



Studieren 2.0 – Präsenz, Digital oder Hybrid?

M. Fiedler*, J. Kaliske, M. Kästner

Professur für Numerische und Experimentelle Festkörpermechanik, Institut für Festkörpermechanik, Fakultät Maschinenwesen, TU Dresden

Abstract

Bis 2019 war die Titelfrage noch einfach zu beantworten. Veranstaltungen an der TU Dresden waren in der Regel in Präsenz, selten gab es Unterlagen und Kurse, die ein digitales oder hybrides Studieren möglich machten. Seit dem Beginn der Coronapandemie hat sich das Bild der TU Dresden jedoch deutlich gewandelt. Neben dem Präsenz- entstand ein Digitalcampus, der Studierenden und Lehrenden neue Perspektiven und Möglichkeiten eröffnete. Zukünftig muss sich deshalb damit beschäftigt werden, wie dieser neue Campus genutzt werden kann, wenn Präsenz-Lehre wieder möglich ist. Diese Veröffentlichung beleuchtet die Vor- und Nachteile der synchronen und asynchronen Digital-Lehre und zeigt Szenarien auf, wie Hybrid-Lehre zukünftig an der TU Dresden realisiert werden könnte.

Until 2019, the title question was still easy to answer. Events at TU Dresden were usually face-to-face, and there were rarely any documents or courses that made digital or hybrid studying possible. Since the beginning of the corona pandemic, however, the picture at TU Dresden has changed significantly. A digital campus has emerged alongside the classroom campus, opening up new perspectives and opportunities for students and teachers. In the future, therefore, it will be necessary to consider how this new campus can be used when face-to-face teaching is possible again. This publication highlights the advantages and disadvantages of synchronous and asynchronous digital teaching and shows scenarios of how hybrid teaching could be realized at the TU Dresden in the future.

*Corresponding author: melanie.fiedler@tu-dresden.de

1. Einleitung

Über zwei Jahre nach dem ersten Lockdown Ende März 2020 in Deutschland, ist die Gesellschaft 2022 immer noch weit von der vorpandemischen Normalität entfernt. Mit der Zeit hat sich allerdings ein Zusammenleben und eine Akzeptanz von Einschränkungen eingebürgert. Auch den Lehrbetrieb an Hochschulen hat die Corona-Pandemie erheblich beeinflusst und nachhaltig verändert. Es werden sich weiterhin an Hygienevorschriften gehalten, Raumkapazitäten beachtet und nach Möglichkeit digitale oder hybride Lehre angeboten. Mit dem Beginn des Sommersemesters 2022 kehrte die Lehre größtenteils in den Hörsaal zurück. Eine Statistik, in welchem Umfang Präsenz-Lehre in den Vorlesungen und Übungen der TU Dresden umgesetzt wird, ist aktuell jedoch nicht verfügbar. Durch die Corona-Pandemie sind an der TU Dresden zwei Welten entstanden: Der "alte" Präsenzcampus und der "neue" Digitalcampus. Zukünftig werden damit Präsenz-, Hybrid- und Digitalstudierende an der TU Dresden studieren können. Die Herausforderung der Zukunft wird es sein, diese beiden Welten miteinander zu verbinden und einen gemeinschaftlichen Campus zu schaffen, dessen Digital- und Präsenzangebote sinnvoll miteinander interagieren. Inklusion ist hierfür das Schlüsselwort. Die Vorteile und Erfahrungen aus den vergangenen digitalen Semestern sollten genutzt werden, um ein breiteres Angebot und individuelleres Lernen zu ermöglichen.

2. Definition Präsenz, Digital und Hybrid

Bevor eine adäquate Beurteilung des Lehrbetriebs vorgenommen werden kann, werden zunächst die Begriffe "Präsenz-Lehre", "Digital-Lehre" und "Hybrid-Lehre" definiert.

Die Herkunft des deutschen Wortes "Präsenz" führt über das französische Wort "présence" zum Ursprung im Latein: "praesentia", was "Gegenwart" oder "Anwesenheit" bedeutet. Als Präsenz-Lehre kann somit eine Lehre mit Anwesenheit der Studierenden und der Lehrpersonen verstanden werden. Bis 2019 war dieser Begriff dadurch klar definiert. Präsenz bedeutete die physische Anwesenheit von Stu-

dierenden und Lehrenden innerhalb des Campus der TU Dresden. Seit der Entwicklung des digitalen Campus und der damit einhergehenden Entwicklung digitaler Lehrinhalte, kann diese Definition allerdings in Frage gestellt werden.

Digitale Lehre kann synchron und asynchron abgehalten werden, [1]. Bei einer synchronen Bereitstellung der digitalen Inhalte sind Studierende und Lehrende weiterhin gleichzeitig anwesend, lediglich der tatsächliche physische Standort unterscheidet sich. Bei einer asynchronen digitalen Lehre sind ebenfalls Studierende und Lehrende anwesend, jedoch zu unterschiedlichen Zeitpunkten und nicht zwangsläufig am gleichen physischen Ort. Während die digitale asynchrone Lehre also eindeutig von dem Wort Präsenz allein durch die Forderung der gleichzeitigen Anwesenheit abzugrenzen ist, ist die synchrone Digital-Lehre als Alternativform der klassischen Präsenz-Lehre zu verstehen, die sich lediglich durch den Begriff "physisch" voneinander unterscheiden lässt.

