



Das Praktische im Virtuellen – digitale Lehre am ILK

M. Kuhtz*, R. Kupfer, C. Kirvel, A. Hornig, N. Modler, M. Gude

Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK), Fakultät Maschinenwesen, TU Dresden

Abstract

Die Umstellung der Lehre am Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik von Präsenz- zum Digitalangebot stellte Lehrende wie Studierende gleichermaßen vor enorme Herausforderungen. Um ein hohes Niveau der studentischen Ausbildung zu erreichen, wurde ein umfassendes Lehr-Lern-Konzept entwickelt. Dieses Konzept umfasst vier Aspekte der digitalen Lehre: neben *Lernen und Lehren* sind auch die Bereiche *Beraten und Begleiten*, *Prüfen und Bewerten* sowie *Evaluieren und Feedback* für eine erfolgreiche Durchführung der Lehre von wesentlicher Bedeutung. Mit diesem umfassenden Ansatz wurde die Entwicklung der jeweiligen digitalen Lehr-Lern-Formate für sehr unterschiedliche Lehrveranstaltungen ermöglicht. So wird die konkrete Umsetzung mit den angewandten Methoden sowohl für eine eher theoretisch-analytische als auch für eine eher technologieorientierte Lehrveranstaltung vorgestellt.

Converting teaching at the Institute of Lightweight Engineering and Polymer Technology from face-to-face into a digital concept posed enormous challenges for lecturers and students alike. In order to achieve a high level of student education, a comprehensive teaching-learning concept was developed. This concept comprises four aspects of digital teaching: in addition to learning and teaching, the areas of advising and accompanying, examining and assessing, as well as evaluating and providing feedback are also essential for a successful implementation strategy. This comprehensive approach enabled the development of the respective digital teaching-learning formats for very different courses. Thus, implementation results with the applied methods are presented for both, a theoretical-analytical and a technology-oriented course.

*Corresponding author: moritz.kuhtz@tu-dresden.de

1. Umstellung der Lehre am ILK

Wie die meisten Institute der TU Dresden (TUD) war auch das Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) gezwungen, sein komplettes (Präsenz-) Lehrangebot mit mehr als 15 Lehrveranstaltungen in den digitalen Raum zu verlegen. Zusätzlich zu der Herausforderung, Inhalte geeignet aufzubereiten, mussten diese auch bereitgestellt werden. Im Umgang mit der Lernplattform OPAL besteht seit 2014 Erfahrung, wobei es meist vorrangig für die Bereitstellung von Skripten und organisatorischen Informationen genutzt wurde.

Neben dem Erfordernis auf digitale Räume zurückzugreifen, die in größerem Umfang und Kapazität erst im Laufe der ersten Semesterwochen bereitstanden, gab es auch den Anspruch, den Lehrstoff in Videoformaten bereitzustellen. Hiermit sollte den Studierenden die Möglichkeit gegeben werden, die intensiv frequentierten Zeitfenster mit teils hoher Serverauslastung zu meiden und Lehrmaterial nach eigener Zeitvorstellung zum Selbststudium herunterzuladen bzw. zu streamen. Für die Bereitstellung von Filmdateien, die einerseits sehr groß sein und zudem unterschiedliche Formate haben können, steht eine zentrale Videoplattform zur Verfügung. Vor der Einführung des *Videocampus Sachsen* (VCS, ab WiSe2020/21) wurde an der TUD der Streaming-Dienst MAGMA genutzt. Für den Großteil der Dozenten war der Umgang mit MAGMA neu und ungewohnt. Videodateien werden durch den Anbieter hochgeladen, müssen dann aber vom System noch optimiert werden, damit sie systemunabhängig und nach Möglichkeit flüssig abgespielt werden können. Durch das unvermittelt große Upload-Aufkommen zu Semesterbeginn und die erforderlichen Transcodier-Prozesse kam es mitunter zu Wartezeiten von mehreren Tagen, bevor die Lehrvideos verfügbar waren. Einige Dozenten behelfen sich mit Provisorien, indem sie die Dateien etwa über Ihren dienstlichen Cloudstore bereitstellten oder die Speicherkapazität von OPAL (1 GB) bis zur Erschöpfung ausreizten. Mit der Einführung der neuen Videoplattform (VCS) haben sich Wartezeit verkürzt und Bedienung vereinfacht. Nachteilig ist hingegen, die eigenen Videodateien nicht

mehr strukturiert in Ordner ablegen zu können. Auf eine Nutzung privater Dienste wie etwa *Youtube* oder *Vimeo* wurde am ILK verzichtet.

