

## Online-Lehre und Selbststudium aufeinander abstimmen am Beispiel der Lehrveranstaltung „Physik II für Ingenieur.innen“

Auch die Lehrveranstaltung Physik II für Ingenieur.innen wurde durch die COVID-19-Pandemie kräftig durchgeschüttelt. Waren vorab nur ergänzende Online-Aufgaben geplant, war nun eine Lehrveranstaltung mit ca. 100 Studierenden des 2. Semesters in kürzester Zeit digital abzuhalten.

### Vorgehen

---

Schnell war ein erfolgsversprechendes Konzept gefunden. Basierend auf drei Säulen wurden Selbststudium und Online-Lehre miteinander verzahnt.

#### Säule 1: Vorlesungen und Videos

Wöchentlich erhielten die Studierenden über Moodle die Vorlesungseinheit sowie ergänzende Lehrinhalte wie bspw. Videos zum Selbststudium.

#### Säule 2: Leistungsnachweis „Kontrollfragen“

Ebenfalls wöchentlich erhielten die Studierenden Kontrollfragen, die sich auf den Inhalt der letzten Vorlesung bezogen. Ein jeweils festgelegtes Team von sieben Studierenden hatte dann die Aufgabe, diese innerhalb einer Woche gemeinsam zu bearbeiten. Die Ergebnisse wurden in einer Videokonferenz präsentiert, diskutiert, ggf. korrigiert und anschließend im Moodle-Kurs hochgeladen. So entstand ganz nebenbei eine Zusammenfassung der Lehrinhalte. Im Anschluss der Präsentation fand im Sinne der Flipped-Classroom-Methode eine Sprechstunde statt, in der noch offene Fragen zum Stoff geklärt werden konnten.

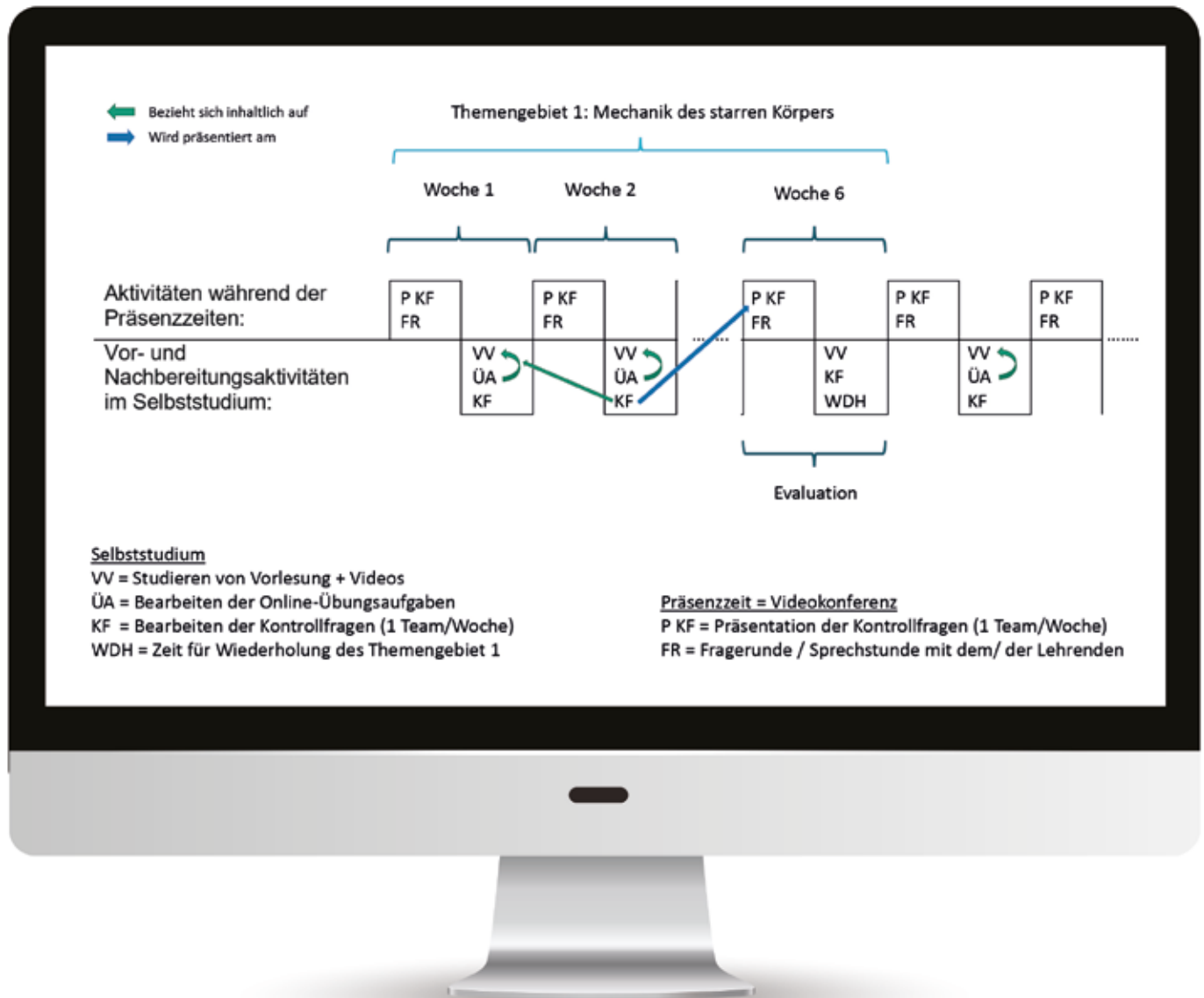
Um ausgeglichene Teams zu gestalten, wurden diese heterogen anhand der drei Kriterien Leistungsstärke, Gender und Studiengang zusammengesetzt. Zur Unterstützung bei Fragen und um die fachliche Qualität zu sichern, wurde die Ausarbeitung von zwei Tutor.innen betreut. Diese meldeten auch zurück, wenn sich ein Teammitglied nicht adäquat an der Ausarbeitung beteiligte und sicherten so die Anbindung an den Lehrenden.

