

Simulationen und Games in den Selbstlernphasen eines Blended-Learning-Grundlagenkurses - SIMGAM

Antrag für ein Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre Thüringen

Dr.-Ing. Meike Hofmann

Technische Universität Ilmenau

Fachgebiet Technische Optik

Kurzbeschreibung

Entstehen soll ein Blended-Learning-Grundlagenkurs "Technische Optik 1" auf der Lernplattform Moodle, der Elemente aus den Bereichen "Simulationen" und "Games" beinhaltet und den Studierenden ein selbstgesteuertes Lernen mit unterstützenden Präsenzveranstaltungen ermöglicht. Über Mechanismen wie Aktivitätsabschlüsse, Fortschrittsanzeigen, Sammeln von Punkten und zeitlich begrenzte Tests zum Erlangen von Bonuspunkten soll dafür gesorgt werden, dass die Studierenden regelmäßig an ihrem Lernfortschritt arbeiten und die Selbstlernphasen ihren persönlichen Voraussetzungen und ihrem Lerntyp entsprechend gestalten und optimal nutzen können. Über einen Mechanismus aus dem Bereich "Games", sollen die Studierenden bei der eigenständigen Lösung von schweren Aufgaben die Hilfe erhalten können, die sie benötigen, um die Aufgabe weitestgehend selbständig zu bewältigen. Der Spielcharakter trägt dabei zur Motivation bei und gibt den Studierenden unmittelbar Feedback.

Inhalt

1	Persönliche Motivation der Lehrinnovation.....	2
2	Ausgangslage und Problemstellung	2
3	Die geplanten Lehrinnovationen und ihre Umsetzung	3
3.1	Ziele der geplanten Lehrinnovation	4
3.2	Semesterablauf.....	5
3.3	Gamification	5
3.4	Simulationen/digitale Interaktivität	6
3.5	Selbstlernphasen	7
4	Projektelevaluation (Erfolgs- und Risikobewertung)	7
5	Organisatorische Einbindung und Vernetzung innerhalb der TU Ilmenau	8
6	Verstetigung und Transfer.....	8
7	Austausch mit anderen Fellows	9
8	Literaturverzeichnis.....	9

1 Persönliche Motivation der Lehrinnovation

Wie macht man aus E.T. einen Weltreisenden? Diese Fragestellung bearbeitete ich während eines Workshops innerhalb eines meiner Lehrzertifikatskurse [1]. Wie macht man aus einem Schulabsolventen einen Ingenieur oder eine Wissenschaftlerin? Das ist die Frage, die mich interessiert und die ich mir bei der Planung und Umsetzung meiner Lehrveranstaltungen immer wieder stelle. Ich möchte, dass meine Studierenden etwas lernen und nicht nur in der Lage sind, eine Klausur zu bestehen. Was mich immer wieder umtreibt sind die Lehr/Lernziele einer Veranstaltung, die adäquate Planung und Umsetzung und schließlich die darauf abgestimmte Prüfung gemäß des Constructive Alignment. Was sollen die Studierenden nach dem Besuch der Veranstaltung wissen und können und wie können sie sich diese Fähig- und Fertigkeiten am besten aneignen?

Mich interessiert die Motivation der Studierenden. Was brauchen sie, um in ein selbstgesteuertes Lernen zu kommen. Die Erkenntnisse der letzten Zeit ist, dass viele Studierende (zumindest in den ersten Semestern) vor allem extrinsisch motiviert werden. Gibt es eine Note für eine Aktivität, dann wird sie gemacht, ansonsten eher nicht. Funktionieren Aktivitäten auch, wenn man zwar Punkte verdienen kann, diese aber nicht in eine Note oder einen Bonus überführt werden? Was könnte es stattdessen geben, reicht ein Feedback zur Motivation, könnte man das Ganze wie ein Spiel aufbauen? Wie müsste ein Blended-Learning-Kurs, der eben nicht eine wöchentliche Präsenzübung beinhaltet, ausgestaltet sein, damit die Studierenden dabeibleiben und nicht den Anschluss verlieren? Ein Element, das wir bei uns am Fachgebiet bereits getestet haben, ist das Anbieten zeitlich begrenzter Tests zur Selbstkontrolle, bei denen es aber einen kleinen Anteil Bonuspunkte zu verdienen gibt. Letztes Jahr wurden die Tests noch in den Übungen durchgeführt, in diesem "Corona-Semester" erstmals digital über Moodle. Während die bereitgestellten Materialien teilweise recht zögerlich genutzt wurden, sind die Teilnehmerzahlen am Test sehr groß. Es bleibt abzuwarten, wie viele Studierende an der Prüfung teilnehmen, wie diese ausfällt und wie die Tests in der freiwilligen Lehrevaluation, die momentan noch läuft, bewertet werden. Es gibt zumindest durch die hohe Teilnehmerzahl an den Tests Indizien dafür, dass diese gut ankommen. Es stellt sich die Frage, wie die Lage wäre, wenn die Tests nur zur Selbstkontrolle dienen, also nicht mit unmittelbarem Einfluss auf die Note verbunden sind.