Neben den Begriffen der Digital- und Präsenz-Lehre wird seit 2020 zunehmend auch der Begriff der Hybrid-Lehre verwendet. Das hybride Lehrkonzept oder oftmals auch als "Blended Learning" bezeichnet, bildet eine Kombination aus physischer Anwesenheit und Phasen digitaler Angebote ab [3].

Ein Hybridstudierender kann deshalb als eine Person verstanden werden, die sowohl digitale als auch physische Lehrangebote in ähnlichem Umfang nutzt, während Präsenz- und Digitalstudierende jeweils eine der beiden Lehrformen deutlich bevorzugt verwenden.

3. Aktueller Stand der Technik im Lehrbetrieb

Pandemiebedingt war in den Jahren 2020 und 2021 zu großen Teilen eine Präsenz-Lehre an den Universitäten nicht mehr möglich. Digitale und hybride Konzepte mussten entwickelt werden, um den neuen Einschränkungen gerecht zu werden und den Lehrbetrieb weiter aufrecht erhalten zu können. Die Erfahrungen, die dabei durch Lehrende und Studierende gesammelt wurden, wurden in zahlreichen Publikationen dokumentiert und aufgearbeitet.

Dabei werden besonders auch die gewonnenen Freiheiten infolge der Digital- und Hybrid-Lehre hervorgehoben. So bedeuten aufgezeichnete bzw. asynchrone Formate eine höhere Flexibilität bei der Be- und Erarbeitung der Lehrinhalte, [4, 6, 10, 12]. Studierende können sich Lehrangebote zu unterschiedlichen Zeiten in unterschiedlichem Tempo aneignen. Daraus folgt eine höhere Bildungsgerechtigkeit, da nun auch Gruppen der Bevölkerung an den Inhalten teilhaben können, die z.B. aus zeitlichen Gründen sonst nicht hätten teilnehmen können. Auch in [5] werden die Vorteile digitalen Lehrens und Lernens in der Unabhängigkeit von physischer Anwesenheit und individualisierbarer Zeitaufteilung gesehen. Die mangelnden Interaktionsmöglichkeiten mit Lehrenden und anderen Kursteilnehmenden wird jedoch als Beschränkung der Digital-Lehre beschrieben. Allerdings wird auch hervorgehoben, dass digitale Lehrangebote die Zugänglichkeit zu höherer Bildung fördern. In [2] werden hingegen synchrone digitale Streams positiv hervorgehoben, da diese das gewohnte "Vorlesungs-Gefühl" der klassischen physischen Präsenz-Lehre erhalten, mit der Begründung, dass weiterhin zu geregelten Zeiten Vorlesungen besucht werden und die Studierenden nicht auf besondere Eigenmotivation angewiesen sind. [7] dokumentiert Probleme der Studierenden mit dem digitalen Lernen. Dazu gehört eine geringere Motivation beim Fernstudium in Kombination mit einer ungeeigneten häuslichen Umgebung. Auch wurden von Studierende Probleme infolge der fehlenden Interaktionsmöglichkeiten im digitalen Raum im Vergleich zum Klassenzimmer bzw. Seminarraum gemeldet. In [6] werden Evaluationsergebnisse (297 Studierende, 15 Lehrende) zur digitalen Lehre im Ingenieurwesen vorgestellt. Dabei werden von Studierenden auch fehlende aktivierende Methoden in den Online-Vorlesungen thematisiert und in diesem Zusammenhang auf Umfrage-Tools wie Kahoot hingewiesen. Neben vielen Vorteilen sehen hingegen Lehrende Probleme durch die fehlende Interaktion von Angesicht zu Angesicht zwischen Studierenden und Lehrenden. Als Schlüssel für eine erfolgreiche Digital-Lehre sehen [6] demnach:

- Effektive Lehrstrategien

- Nutzung von Aktivierungsmethoden wie z.B. Umfragen
- Aktives Engagement von Studierenden im Online-Klassenzimmer
- Fairness und Variation von Prüfungen
- Interaktion mit Studierenden (Zuhören und Antworten)

In [9-12] werden die Chancen, Vor- und Nachteile hybrider Lehrkonzepte beschrieben. Durch Einsatz von Hybrid-Lehre sei es möglich, neue und moderne Methoden der Wissensvermittlung zu implementieren, eine höhere aktive Beteiligung durch das Abweichen von Frontalunterricht zu erhalten und den Studierenden die Wahl der Lernmethode selbst zu überlassen, [10]. Digitale Lehreinheiten machen es dem Lehrenden zudem einfacher, auf externe Ressourcen und Referenten zuzugreifen, da Fahrtkosten entfallen, [12]. Dies gestaltet den Lehrinhalt interessanter und anschaulicher.

[11] stellt in einer Studie fest, dass Klausurergebnisse tendenziell besser sind, wenn hybride oder digitale Formate genutzt werden. Dabei sind die Ergebnisse von weiblichen Teilnehmenden konstant, männliche Teilnehmende haben jedoch deutlich besser in hybriden und digitalen Lehrformaten abgeschnitten. Dies zeigt, dass es Unterschiede in den Präferenzen und der damit verbundenen Leistung unter den Studierenden gibt.

[10] und [12] heben hervor, dass theoretisch unbegrenzte Teilnehmerzahlen durch digitale Veranstaltungen möglich sind. Dies legt nahe, Veranstaltungen der Hochschule für Interessierte zu öffnen und den interdisziplinären Diskurs zu fördern. Mehr Studierende außerhalb des Campus bedeuten außerdem einen Kostendegressionseffekt, da mehr Studierende in weniger Gebäuden unterrichtet werden können, [12].

