vor?

☐ Einwertig
 ☐ Zweiwertig
 ☐ Dreiwertig

Antworten abgeben

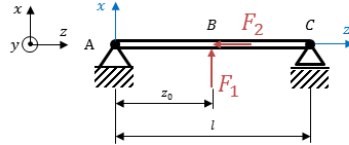
Frage 1/12
Weiter

Test wählt bei Studenten zufällig eine Aufgabe aus Aufgabensammlung aus

Beispiele der Aufgaben II

Berechnung

In der folgenden Abbildung wird ein gelagerter Balken mit dazugehörigen Belastungen dargestellt.



Berechnen Sie mit den gegebenen Werten
(Kräfte $F_1 = 250 \text{ N}$, $F_2 = 400 \text{ N}$, Balkenlänge $l = 10 \text{ m}$, Wirklänge $z_0 = 3 \text{ m}$)
die unten gesuchten Lagerreaktionen.

Hinweis: Die frei zuschneidenden Lagerreaktionen sind in positive Koordinatenrichtung anzutragen.

$F_{Ax} =$ N

$F_{Az} =$ N

$M_{Ay} =$ Nm

$F_{Cx} =$ N

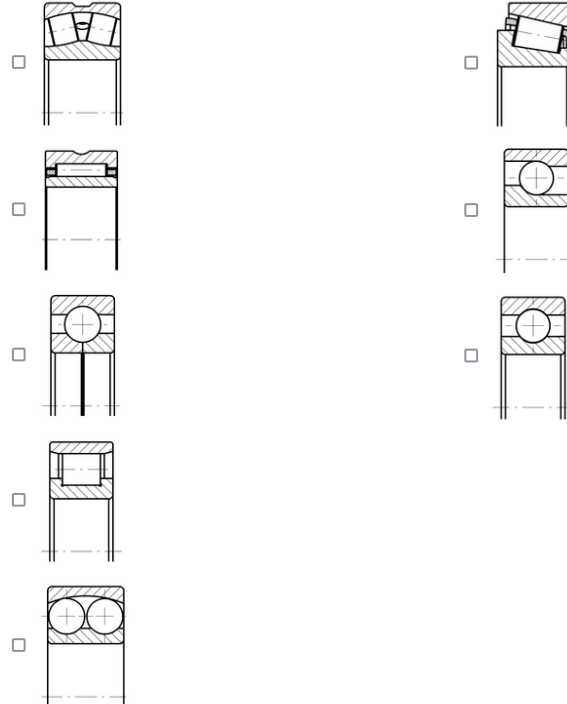
$F_{Cz} =$ N

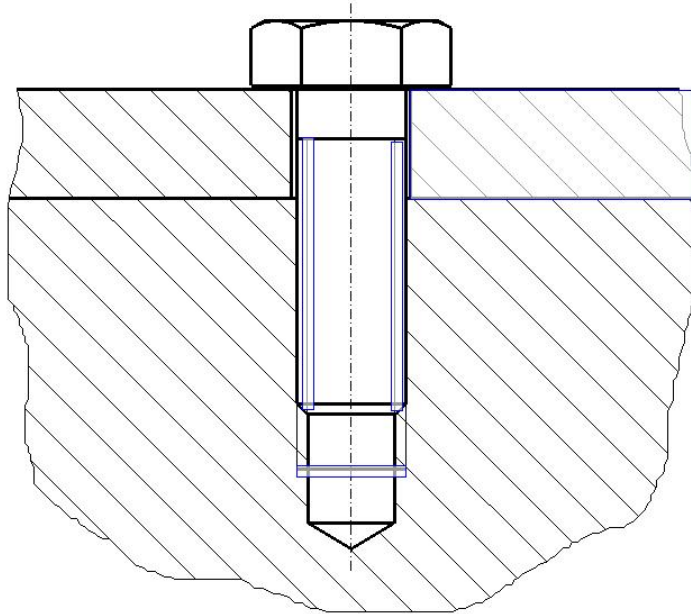
$M_{Cy} =$ Nm

Antworten abgeben

Fest- & Loslagerung (1.1)

Welche der gezeigten Lagerbauformen bildet selbst bei axialer Sicherung von Innen- und Außenring des Lagers immer ein Loslager?





Schnittgrößen-Matrix

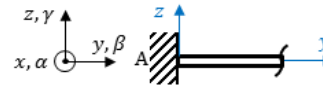
In der folgenden Abbildung wird ein Balkensegment dargestellt.

Wie werden die Schnittgrößen am rechten Schnitthufl für diesen zweidimensionalen Balken angetragen?

Ordnen Sie der Längskraft N , der Querkraft Q und dem Biegemoment M_b

die richtige Richtung und Orientierung der Achse bzw. Drehachse zu!

Beachten Sie hierbei das vorgegebene Koordinatensystem!

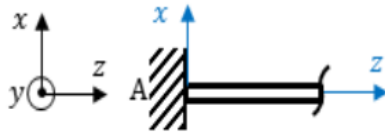


	$-x$	$+x$	$-y$	$+y$	$-z$	$+z$	$-\alpha$	$+\alpha$	$-\beta$	$+\beta$	$-\gamma$	$+\gamma$
N	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M_b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Studenten erhalten direkt bei Abgabe der Antwort die Bewertung

✓ Erreicht: 1 von 1 Punkt(en)

In der folgenden Abbildung ist eine Lagerung dargestellt.

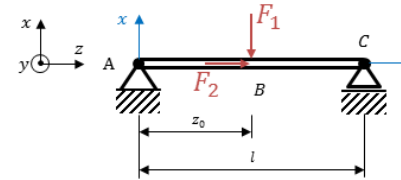


Welche Lagerwertigkeit liegt vor?

- ☐ Einwertig
 ☐ Zweiwertig
 ☒  ☒ Dreiwertig

✓ Erreicht: 4 von 6 Punkt(en)

In der folgenden Abbildung wird ein gelagerter Balken mit dazugehörigen Belastungen dargestellt.



Berechnen Sie mit den gegebenen Werten
 (Kräfte $F_1 = 1500 \text{ N}$, $F_2 = 150 \text{ N}$, Balkenlänge $l = 10 \text{ m}$, Wirklänge $z_0 = 3 \text{ m}$)
 die unten gesuchten Lagerreaktionen.

Hinweis: Die frei zuschneidenden Lagerreaktionen sind in positive Koordinatenrichtung anzutragen.

$F_{Ax} = 1050$ ✓ N
 $F_{Az} = -150$ ✗ (0) N
 $M_{Ay} = 0$ ✓ Nm
 $F_{Cx} = 1$ ✗ (450) N
 $F_{Cz} = 0$ ✓ N
 $M_{Cy} = 0$ ✓ Nm

E-Assessment – Auswertung und Feedback II

- nach Beendigung des Test: **Punkteübersicht** + individualisiertes Feedback

Punkte der Sektion Fest- & Loslagerung: 1 / 1

Punkte der Sektion Suchbild Schraube: 2 / 2

Punkte der Sektion Schnittkräfte: 0 / 8

Punkte der Sektion Antragen von Schnittgrößen (1): 0 / 1

Punkte der Sektion Antragen von Schnittgrößen (2): 0 / 1

Punkte der Sektion Berechnung von Schnittgrößenverläufen: 0 / 6

Punkte der Sektion Lageranordnungen: 1 / 1

Punkte: 11 / 22

Benötigte Zeit: 03:52

E-Assessment – Auswertung und Feedback II


- nach Beendigung des Test: Punkteübersicht + **individualisiertes Feedback**

Sie haben das Kapitel "Lagerungen" nicht vollständig richtig gelöst. Mögliche weiterführende Informationen finden Sie dazu im Wiki:


[[https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/15036874758/wiki/Auflagereaktionen Auflagereaktionen](https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/15036874758/wiki/Auflagereaktionen%20Auflagereaktionen)]

Sie haben das Kapitel "Schnittkräfte" nicht vollständig richtig gelöst. Mögliche weiterführende Informationen finden Sie dazu im Wiki:

[[https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/15036874758/wiki/Schnittgr%C3%B6%C3%9Fenverl%C3%A4ufe Schnittgrößenverläufe](https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/15036874758/wiki/Schnittgr%C3%B6%C3%9Fenverl%C3%A4ufe%20Schnittgr%C3%B6%C3%9Fenverl%C3%A4ufe)]




Suche



Thomas Falke

1








Startseite






Lehren & Lernen

Kursangebote

Konstruktionslehre 202...

Konstruktionslehre 2020/21

Konstruktionslehre 2021

Mitteilungen

Prüfung

Virtuelle Vorlesung & Übung

Forum

Einschreibung WS

Einschreibung SS

Abgabe Wellenbeleg

Getriebebeleg

Upload Rechenübung 15.04.21

Online-Testate

Einführungstest

Leistungskontrolle 01

Leistungskontrolle 02

Leistungskontrolle 03

Leistungskontrolle 04

Leistungskontrolle 05

Leistungskontrolle 06

Ergebnisse

Dokumente WS

Dokumente SS 20

Dokumente SS 21

E-Mail

Wiki

Kurskalender

Gruppen

Lernbereiche

Wiki

Abonnieren

Hier finden Sie den Online-Wissenspeicher rund um die Themen des Moduls.

Dieser beinhaltet neben vorausgesetzten Grundlagenthemen die Themen aus Vorlesung und Übung. Dabei sind die meisten Themenbereiche in Grundlagen und Beispielaufgaben unterteilt.

Dieses Wiki soll ergänzend zu den Präsenzveranstaltungen genutzt werden und gezielt das selbstständige Lernen fördern. Es kann oder soll **nicht** die Vorlesung oder Übung ersetzen.

Artikel erstellen

Dateiverwaltung

Navigation

Index

Von A bis Z

Kategorien

Zuletzt geändert

Zuletzt angesehen

Begriffsdefinitionen

Grundlagen

Statische Beanspruchung

Klebeverbindung

Kutzbachplan

Index

Artikel

Artikel bearbeiten

Diskussion

Versionshistorie

Begriffsdefinitionen

Auf dieser Seite werden einige Grundbegriffe der Konstruktionslehre und Maschinenelemente erläutert.

1. A: Abwicklung, Achse, Ausbruch
2. B: Baugruppe, Baugruppenzeichnung, Bemaßung, Beschichten, Biegen, Biegung, Bohrung
3. C: CAD, CAD-Modell
4. D: Dichtungen, DIN, Drehen, Drehzahl, Drehmoment, Durchdringung
5. E: Eigenspannungen, Einzelteil, Einzelteilzeichnung, Explosionszeichnung
6. F: Feder, Festigkeit, Flansch, Fräsen, Freistich, Fügen
7. G: Gehäuse, Gesamtzeichnung, Getriebe, Gewinde, Gießen, Glühen
8. H: Halbzuge, Härten, Hilfsstoffe, Hobeln und Stoßen
9. I: Istmaß
10. K: Keile, Kleben, Konstruktion, Kontur, Kühlmittel, Kunststoffe, Kupplung
11. L: Lager, Lebensdauer, Legierung, Lötten
12. M: Maschine, Maschinenelemente, Menge, Montage, Mutter
13. N: Nabe, Nennmaße, Niete, Normalspannung, Nut
14. P: Passfeder, Passung, Projektionsmethode
15. R: Rauheit, Reiben, Reibung, Riemen
16. S: Scherung, Schleifen, Schmierung, Schnittdarstellungen, Schraffur, Schrauben, Schriftfeld, Schweißen, Sicherungsring, Skizze, Spannung, Stahl, Stifte, Stoffeigenschaften ändern, Stückliste
17. T: Toleranz, Torsion, Trennen
18. U: Umformen, Urformen
19. V: Verschleiß
20. W: Wärmebehandlung, Welle, Werkstück, Werkzeug, Widerstand
21. Z: Zerspanen, Zug/Druck

A: Abwicklung, Achse, Ausbruch


Abwicklung

ist die in einer Ebene aufgezeichnete Oberfläche eines Körpers. Als Abwicklung bezeichnet man den ungebogenen Zustand eines Blechteils, das durch Abkanten oder Biegen seine dreidimensionale Form erhält.