Es war zudem erforderlich, die Kommunikation mit den Studierenden grundlegend zu ändern. Wurden vor der „Digitalisierung“ alle Absprachen bzw. Ankündigungen zu Lehrmaterial, Terminänderungen, SHK-Anwerbungen u. ä. im Wesentlichen mündlich während der Lehrveranstaltungen gemacht, stand danach nur noch der digitale Weg zur Verfügung. Naheliegender hat sich die Fakultät hierfür auf die Nutzung von OPAL festgelegt und prominent auf der Homepage sowie über E-Mail-Verteiler - insbesondere an Studierende gerichtet - darauf hingewiesen. Dazu wurde ein Katalog aller Lehrveranstaltungen mit den zugehörigen Internetadressen der OPAL-Kurse angelegt. Für ältere Semester mag der Zugriff auf OPAL gewohnt sein, Studienanfängern fehlt die Erfahrung im Umgang damit. Mit Bereitstellung der virtuellen Adressen und der Ankündigung, alle Kommunikation zu den Lehrveranstaltungen laufe einzig über die OPAL-Kurse, konnten Art und Weise, wie Lehrmaterial und längerfristige Informationen dauerhaft verfügbar gemacht werden, an der Fakultät mithin auch am ILK vereinheitlicht werden.

So wurde mit OPAL eine zentrale, wenn auch nur virtuelle, Anlaufstelle etabliert, über die wichtige Nachrichten an Studierende und auch Lehrende schnell und breit gestreut werden können.

2. Dimensionen digitaler Lehre

Das Sommersemester 2020 stellte Studierende der Studienrichtung Leichtbau und Mitarbeiter:innen des Instituts für Leichtbau und Kunststofftechnik insbesondere in der praktischen Ausbildung vor enorme Herausforderungen. Im Gegensatz zu Vorlesungen, die nach einer Gewöhnungsphase aber mit erhöhtem Aufwand in den digitalen Raum verlegt werden konnten, bedarf es bei der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung digitaler Übungen und Praktika gänzlich neuer didaktisch-methodischer Lern-Lehr-Konzepte. Die dabei gesammelten Erfahrungen wurden meist wochenweise genutzt, um die Lehr-Lern-Konzepte iterativ zu verbessern. Dabei wurden

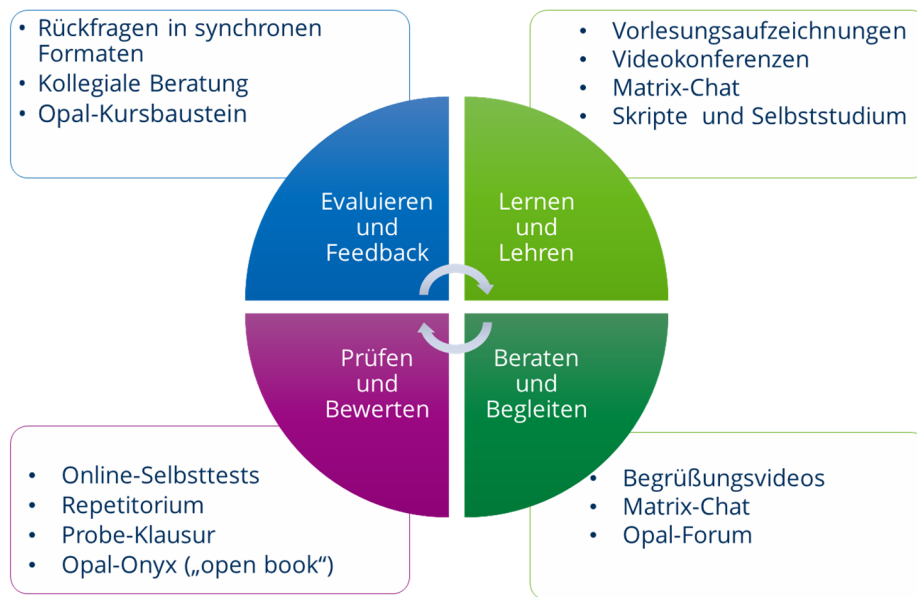


Abb. 1: Dimensionen der am ILK erprobten digitalen Lehr-Lern-Formate mit exemplarischen Anwendungsfeldern

insbesondere vier Aspekte der digitalen Lehre fokussiert:

- 1. Lehren und Lernen,
- 2. Beraten und Begleiten,
- 3. Prüfen und Bewerten sowie
- 4. Evaluieren und Feedback.

Abbildung 1 gibt einen Überblick zu den Dimensionen der am ILK erprobten Lehr-Lern-Formate mit jeweils exemplarischen Anwendungen.