Digitale Formate bergen jedoch auch Herausforderungen. So muss versucht werden, die fehlende Interaktion im Hörsaal durch Diskussionen in Breakout-Räumen wettzumachen, [9]. Zudem wird den Studierenden wesentlich mehr Selbstverantwortung abverlangt, [11]. In [12] ist zudem die Rede davon, dass der Erfolg und die Qualität des Lernens wesentlich davon

abhängen, welche Voraussetzungen bzgl. digitaler Kompetenzen gegeben sind. Sobald die Studierenden Probleme mit der Internetverbindung, kein Mikrofon zur Verständigung oder die Lehrperson kein ordentliches Mikrofon besitzt, leidet die Lehre unter starken Einschränkungen. Eine Präsenz-Veranstaltung, die gleichzeitig gestreamt wird, stellt eine besondere Herausforderung für die Lehrenden dar. So muss nach [12] gleichzeitig der Raum in Präsenz und der digitale Vorlesungsraum gehandhabt werden. Es wird geschildert, dass sich Studierende schnell vernachlässigt fühlen, wenn sich die Lehrperson auf einen der beiden Räume konzentriert hat. Dieser Spagat kann zu einer Überforderung der Lehrperson aufgrund der zusätzlichen Belastung führen, [12].

4. Umsetzungskonzepte der Digital- und Hybrid-Lehre an der TU Dresden

Innerhalb der TU Dresden existieren verschiedene Umsetzungsformen der Digital- und Hybrid-Lehre, vgl. [13]. Dabei soll innerhalb dieses Papers der Fokus auf den Standardkonzepten hinsichtlich Vorlesungen und Übungen liegen. Sonderformen, wie z.B. die digitalisierte Darstellung von Praktika, vgl. [8], werden nicht weiter beleuchtet.

In der praktischen Umsetzung der synchronen Digital-Lehre an der TU Dresden lassen sich hauptsächlich folgende Formate in Vorlesungen und Übungen wiederfinden: Digitale Streams der physischen Präsenz-Vorlesungen sowie digitale Konsultationen und synchrone Präsentation von Anwendungen der Lehrinhalte.

Die Bereitstellung digitaler Streams ermöglicht Studierenden eine digitale Anwesenheit bei gleichzeitig physischer Anwesenheit des Dozierenden. Vorteil dieser Umsetzung digitaler Lehre ist die Integration der Digitalstudierenden in den Präsenz-Lehrbetrieb. Im Vergleich zu einer inklusiven Einbindung nehmen die Studierenden durch den integrativen Ansatz zwar an der Veranstaltung teil, haben aber keine Möglichkeit der Interaktion mit den physisch anwesenden Studierenden und Lehrenden. Wird ein Live-Chat zur Interaktion mit digitalstudierenden eingesetzt, kann somit zwar

Interaktion mit dem Lehrenden gelingen, allerdings muss der Lehrende während der Präsenz-Vorlesung auch gleichzeitig immer den digitalen Raum betreuen und beobachten. Dies kann wie in [12] beschrieben schnell zu einer ungewollten Ungleichbehandlung der Digital- und Präsenzstudierenden und zu einem Gefühl der Vernachlässigung führen. Auch sind die Studierenden durch das Streaming an feste Vorlesungszeiten gebunden, haben teilweise keine Möglichkeiten den Stream zu pausieren oder sich unklar gebliebene Sachverhalte wiederholt anzuschauen. Die Vorteile, die die digitale Lehre Studierenden bieten kann, können also mitunter nicht genutzt werden, wenn die Vorlesung live in den digitalen Raum gestreamt wird ohne anschließend asynchron als Aufzeichnung zur Verfügung gestellt zu werden.

Asynchrone Formate fördern hingegen die Freiheit zur eigenen Gestaltung des Lernvorgangs und ermöglichen häufig einen viel flexibleren Studienalltag, was der Diversität der Studierenden entgegenkommen kann. Studierende mit Kindern, mit Nebenjobs oder ähnlichen Verpflichtungen sind so in der Lage, den Lehrbetrieb an ihr eigenes Tempo und ihren Alltag anzupassen. Als Beispiel können hier Aufzeichnungen der Vorlesung, Videos oder Online-Aufgaben zur ergänzenden Vertiefung der Lehrinhalte, und digitale Spiele (Quiz, Simulationen, Zeichenspiele) genannt werden, vgl. [5]. Im Gegensatz zur synchronen digitalen Lehre kommt es bei der asynchronen digitalen Lehre allerdings zu einer vollständigen Entkopplung des Präsenz- und Digitalcampus.

Existieren sowohl Digital- als auch Präsenzstudierende müssen diese unabhängig voneinander betreut und administriert werden. Für Lehrende kann so ein deutlicher Mehraufwand entstehen. Auch Studierende können die dazu zusätzlich erstellten Angebote auf beiden Campus als Vor- oder Nachteil wahrnehmen. Als Vorteil, da z.B. auf dem digitalen Campus Vorlesungsvideos erneut angeschaut und so Themen einfacher wiederholt werden können, als Nachteil da mitunter eine Vielzahl an zusätzlichen Angeboten auch zu Überforderung im Sinne des Umfangs für die Prüfungsvorbereitung führen kann.