Ich möchte ein Digi-Fellow werden, um endlich einmal Zeit, Geld und Rückhalt zur Klärung dieser Fragen zu haben und auch wirklich in die Umsetzung und Evaluation eines neuen Kursformats zu gehen. Ich habe zwar immer mal wieder Dinge ausprobiert, wie beispielsweise das Just-in-Time-Teaching, und auch schon ein Stück weit in unsere Lehrpraxis integriert, aber von der Vorhabensdurchführung im Kontext der Digi-Fellow-Ausschreibung verspreche ich mir einen großen Schritt nach vorne sowohl für mich persönlich als Lehrende als auch für meine Universität in Richtung "Exzellente Lehre". Ich freue mich darauf, mich mit anderen Hochschullehrenden und auch hochschuldidaktischen Experten auf Konferenzen auszutauschen, von den Erfahrungen, Theorien und Modellen der anderen zu profitieren, aber auch meine Erfahrungen weiterzugeben. Ich bin ganz nah an den Studierenden dran und kann ausprobieren und evaluieren, was in der Praxis mit meinen speziellen Studierendengruppen gut klappt und was eher nicht.

2 Ausgangslage und Problemstellung

Im vierten Semester absolvieren die Studierenden des Studiengangs Maschinenbau an der TU Ilmenau die Pflichtveranstaltung "Technische Optik 1", hinzu kommen noch Studierende anderer Studiengänge (Mechatronik, Optische Systemtechnik, Medientechnologie), die die Veranstaltung im Pflicht- oder Wahlpflichtbereich belegen. Circa 150 Studierende besuchen den Kurs, der aus einer zweiwöchentlichen Vorlesung und einer wöchentlichen Übung besteht. Beobachtungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass

im Laufe des Semesters die Teilnahme an der Vorlesung immer geringer wird, während die Übungen gut besucht bleiben. In den Übungen wird fleißig mitgeschrieben, ein interaktives Arbeiten ist allerdings schwer möglich, weil viele unvorbereitet sind und wahrscheinlich das Potenzial einer Interaktivität für ihren Lernfortschritt nicht sehen. Ich vermute, dass viele nach dem Motto handeln: Ich schreib erst mal ab und schau mir das dann zu Hause kurz vor der Klausur an. Durch das Einbinden der Bonuspunkte-Tests konnten wir diesem Verhalten schon etwas entgegenwirken. Tatsächlich ist die letzte Klausur auch besser ausgefallen. Dies ist natürlich nur eine Stichprobe und noch keine Statistik, aber es ist ein Indiz dafür, dass die Tests zur Verbesserung der Leistungen beitragen könnten.

Einen großen Anteil des Kurses nimmt das Erlernen und Anwenden der Strahlkonstruktion ein, eine sehr anschauliche Technik, deren Grundzüge den meisten Studierenden aus der Schule oder der Physik bekannt sind. Wir gehen dabei aber viel weiter und können Eigenschaften von optischen Systemen bestimmen, z.B. die Gesamtbrennweite eines mehrlinsigen Systems oder auch die Lage der Blenden. Die Strahlkonstruktion folgt bestimmten Regeln, die man wie ein Kochrezept anwenden kann. Es zeigt sich immer wieder, dass es unter den Studierenden, die die Aufgaben richtig lösen können, noch viele gibt, die die Zusammenhänge nicht verstehen. Sie haben lediglich gelernt, einen Algorithmus richtig anzuwenden. Es gibt noch genügend, die auch daran scheitern.