Zu Beginn des Semesters konzentrierten sich die Aktivitäten im Bereich des Lehrens und Lernen. Hier standen die Aktivitäten zur Digitalisierung der Vorlesungs-, Übungs- und Praktikumsunterlagen sowie der Aufbau digitaler Kommunikationskanäle im Fokus der Aktivitäten.

Für eine erfolgreiche Lehre ist der Austausch zwischen den Studierenden sowie zwischen Studierenden und Lehrenden wesentlich. Die semesterbegleitende Beratung und Begleitung erfolgte über unterschiedliche Kanäle, die es auch im Lauf des Semesters zu erproben galt. In der Rückschau ist diese Dimension der digitalen Lehre noch stark auszubauen.

Die Umstellung der Prüfungen auf teilweise digitale OPAL-ONYX-Prüfungen wurde durch semesterbegleitende Selbsttests und eine Probe-

Klausur unterstützt, sodass inhaltliche und technische Herausforderungen für Studierende und Lehrende gleichermaßen angegangen werden konnte.

Ein wichtiger Baustein zur stetigen Verbesserung der Lehre, ob digital oder analog, ist das konstruktive Feedback der Studierenden. Dieses wurde wann immer möglich durch direkte Lehrende-Lernende-Gespräche eingeholt.

Darüber hinaus wurden die OPAL-Evaluationsbausteine der Fakultät Maschinenwesen eingesetzt. Dabei ist festzustellen, dass verhältnismäßig wenige Studierende die Chance ergreifen, um ihre Einschätzung zu den umgesetzten Lehr-Lern-Konzepten wiederzugeben. Hier muss die Aktivierung der Studierenden in den kommenden Semestern erhöht werden.

Exemplarisch werden im Folgenden die gesammelten Erkenntnisse zu den Lehr-Lern-Konzepten im digitalen Sommersemester 2020 anhand zweier Lehrveranstaltungen (LV) im achten Fachsemester vor- und gegenübergestellt: So werden die angewandten Methoden sowohl für eine eher theoretisch-analytische LV wie etwa „Berechnung von Faserverbundstrukturen 1“ (BerFVS1) mit 79 Studierenden als auch für eine eher technologieorientierte LV wie etwa „Kunststoffverarbeitung“ (KV) mit 103 eingeschriebenen Studierenden betrachtet.

3. Lehren und Lernen

In beiden LV wurden die Vorlesungsfolien der Präsenzveranstaltungen mittels der Funktion Audioaufnahme besprochen und den Studierenden als Video und PDF-Skript wöchentlich zur Verfügung gestellt. In der LV KV wurde im Sommersemester 2020 zudem mit interaktiven PowerPoint-Formaten experimentiert, bei denen verschiedene Bereiche der Folien erst nach Knopfdruck sukzessive besprochen werden und sich damit auch einzelne Erklärungen wiederholen ließen. Hierfür gab es grundsätzlich positives Feedback. Für einen intuitiven und fehlerfreien Ablauf war jedoch ein hoher Programmieraufwand erforderlich, weshalb dieses Format nur punktuell eingesetzt werden konnte. Sehr positiv wurde auch der Einsatz von Videos und Stifteingaben während der Vorlesung bewertet. Während die Vorlesungen zunächst als PowerPoint-Slideshow bereitgestellt wurden, erfolgte später die Umstellung auf ein Videoformat. Hierfür waren Rückmeldungen der Studierenden ausschlaggebend, dass einerseits nicht jeder über Microsoft PowerPoint verfügt und es sich andererseits in Videos einfacher navigieren lässt. Die bereitgestellten Skripte verfügten anfangs über eine Bearbeitungssperre mittels Passwortschutz, welche auf Bitten der Studierenden später dahingehend gelockert wurde, dass auch im elektronischen PDF-Dokument Kommentare und Markierungen möglich waren.

Um die Studierenden stärker zur aktiven Kommunikation anzuregen, werden im Sommersemester 2021 die Vorlesungsvideos um eine Konsultation ergänzt, welche jeweils zu Beginn der Unterrichtsstunde stattfindet und die Möglichkeit eröffnet, Fragen zum Stoff der vergangenen Wochen zu stellen. Damit sich die Studierenden aktiv auf diese Konsultation vorbereiten können, werden nach jeder Vorlesung Selbsttests in OPAL bereitgestellt, welche mit ca. 5-6 Fragen im Stil der späteren Prüfung auf Inhalte der Vorlesung eingehen. Dieses Vorgehen stößt insbesondere bei den aktiven Studierenden auf reges Interesse und ermöglicht den Lehrenden die Erfassung des aktuellen Wissensstands. Den Studierenden hilft es dabei konkrete Fragen zu formulieren. Zu den ersten Konsultationen im Sommersemester 2021 gibt es sehr positive Rückmeldungen,

allerdings nehmen nur ca. 10-15 % der eingeschriebenen Studierenden daran teil.