Einen Zwischenweg kann eine Hybrid-Lehre schaffen, die gezielt die Vor- und Nachteile beider Campus verbindet. Eine oftmals praktizierte Variante der letzten Semester war es, die Vorlesung als aufgezeichnete Videodatei bereitzustellen und die zugehörigen Übungen in Präsenz stattfinden zu lassen. Also eine Mischung aus asynchroner Digital-Lehre und physischer Präsenz-Lehre in der Studierende gezielt beide Campus nutzten. Vorteil an dieser Variante ist die Flexibilität mit der Studierende die asynchronen digitalen Vorlesungen anschauen können, jedoch fehlt die Möglichkeit der Interaktion mit Kommilitonen und Lehrenden. Ein Forum kann dies nur bedingt ausgleichen. Eine Interaktion kann wiederum durch die Präsenz-Übungen erfolgen, wobei diese meist auf die Übungsinhalte beschränkt ist und zu festen Zeiten stattfinden muss. Hybridstudierende sind dadurch Studierende, die einen Teil der Veranstaltung als Präsenzstudierende und einen anderen Teil als Digitalstudierende erleben. Somit existieren weiterhin auch für Hybridstudierende zwei klar getrennte Campus, auf denen sie sich jedoch frei bewegen können.

5. Anwendungsbeispiel Fach Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure

Die zuvor beschriebenen Unterschiede, Vor- und Nachteile zwischen Präsenz-, Digital- und Hybrid-Lehre konnten im Grundfach "Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure" beobachtet werden. Die Module "Technische Mechanik I+II" für Wirtschaftsingenieure" haben einen Umfang von je zwei SWS Vorlesung und je einer SWS Übung. Bei dieser einführenden Veranstaltung werden Grundlagen der Technischen Mechanik im 1. und 2. Semester gelehrt.

Präsenz-Lehre (vor 2020)

Vor 2020 wurden sowohl die Vorlesung als auch die Übungen nur in Präsenz angeboten. Über das Semester hinweg wurde wöchentlich eine Vorlesung im Hörsaal gehalten. Das Skript stand den Studierenden zum Download zur Verfügung, jedoch enthielt es freie Felder, die Studierende im Rahmen der Vorlesungen mit Skizzen und Beispielaufgaben füllen mussten. Dadurch wurden die Studierenden aktiviert

mitzudenken und am Unterricht teilzunehmen, was sich auch positiv auf die Hörsaallautstärke auswirkte.

Die Präsenz-Übungen wurden wöchentlich angeboten, wobei die Übungsaufgaben alle 2 Wochen wechselten. Zu Beginn wurde eine kurze thematische Einführung und Hinweise durch einen wissenschaftlichen Mitarbeitenden gegeben und anschließend wurden die Übungsaufgaben eigenständig durch die Studierenden bearbeitet. Die Rolle des Übungsleitenden bestand darin, Hilfestellung zu leisten und Lösungswege zu diskutieren. Unterstützend wirkten eigens dafür angestellte studentische Hilfskräfte. Beispielhaft wurden Lösungen für die Aufgaben der ersten Übungen hochgeladen, für die restlichen Übungen waren keine Kurzlösungen vorgesehen. Die Präsenz-Übung hatte damit gleich mehrere positive Effekte:

- Der Austausch in Kleingruppen führte zum Erlernen der fachlichen Diskussion.
- Übungsinhalte wurden selbstständig erarbeitet und der Vorlesungsinhalt somit wiederholt und vertieft.
- Die Übungseinführung gab eine übersichtliche Zusammenfassung der Vorlesungsinhalte.

Die negativen Effekte waren allerdings:

- Die starke Heterogenität in der Wissensvermittlung in Abhängigkeit vom betreuenden wissenschaftlichen Mitarbeitenden.
- Nachfragen und Überprüfungen waren auf den Präsenzbetrieb beschränkt.
- Feste Übungszeiten führten dazu, dass einige Studierende nicht an den Übungen aufgrund anderer Verpflichtungen teilnehmen konnten.

Digital-Lehre (ab 2020)

Durch das Fortschreiten der Corona-Pandemie mussten die Module zur Technischen Mechanik ausschließlich digital angeboten werden. Die Vorlesungen wurden aufgezeichnet und den Studierenden asynchron zur Verfügung gestellt. Kommunikation mit Studierenden fand über ein Online-Forum oder über die wöchentlichen synchronen digitalen Übungen statt. Die Übung selbst wurde als digitale Videokonferenz angeboten. Die Organisation des

Ablauf der Übung wurde den jeweiligen betreuenden Mitarbeitenden überlassen. In den unterschiedlichen Übungsgruppen gab es dadurch unterschiedliche Lehrkonzepte: Während in der einen Übungsgruppe Unterräume für Kleingruppen zur Verfügung gestellt wurden, damit Studierende gemeinsam den Übungsinhalt bearbeiten und den Mitarbeitenden gezielt Fragen stellen konnten, wurde in der anderen Übungsgruppe nur im Hauptraum gearbeitet, wo auch regelmäßig komplette Übungsaufgaben beispielhaft vorge-rechnet wurden. Studierende konnten sich so zwischen zwei verschiedenen Lehrkonzepten entscheiden. Zudem wurden im Digitalcampus Einführungsvideos und Kurzlösungen zu allen Aufgaben der Übung bereitgestellt, um eine Selbstüberprüfung und unabhängige Bearbeitung der Aufgaben außerhalb der regelmäßigen Übung zu ermöglichen.