Die Studierenden wollen oft die Lehre alleine schaffen, sie möchten nicht (ständig) fragen. Bei Gesprächen geben manche an, dass sie lieber stundenlang im Internet rumsuchen (oft erfolglos) statt mal eben nachzufragen. Gerade jetzt im "Corona-Semester" wird das deutlich. Sie fragen nach Musterlösungen, wollen aber ihre eigenen Lösungsversuche ungern preisgeben und diskutieren. Wenn überhaupt fragen Sie per E-Mail an, das Forum, das wir eingerichtet haben, wird so gut wie gar nicht bemüht, zu den angebotenen Webex-Meetings kommt nur ein winzigkleiner Bruchteil. Die meisten Studierenden wollen sich nicht zeigen. Dadurch lassen Sie viele Möglichkeiten ungenutzt.

Zusammengefasst sehe ich folgende Probleme:

- Die Studierenden schieben das Lernen hauptsächlich in die Zeit der Prüfungsvorbereitung und lassen so viele Möglichkeiten des Lernfortschritts ungenutzt.
- Den Studierenden fehlen Möglichkeiten, ihre Lösungsversuche selbständig zu überprüfen. Ohne dieses Feedback kommen sie langsam voran.
- Die Studierenden sind hauptsächlich extrinsisch motiviert und benötigen Mechanismen diese Motivation zu steigern.
- Den Studierenden fehlen Tools, an denen Sie selbständig Ihr Verständnis erproben und erweitern können.

Dies sind Hypothesen, die während der Umsetzung des Vorhabens überprüft werden müssten.

3 Die geplanten Lehrinnovationen und ihre Umsetzung

Die geplante Lehrinnovation besteht in drei Bereichen:

- Neue Ablaufplanung des Semesters als Blended-Learning-Veranstaltung mit ausgedehnten Selbstlernphasen unter Verwendung von Moodle, um so schon während des Semesters einen kontinuierlichen Lernfortschritt zu erzielen.

- Erstellung und Einbindung von (interaktiven) Videos, Animationen und Simulationen mit dem Schwerpunkt auf Simulationen, um den selbstgesteuerten Lernprozess zu unterstützen und die digitale Vermittlung von Fähigkeiten und Erfahrungen zu ermöglichen.
- Verwendung von Gamification-Elementen in der Selbstlernphase, um ein Help-on-Demand-System zu etablieren. Dadurch werden die Studierenden zur selbständigen Lösung von Aufgaben ermutigt und können sich unkompliziert Hilfe holen, wenn sie nicht weiterkommen.

Mir ist es wichtig, dass der ganze Kurs verändert wird und nicht nur z.B. Simulations-Apps hinzukommen. Dies bürge die Gefahr, dass mit den den Simulations-Apps nur herumgespielt wird und somit könnte das Potenzial solcher Tools nicht ausgeschöpft werden.

3.1 Ziele der geplanten Lehrinnovation

Durch die Lehrinnovation soll ein selbstgesteuertes Studium ermöglicht werden, das die Selbstlernphasen in den Vordergrund stellt. Nur wer selber etwas macht, auf Probleme trifft, etwas ausprobiert, Neues dazulernt, ist schließlich in der Lage, auch komplexere Probleme zu lösen. Entstehen soll ein Mix aus Online- und Präsenzphasen (Blended-Learning), welches E-Learning Elemente mit Präsenzphasen didaktisch sinnvoll zu Lernarrangements verknüpft. Hierbei sollen in den Online-Phasen Elemente aus den Bereichen Games und Simulation neu entstehen und eingebunden werden. Die Präsenzphasen müssen umgestaltet und an das neue Kurskonzept angepasst werden.