#### Säule 3: Leistungsnachweis durch Online-Übungsaufgaben

Abgestimmt auf die aktuellen Vorlesungsinhalte erhielten die Studierenden wöchentlich vier bis fünf Online-Übungsaufgaben. Nach Ablauf der einwöchigen Bearbeitungsfrist wurde der beste Versuch automatisch vom System gespeichert und bewertet. Um den Leistungsnachweis zu bestehen, mussten zum Semesterende mindestens 80 % der insgesamt erreichbaren Punkte nachgewiesen werden.

Der im Moodle-Plugin „WIRIS Quizzes“ enthaltene Editor ermöglichte dabei sowohl die Abfrage von numerischen Endergebnissen (z.B.  $v = 3,7 \text{ m/s}$ ) als auch von algebraischen Ausdrücken (z.B.  $J = \frac{m}{2} R^2$ ). Zudem wurden die Aufgaben dynamisch programmiert, d.h. die Ausgangsgrößen der Aufgaben wurden aus einem festgelegten Zufallspool gezogen (z.B.  $m = 4, 5, 6$  oder  $7 \text{ kg}$ ).

Gaben die Studierenden eine falsche Antwort, konnten sie die Frage mit veränderten Werten erneut bearbeiten. Dies erhöhte den Lerneffekt und stellte bei ausreichend großen Zufallsintervallen sicher, dass alle Studierende die gleiche, aber quasi nie dieselbe Aufgabe bearbeiteten. Klassisches Abschreiben



Verknüpfung von Präsenz- und Selbststudium nach dem „Burginnen-Diagramm“ (eigene Darstellung in Anlehnung an Dee Fink 2009: 33)

war damit nicht möglich. Durch die automatische Korrektur der eingegebenen Antworten wurde zudem der Arbeitsaufwand für die Lehrenden stark reduziert. Bei den Übungsaufgaben standen die Tutor:innen unterstützend zur Verfügung. Technische Rückfragen beantwortete der MINT-Service, der die Online-Aufgaben wöchentlich ins System einpflegte.

## Arbeitsergebnisse

---

Die Verbindlichkeit der Leistungsnachweise führte bei den Studierenden zu einem erfreulich hohen Engagement in der Mitarbeit. So erreichten mehr als die Hälfte der Studierenden in den Übungsaufgaben regelmäßig 100 % der Punkte anstatt der lediglich geforderten 80 %. Auch die Qualität der Antworten auf die Kontrollfragen zur Vorlesung konnte als hoch bewertet werden. Insgesamt konnten so bei vergleichsweise geringem Korrekturaufwand für die Lehrenden sehr gut regelmäßige Arbeitsergebnisse gefordert und bewertet werden.