Die Übungsausgaben im Fach *BerFVS1* wurden in ähnlicher Weise über das Bildungsportal OPAL bereitgestellt. Zum Zeitraum der geplanten Übungsstunde konnten die Studierenden Fragen über den fachspezifischen Matrix-Chat stellen, um die Aufgaben eigenständig zu lösen. Im Anschluss wurden die Musterlösungen veröffentlicht, um den Studierenden die Möglichkeit zu geben, ihre Lösungen ggfs. zu überarbeiten. Das Formulieren und Beantwortung der Fragen gestaltete sich umständlich und wurde daher nur vereinzelt genutzt. Um die Aktivierung der Studierenden zu verbessern, wurden ab der vierten Übungseinheit synchrone Videokonferenzen mittels *Zoom* angeboten. Technisch liefen die Veranstaltungen einwandfrei und dennoch war die passive und aktive Beteiligung mit etwa 20 respektive 5 Personen eher gering. Möglicherweise war auch der Zeitpunkt der Veranstaltung (Fr. 1.DS) für viele Studierende unattraktiv. Im weiteren Verlauf der Übungseinheiten sollte eine kleine Programmieraufgabe absolviert werden. Hier wurden die Musterlösung sowie der Test der Software als Video bereitgestellt.

Obwohl Vorlesungsvideos und -skripte sowie Übungsaufgaben und -lösungen wöchentlich bereitgestellt wurden, erfolgte das Abrufen bzw. Anschauen der Unterlagen eher diskontinuierlich. Abbildung 2 zeigt die Anzahl der Zugriffe auf den Opal-Baustein „Lehrmaterialien“, in dem alle Lehrunterlagen zusammengefasst sind, als Verlauf über das Semester. Auffällig ist, dass ab Woche 4 die Zugriffe auf deutlich unter 1 Zugriff pro Studierender und Woche fällt. Hierfür sind mehrere Erklärungen denkbar. Zum einen ist es möglich, dass einige Studierende die Lehrmaterialien nicht genutzt haben. Vielleicht auch weil die Lernphase kurz vor der Prüfung verlegt wurde. Zum anderen ist es auch möglich, dass einige Studierende in einer Woche mehrere Videos geschaut haben. In jedem Fall wurde das Ziel des kontinuierlichen Lernens nicht erreicht. Erst in den Wochen kurz vor der Prüfung steigen die Zugriffszahlen auf etwa den Wert 1 Zugriff pro Studierender und Woche, so dass davon auszugehen ist, dass annähernd alle Studierenden sich auf die Prüfung vorbereitet hatten.

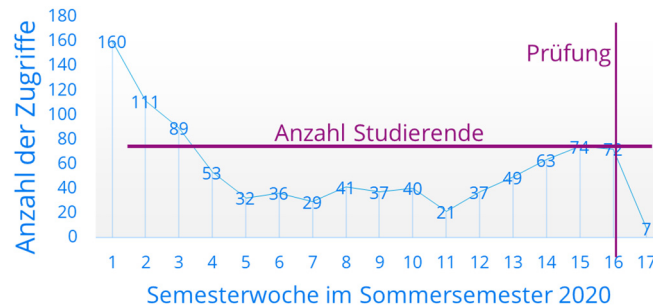


Abb. 2: Anzahl von Zugriffen auf den Opal-Baustein "Lehrmaterialien" im Fach BerFVS1

Im Fach KV übertrafen die wöchentlichen Zugriffszahlen auf die Lehrmaterialien die Anzahl der Kursteilnehmer, so dass hier davon ausgegangen werden kann, dass die Unterlagen entsprechend kontinuierlich studiert wurden. Dafür spricht auch der beobachtete Zugriffsspeak zum jeweiligen Vorlesungstermin. Neben den besprochenen Vorlesungsfolien waren im Rahmen der Lehrveranstaltung auch Praktika vorgesehen, welche die Arbeit an konkreten Geräten und Anlagen umfassen. Diese virtuellen und interaktiven Praktika umfassten in der Regel die Erklärung der Anlage mit ihren Funktionen, Prozessvideos und exemplarische Prozessdatensätze. Jedes Praktikum enthielt darüber hinaus eine oder mehrere Aufgaben. Die virtuellen Praktika wurden im PowerPoint-Kioskmodus erstellt, wobei sich die Lernenden über Schaltflächen im Foliensatz frei bewegen können (siehe Abbildung 3). Jede Folie verfügt über einen Audiokommentar und ist damit potentiell barrierefrei. Im Sommersemester 2021 werden diese interaktiven Dokumente wiederverwendet und um eine Online-Konsultation erweitert.