Durch den Einsatz der Kurzlösungen, die den Studierenden den Weg durch die Übungsbearbeitung enger vorgab als im Präsenzbetrieb und die Überprüfung der Zwischenergebnisse ermöglichte, nahm die Anzahl der Fragen innerhalb der Übungen ab. Die digitale Übung hatte damit gleich mehrere positive Effekte:

- Die vorherige starke Heterogenität in der Wissensvermittlung durch unterschiedliche Betreuende wurde durch Vorlesungsvideos, aufgezeichnete Übungseinführungen und bereitgestellte Kurzlösungen abgeschwächt.
- Die Studierenden konnten die Vorlesungsvideos beliebig oft wiederholen und in ihrem eigenen Tempo bearbeiten.
- Überprüfungen und Übungsbearbeitung waren durch die Kurzlösungen nicht auf den Präsenzbetrieb beschränkt.
- Es war weniger Personal für die Beantwortung der Fragen notwendig.

Die negativen Effekte waren allerdings:

- Die Studierenden tauschten sich tendenziell weniger in Kleingruppen aus und lerneten somit nicht die fachliche Diskussion.
- Der Übungsinhalt wurde nur noch teilweise selbstständig erarbeitet, da der Lösungsweg durch die Kurzlösung enger beschrieben war.
- Es haben weniger als 30% der Studierenden an den Übungen teilgenommen.

- Die Interaktion zwischen den Studierenden und zwischen den Studierenden und den Lehrenden war erheblich durch nicht aktivierte Kameras und Mikrofone eingeschränkt.

Hybrid-Lehre (seit WiSe 21/22)

Sinkende Infektionszahlen ermöglichten eine Rückkehr in die Hörsäle der TUD. Die Vorlesungen der Module wurden vollständig in Präsenz angeboten, allerdings wurden die Aufzeichnungen der Vorlesung des vergangenen digitalen Semesters asynchron auf dem Digitalcampus zur Verfügung gestellt. Dadurch konnten Studierende ihre eigene Lehrform wählen, um eine möglichst individuelle Lehre zu ermöglichen. Auch das wiederholte Anschauen der Vorlesungen zur Prüfungsvorbereitung war möglich. Da die Übungsaufgaben nur alle 2 Wochen wechselten, wurden im Wechsel Präsenz- und Digitalübungen angeboten. Die Teilnehmerzahlen in den Präsenz- und Onlineübungen sanken im Vergleich zu 2019. Besonders stark waren die Online-Übungen betroffen, die teilweise nur von einigen wenigen Studierenden besucht wurden.

6. Möglichkeiten des Hybridstudiums an der TU Dresden

Seit dem Sommersemester 2022 werden die Vorlesungen und Übungen an der TU Dresden wieder überwiegend in Präsenz angeboten. Lehrenden steht es dabei frei, ob und in welcher Form zusätzliche Digital-Lehre angeboten wird. Ein komplettes Digitalstudium oder Hybridstudium ist dadurch an der TU Dresden aktuell nicht möglich. Soll an der TU Dresden dauerhaft auf hybrides Studieren gesetzt werden, so sind verschiedene Varianten denkbar.

Die erste Variante hybrider Lehre an der TU Dresden wäre eine gleichzeitige, unabhängige Bereitstellung der Präsenz- und Digitalcampus, so wie es aktuell schon in vielen Veranstaltungen umgesetzt wird. Studierende hätten so die Möglichkeiten Vorlesungen und Übungen entweder in Präsenz oder in Digital zu besuchen. Die Vorlesungen würden in Präsenz gehalten, bereits aufgezeichnete Vorlesungen asynchron zur Verfügung gestellt oder alternativ synchron aus dem Hörsaal gestreamt (und an-

schließend als asynchrone Aufzeichnung gespeichert) sowie synchrone Präsenz- sowie Digital-Übungen angeboten. Diese Art und Weise der erweiterten hybriden Lehre verfolgt einen möglichst inklusiven Ansatz, indem die Integration der unterschiedlichen Bedürfnisse und Vorlieben bzgl. der Lerngewohnheiten fortgeführt werden und sich das Lehrsystem an die Studierenden anpasst. Dadurch wird das bereits existierende integrative System verbessert, das im Vergleich zu einem inklusiven System lediglich Angewohnheiten akzeptiert, sich jedoch nicht ändert. Dadurch würden Studierende nicht mehr ausgegrenzt werden, die zum Beispiel auf digitale Lehre angewiesen sind, da sie tagsüber arbeiten müssen. Diese Variante würde somit Präsenz-, Digital- und Hybridstudieren erlauben, allerdings auch einen deutlich erhöhten Betreuungsaufwand bedeuten, da beide Campus gleichzeitig von Lehrenden betreut werden müssten. Sobald nicht mehr auf die bereits digitalisierten Inhalte der Jahre 2020-2021 zurückgegriffen werden kann, sondern die digitalen Lehrinhalte überarbeitet oder sogar neu erstellt werden müssten, würde Mehraufwand entstehen. Sollen beide Campus von Studierenden gezielt benutzt werden, indem z.B. digitale Vorlesungen und Präsenz-Übungen angeboten werden, so ist ein ständiger Wechsel zwischen den Campus im Stundenplan der Studierenden schwierig. Stundenpläne sollten so angepasst werden, dass sich Studierende block- oder tageweise auf einem der beiden Campus bewegen. In Bild 1 wurde dies für die Studienrichtung Simulationsmethoden, 6. Semester einmal beispielhaft dargestellt. Im Bild 1 oben ist der aktuelle Stundenplan dargestellt. Übungen und Praktika sind als Präsenz-Lehre blau hinterlegt. In der aktuellen Form müssten Studierende donnerstags in der 1.+2. DS Präsenz-Übungen besuchen, anschließend eine digitale Vorlesung, dann wieder Präsenz, dann wieder digital. Um den Digitalveranstaltungen beizuwohnen bräuchten Studierende dafür einen Raum, um sich die digitale Veranstaltung auf ihrem Laptop anschauen zu können. Eine Verminderung der notwendigen Raumkapazitäten, wie in [12] beschrieben, wäre so nicht möglich. In Bild 1 Mitte zeigt Szenario 1 hingegen einen blockweisen Wechsel zwischen Prä-