Achse

ist ein stabförmiges Maschinenelement mit reiner Trag- oder Lagerfunktion. Sie wird nur durch Biegung beansprucht, nicht durch Torsion.

15



Suche

Thomas Falke

1

Startseite

Lehren & Lernen

Kursangebote

Konstruktionslehre 202...

Konstruktionslehre 2020/21

Konstruktionslehre 2021

Mitteilungen

Prüfung

Virtuelle Vorlesung & Übung

Forum

Einschreibung WS

Einschreibung SS

Abgabe Wellenbeleg

Getriebebeleg

Upload Rechenübung 15.04.21

Online-Testate

Einführungstest

Leistungskontrolle 01

Leistungskontrolle 02

Leistungskontrolle 03

Leistungskontrolle 04

Leistungskontrolle 05

Leistungskontrolle 06

Ergebnisse

Dokumente WS

Dokumente SS 20

Dokumente SS 21

Wiki

Kurskalender

Gruppen

Lernbereiche

Wiki

Abonnieren

Hier finden Sie den Online-Wissenspeicher rund um die Themen des Moduls.

Dieser beinhaltet neben vorausgesetzten Grundlagenthemen die Themen aus Vorlesung und Übung. Dabei sind die meisten Themenbereiche in Grundlagen und Beispielaufgaben unterteilt.

Dieses Wiki soll ergänzend zu den Präsenzveranstaltungen genutzt werden und gezielt das selbstständige Lernen fördern. Es kann oder soll **nicht** die Vorlesung oder Übung ersetzen.

Artikel erstellen

Dateiverwaltung

Navigation

Index

Von A bis Z

Kategorien

Zuletzt geändert

Zuletzt angesehen

Begriffsdefinitionen

Grundlagen

Statische Beanspruchung

Klebeverbindung

Kutzbachplan

Index

Artikel

Artikel bearbeiten

Diskussion

Versionshistorie

Begriffsdefinitionen

Auf dieser Seite werden einige Grundbegriffe der Konstruktionslehre und Maschinenelemente erläutert.

- A: Abwicklung, Achse, Ausbruch
- B: Baugruppe, Baugruppenzeichnung, Bemaßung, Beschichten, Biegen, Biegung, Bohrung
- C: CAD, CAD-Modell
- D: Dichtungen, DIN, Drehen, Drehzahl, Drehmoment, Durchdringung
- E: Eigenspannungen, Einzelteil, Einzelteilzeichnung, Explosionszeichnung
- F: Feder, Festigkeit, Flansch, Fräsen, Freistich, Fügen
- G: Gehäuse, Gesamtzeichnung, Getriebe, Gewinde, Gießen, Glühen
- H: Halbzuge, Härten, Hilfsstoffe, Hobeln und Stoßen
- I: Istmaß
- K: Keile, Kleben, Konstruktion, Kontur, Kühlmittel, Kunststoffe, Kupplung
- L: Lager, Lebensdauer, Legierung, Löten
- M: Maschine, Maschinenelemente, Menge, Montage, Mutter
- N: Nabe, Nennmaße, Niete, Normalspannung, Nut
- P: Passfeder, Passung, Projektionsmethode
- R: Rauheit, Reiben, Reibung, Riemen
- S: Scherung, Schleifen, Schmierung, Schnittdarstellungen, Schraffur, Schrauben, Schriftfeld, Schweißen, Sicherungsring, Skizze, Spannung, Stahl, Stifte, Stoffeigenschaften ändern, Stückliste
- T: Toleranz, Torsion, Trennen
- U: Umformen, Urformen
- V: Verschleiß
- W: Wärmebehandlung, Welle, Werkstück, Werkzeug, Widerstand
- Z: Zerspanen, Zug/Druck

A: Abwicklung, Achse, Ausbruch


Abwicklung

ist die in einer Ebene aufgezeichnete Oberfläche eines Körpers. Als Abwicklung bezeichnet man den ungebogenen Zustand eines Blechteils, das durch Abkanten oder Biegen seine dreidimensionale Form erhält.

Achse

ist ein stabförmiges Maschinenelement mit reiner Trag- oder Lagerfunktion. Sie wird nur durch Biegung beansprucht, nicht durch Torsion.

16



Suche

Thomas Falke

1

Startseite

Lehren & Lernen

Kursangebote

Konstruktionslehre 202...

Konstruktionslehre 2020/21

Konstruktionslehre 2021

Mitteilungen

Prüfung

Virtuelle Vorlesung & Übung

Forum

Einschreibung WS

Einschreibung SS

Abgabe Wellenbeleg

Getriebebeleg

Upload Rechenübung 15.04.21

Online-Testate

Einführungstest

Leistungskontrolle 01

Leistungskontrolle 02

Leistungskontrolle 03

Leistungskontrolle 04

Leistungskontrolle 05

Leistungskontrolle 06

Ergebnisse

Dokumente WS

Dokumente SS 20

Dokumente SS 21

E-Mail

Wiki

Kurskalender

Gruppen

Lernbereiche

Wiki

Abonnieren

Hier finden Sie den Online-Wissenspeicher rund um die Themen des Moduls.

Dieser beinhaltet neben vorausgesetzten Grundlagenthemen die Themen aus Vorlesung und Übung. Dabei sind die meisten Themenbereiche in Grundlagen und Beispielaufgaben unterteilt.

Dieses Wiki soll ergänzend zu den Präsenzveranstaltungen genutzt werden und gezielt das selbstständige Lernen fördern. Es kann oder soll **nicht** die Vorlesung oder Übung ersetzen.

Artikel erstellen

Dateiverwaltung

Navigation

Index

Von A bis Z

Kategorien

Zuletzt geändert

Zuletzt angesehen

Begriffsdefinitionen

Grundlagen

Statische Beanspruchung

Klebeverbindung

Kutzbachplan

Index

Artikel

Artikel bearbeiten

Diskussion

Versionshistorie

Begriffsdefinitionen

Auf dieser Seite werden einige Grundbegriffe der Konstruktionslehre und Maschinenelemente erläutert.

1. A: Abwicklung, Achse, Ausbruch

2. B: Baugruppe, Baugruppenzeichnung, Bemaßung, Beschichten, Biegen, Biegung, Bohrung

3. C: CAD, CAD-Modell

4. D: Dichtungen, DIN, Drehen, Drehzahl, Drehmoment, Durchdringung

5. E: Eigenspannungen, Einzelteil, Einzelteilzeichnung, Explosionszeichnung

6. F: Feder, Festigkeit, Flansch, Fräsen, Freistich, Fügen

7. G: Gehäuse, Gesamtzeichnung, Getriebe, Gewinde, Gießen, Glühen

8. H: Halbzuge, Härten, Hilfsstoffe, Hobeln und Stoßen

9. I: Istmaß

10. K: Keile, Kleben, Konstruktion, Kontur, Kühlmittel, Kunststoffe, Kupplung

11. L: Lager, Lebensdauer, Legierung, Lötten

12. M: Maschine, Maschinenelemente, Menge, Montage, Mutter

13. N: Nabe, Nennmaße, Niete, Normalspannung, Nut

14. P: Passfeder, Passung, Projektionsmethode

15. R: Rauheit, Reiben, Reibung, Riemen

16. S: Scherung, Schleifen, Schmierung, Schnittdarstellungen, Schraffur, Schrauben, Schriftfeld, Schweißen, Sicherungsring, Skizze, Spannung, Stahl, Stifte, Stoffeigenschaften ändern, Stückliste

17. T: Toleranz, Torsion, Trennen

18. U: Umformen, Urformen

19. V: Verschleiß

20. W: Wärmebehandlung, Welle, Werkstück, Werkzeug, Widerstand

21. Z: Zerspanen, Zug/Druck


A: Abwicklung, Achse, Ausbruch

Abwicklung

ist die in einer Ebene aufgezeichnete Oberfläche eines Körpers. Als Abwicklung bezeichnet man den ungebogenen Zustand eines Blechteils, das durch Abkanten oder Biegen seine dreidimensionale Form erhält.

Achse

ist ein stabförmiges Maschinenelement mit reiner Trag- oder Lagerfunktion. Sie wird nur durch Biegung beansprucht, nicht durch Torsion.



Suche

Thomas Falke

1

Startseite

Lehren & Lernen

Kursangebote

Konstruktionslehre 202...

Konstruktionslehre 2020/21

Konstruktionslehre 2021

Mitteilungen

Prüfung

Virtuelle Vorlesung & Übung

Forum

Einschreibung WS

Einschreibung SS

Abgabe Wellenbeleg

Getriebebeleg

Upload Rechenübung 15.04.21

Online-Testate

Einführungstest

Leistungskontrolle 01

Leistungskontrolle 02

Leistungskontrolle 03

Leistungskontrolle 04

Leistungskontrolle 05

Leistungskontrolle 06

Ergebnisse

Dokumente WS

Dokumente SS 20

Dokumente SS 21

E-Mail

Wiki

Kurskalender

Gruppen

Lernbereiche

Wiki

Abonnieren

Hier finden Sie den Online-Wissenspeicher rund um die Themen des Moduls.

Dieser beinhaltet neben vorausgesetzten Grundlagenthemen die Themen aus Vorlesung und Übung. Dabei sind die meisten Themenbereiche in Grundlagen und Beispielaufgaben unterteilt.

Dieses Wiki soll ergänzend zu den Präsenzveranstaltungen genutzt werden und gezielt das selbstständige Lernen fördern. Es kann oder soll **nicht** die Vorlesung oder Übung ersetzen.

Artikel erstellen

Dateiverwaltung

Navigation

Index

Von A bis Z

Kategorien

Zuletzt geändert

Zuletzt angesehen

Begriffsdefinitionen

Grundlagen

Statische Beanspruchung

Klebeverbindung

Kutzbachplan

Index

Artikel

Artikel bearbeiten

Diskussion

Versionshistorie

Begriffsdefinitionen

Auf dieser Seite werden einige Grundbegriffe der Konstruktionslehre und Maschinenelemente erläutert.

1. A: Abwicklung, Achse, Ausbruch
2. B: Baugruppe, Baugruppenzeichnung, Bemaßung, Beschichten, Biegen, Biegung, Bohrung
3. C: CAD, CAD-Modell
4. D: Dichtungen, DIN, Drehen, Drehzahl, Drehmoment, Durchdringung
5. E: Eigenspannungen, Einzelteil, Einzelteilzeichnung, Explosionszeichnung
6. F: Feder, Festigkeit, Flansch, Fräsen, Freistich, Fügen
7. G: Gehäuse, Gesamtzeichnung, Getriebe, Gewinde, Gießen, Glühen
8. H: Halbzuge, Härten, Hilfsstoffe, Hobeln und Stoßen
9. I: Istmaß
10. K: Keile, Kleben, Konstruktion, Kontur, Kühlmittel, Kunststoffe, Kupplung
11. L: Lager, Lebensdauer, Legierung, Lötten
12. M: Maschine, Maschinenelemente, Menge, Montage, Mutter
13. N: Nabe, Nennmaße, Niete, Normalspannung, Nut
14. P: Passfeder, Passung, Projektionsmethode
15. R: Rauheit, Reiben, Reibung, Riemen
16. S: Scherung, Schleifen, Schmierung, Schnittdarstellungen, Schraffur, Schrauben, Schriftfeld, Schweißen, Sicherungsring, Skizze, Spannung, Stahl, Stifte, Stoffeigenschaften ändern, Stückliste
17. T: Toleranz, Torsion, Trennen
18. U: Umformen, Urformen
19. V: Verschleiß
20. W: Wärmebehandlung, Welle, Werkstück, Werkzeug, Widerstand
21. Z: Zerspanen, Zug/Druck

A: Abwicklung, Achse, Ausbruch

Abwicklung

ist die in einer Ebene aufgezeichnete Oberfläche eines Körpers. Als Abwicklung bezeichnet man den ungebogenen Zustand eines Blechteils, das durch Abkanten oder Biegen seine dreidimensionale Form erhält.