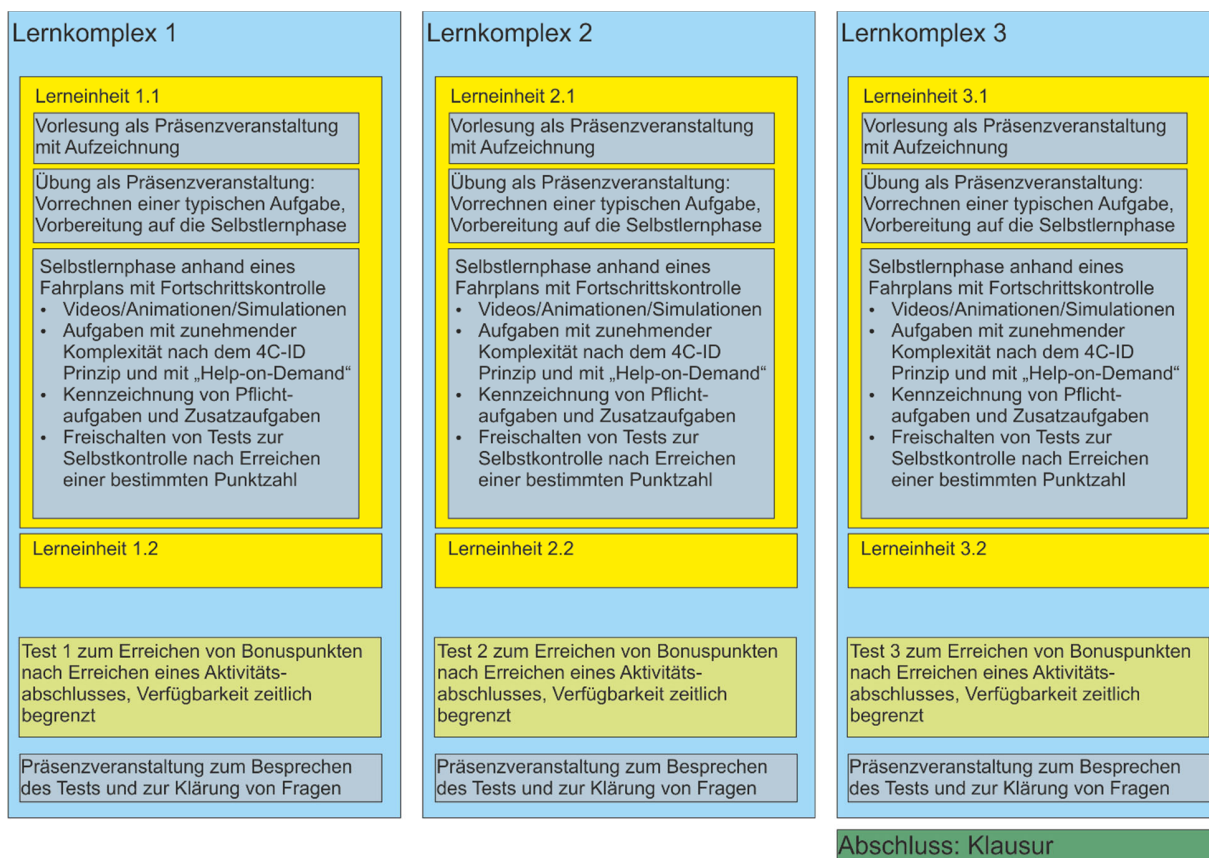


Abbildung 1: Gliederung des Kurses in drei Lernkomplexe, die jeweils circa ein Drittel des Semesters einnehmen. Jeder Lernkomplex gliedert sich in verschiedene Lerneinheiten, die Elemente aus der Präsenz- und der Onlinelehre beinhalten. Ein jeder Lernkomplex wird mit einem Test und einer Präsenzveranstaltung abgeschlossen.

3.2 Semesterablauf

Die Ablaufplanung der Lehrveranstaltung ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt: Das Semester gliedert sich eine bestimmte Anzahl an Lernkomplexen, z.B. drei, die dem gleichen Schema folgen. Für jeden Lernkomplex stehen somit vier bis sechs Wochen zur Verfügung. Ein jeder Lernkomplex lässt sich weiter in Lerneinheiten unterteilen, die jeweils aus einer Vorlesung und Übung als Präsenzveranstaltung und einer digitalen Selbstlernphase bestehen. Jeder Lernkomplex wird mit einem Moodle-Test abgeschlossen, der zeitlich begrenzt, z.B. in einer bestimmten Kalenderwoche für eine Dauer von 7 Tagen zur Verfügung steht. Die Punkte, die man bei diesen Lernkomplexabschluss-tests sammelt, werden in Bonuspunkte überführt, die auf die Abschlussklausur mit 10 - 20 % angerechnet werden. Diese Tests sind in meinen Augen sehr wichtig, um eine kontinuierliche Teilnahme am Kurs zu fördern. Am Ende eines Lernkomplexes gibt es eine Präsenzveranstaltung, um die Tests und weitere Fragen zu besprechen. Dann folgt der nächste Lernkomplex.