## Praktische Tipps zur Umsetzung

---

- Anforderungen an die Fähigkeit zur Selbstorganisation der Studierenden anpassen: bei niedrigeren Semestern bspw. mit Leistungsnachweisen, bei höheren ggf. mit mehr Autonomie
- Leistungsnachweise müssen mit der Prüfungsordnung vereinbar sein, alternativ kann ggf. mit Bonuspunkten gearbeitet werden
- initialen Arbeitsaufwand der Digitalisierung richtig einschätzen, studentische Hilfskräfte zur Erstellung der Aufgaben einbinden und eine Prüfschleife über die Lehrenden oder Tutor:innen einplanen
- Online-Aufgaben klar formulieren, um falsche Antworten aufgrund missverständlicher Formulierungen zu vermeiden

- offen mit den Studierenden kommunizieren und kritische Rückmeldungen ernst nehmen
- Zwischenevaluation(en) durchführen, um die kalkulierte und tatsächliche Arbeitslast der Studierenden aufeinander abzustimmen
- zu Lernnetzwerken ermutigen und Unterstützungsmöglichkeiten (bspw. durch Tutor:innen) aufzeigen, um Überlastung vorzubeugen
- Studierende mit besonderen Beeinträchtigungen und Belastungen berücksichtigen und in begründeten Fällen Lösungen zum Nachteilsausgleich finden
- Tutor:innen auf ihre Aufgaben vorbereiten, bspw. über entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen

### Zum Weiterlesen

- Technische Hochschule Wildau (2020): Leitfaden E-Assessment zur Erstellung von Fragen und Assessments, online: <https://www.th-wildau.de/hochschule/zentrale-einrichtungen/zentrum-fuer-qualitaetsentwicklung/e-learning/e-assessment/leitfaden-e-assessment>
- Dee Fink (2009): Leitfaden zur Konzeption und Planung von Lehrveranstaltungen, die nachhaltiges Lernen fördern. Übersetzt von Dorothe J. Bach/Stefanie Haacke, online: [https://www.deefinkandassociates.com/German\\_SelfDirectedGuide.pdf](https://www.deefinkandassociates.com/German_SelfDirectedGuide.pdf)

Das Projekt ist Teil des Qualitätspakt-Lehre-Einzelprojekts "Qualität<sup>2</sup>" der Hochschule Magdeburg-Stendal (Förderkennzeichen: 01PL16094).

## Lisa König

Wissenschaftliche Mitarbeiterin des MINT-Service des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften und Industriedesign (IWID) an der Hochschule Magdeburg-Stendal

[lisa.koenig@h2.de](mailto:lisa.koenig@h2.de)



## Prof. Dr. Olaf Ueberschär

Professur für Mensch-Technik-Interaktion am Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Industriedesign (IWID) an der Hochschule Magdeburg-Stendal

[olaf.ueberschaer@h2.de](mailto:olaf.ueberschaer@h2.de)



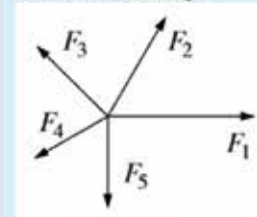
### Frage 1

Teilweise richtig

Erreichbare Punkte: 2,00

Berechnen Sie die Resultierende von 5 in einer Ebene wirkenden Kräften (s. Schema 1), die in einem Punkt angreifen in Betrag und Richtung.

Schematische Darstellung:



Die Beträge  $F_i$  der Einzelkräfte und die Winkel  $\alpha_i$ , welche diese mit der x-Achse einschließen, lauten:

$$F_1 = 26 \text{ N } (0^\circ)$$

$$F_2 = 16 \text{ N } (55^\circ)$$

$$F_3 = 7 \text{ N } (121^\circ)$$

$$F_4 = 5 \text{ N } (201^\circ)$$

$$F_5 = 24 \text{ N } (270^\circ)$$

[Bitte beachten Sie bei der Eingabe der Antwort folgendes:

- Runden Sie auf die zweite Nachkommastelle
- Geben Sie die Einheit mit an (SI-Einheit)]

Betrag der Resultierenden  $F =$

alpha =

Angaben zum Urheberrecht:

(Aufgabe aus: Physik - Beispiele und Aufgaben, Stoppa, Heibert (2016), Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG

<https://doi.org/10.3179/9783440449600> (falls verfügbar in der Hochschulbibliothek))