Achse

ist ein stabförmiges Maschinenelement mit reiner Trag- oder Lagerfunktion. Sie wird nur durch Biegung beansprucht, nicht durch Torsion.

18

- Themenübersicht als Startseite inkl. Verlinkung

I [Grundlagen](#)

- [Begriffsdefinitionen](#)
- [Auflagereaktionen](#)
- [Schnittgrößenverläufe](#)
- [Technische Zeichenregeln*](#)
- [Toleranzen*](#)

II [Spannungsberechnung](#)

1. [Zug-Druck](#)
 2. [Biegung](#)
 3. [Torsion](#)
 4. [Scherung](#)
 5. [Pressung](#)
- [Statische Beanspruchung*](#)
 - [Dynamische Beanspruchung*](#)

III [Lagerberechnung](#)

- [Einfache Lagerberechnung](#) (Wälzlager)
- [Erweiterte Lagerberechnung](#) (Wälzlager)
- [Gleitlager](#)

IV [Verbindungstypen+](#)

- [Schweißverbindung*](#)
- [Schraubenverbindung+](#)
- [Welle-Nabenverbindung*](#)

Spannungsberechnung

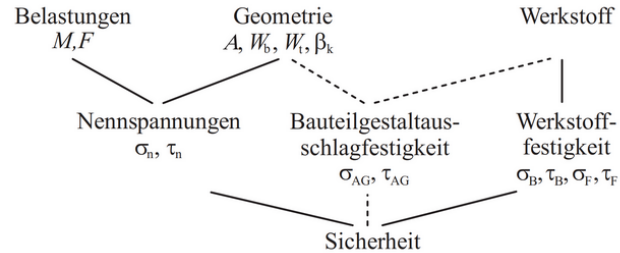


Um die Sicherheit eines Bauteils bestimmen zu können, muss ganz allgemein die Festigkeit des Werkstücks und die Nennspannung ins Verhältnis gesetzt werden.

$$\text{Sicherheit} = \frac{\text{Festigkeit d. Werkstücks}}{\text{Nennspannung}} \geq 1$$

Definition der Sicherheit als Verhältniswert (1)

Im Detail bestimmen aber viele verschiedene Einflussfaktoren die Sicherheit des Bauteils.



Schematischer Ablauf der Sicherheitsberechnung (1)

Dafür muss die Beanspruchungsart in [Statische Beanspruchung](#) und [Dynamische Beanspruchung](#) unterteilt werden. Bei beiden sind folgende Einzelbeanspruchungen möglich:

1. [Zug-Druck](#)
2. [Biegung](#)
3. [Torsion](#)
4. [Scherung](#)
5. [Pressung](#)

Literatur

(1) K.-F. Fischer, M. Kröger et al., Taschenbuch der technischen Formeln, 4. Auflage, Hanser Verlag Leipzig (2010) S. 412-459.

Kategorien: [Spannungsberechnung](#)

Biegung

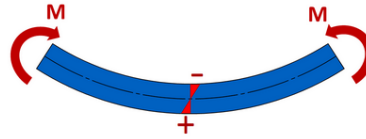
Biegung tritt üblicherweise bei dünnen oder schlanken Bauteilen (z.B. Wellen oder Platten) auf. Dabei bezeichnet Biegung die Verformung des Bauteils unter einem Biegemoment. So lange die Querschnitte des Bauteils eben bleiben (Hypothese von Bernoulli), spricht man von reiner Biegung. Auf einer Seite der neutralen Faser tritt eine Zugspannung (+) auf, auf der anderen eine Druckspannung (-).

Die Biegespannung berechnet sich bei reiner Biegung aus dem Biegemoment und dem Widerstandsmoment.

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b}$$

Hierbei muss beachtet werden, in welcher Ebene das Biegemoment wirkt. Soll z.B. die Biegung einer Welle berechnet werden, so muss meist das resultierende Biegemoment berechnet werden:

$$M_b = \sqrt{M_x^2 + M_y^2}$$



Beispielaufgabe

Wie groß ist die Biegespannung bei $z=l/2$, wenn der Träger vereinfacht als Welle ($d=12\text{mm}$) betrachtet werden kann? ($F=150\text{N}$, $l=0,5\text{m}$)

Lösung

Die Spannung berechnet sich aus dem Moment und dem Widerstandsmoment der Welle. Das Moment ist in diesem Fall einachsrig in der x-z-Ebene.

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b} = \frac{M_x}{W_b}$$

Da die Kraft genau in der Mitte der Welle wirkt, ist die Lagerkraft im Lager A und B gleich $F/2$ und hat einen Abstand von $l/2$.

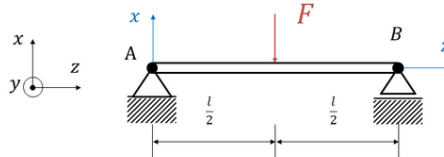
$$M_x = \frac{1}{2} F \cdot \frac{l}{2}$$

Daraus ergibt sich für die Spannung:

$$\sigma_b = \frac{\frac{1}{2} F \cdot \frac{l}{2}}{\frac{\pi}{32} d^3} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 150\text{N} \cdot 250\text{mm}}{\frac{\pi}{32} \cdot (12\text{mm})^3} = 110,5\text{MPa}$$

Kategorien: [Spannungsberechnung](#) | [Einzelbeanspruchung](#)

- Grundlagen mit ggf. Literaturverweisen
- Zusätzliche Grafiken/Bilder
- Beispielaufgabe inkl. ausführlicher Lösung



Feedback - Evaluation durch Studenten (Auszug, 1. Durchlauf)

Wie viel Zeit nutzen Sie durchschnittlich das E-Learning-Angebot im Zusammenhang mit dieser Lehrveranstaltung?

0%	Gar keine Zeit
36%	10 Minuten pro Woche
14%	30 Minuten pro Woche
36%	1 Stunde pro Woche
14%	5 Stunden pro Woche
0%	Mehr als 5 Stunden pro Woche

Die eingesetzten Medien waren für die Lehrveranstaltung geeignet.

42%	Ich stimme zu
29%	Ich stimme teilweise zu
29%	Ich stimme teilweise nicht zu
0%	Ich stimme gar nicht zu
0%	Die Frage ist für die Lehrveranstaltung unzutreffend

Feedback - Evaluation durch Studenten (Auszug, 1. Durchlauf)

Es sind ausreichend Übungen und Beispiele vorhanden, um den Lehrstoff zu festigen und zu verarbeiten.

43%	Ich stimme zu
29%	Ich stimme teilweise zu
14%	Ich stimme teilweise nicht zu
0%	Ich stimme gar nicht zu
14%	Die Frage ist für die Lehrveranstaltung unzutreffend

Die bereitgestellten Übungen und Beispiele helfen mir, den Lehrstoff zu verstehen.

72%	Ich stimme zu
14%	Ich stimme teilweise zu
14%	Ich stimme teilweise nicht zu
0%	Ich stimme gar nicht zu
0%	Die Frage ist für die Lehrveranstaltung unzutreffend

Chancen und Herausforderungen

Chancen

- Förderung des Selbststudiums, vorwiegend leistungsschwacher Studenten
- Individuelles Arbeitstempo
- Individuelles Feedback möglich
- Feedback an Lehrende durch automatische Testauswertung
- Zeitersparnis der Lehrende bei Testatauswertung
- Integration von Masterstudenten im Aufbaustudium mit wenig Vorkenntnissen

Chancen und Herausforderungen

Chancen

- Förderung des Selbststudiums, vorwiegend leistungsschwacher Studenten
- Individuelles Arbeitstempo
- Individuelles Feedback möglich
- Feedback an Lehrende durch automatische Testauswertung
- Zeitersparnis der Lehrende bei Testatauswertung
- Integration von Masterstudenten im Aufbaustudium mit wenig Vorkenntnissen

Herausforderungen

- zeitintensiv im Erstaufbau
- Variabilität der Aufgabenstellungen eingeschränkt
- stärkere Integration in Präsenzlehre fördert noch mehr Akzeptanz

Online-Lernerfolg durch E-Assessment & Wiki

Realisierung von online Tests und Wissensspeicher am IMKF

Thomas Falke
Matthias Kröger

Thomas.Falke@imkf.tu-freiberg.de
Kroeger@imkf.tu-freiberg.de

Rechtsfragen digitaler Prüfungen

- Aktuelle Rechtsprechung -

Dr. Annette Gaentzsch
Freiberg, den 1. Juli 2021



OVG Schleswig

Beschluss vom 03.03.2021 - 3 MR 7/21

- Leitsätze:
- 1. Dem Rechtsschutzsuchenden fehlt das Rechtsschutzinteresse, wenn er seine Rechtsstellung mit der begehrten gerichtlichen Entscheidung derzeit nicht verbessern kann.
- 2. Eine audio-visuelle Übertragung (Videoaufsicht) ist zur Vermeidung von Täuschungsversuchen bei Prüfungen geeignet.

OVG Münster

Beschluss vom 04.03.2021 – 14 B 278/21

- „...Ob die Aufzeichnung und vorübergehende Speicherung der Ton- und Videoverbindung und damit die Verarbeitung personenbezogener Daten... gerechtfertigt ist, kann im einstweiligen Rechtsschutzverfahren nicht abschließend beurteilt werden...“
- „... Die Antragsgegnerin ist als Hochschule zur Durchführung von Prüfungen verpflichtet.... In Wahrnehmung dieser Aufgabe hat die Antragsgegnerin dem das Prüfungsrecht beherrschenden Grundsatz der Chancengleichheit Geltung zu verschaffen, der verlangt, dass für vergleichbare Prüflinge so weit wie möglich vergleichbare Prüfungsbedingungen gelten. Bevorzugungen und Benachteiligungen einzelner Prüflinge sollen vermieden werden, um allen Teilnehmern gleiche Erfolgschancen zu bieten....“

Belastbarkeit der Entscheidungen

- Vorläufigkeit der Entscheidungen im einstweiligen Rechtsschutzverfahren
- Geringere Kontrolldichte durch die Gerichte
- Keine ungefragte Fehlersuche der Gerichte
- Obiter dictum
- Folgenabwägung

Gerichtsfestigkeit von Überwachungsfunktionen

- Hinweise -

1. Rechtsfragen betreffend online Prüfungen prüfen:
 - Gesetzliche Grundlage, Gesetzesvorbehalt
 - Wahl einer Überwachungsfunktion am Maßstab, legitimer Zweck, Geeignetheit, Erforderlichkeit und Angemessenheit der jeweiligen Überwachungsfunktion
 - Wahrung des Mindestmaßes an Chancengleichheit
 - Regelung des Umgangs mit technischen Unterbrechungen
2. Klären, ob Prüfungsleistungen als sog. milderes Mittel in Hausarbeiten oder open book-Klausuren umgewidmet werden können.
3. Lediglich solche Programmfunktionen zulassen, die in ihrer Funktion der Überwachung in einer Präsenzaufsicht entsprechen.
4. Gegebenenfalls eine Einwilligung in die Datenverarbeitung und in die Beschränkung des Wohnungsgrundrechts einholen.