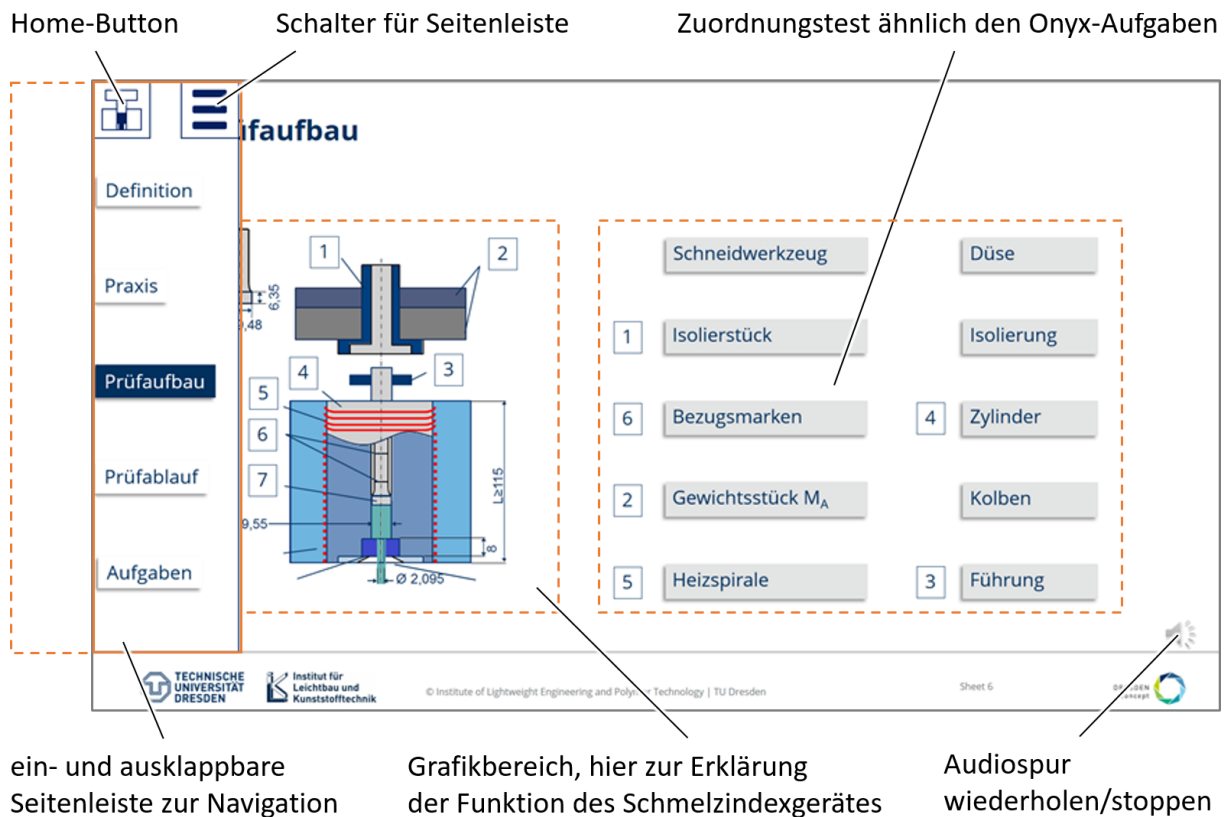
4. Beraten und Begleiten

In beiden LV wurden verschiedene Formate genutzt, um die Studierende über den Verlauf des Semesters zu begleiten. Im Wesentlichen wurden die Mitteilungsfunktion in Opal und der E-Mail-Versand durch Opal genutzt, um die Studierenden über inhaltliche und organisatorische Sachverhalte zu informieren. Diese Informationen scheinen bei den Studierenden angekommen zu sein; so waren keine Informationsdefizite erkennbar. In der LV *BerFVS1* wurde ein Matrix-Chatraum genutzt, um einen fachlichen Austausch zu ermöglichen. Trotz

mehrfacher Aufforderung der Betreuer aufkommende Fragen zunächst unter den Studierenden zu diskutieren, kam es kaum zum Austausch der Studierenden untereinander. Meist wurde die Beantwortung der Fragen durch den Betreuer abgewartet. Möglicherweise liegt es am eher analytischen Charakter der LV.