senz-Lehre und Digital-Campus im Stundenplan auf. Basis für ein solches Szenario wäre eine verlängerte Mittagspause für einen Campuswechsel. Szenario 2 stellt einen täglichen Wechsel zwischen Präsenz- und Digitalcampus dar. Beide Szenarien würden dazu führen, dass die Auslastung der Lehrräume sinkt und das Zeitraster der TU Dresden besser ausgenutzt werden kann. Das 8. Semester Simulationsmethoden könnte dann in Szenario 1 gespiegelt zum 6. Semester Montag- bis Donnerstagvormittag Präsenzveranstaltungen haben und dafür nachmittags den Digitalcampus nutzen.

Aktuell: Sommersemester 2022, Stundenplan Simulationsmethoden (6. Semester)					Digital-Lehre
					Präsenz-Lehre
	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1. DS		Ü Num.Strom.mech.	P Exp.FK-Mechanik	Ü S+A Prod.modelle	
2. DS	V MKS - Dynamik	P Mess-/Autom.te.2	P Exp.FK-Mechanik	Ü Num.Strom.mech.	
3. DS	V Stab/Flächen-TW	P Mess-/Autom.te.2	Ü Stab/Flächen-TW	V Exp.Strom.mech.	
4. DS	V Gasdynamik	V Kontinuumsmech.	Ü Kontinuumsmech.	Ü Produktdatenman.	V Konstr. mit CAD
5. DS	V Num.Strom.mech.	V Multifkt.Strukt.	Ü MKS - Dynamik	V Exp.FK-Mechanik	Ü Konstr. mit CAD
6. DS	Ü Gasdynamik	V Mess-/Autom.te.2	Ü Mess-/Autom.te.2	V S+A Prod.modelle	
7. DS			V Fachpraktikum MB	Ü Mess-/Autom.te.2	

Szenario 1: Blockweise Campus-Wechsel					
	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1. DS	V MKS - Dynamik	V Num.Strom.mech.	V Mess-/Autom.te.2	V Exp.FK-Mechanik	Ü S+A Prod.modelle
2. DS	V Stab/Flächen-TW	V Kontinuumsmech.	V Fachpraktikum MB	V S+A Prod.modelle	Ü Num.Strom.mech.
3. DS	V Gasdynamik	V Multifkt.Strukt.	V Exp.Strom.mech.	V Konstr. mit CAD	Ü Produktdatenman.
4. DS	Campuswechsel und Mittagspause				
5. DS	Ü Gasdynamik	Ü Stab/Flächen-TW	P Exp.FK-Mechanik	Ü MKS - Dynamik	P Mess-/Autom.te.2
6. DS	Ü Num.Strom.mech.	Ü Kontinuumsmech.	P Exp.FK-Mechanik	Ü Mess-/Autom.te.2	P Mess-/Autom.te.3
7. DS			Ü Mess-/Autom.te.2		Ü Konstr. mit CAD

Szenario 2: Täglicher Campus-Wechsel					
	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1. DS	V MKS - Dynamik	P Exp.FK-Mechanik	V Mess-/Autom.te.2	P Mess-/Autom.te.2	Ü S+A Prod.modelle
2. DS	V Stab/Flächen-TW	P Exp.FK-Mechanik	V Fachpraktikum MB	P Mess-/Autom.te.3	Ü Num.Strom.mech.
3. DS	V Gasdynamik	Ü Gasdynamik	V Exp.Strom.mech.	Ü Mess-/Autom.te.2	Ü Produktdatenman.
4. DS	V Multifkt.Strukt.	Ü Num.Strom.mech.	V Exp.Strom.mech.	Ü MKS - Dynamik	Ü Konstr. mit CAD
5. DS	V Num.Strom.mech.	Ü Stab/Flächen-TW	V S+A Prod.modelle	Ü Mess-/Autom.te.2	
6. DS	V Kontinuumsmech.	Ü Kontinuumsmech.	V Konstr. mit CAD		
7. DS					

Bild 1: Stundenpläne aktueller (Oben) und hybride Lehrszenarien (Mitte + Unten)

Bei dieser Variante wäre somit ein reines Präsenz-Studium nicht mehr möglich. Eine Doppelbelastung der Lehrenden durch gleichzeitige Nutzung der beiden Campus wäre allerdings auch nicht mehr gegeben. Würden Vorlesungen dauerhaft asynchron digital angeboten werden, müssten Kommunikationswege zwischen Lehrenden und Studierenden geschaffen werden. Dies könnte z.B. in Form einer Zoom-Sprechstunde sein, die der Lehrende während seines digitalen Vorlesungstermins aus seinem Büro hält. Studierende könnten so direkt Fragen zu den digitalen Vorlesungsvideos klären. Bei rein digitalen Vorlesungen sollten zudem die in [6] beschriebenen Schlüssel für eine erfolgreiche Digital-Lehre beachtet werden, die auch aktivierende Methoden wie Umfragen empfehlen. Eine dritte Variante wäre eine komplette Neustrukturierung der Lehre an Universitäten. Das