Alter Wein in neuen Schläuchen

**Modernisierung einer (großen) MINT Vorlesung mittels
Lernpfadkonzept und Game-based Learning Elementen**

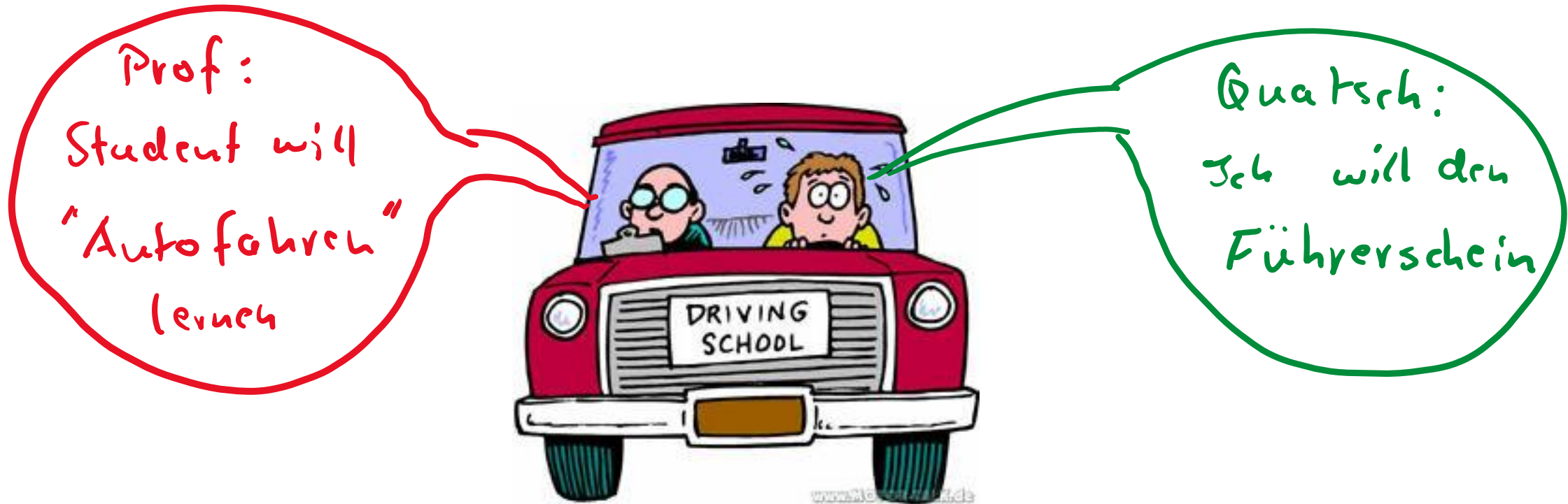
Prof. Dr.-Ing. Reinhold Kneer

Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Wilko Rohlf

2. FTMV-Workshop Digitale Lehre & Studienerfolg

01. Juli 2021

Grundsätzliches Problem



⇒ Unterschiedliche Ziele von Lehrenden und Lernenden

<https://www.motor-talk.de/blogs/andyrx/fuehrerschein-euer-fahrschulauto-war-t6256241.html>

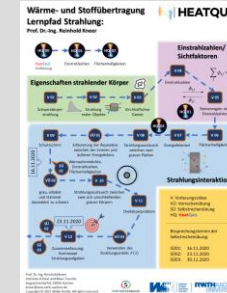
Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung 1:

- ▶ Zielgruppe und Lehr-/Lerninhalte
- ▶ Bisheriges Konzept



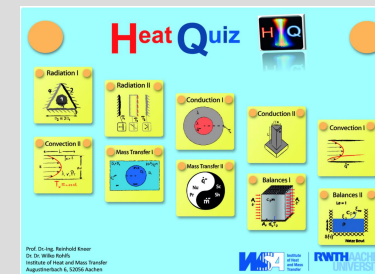
Digitales Lehrkonzept:

- ▶ Lernpfad
- ▶ Einzelne Elemente des Lernpfads



HeatQuiz-App:

- ▶ Auslegung
- ▶ Inhalt
- ▶ Klausurtool



[1] https://de.wikipedia.org/wiki/CARL_Hörsaalgebäude

Rahmenbedingungen

- ▶ VL im Bachelor, 5. Semester
- ▶ Als Diplomstudiengang ca. 300 - 400 Studierende, nach Umstellung BA/MA bis zu 1600 Studierende
- ▶ Art der Veranstaltung:
Frontalunterricht in großem Hörsaal, begleitet von “Vorrechenübung” und freiwilliger “Selbstrechenübung”
- ▶ Bis 2008: Analoger Aufschrieb auf Overheadprojektor
Ab 2008: Digitaler Aufschrieb mittels Tablet
- ▶ Aufzeichnungen im Lernraum zum Download verfügbar
(Bildschirm-Video mit Ton + Datei mit Aufschrieb)
- ▶ Beispiel

Bisheriges Konzept

- ▶ VL: Aufschrieb auf Tablet + Aufnahme
- ▶ Plenarübung: identisches Konzept
- ▶ Selbstrechenübung: Betreutes Bearbeiten von Aufgaben im Hörsaal (200 - 300 Studierende)
 - ⇒ selbst Ausprobieren, persönliche Hilfestellung durch Doktoranden und studentische Hilfskräfte
- ▶ Alle VL- und Übungsmaterialien und -aufzeichnungen sowie Skript und Übungsskriptg sind im Lernraum verfügbar

Bsp-Video

Nachteile des bisherigen Konzepts

- ▶ VL-Besuch nimmt im Laufe des Semesters ab
- ▶ Aufzeichnungen sind 1,5h lang:
⇒ nachträgliches Durcharbeiten einer Reihe von Videos ist unübersichtlich und zeitintensiv
- ▶ Bei Technikproblemen: teilweise Neuaufzeichnung oder Aufspielen aus "Konserve"



- ▶ Studentischer Ansatz: "reverse Engineering" ⇒ "Stoff" durch Lösen von Klausuraufgaben aneignen

lässt sich verbessern!

- wird es immer geben
- aber: immer weniger, je besser das Lehrkonzept ist

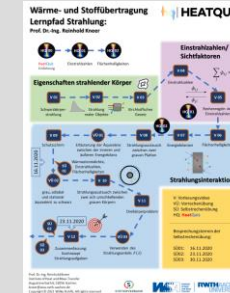
Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung 1:

- ▶ Zielgruppe und Lehr-/Lerninhalte
- ▶ Bisheriges Konzept



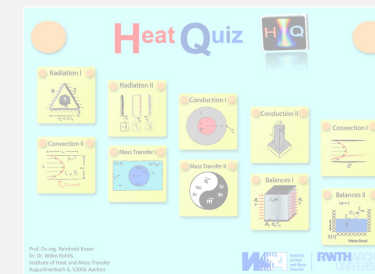
Digitales Lehrkonzept:

- ▶ Lernpfad
- ▶ Einzelne Elemente des Lernpfads



HeatQuiz-App:

- ▶ Auslegung
- ▶ Inhalt
- ▶ Klausurtool



[1] https://de.wikipedia.org/wiki/CARL_Hörsaalgebäude

Ausgangssituation

- ▶ COVID-19 Pandemie erzwingt rein digitales Format
- ▶ Erster Impuls:
⇒ prima, ist ja alles im Kasten, brauchen das nur noch abzuspielen
- ▶ Nachteil: Nachverfolgen von 1,5 h Videos, bei denen die Geschwindigkeit durch das Aufschreiben begrenzt ist ⇒ extrem langweilig



- ▶ Neuer Ansatz: kurze knackige Videos, 1 Video pro spezifischem Thema, mehrere Videos pro VL

Umsetzung

- ▶ Vielzahl von Videos (derzeit 55)

Wärme- und Stoffübertragung I

Wärmeleitung in einer mehrschichtigen ebenen Wand

Prof. Dr.-Ing. Reinhold Kneer
Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Wilko Rohlf

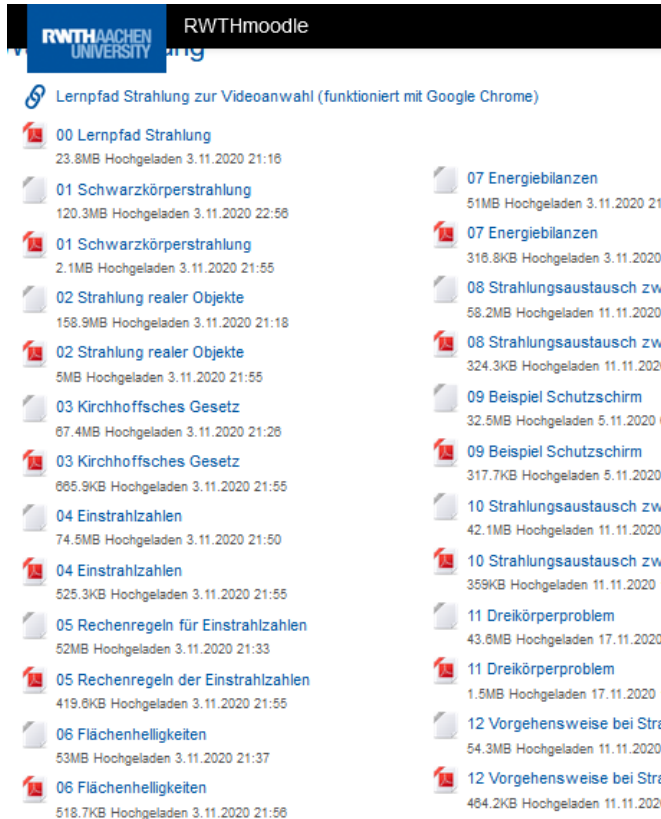
Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung



Umsetzung

- ▶ Vielzahl von Videos (derzeit 55)
⇒ **Beispiel**
- ▶ **Vorteile:**
 - ⇒ Zeit voll zur Verdeutlichung und Erklärung nutzbar
 - ⇒ Bilder und Videos können einfach eingebunden werden
- ▶ **Nachteile:**
 - ⇒ Zeitaufwand für das Erstellen der dazugehörigen Präsentation ist immens hoch (6 Doktoranden á 2 Monate)
 - ⇒ + Erstellen d. Videos mind. 5h/Video