Im Gegensatz dazu wurde in der LV KV zunächst das Opal-Forum erprobt, wobei die Zugriffszahlen und Postings eine nur sporadische Nutzung indizieren. Es wagen – wie auch im Präsenzbetrieb – nur wenige Studierende die offene Kommunikation vor der Gruppe. Einige haben den Weg der persönlichen Email gewählt. Die gestellten Fragen wurden dann vom Kursleiter anonymisiert im Forum eingestellt, um das Wissen an alle Studierenden weiter zu geben. Es besteht daher ein großer Bedarf, bestehende Barrieren für die persönliche aber auch für die Gruppenkommunikation zu senken. Erfahrungsgemäß sinkt diese Hemmschwelle im Präsentbetrieb zügig, im Sommersemester finden in der KV daher die Konsultationen statt.

Der Einsatz digitaler Lehr-Lern-Formate bietet sowohl Chancen als auch Risiken für nicht-muttersprachliche Studierende. Auf der einen Seite können Lehrmaterialien individuell bearbeitet werden, und der Einsatz digitaler Übersetzungsmöglichkeiten erleichtert sowohl das Lesende Verstehen als auch das Schreiben wissenschaftlicher Texte. Auf der anderen Seite wird durch die digitale Kommunikation das Hörende Verstehen in synchronen Formaten erschwert und damit einhergehend werden die Studierenden wenig gefordert, sich auf Diskussionen mit den Lehrenden und unter den Studierenden einzulassen.



ein- und ausklappbare
Seitenleiste zur Navigation

Grafikbereich, hier zur Erklärung
der Funktion des Schmelzindexgerätes

Audiospur
wiederholen/stoppen

Abb. 3: Screenshot aus dem virtuellen Praktikum "Schmelzindexprüfung". Dargestellt ist ein Zwischentest, in dem die Komponenten zugewordnet werden sollen. Links befindet sich - hier ausgeklappt - der Menübereich.

5. Prüfen und Bewerten

Um ein semesterbegleitendes Lernen zu ermöglichen, wurden in *BerFVS1* zwei Selbsttests in Opal-Onyx angeboten, an denen sich die Mehrheit der Studierenden beteiligt hat. Allerdings zeigt auch hier die Auswertung der Zugriffe, dass die Studierenden diese Tests eher zur Prüfungsvorbereitung als zum kontinuierlichen Lernen genutzt haben.

Zur inhaltlichen Vorbereitung der Prüfung wurde ein Repetitorium als synchrone Videokonferenz ohne Aufzeichnung durchgeführt. Neben der Zusammenfassung und Schwerpunktsetzung des Lernstoffes konnten die Studierenden inhaltliche Fragen stellen. Davon wurde in ähnlichem Umfang und ähnlicher fachlicher Tiefe wie in vergangenen Semestern Gebrauch gemacht.

Zur technischen und organisatorischen Vorbereitung der beiden digitalen Prüfungen *BerFVS1* und *KV* sind jeweils eine digitale Probeklausur angeboten worden, die von annähernd allen Studierenden genutzt wurde. Parallel konnten die Studierenden an einem Matrix-

Chat teilnehmen. Hierin wurden Fragestellungen etwa bzgl. Verbindungsunterbrechungen oder allg. organisatorischer Natur moderiert beantwortet und die individuelle digitale Infrastruktur erprobt werden. Dazu gehörte auch das Einpflegen bzw. Hochladen externer, während der Prüfung erstellter Inhalte als Prüfungsleistung, etwa in Form handschriftlicher Aufzeichnungen und Skizzen in Form von Scans.

Die Prüfungen wurden als digitale OPAL-Exam-Prüfungen durchgeführt. Aufgrund der geänderten Rahmenbedingungen wurden die Klausurfragen für *BerFVS1* konzeptionell neu erstellt. Da eine Überprüfung der verwendeten Hilfsmittel nicht möglich war, wurden die Fragen derart modifiziert, dass prinzipiell alle Hilfsmittel zur Verfügung stehen („open book“). Hier wird eine der großen Chancen der digitalen Prüfung gesehen, da zunehmend kompetenzorientiert geprüft werden konnte.