3.3 Gamification-Elemente oder Help-on-Demand

Auf die Idee, die Lehre zu gamifizieren, kam ich während eines Gesellschaftsspiels. Daraufhin stellte ich natürlich fest, dass es solche Ansätze schon gibt, das macht die Idee aber nicht uninteressant. Vielleicht sollte man den Ansatz auch besser "Help-on-Demand" nennen. Mein Mann und ich spielen gerne mit unserer zwölfjährigen Tochter und ihrer Freundin das Spiel „Exit“, eine Art Escape Room als Brettspiel. Es geht darum Rätsel und Aufgaben zu lösen, um so einer verzwickten Situation zu entkommen. Inzwischen haben wir schon einige dieser Geschichten gelöst. Als bei der letzten Runde eine mathematische Knobelaufgabe so mir nichts dir nichts von meiner freudestrahlenden Tochter mit dem Kommentar „Das hatten wir in Mathe!!!“ gelöst wurde, war bei mir plötzlich eine Verknüpfung mit dem Thema "Lehren und Lernen" da und mir kam die Idee, ein solches Vorgehen für die Hochschullehre einzusetzen. Was ist das Besondere an dem Spiel? Die Aufgaben sind manchmal wirklich schwer und gerade am Anfang, wenn man noch keine Erfahrung hat, kommt man nicht auf den richtigen Ansatz (so geht es den Studierenden sicher auch oft). In dem Moment kann man sich eine Hilfekarte nehmen und sich einen Hinweis abholen. Für jedes Rätsel gibt es drei Hilfekarten, die immer ein bisschen mehr verraten. Auf der ersten Hilfekarte wird z.B. erst mal nur gesagt, welche Karten bzw. Hilfsmittel man benötigt, um das Rätsel überhaupt lösen zu können. Manchmal reicht dieser Hinweis schon, um dann zum Erfolg zu kommen. Die zweite Hilfekarte gibt dann einen konkreteren Hinweis und die dritte dann schließlich die Lösung. Am Ende des Spiels gibt es Punkte, je schneller man alles gelöst hat und je weniger Hilfekarten man benötigt hat, desto besser schneidet man ab. Für falsche Lösungen gibt es keine Minuspunkte, immer wenn man denkt, die Lösung ist richtig (gesucht ist immer ein dreistelliger Code) kann man diese mit einer Dekodierscheibe überprüfen. In dem Zusammenhang erinnere ich mich an mein eigenes Studium. In einem Fach gab es ein Buch mit Aufgaben und auch Beispielklausuren, allerdings ohne Lösungen. Beim Selbststudium hatte ich einfach manchmal nicht die richtige Idee und wenn ich die Aufgaben gerechnet hatte, wusste ich nicht, ob es richtig war. Getraut mit einer durchgerechneten Klausur zum Übungsleiter zu gehen, habe ich mich auch nicht. Hätte es diesen Mechanismus der portionierten Hilfe und des Feedbacks gegeben, wäre das für mich eine Motivation gewesen, es erst einmal alleine zu versuchen. Wichtig ist aber auch, dass man nicht der Versuchung erliegen darf, sofort die Lösung anzufordern.

Ich möchte dieses Vorgehen auf die Hochschullehre übertragen, weil es einen spielerischen Anreiz gibt, die Aufgaben zu lösen, weil es eben eine Motivation über den Zeit- und Punktefaktor gibt. Ganz wichtig finde ich aber auch, dass falsche Lösungen ausprobiert werden können, ohne dass es Sanktionen gibt. Es soll eine Übungsumgebung geschaffen werden, in der die Studierenden so lange unterwegs sein können,

bis sie ein bestimmtes Niveau erreicht haben und sich fit fühlen. Man kann einen persönlichen Lösungsweg durchlaufen und sich die Hilfe holen, die man braucht. Über Zeit und Punkte bekommt man schließlich ein Feedback, wie gut man die Aufgabe geschafft hat und kann schauen, ob man sich im Laufe der Zeit verbessert hat. Passend zu diesem Vorgehen würde ich gerne das 4C-ID-Prinzip näher kennenlernen und in die Lehrveranstaltung einbauen. Diesen Ansatz habe ich während meiner hochschuldidaktischen Weiterbildungen in Freiburg in einem Workshop von J. J. G. van Merriënboer kennengelernt [2]. Hierbei geht es darum, bei der Bearbeitung von Aufgaben eines Aufgabenkomplexes die Hilfestellung immer weiter zu reduzieren. Die Idee, hier mit einem Hilfekartensystem bzw. Help-on-Demand zu arbeiten, finde ich super. Jeder holt sich die Unterstützung, die er braucht, der Spielcharakter gibt den Anreiz, so wenig Hilfe wie möglich in Anspruch zu nehmen.