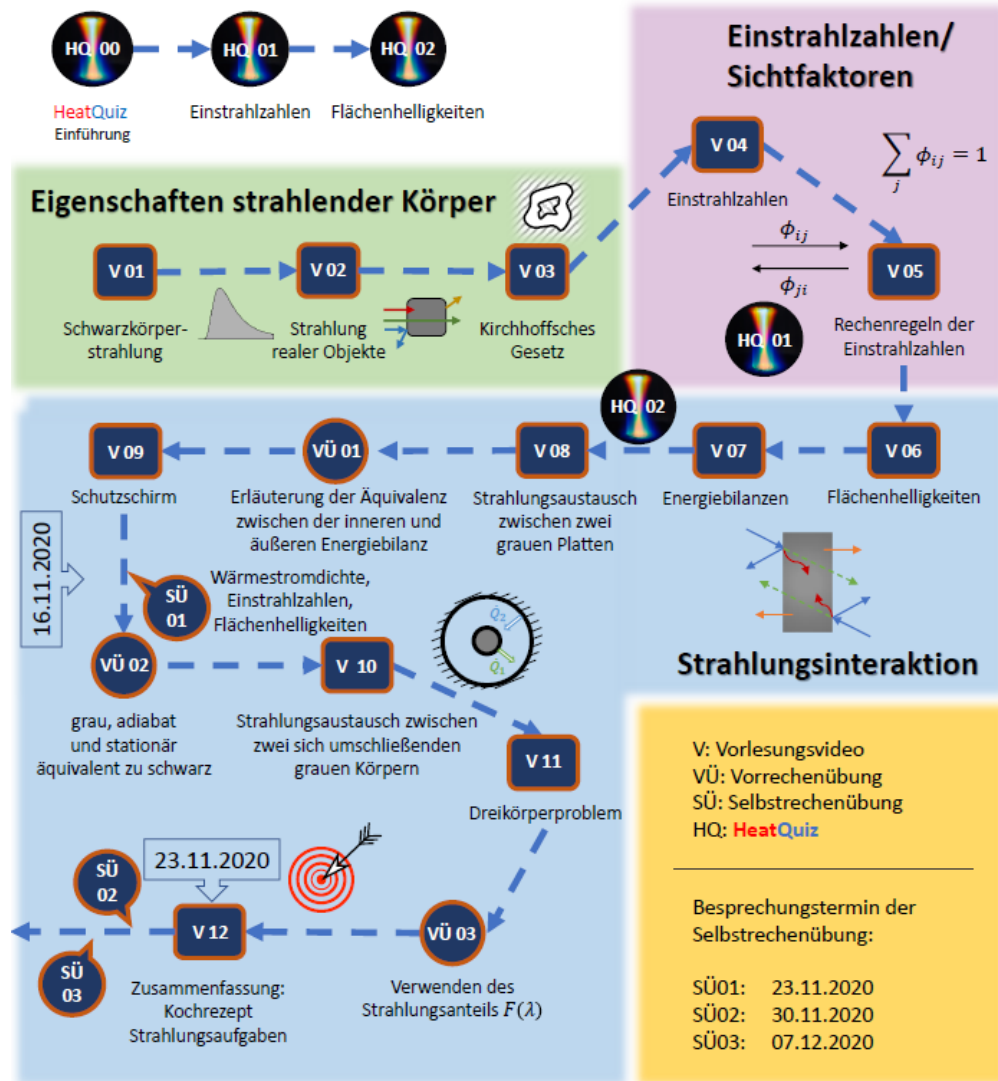
Strahlung: 12 Videos und dazugehörige PDF's
→ Mehr als 150 Dokumente im Lernraum

Umsetzung

- ▶ Vielzahl von Videos (derzeit 55)
- ▶ Orientierungsleitfaden für die Abfolge der Videos zwingend erforderlich

⇒ **Lernpfad**

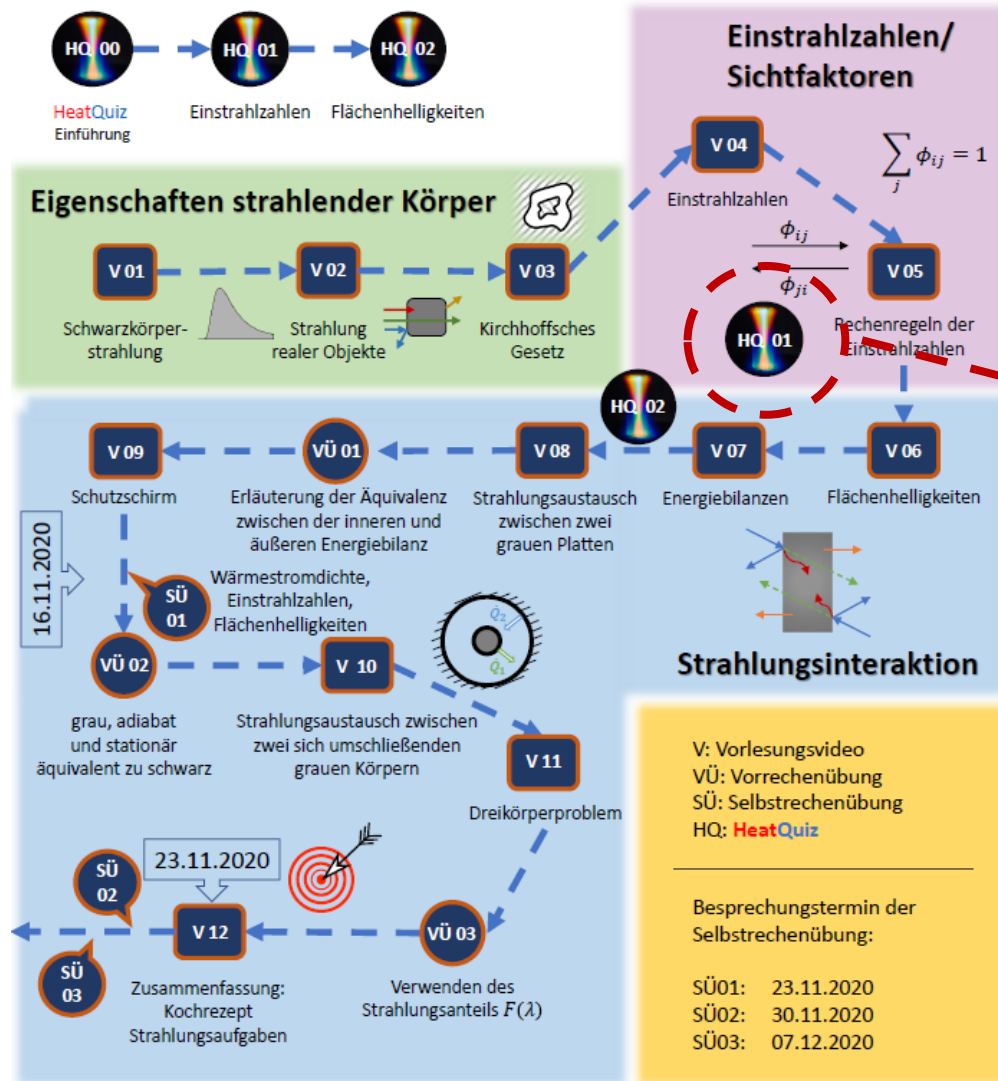
Digitales Lehrkonzept – Lernpfad Strahlung



Umsetzung

- ▶ Vielzahl von Videos (derzeit 55)
 - ▶ Orientierungsleitfaden für die Abfolge der Videos zwingend erforderlich
- ⇒ **Lernpfad**
- ▶ Lernpfad: umfasst alle VL, alle Übungen und zusätzliche Lernelemente (z.B. HeatQuiz-App)
⇒ Lernpfad ist ähnlich zu dem Spielfeld eines Brettspiels aufgebaut ("Spiel des Lebens")
 - ▶ Übungen bleiben so wie bisher
 - ▶ Weiterhin: "Programmheft" zu allen Videos eines Bereiches verfügbar

Digitales Lehrkonzept – Lernpfad Strahlung



Umsetzung

- ▶ Vielzahl von Videos (derzeit 55)
- ▶ Orientierungsleitfaden für die Abfolge der Videos zwingend erforderlich
- ⇒ **Lernpfad**
- ▶ Lernpfad: umfasst alle VL, alle Übungen und zusätzliche Lernelemente (z.B. **HeatQuiz-App**)
- ⇒ Lernpfad ist ähnlich zu dem Spielfeld eines Brettspiels aufgebaut ("Spiel des Lebens")
- ▶ Übungen bleiben so wie bisher
- ▶ Weiterhin: "Programmheft" zu allen Videos eines Bereiches verfügbar

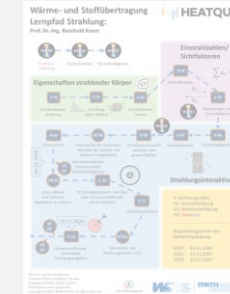
Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung 1:

- ▶ Zielgruppe und Lehr-/Lerninhalte
- ▶ Bisheriges Konzept



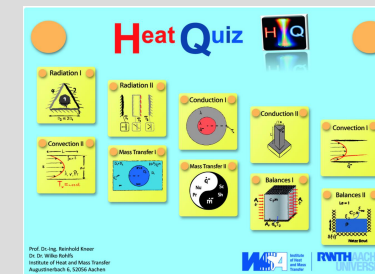
Digitales Lehrkonzept:

- ▶ Lernpfad
- ▶ Einzelne Elemente des Lernpfads



HeatQuiz-App:

- ▶ Auslegung
- ▶ Inhalt
- ▶ Klausurtool

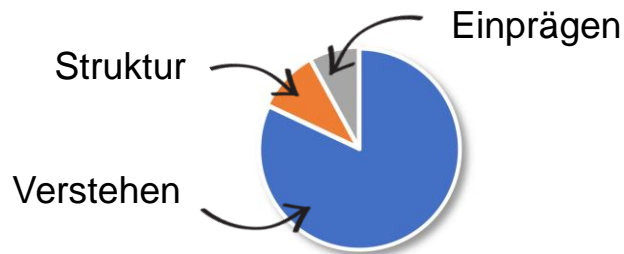


[1] https://de.wikipedia.org/wiki/CARL_Hörsaalgebäude

Anforderungen

- ▶ Vorab: Nutzungsprofil mittels Umfrage ermittelt

Hauptzweck einer Lern-App

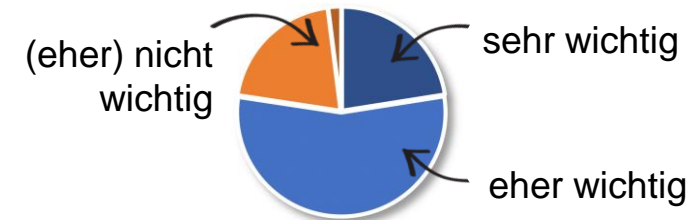


82% der Studierenden bevorzugen Apps die das Verständnis fördern

Konzept einer Lern-App für MINT-Studierende

Fokus auf **Wissensvermittlung**

Bedeutung des Praxisbezugs



77% der Studis schätzen den Praxisbezug



Quelle: Jacobs *et al.*

HeatQuiz-App: Entwicklung – mögliche Nutzungs-Szenarien

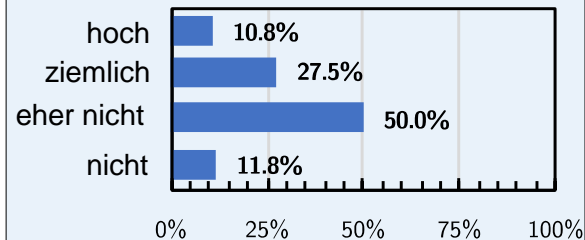
"Prof"-
Szenario

Lernen am Schreibtisch





-  Bücher, Stift, Papier:
können genutzt werden
-  Kein Zeit-Limit

Bedeutung dieses Szenarios?

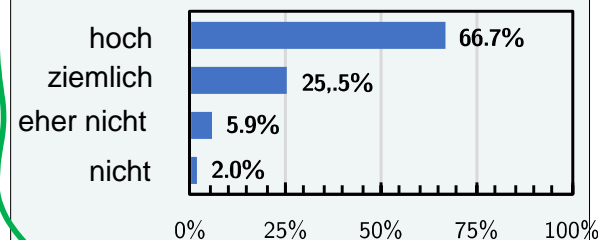


Auf dem Weg





-  Bücher, Stift, Papier:
äußerst unpraktisch
-  Zeit-Limit

Bedeutung dieses Szenarios?

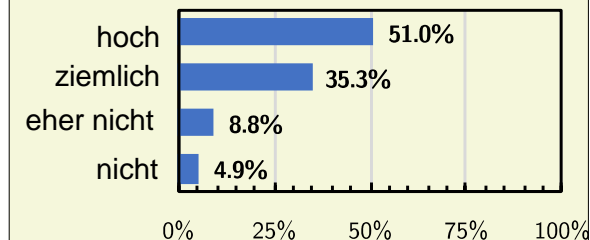


Fünf-Minuten-Pause



-  Bücher, Stift, Papier:
werden nicht genutzt
-  Hartes Zeit-Limit

Bedeutung dieses Szenarios?



Szenarien
der
Studis

Fotos: www.pixabay.de

Quelle: Jacobs et al.