bisherige strenge Konzept von Vorlesungen und Übungen würde abgeschafft und durch vorgabenfreiere Themenblöcke ersetzt werden, in denen die Thematik im Vordergrund steht. Eine Veranstaltung, die bisher aus 2 SWS Vorlesungen und 1 SWS Übung besteht, würde künftig nur noch als Veranstaltung mit 3 SWS angeboten werden. Bisherige Vorlesungsvideos könnten thematisch in kürzere Videoblöcke à 20-30 Minuten aufbereitet, Übungsaufgaben durch Selbstlernszenarien wie z.B. Opal-Tests mit Lösungshinweisen unterstützt werden, vgl. Bild 2. Studierende, die einen Themenblock einer Veranstaltung besuchen, könnten dann selbst entscheiden, ob sie diesen mit 90 Minuten Vorlesungsvideos, Vorlesungsvideos und Übungsaufgaben im Wechsel oder ganz mit Übungsaufgaben füllen möchten. Gerne kann hier durch die Lehrenden auch eine Empfehlung gegeben werden. Vorteil dieser Variante wäre eine bessere Verknüpfung der theoretischen Vorlesungen (Zuhören) mit den praktischen Übungsaufgaben (Anwendung).

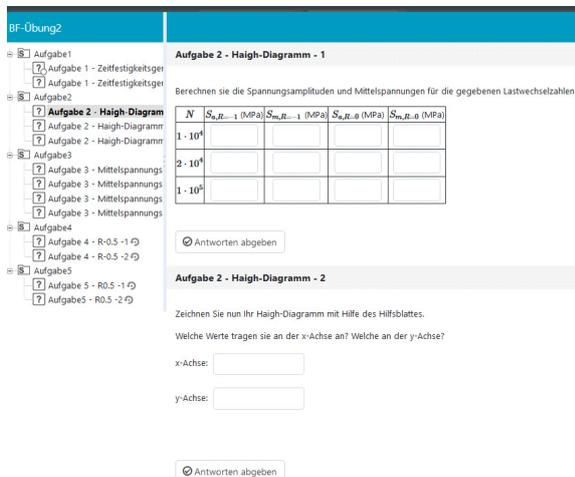


Bild 2: Selbstlernszenario zur Überprüfung der Zwischenlösungen der Präsenzaufgaben

Auch könnte die Heterogenität im Vorwissen und die Diversität der Lerntypen durch dieses Konzept gut abgefangen werden, in dem Studierende ihr eigenes Tempo bestimmen. Lehrende würden dann im Hörsaal oder Seminarraum individueller auf die einzelnen Fragen und Probleme eingehen können und könnten die Studierenden so gezielter betreuen. Sinnvoll wäre in einer solchen Variante, die Studie-

renden in Lerngruppen zu gruppieren, die gemeinsam die Veranstaltung besuchen. Durch diesen Ansatz wäre eine Verknüpfung des Präsenz- mit dem Digitalcampus für Präsenzstudierende möglich, da digitale Inhalte in Präsenz genutzt werden würden.

Die Einbindung von Digitalstudierenden in den Präsenzcampus kann innerhalb dieser Variante auch einfach gewährleistet werden, indem an mehrere Studierendengruppen innerhalb des Themenblocks Tablets verteilt werden, die synchron mit Zoom-Breakout-Rooms verbunden sind und eine Inklusion der Digitalstudierenden in die Präsenzstudierendengruppe ermöglichen. Lehrende haben so weiterhin nur in Präsenz Studierendenfragen zu klären, unabhängig davon ob diese von Präsenzstudierenden oder in den Kleingruppen zugeschalteten Digitalstudierenden kommen. Die Präsenz- und Digitalcampus werden so für synchron Digital-, Präsenz- oder Hybridstudierende zu einem Gesamtcampus der TU Dresden, der nicht unabhängig voneinander betreut werden muss.

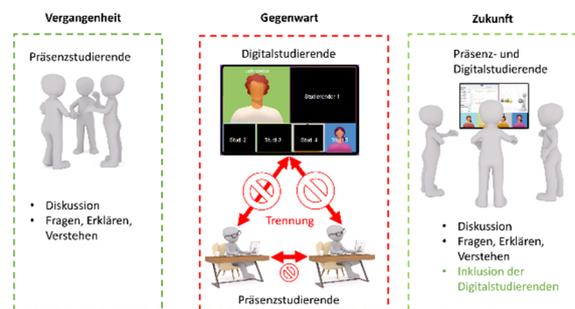


Bild 3: Inklusion von Digitalstudierenden in Präsenzveranstaltungen

Für asynchron Digitalstudierende ständen weiterhin die Vorlesungsvideos und Selbstlernszenarien für Übungen digital zur Verfügung.

In [14] sind bereits erste Erfahrungen mit einer solchen agilen Lehr- und Lernform (eduScrum) in der Hochschullehre dokumentiert worden. Die teilnehmenden Studierenden gaben anschließend in einer Selbsteinschätzung an, durch das agile Lernen deutlich höhere Fachkompetenzen, Sozialkompetenzen und Selbstständigkeit entwickelt zu haben als in anderen Seminaren mit "klassischen" Lehrkonzepten. Positive Effekte, die auch bei anderen Formen des agilen Lernens wie z.B. der Methodik des

"Inverted Classroom" [15] oder des projektorientierten Lernens [16] beschrieben werden. All diese Konzepte haben gemeinsam, dass Studierende aktiver in die Unterrichtsgestaltung eingebunden werden und dadurch ein besseres Verständnis und eine höhere Fachkompetenz aufbauen.