Technisch könnte das Ganze, zumindest in einer einfachen Form, in Moodle umgesetzt werden, um auf ein bestehendes System aufzusetzen, das wir bereits benutzen und mit dem auch die Studierenden vertraut sind. Erste Tests habe ich dazu bereits durchgeführt. Schöner wäre es sicherlich, zumindest an der einen oder anderen Stelle, eine echte Spielumgebung zu programmieren. Das Digi-Fellow-Programm würde dazu den perfekten Rahmen bieten.

3.4 Simulationen für eine digitale Interaktivität

Während meiner eigenen Studienzzeit habe die Veranstaltung Technische Optik 1 auch besucht und ich erinnere mich an eine Animation über die Blenden in einem optischen System, die man sich über die Homepage anschauen konnte. Nach **mehrfachem** Schauen des Animationsfilmes hatte ich den Zusammenhang verstanden. Dieser Film funktioniert aus technischen Gründen inzwischen nicht mehr, aber immer schon spukt mir die Idee im Kopf herum, etwas ähnliches neu aufzunehmen. Wünschenswert wäre hier der Übergang von einer reinen Animation zu einer Simulation. Im Internet findet man Simulationen über optische Themen von verschiedenen Autoren. Abbildung 2 zeigt zwei Beispiele von einer Mikroskopie-Seite (oben) [3] und dem Open Source Physics Projekt (unten) [4]. Teilweise kann man auf schon vorhandene Applets zurückgreifen, aber nicht alles findet man schon irgendwo. Hier soll selbst Hand angelegt werden und solche Applets programmiert werden, die dann in den Kurs eingebunden werden. Aus didaktischer Sicht sind Simulationen besonders interessant, da sie einen aktiven, erkundenden Umgang erlauben. Die Simulationenmethode bietet eine einzigartige Möglichkeit zur Vermittlung von Fähigkeiten und Erfahrung [5].

Allerdings muss vermieden werden, dass mit den Simulationen nur „herumgespielt“ wird. Man kennt das ja vielleicht selber, dass man dann wahllos irgendwelche Schieber hin- und herschiebt. Wenn sich dann was bewegt, freut man sich. Aber das ist nicht das Ziel einer Simulation, sondern es müssen z.B konkrete Aufgaben Anhand der Simulation gelöst und auch überprüft werden. Hier ist die Einbettung der Simulationen in das Kurskonzept essentiell.

Auch an der TU Ilmenau entstanden während der Projekte BASIC und BASICplus bereits Physik-Applets [6]. Hier besteht also schon eine Expertise, auf die ich zurückgreifen kann.