Das Entwerfen der Prüfungsfragen erwies sich als überaus zeitintensiv. Die Zeit zur Beantwortung der Prüfungsfragen wird begrenzt. Zudem sind einerseits offene Fragestellungen,

welche eine freitextbasierte Beantwortung erfordern, zu vermeiden, um das Fachwissen unabhängig von den Sprachkompetenzen der Studierenden bewerten zu können. Andererseits ist das reine Reproduzieren erlernten Wissens entsprechend des oben bereits angesprochenen „open Book“ - Ansatzes ebenfalls nicht sinnvoll. Dafür kamen die folgenden durch Opal-Onyx bereitgestellten Fragenformate schwerpunktmäßig zum Einsatz:

- Auswahl (Single / Multiple Choice): Demonstration des grundlegenden Verständnisses basierend auf Definitionswissen und des Transfers auf übergeordnete Zusammenhänge.
- Hotspot: Überprüfung von Klassifikations- und Identifikationskompetenzen anhand von Abbildungen etwa bzgl. Werkstoffstruktur und Versagensverhalten mittels interaktiven Bildbereichen.
- Lückentext / Numerische Eingabe: zur Überprüfung der Ergebnisse von Berechnungsaufgaben.
- Upload: Möglichkeit zur Bewertung individualisierter Ergebnisse und des Abstraktionsvermögens etwa in Form von Prinzipskizzen und Konstruktionsaufgaben.

Zum einen bestanden bei der Prüfungserstellung große Unsicherheiten, welche OPAL-Einstellungen vorgenommen werden müssen. Zum anderen wurden teils mehrere Versionen einer Frage erstellt, um einen Austausch der Studierenden während der Prüfung zu erschweren. Hierfür konnten auch variablen gesteuerten Aufgabentypen genutzt werden. Um ein vermehrtes Nachschlagen in den Lehrunterlagen zu vermeiden, wurde der Umfang der Fragen erhöht. Auf Bitte der Studierenden wurde der Navigationsbereich in der Prüfung eingeblendet, damit der eigene Prüfungsfortschritt besser eingeschätzt werden kann. Die Sortierung der Fragen erfolgte zufällig, um ein synchrones gemeinsames Bearbeiten zu verhindern. Während der Prüfungszeit stand ein Matrix-Chat für ausschließlich organisatorische Fragen zur Verfügung. Die Studierenden wurden dahingehend belehrt, dass keine inhaltlichen Fragen gestellt werden dürfen. Dieser Chat zu Beginn und nach Ende der Prüfung

stark genutzt wurde. Hier wäre ein permanent im Sichtfeld verbleibender Hinweisbereich für die Prüfenden im Chat-Bereich wünschenswert, um ggf. die Rezeption wichtiger Informationen durch alle Studierenden sicherzustellen. Im Verlauf der Prüfung wird der Chat-Bereich dagegen kaum frequentiert, so dass er als Kommunikationsmedium vom Prüfer an die Studierenden im Prüfungsverlauf nicht geeignet ist.

Die Korrektur der Prüfung erwies sich für den automatisch auswertbaren Teil als vorteilhaft. Die Auswertung der manuell zu bewertenden Fragen verlief ähnlich wie die Korrektur der Präsenzprüfung. Selbstverständlich ist die Lesbarkeit der Antworten deutlich verbessert.

Die Verteilung der Prüfungsergebnisse ist ähnlich der des vergangenen Semesters. Der größte Unterschied ergab sich bei der Anzahl der Note 5. Es haben insgesamt acht Studierende die Prüfung *BerFVS1* nicht bestanden. Das sind deutlich mehr als in den vergangenen Prüfungen. Es ist hierbei davon auszugehen, dass einige Studierende die Regelung des Freiversuchs genutzt haben.

Im Fach *KV* wurde im Sommersemester eine OPAL-ONYX-Prüfung durchgeführt. Zur Vorbereitung erhielten die Studierenden einen Fragenkatalog, der in 100 Fragen durch alle behandelten Themenbereiche der Vorlesung führt. Wer diesen Katalog durcharbeitet, ist somit bestens für die Prüfung vorbereitet. Die Prüfung bestand aus zwei Teilen: einem Überblicksteil, welcher im Wesentlichen Wissen aus dem Fachgebiet abfragt und einem Berechnungsteil, in dem Wissen angewendet und einfache Berechnungen durchgeführt werden sollten. Im Gegensatz zu *BerFVS1* orientierte sich der Fragenteil an den Aufgaben der Vorjahre. Die Fragen wurden randomisiert und in linearer Reihenfolge abgefragt, so dass die Studierenden die ihnen zugewiesene Reihenfolge zwingend einhalten mussten. Um der geänderten Situation Rechnung zu tragen (alle Hilfsmittel verfügbar, Kommunikationsmöglichkeit unter den Geprüften), wurde stärker darauf fokussiert, vorhandenes Wissen zügig abzufragen. Der Aufgabenumfang war deshalb deutlich höher als in den vergangenen Jahren.

Die Prüfungskorrektur ist deutlich zügiger zu erledigen als im klassischen Prüfungsformat.