7. Zusammenfassung

Seit Beginn der Coronapandemie entstand an der TU Dresden ein neuer, umfangreicher Digitalcampus. Zu vielen Vorlesungen entstanden Video-Aufzeichnungen, die zukünftig asynchron zur Verfügung gestellt werden können. Für Übungen wurden Einführungsvideos, Wikis oder andere Selbstlernszenarien entwickelt, die ebenfalls ohne Mehraufwand genutzt werden können. Jedoch stellt sich die Frage, wie diese digitalen Materialien genutzt werden können, um Digital- und Hybrid-Lehre an der TU Dresden zu ermöglichen, ohne einen erhöhten Betreuungsaufwand durch die beiden Campus zu generieren. Innerhalb dieser Veröffentlichung wurden verschiedene Szenarien der hybriden Lehre diskutiert. Die Szenarien unterschieden sich dabei in ihrer Auswirkung auf die Präsenz-Lehre, in ihrem Grad der Inklusion des Digital- in den Präsenzcampus, der Berücksichtigung der Diversität im Vorwissen und der Wissensvermittlung sowie im Umsetzungsaufwand und der Raumplanung, vgl. Tabelle 1. Je nach Gewichtung der unterschiedlichen Entscheidungskriterien kann so eine Vorzugsvariante für Hybrid-Lehre ausgewählt werden.

Tabelle 1: Vergleich der Varianten der Hybrid-Lehre

	Var. 1	Var. 2	Var. 3
Auswirkung auf Präsenz-Lehre	0	+	++
Inklusion Digital- in Präsenz-Lehre	-	0	+
Diversität	+	0	++
Umsetzungsaufwand	++	+	-
Raumplanung	0	++	0

Literatur

- [1] Reinmann, G. (2021). Präsenz-, Online- oder Hybrid-Lehre? Auf dem Weg zum post-pandemischen. Impact Free 37. Hamburg. URL: https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2021/06/Impact_Free_37.pdf
- [2] Lackner, E. Kopp, M. (2014). Lernen und Lehren im virtuellen Raum. Herausforderungen, Chancen, Möglichkeiten - In: Rummler, Klaus [Hrsg.]: Lernräume gestalten - Bildungskontexte vielfältig denken (S. 174-186). Münster u.a.: Waxmann. DOI: 10.25656/01:10101
- [3] Bosse, E., Barnat, M., Szczyrba, B. (2021). Forschungsimpulse für die Hochschulentwicklung im Kontext hybrider Lehre. Köln. URN: urn:nbn:de:hbz:832-cos4-9471
- [4] Samuel, Kehinde G., Umar Abdulrahman, and Samuel BF Ajakaiye. "DIGITAL LEARNING IN THE POST COVID-19 PANDEMIC." APWEN 2021 NATIONAL CONFERENCE. Vol. 3.
- [5] Nanjundaswamy, C., S. Baskaran, and M. H. Leela. "Digital Pedagogy for Sustainable Learning." Shanlax International Journal of Education 9.3 (2021): 179-185.
- [6] Ahmed, Vian, and Alex Opoku. "Technology supported learning and pedagogy in times of crisis: the case of COVID-19 pandemic." Education and Information Technologies 27.1 (2022): 365-405.
- [7] García-Alberti, Marcos, et al. "Challenges and experiences of online evaluation in courses of civil engineering during the lockdown learning due to the COVID-19 pandemic." Education Sciences 11.2 (2021): 59.
- [8] Khutz, Moritz; Kupfer, Robert; Kirvel, Christian; Hornig, Andreas; Modler, Niels; Gude, Maik: Das Praktische im Virtuellen - Digitale Lehre am ILK; Lessons Learned Journal, Vol. 1, 2021
- [9] Weissmann, Yaël, Mirdita Useini, and Jörg Goldhahn. "COVID-19 as a chance for hybrid teaching concepts." GMS Journal for Medical Education 38.1 (2021).
- [10] Beckmann, Astrid. "Implementing hybrid education using the mathedu digital-teaching concept—an example from maths teacher education." Proceedings of INTED2021 Conference 8th-9th March 2021. 2021.
- [11] Little, P., & Jones, B. (2020). A Comparison of Student Performance in Face to Face Classes versus Online Classes versus Hybrid Classes Using Open Educational Resources. Journal of Instructional Pedagogies, 2020(24). <https://eric.ed.gov/?id=EJ1263878>
- [12] Bülow, Morten Winther. "Designing synchronous hybrid learning spaces: Challenges and opportunities." Hybrid Learning Spaces. Springer, Cham, 2022. 135-163.
- [13] Krupke, Benjamin. "Der Mix macht's – Asynchron, synchron, inverted ... von der Folienvertonung bis zum Experiment", Lessons Learned Journal, Vol. 1, 2021
- [14] Sturm, Nico, and Heike Rundnagel. "Agiles Lernen digital gestützt: Die Methode eduScrum in der Hoch-

schullehre." Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten. Springer VS, Wiesbaden, 2021. 577-598.

- [15] Mason, Gregory S., Teodora Rutar Shuman, and Kathleen E. Cook. "Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course." *IEEE transactions on education* 56.4 (2013): 430-435.
- [16] Hollstein, André, Ulrich Kerzel, and Damir Ismailović. "Projektorientiertes Lernen in der Online-Lehre." *Praxisorientierte Hochschullehre*. Springer Gabler, Wiesbaden, 2021. 351-361.