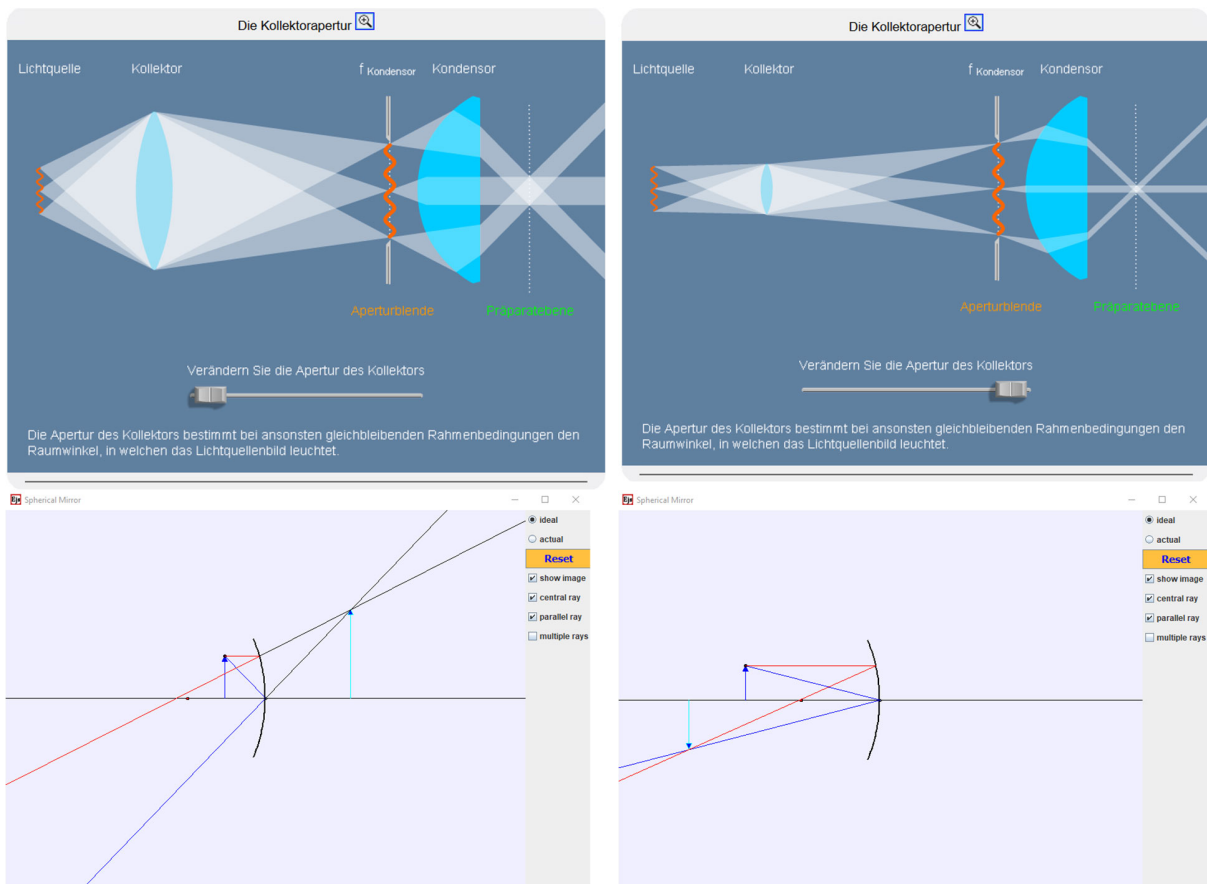


Abbildung 2: Beispiele für Simulationen. Oben [3]: Durch Verschieben des Sliders lässt sich die Apertur des Kollektors verändern. Die Auswirkungen auf das optische Gesamtsystem werden unmittelbar sichtbar. Unten [4]: Dargestellt ist die Abbildung an einem Hohlspiegel. Aus Lage und Größe des Objektes (dunkelblauer Pfeil) wird das Bild (hellblauer Pfeil) durch zwei Strahlen konstruiert. Durch Verschieben des Objektes werden die unterschiedlichen Bildlagen deutlich.

3.5 Ausgedehnte Selbstlernphasen

In dem geplanten Kurs sollen die Studierenden lernen, mehr Eigenverantwortung für ihr Lernen zu übernehmen. Dadurch, dass sich ein Lernkomplex über mehrere Wochen erstreckt, bekommen sie die Möglichkeit, länger am Stück an einem Fach zu arbeiten. Sie können aber auch wöchentlich in kleineren Portionen arbeiten. Wichtig ist mir, dass transparent gestaltet wird, welches Aufgabensumme empfohlen wird, welche Aufgaben Pflicht sind und welche der Vertiefung dienen. Durch regelmäßige Präsenzveranstaltungen wird der Kontakt zu den Studierenden gehalten. Im Vorfeld zu den Präsenzveranstaltungen könnte man abstimmen lassen, welche Aufgaben oder welche Thematik wiederholt wird. Hier ist es wichtig, die Studierenden einzubinden, so dass sie auch den Mehrwert einer Präsenzveranstaltung erkennen.

4 Projektevaluation (Erfolgs- und Risikobewertung)

Mir ist es sehr wichtig, dass schon während der Umsetzung der Lehrinnovation das Feedback der Studierenden eingeholt wird, z.B. zum Abschluss eines Lernkomplexes. Darüberhinaus ist eine summative Evaluation am Ende des Semesters vorgesehen. Hierbei besteht die Möglichkeit zur Nutzung vorhandener

Fragebögen, aber auch über speziell abgestimmte Feedback-Bögen sollte nachgedacht werden. Hier ist eine Kooperation mit dem Zentralinstitut für Bildung vorgesehen.