Allerdings mussten einige Aufgaben manuell nachkorrigiert werden, da die Studierenden Fragen oder Antwortoptionen anders als intendiert interpretierten und es demzufolge bei der automatischen Analyse zu Fehlauswertungen kam. Zudem wurde festgestellt, dass die hohe Fragenanzahl dazu führte, dass die Fragen im Berechnungsteil teils nicht bearbeitet wurden. Zu manchen der Fragen wurden Textblöcke aus dem entsprechenden Vorlesungskapitel in die Antwortfelder kopiert oder abgeschrieben, welche teils nicht zur gestellten Frage passten.

Im Nachgang der Prüfung wurde bei Recherchen auf einschlägigen Plattformen festgestellt, dass für die 100 Fragen aus dem Vorbereitungskatalog fertige Lösungen geteilt wurden, welche allerdings nicht immer korrekt waren. Einige dieser falschen Lösungen wurden auch in der Prüfung genutzt.

Es muss daher davon ausgegangen werden, dass Prüfungsfragen, welche in Online-Prüfungen gestellt werden, danach ebenfalls in entsprechenden Sammlungen geteilt werden. Als Konsequenz ist davon auszugehen, dass der Fragenpool sowohl vielfältiger als auch komplexer werden muss, um einfache copy-paste-Algorithmen beim Prüfen zu vermeiden.

6. Evaluieren und Feedback

Eine wesentliche Methode, um den Studierenden Möglichkeiten einzuräumen, sich zur Umsetzung der LV zu äußern, waren Befragungen durch die Betreuer während der Videokonferenzen. Diese Gelegenheit nutzten wenige Studierende. Diese äußerten sich allerdings eher positiv über die Ausgestaltung der LV im digitalen Rahmen.

In beiden LV wurde der von der Fakultät bereitgestellte Opal-Kursbaustein genutzt. Auch hier war die Beteiligung mit 14 % (*BerFVS1*) und 1 % (*KV*) unzureichend für eine abgesicherte repräsentative Auswertung. Ursache hierfür ist möglicherweise, dass im Gegensatz zur Präsenzveranstaltung, bei der extra Zeit für die Evaluation eingeplant ist, weniger Personen an der Evaluation teilnehmen. Vielleicht scheuen einige Studierende den Mehraufwand oder glauben nicht an die „Wirksamkeit“ der Evaluation.

Dennoch soll aber auf einige interessante Ergebnisse für das Fach *BerFVS1* im Folgenden eingegangen werden:

1. Alle Studierende gaben an, dass die Lehrperson zur Rückfragen zur Verfügung steht: Nach dieser Aussage besteht keine Notwendigkeit weitere Kommunikationskanäle aufzubauen.

2. Nur etwa ein Sechstel der Teilnehmenden empfand die bereitgestellten Arbeitsmaterialien sowie die E-Learning-Möglichkeiten wenig hilfreich: Sicherlich gibt es bei der Ausgestaltung der Arbeitsmaterialien immer wieder Verbesserungsmöglichkeiten, aber insgesamt ist dieser Wert nicht schlechter als bei einer Präsenz-LV.

3. Fast alle Studierende gaben an, dass die Zeit für die Beantwortung der Prüfungsfragen zu kurz war: Das Prüfungskonzept ist aufgrund der Verhinderung von Absprachen während der Prüfungszeit auf einen gewissen Zeitdruck ausgerichtet gewesen.

4. 80 % der Teilnehmenden gaben an, regelmäßig die LV vor- und nachzubereiten: Das widerspricht allerdings der Auswertung der Zugriffszahlen. Dies könnte damit erklärt werden, dass vorwiegend genau diese Studierende, die sich wirklich regelmäßig vorbereiten haben, auch an der Evaluation teilgenommen haben.

5. Bei den Freitextantworten wurden Vollständigkeit und Pünktlichkeit der Unterlagen ebenso positiv hervorgehoben wie die Motivation und Erreichbarkeit der Lehrperson. Negativ wurde der Umfang der Prüfung angegeben. Im Fach *KV* kamen im Nachgang der Prüfung per Chat und in den darauf aufbauenden Vorlesungen in den Folgesemestern noch einige Rückmeldungen. Schwerpunkt war hier, dass eine intensivere persönliche Kommunikation gewünscht wird. Allerdings kommen diese Wünsche in der Regel von dem Personenkreis, der auch die Konsultationen aktiv nutzt. Die schweigende Mehrheit lässt sich durch Gesprächsangebote nicht aktivieren. Hierzu müssten gezielte Ansprachen erfolgen, was bei mehr als 100 Einschreibungen kaum realisierbar ist und auch im Präsenzstudium stets eine Herausforderung darstellt.