HeatQuiz-App: Entwicklung – resultierende Anforderungen

Lernen am Schreibtisch



Auf dem Weg



Fünf-Minuten-Pause



Welche Anforderungen ergeben sich aus den 2 Haupt-Nutzungs-Szenarien?

- ▶ Zeitbegrenzung → keine komplexen Berechnungen
- ▶ Keine Hilfsmittel → selbst-erklärende Aufgaben
- ▶ kleiner Bildschirm → reduzierter Aufgabentext
- ▶ Ablenkung → Spiel-Elemente einbauen

Fotos: www.pixabay.de

Zuordnung der Fragen

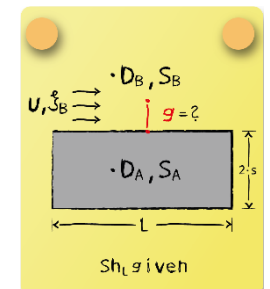
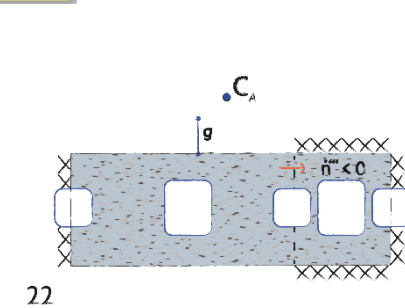
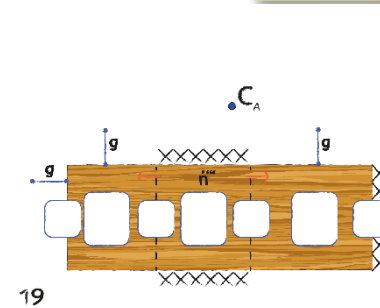
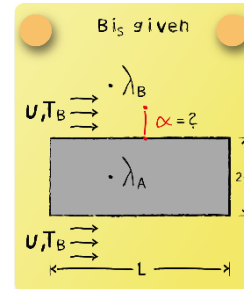
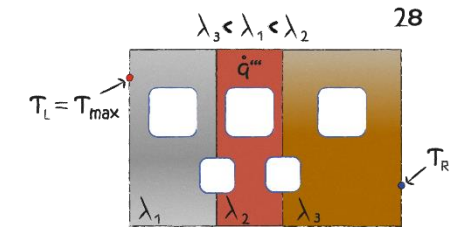
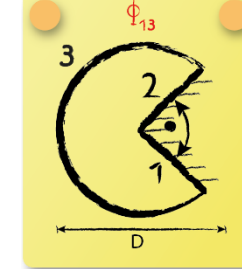
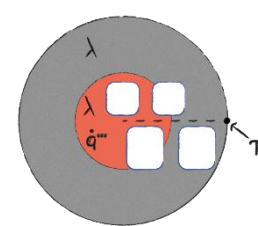
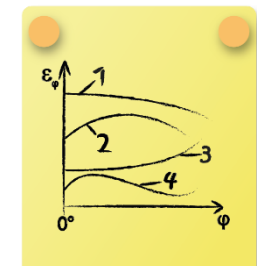
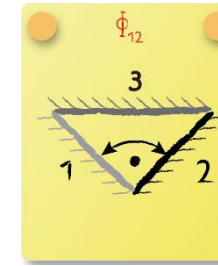
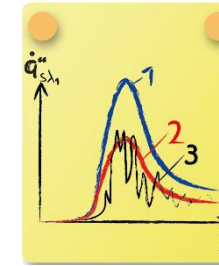
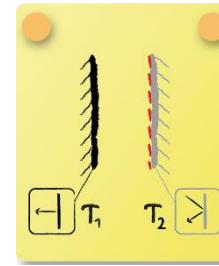
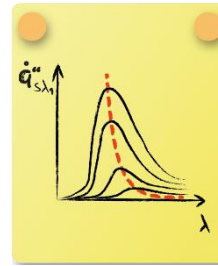
570 FRAGEN

Stofftransport
13%

Konvektion
16%

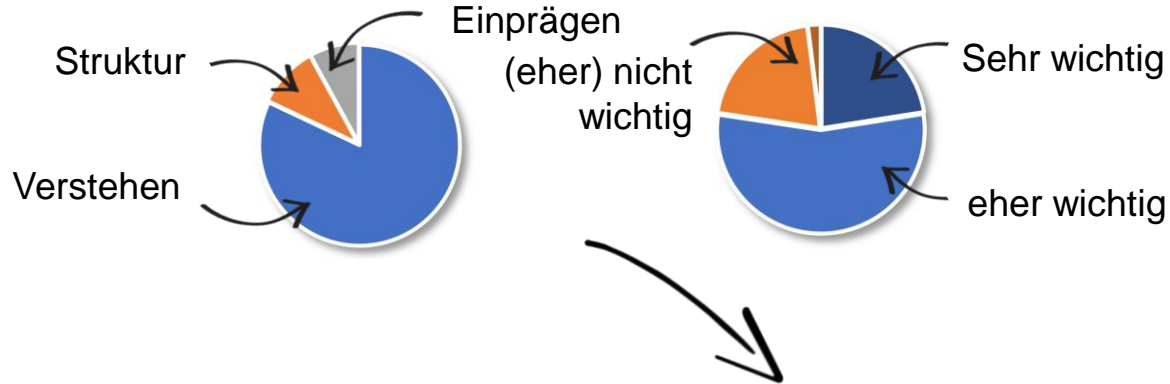
Strahlung
24%

Wärmeleitung
47%



HeatQuiz-App: Entwicklung – mögliche Aufgabentypen in MINT-Fächern

Fokus auf Wissensvermittlung



Zwei Haupt-Nutzungs-Szenarien



Entwicklung angepasster spielelemente (game-engines)

► Game-engine 1: Plug-and-play Auswahl von Funktionsverläufen

⇒ HeatQuiz erlaubt, eine beliebige 1D-Funktion qualitativ zu skizzieren.

► Game-engine 2: Aufgabenspezifische Tastatur

⇒ In HeatQuiz können mathematische Ausdrücke abgefragt werden, inklusive fachspezifischer Formelzeichen (*ohne Latex-Kenntnisse der Studierenden*)

► Game-engine 3: Multiple choice

⇒ In HeatQuiz können Aussagen als richtig oder falsch angeklickt werden.

HeatQuiz-App: Entwicklung – mögliche Aufgabentypen in MINT-Fächern

▶ **Game-engine 1: Plug-and-play Auswahl von Funktionsverläufen**

⇒ HeatQuiz erlaubt, eine beliebige 1D-Funktion qualitativ zu skizzieren.

▶ **Game-engine 2: Aufgabenspezifische Tastatur**

⇒ In HeatQuiz können mathematische Ausdrücke abgefragt werden, inklusive fachspezifischer Formelzeichen (*ohne Latex-Kenntnisse der Studierenden*)

▶ **Game-engine 3: Multiple choice**

⇒ In HeatQuiz können Aussagen als richtig oder falsch angeklickt werden.

▶ **Game-engines 4 & 5: Bilanzen**

⇒ Mit HeatQuiz sollen in Zukunft Bilanzen entwickelt werden können

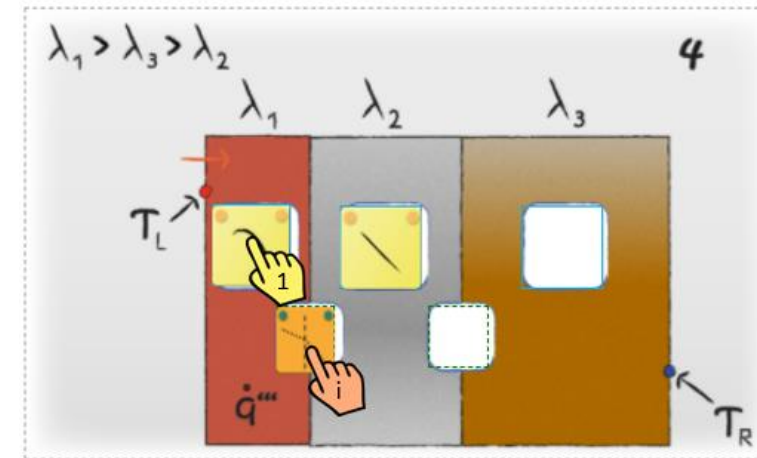
HeatQuiz-App:
in MINT-Lehre universell einsetzbar

Entwickelte Spielelemente

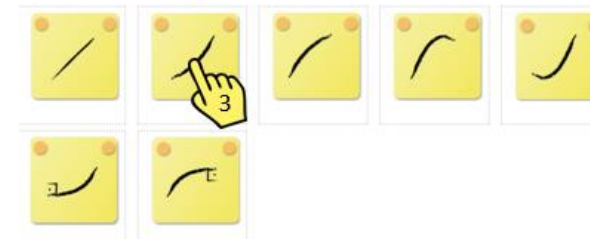
- ▶ Mehrstufige Bildauswahl zur Spezifizierung von komplexen, abschnittsweise definierten Funktionen
- ▶ Schieberegler zur Definition von Funktionsverläufen an Übergängen

Einsatzmöglichkeiten

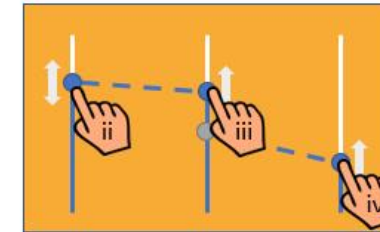
- ▶ Temperaturprofile, Wärmestromprofile
- ▶ Konzentrationsprofile, Massenstromprofile
- ▶ Fluidodynamik: Druckprofile
- ▶ Regelungstechnik: Wirkungsplan
- ▶ ...



Two-step selection menu
for the profile



Slider interface for
gradient definition

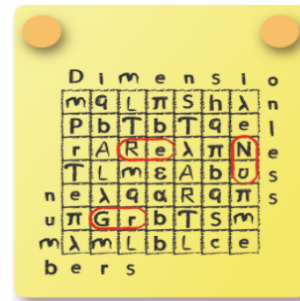


Entwickelte Spielelemente

- Aufgabenspezifische Tastaturlayouts mit Formelzeichen zur Eingabe komplexer Funktionen

Einsatzmöglichkeiten

- Sichtfaktoren und Flächenhelligkeiten
- ...



Define the Biot number Bi_L :

1/6

Clear

Check Answer

α	β	D	g	η	u	λ	L	ν	Nu_L
Pr	Re_L	ρ	c_p	a	t	η^x	L^x	ρ^x	T_y
$ T_W - T_\infty $					λ_x				

〉 /

+ (

-)

*

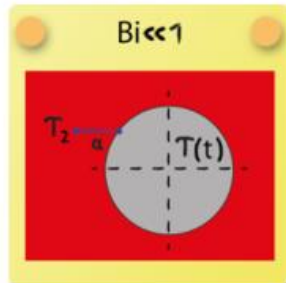


Multiple choice

- ▶ Testbasierte und bildbasierte Fragen und Antworten

Einsatzmöglichkeiten

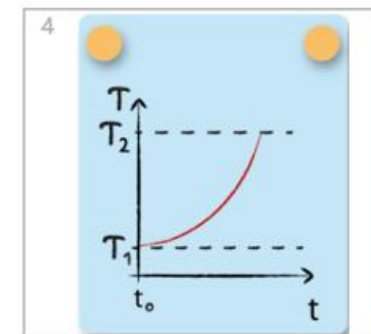
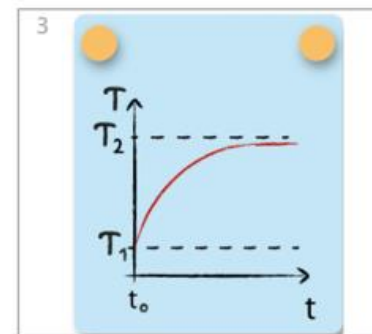
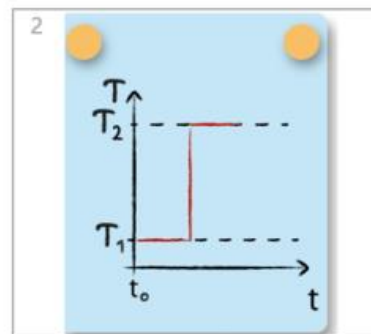
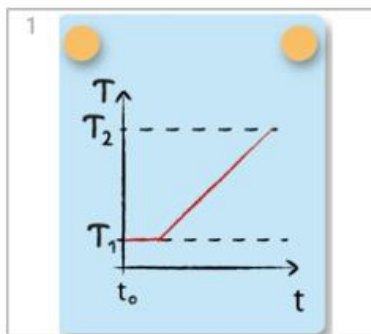
- ▶ Universell



A sphere with the radius R with an initial homogeneous temperature T_1 is suddenly (at t_0) heated up in a very large basin with a constant basin temperature T_2 . At a finite time $t > t_0$ the sphere's temperature is already increased. Due to the high thermal conductivity, the temperature in the sphere is homogeneous at all times. Choose the diagram with the correct solution for the temporal evolution of the sphere's temperature.

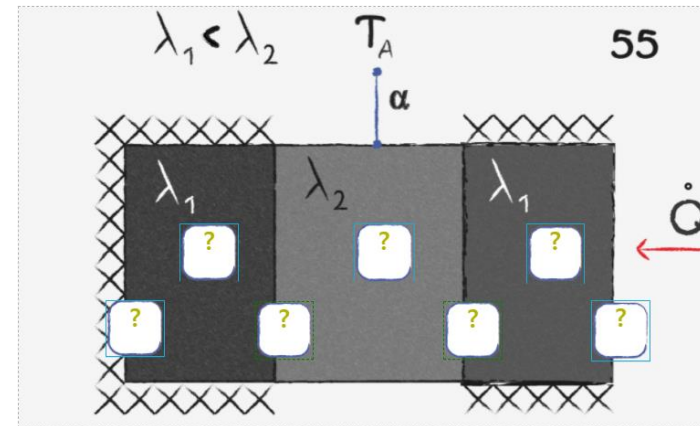
Clear

Check Answer

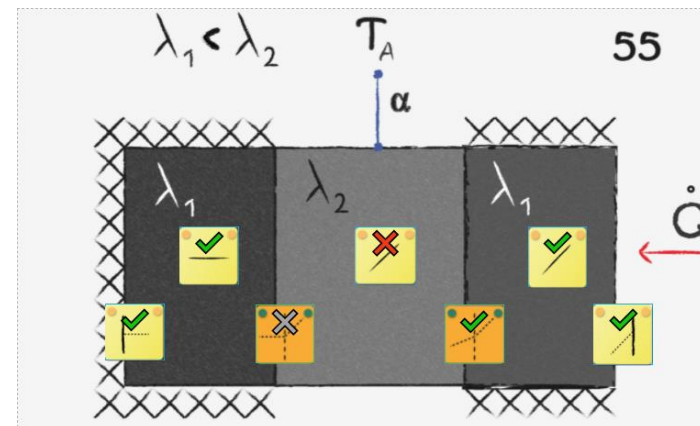


Lösungen/Musterlösungen

- Direktes Feedback zu richtigen und falschen Lösungselementen



1/5



1/5



Show Solution

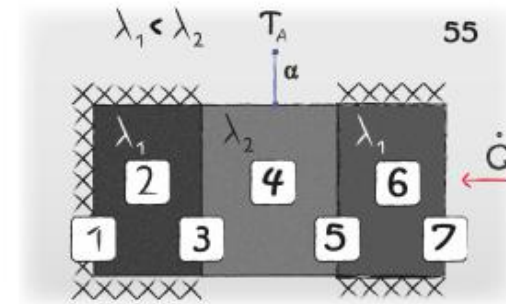


Lösungen/Musterlösungen



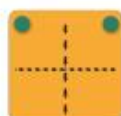
- ▶ Direktes Feedback zu richtigen und falschen Lösungselementen
- ▶ Tiefergehende Erklärungen zur Lösung verlinkt in einem PDF Dokument
- ▶ Möglichkeit zur Verlinkung von Videos



Heat Conduction: Task 55



The image describes that there are three rectangular walls. First and third walls are adiabatic and have the same heat conductivity. Heat flux is coming from right hand side. Consider convection in the middle.

- 1  On the adiabatic wall the temperature gradient is zero
- 2  There is no heat transport through this area (due to the isolation) so the temperature gradient is zero.
- 3  There is no heat transport through the interface so the temperature gradient is zero.

Anordnung von Fragen in Fragenserien und Reward-system

Anordnung der Fragen

- ▶ Themenspezifische Zusammenfassung von Fragen zu Blöcken (jeweils 5-10 Fragen)
- ▶ Direkte Verlinkung einer Fragenserie möglich:
<http://167.86.98.171:3000/#/Questions/QuestionSeriesPlay/Conduction%20Fins%201>
- ▶ Anordnung mehrerer Fragenserien zu Maps:
<http://167.86.98.171:3001/#/Courses/PlayMap/28>

Reward-System

- ▶ Visuelle Belohnung nach erfolgreichem Abschluss einer Fragenserie (einbetten beliebiger Bildelemente)
- ▶ Freischalten von Spielelementen erst nach erfolgreichem Lösen von Aufgaben
- ▶ High-score in Arbeit

Heat Quiz

Practice path: Radiation

① Surface brightness

② Energy balances

③ Radiation full task

Units ① & ②

Shuffle

Dr. Dr. Wilko Rohlf's
Institute of Heat and Mass Transfer
Augustinerbach 6, 52056 Aachen
rohlf's@wsa.rwth-aachen.de
Copyright © 2020 Wilko Rohlf's. All rights reserved

WSA Institute of Heat and Mass Transfer

RWTH AACHEN UNIVERSITY

Einzelstatistiken

- ▶ Häufigkeit gespielter Aufgaben und deren Erfolgsquote (alle Aufgabentypen)
- ▶ Dezidierte Informationen zu falschen Eingaben (Keyboard-Questions)
- ▶ Statistiken zu Eingaben bei Multiple-Choice Aufgaben

(4) Wrong answers listed below

1	1	(2) 40%
2	3	(1) 20%
3	$1 - \sqrt{2}$	(1) 20%
4	$\sqrt{2}$	(1) 20%

Conduction Temperature Profile 55

[Play](#)

Total 2061

Correct 1021

[Edit Answer](#)[Delete Answer](#)[Click stats.](#) 1 (100%) 0 (0%)

CORRECT

1

The one-dimensional fin equation requires the temperature profile in the fin to be one-dimensional. This is only given if the Biot number is small.

[Edit Answer](#)[Delete Answer](#)[Click stats.](#) 1 (100%) 0 (0%)

FALSE

2

The one-dimensional fin equation requires the temperature profile in the fin to be one-dimensional. This is only given if the Biot number is large.

[Edit Answer](#)[Delete Answer](#)[Click stats.](#) 1 (100%) 0 (0%)

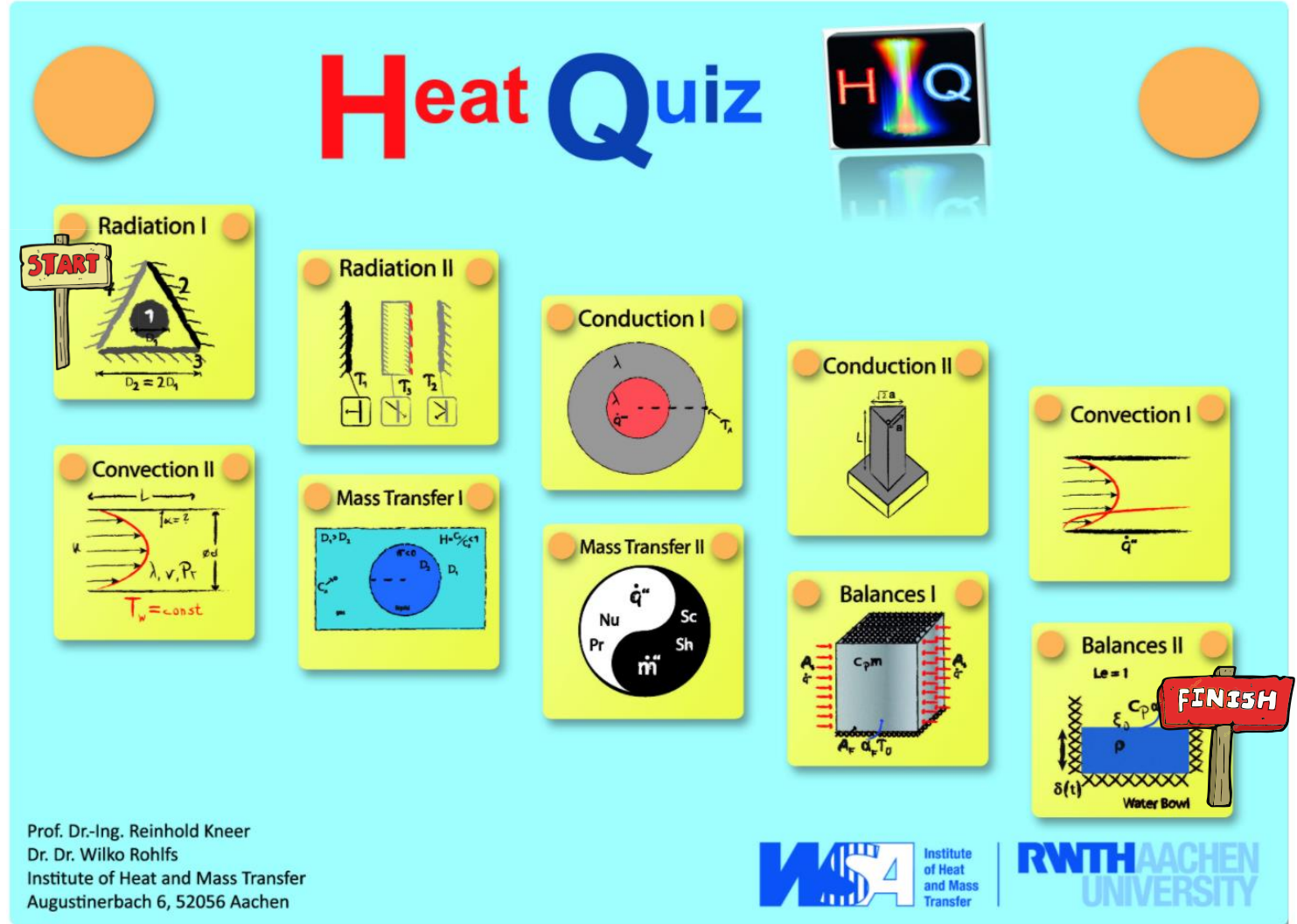
FALSE

3

For a pin fin, the Biot number compares the thermal resistance due to convection outside the fin to the heat transfer by conduction in axial direction inside the fin.

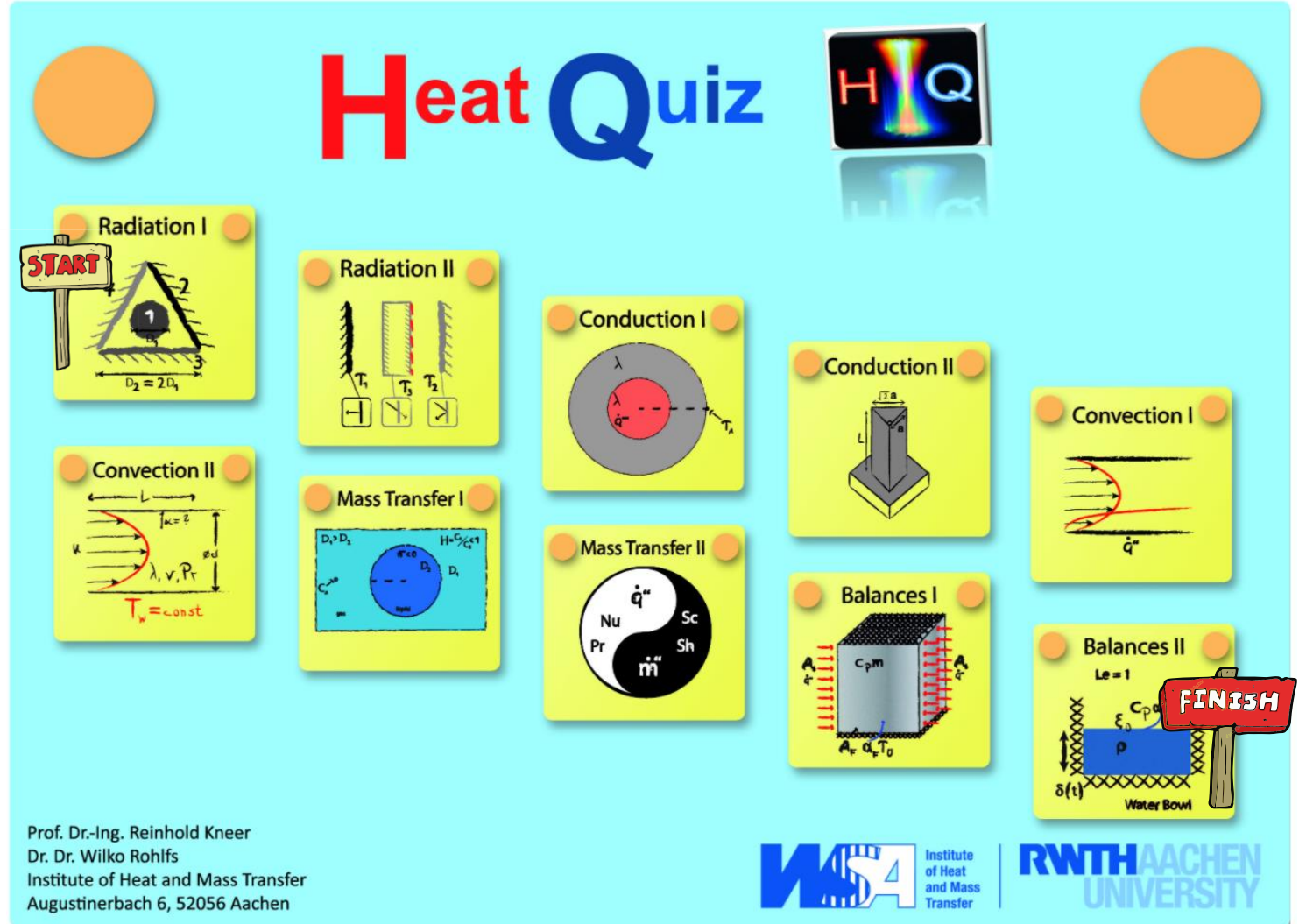
Ausgangsposition

- ▶ Kurzfristige Absage der schriftlichen Prüfung
- ▶ Um Termin halten zu können \Rightarrow App nutzen
- ▶ Dabei Kontrollmöglichkeiten **nicht** wie bei Präsenzklausur \Rightarrow **keine Notenvergabe**, lediglich „bestanden“ oder „nicht-bestanden“



Klausurablauf

- ▶ Studierende geben ein Kennwort beim Start des Spiels ein
- ▶ Studierende durchlaufen sequenziell alle Aufgabenserien. Weiterkommen nur bei erfolgreichem Abschluss (mind. 4/5 richtig)
- ▶ Studierende erhalten nach erfolgreichem Durchlaufen aller Felder einen Lösungsschlüssel
- ▶ Übermittlung von Kennwort und Lösungsschlüssels per E-Mail mit Name/Matrikelnummer
- ▶ Wir können die Spielstatistik des Studierenden mit Hilfe des Lösungsschlüssels nachverfolgen
- ▶ **Vorteil:** Daten in HeatQuiz sind weiterhin vollständig anonym. Nur die Zusammenführung von Lösungsschlüssel und Matrikelnummer erlaubt Rückschlüsse

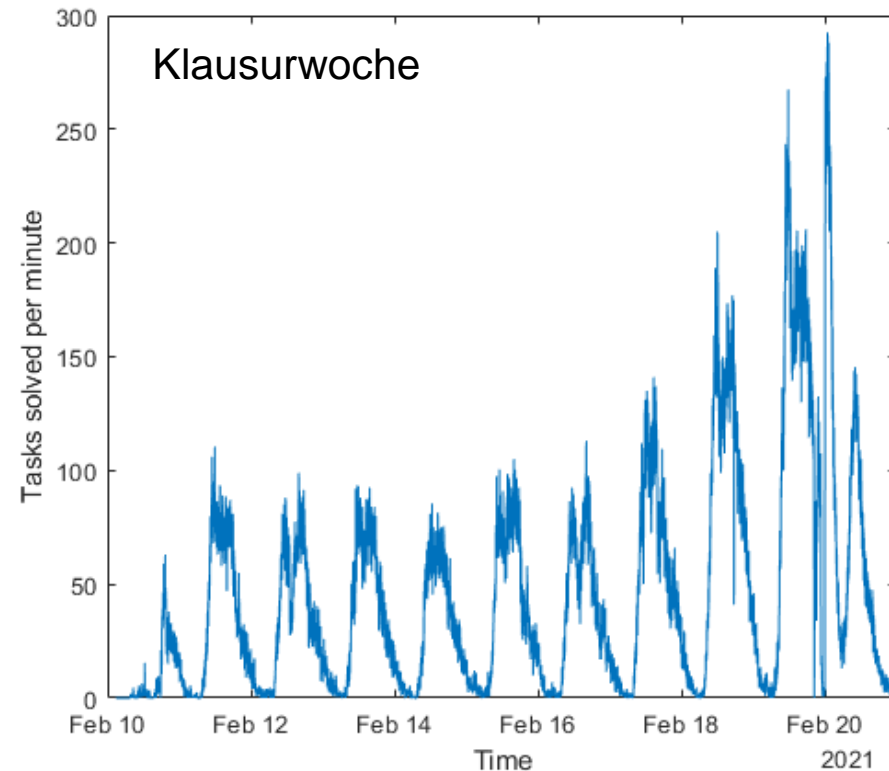


Gesamtstatistik

- ▶ 735.000 gespielte Aufgaben seit 10/2020

Einzelstatistik

Conduction	267771
Radiation Heat Transfer	252288
Dimensionless Numbers	55006
Analogy Heat & Mass Transfer	28006
Mass Transfer	69985
Convective Heat Transfer	60397
Convective Mass Transfer	1967

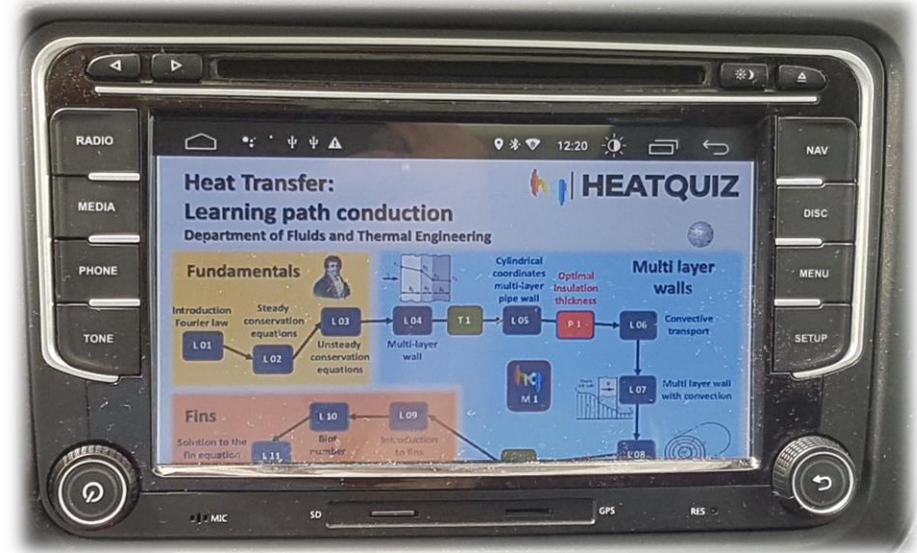


Neu oder doch nicht?

- ▶ Lerninhalte unverändert
- ▶ “Darreichungsform” der Lerninhalte komplett anders \Rightarrow visuell angepasst, mehr Zeit für Erläuterung
- ▶ Videos und HeatQuiz-App sind **auf die Anforderungen** und die Aufmerksamkeitsspanne **der “Kunden” zugeschnitten**
- ▶ Konzept \Rightarrow Lernpfad ist Schlüsselement, wird derzeit auch in Moodle umgesetzt
- ▶ Umsetzung \Rightarrow teilweise VL-begleitend (riesige Anstrengung des gesamten WSA)

Ausblick

- ▶ Englische VL “Heat and Mass Transfer” wird derzeit nach demselben Konzept erarbeitet \Rightarrow steht damit auch weltweit zur Verfügung
- ▶ **HeatQuiz** kann auf viele Fächer in den Ing.wissenschaften übertragen werden. (Erforderlicher Aufwand hält sich in Grenzen)



[1] <https://www.motor-talk.de/blogs/andyrx/fuehrerschein-euer-fahrschulauto-war-t6256241.html>

Wir bedanken uns bei den zahlreichen Fördergebern die dieses Projekt ermöglicht haben

- RWTH Aachen University, Exploratory Teaching Space, 2016
- [Stifterverband NRW](#), Fellowship for digital teaching, 2017
- RWTH Aachen University, Blended Learning Mittel als Pionier Projekt (EMTS Exploratory Maschi-Teaching Space)



Jacobs, E. et al.: **HeatQuiz:** HeatQuiz: An app framework for game-based learning in STEM education. *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON2021*, 21st -23rd April, 2021. [Link](#)

Rohlfs, W. et al.: **HeatQuiz:** From a digital teaching application to an alternative large-scale online examination tool during the COVID-19 pandemic, *15th International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics, HEFAT 2021*, 25th -28th July 2021, online.

Rohlfs, W. et al.: **HeatQuiz:** A digital teaching platform for heat and mass transfer, *15th International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics, HEFAT 2021*, 25th -28th July 2021, online.

Rohlfs, W. et al.: **HeatQuiz:** Game-Based Learning in Heat and Mass Transfer. *Proceedings of the 14th International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics, HEFAT 2019*, 22nd-24th July 2019, Wicklow, Ireland ([Outstanding paper award](#))

“Neues” Video zu Wärmeleitung in mehrschichtiger Wand: [Link](#)

Vortragsvideo HeatQuiz: Jacobs, E. et al. HeatQuiz: An app framework for game-based learning in STEM education. *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON2021*, 21st -23rd April, 2021. [Link](#)

Hinweis: Frau Jacobs war eine Masterandin und hat ein richtig tolles Video erzeugt!

HeatQuiz:



[Lernpfad Wärmeleitung \(englisch\)](#)

[Spielkarte mit Aufgaben zur Wärmeleitung](#)

[Spielkarte mit Aufgaben zur Wärmestrahlung](#)

Weitere VL-Videos auf dem Youtube-Kanal “HeatQuiz” (englisch): [Link](#)



ENDE