Das Vorhaben zielt darauf ab, einen gesamten Kurs umzustellen. Hierbei müssen sinnvolle Zwischenziele formuliert und überprüft werden. Bei der Umsetzung müssen immer die Lehr-Lernziele im Vordergrund stehen. Der Kurs soll spielerische Elemente enthalten, sowie Simulationen und Erklärvideos. Es muss sichergestellt werden, dass nicht nur nette Tools entstehen, sondern dass die Studierenden auch ihre Lernziele erreichen können. Hier muss der Ablauf ganz genau geplant und engmaschig evaluiert werden.

Da der Kurs auf der Lernplattform Moodle entstehen soll, muss er gepflegt werden. Es muss sichergestellt werden, dass nicht nur einer am Fachgebiet weiß, wie der Kurs aufgebaut ist und wie der Ablauf und die Bewertung von statten geht. Dazu muss man in Moodle sehr sauber arbeiten und gewissenhaft die Einstellungen vornehmen und dokumentieren. Idealerweise werden so die Punkte automatisch ermittelt und über Aktivitätsabschlüsse nächste Aufgaben freigeschaltet (so könnte ein gewisser Spielcharakter entstehen). Hier muss eine Qualitätskontrolle unbedingt vorgesehen werden, so dass Moodle auch tatsächlich die gewollten Funktionalitäten bereitstellt.

Bei der Erstellung der Simulationen muss darauf geachtet werden, dass die Software möglichst langlebig ist, so dass man diese Tools über einen langen Zeitraum nutzen kann. Bei der Erstellung ist auf sauberes Arbeiten und eine Dokumentation zu achten, so dass auch ein dritter noch Änderungen einbringen kann. Es nutzt nichts, wenn alles schnell fertig ist, aber nicht gut zu warten ist.

5 Organisatorische Einbindung und Vernetzung innerhalb der TU Ilmenau

Die Antragsstellerin ist Postdoktorandin am Fachgebiet Technische Optik in der Fakultät Maschinenbau und wird die Umsetzung des Vorhabens koordinieren. Weitere Personen aus dem Fachgebiet und auch wissenschaftliche Assistenten werden in die inhaltliche Abstimmung einbezogen. Für die technische Umsetzung des Vorhabens sollen hauptsächlich Studierende verschiedener Studiengänge als studentische Assistenten für das Projekt gewonnen werden. Vor allem für Studierende in den Medienstudiengängen sollten sich hier interessante Arbeitsgebiete ergeben, wie etwa die Programmierung von Applets, das Erstellen von Videos oder Animationen. So besteht beispielsweise durch das Institut für Medien- und Kommunikationswissenschaft großes Potenzial hier eine ausreichende Anzahl an Studierenden zu finden.

Desweiteren besteht u.a. über den Lehrendenstammtisch der TU Ilmenau Kontakt zum Zentralinstitut für Bildung. Hierbei stehe ich regelmäßig in Kontakt zu Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Zentralinstituts und auch zu anderen engagierten Lehrenden der TU Ilmenau. Ich erhoffe mir nach einer erfolgreichen Umsetzung des Vorhabens Nachahmer, die dann von unseren Erfahrungen profitieren können. Auch während der Projektlaufzeit kann ich, z.B. innerhalb einer kollegialen Praxisberatung oder beim Lehrendenstammtisch in den Austausch treten und meine Ideen weitertragen.

6 Verstetigung und Transfer

In einem ersten Schritt wird zunächst der zweite Lernkomplex umgesetzt und nach dem neuen Schema bereits im Sommersemester 2021, vermutlich zunächst in abgespeckter Form, durchgeführt. Da der Kurs bereits im April startet, bleibt für mehr in diesem ersten Semester vermutlich keine Zeit. Die Themen des ersten und dritten Lernkomplexes werden zunächst in der alten Form durchgeführt. Dieser Umstand soll genutzt werden, um das Feedback der Studierenden im direkten Vergleich zwischen alt und neu einzuholen und in die weiteren Arbeiten einfließen zu lassen. Im Verlauf des Jahres werden dann die weiteren Inhalte vorbereitet und so der Kursraum für das Sommersemester 2022 gestaltet. Günstig zur

Verstetigung der Lehrinnovation ist das Verwenden der Lernplattform Moodle, da so die Inhalte gesichert sind und auch in den Folgesemestern wieder abrufbar sind. So kann Stück für Stück die Lehrveranstaltung perfektioniert werden.

Prinzipiell lässt sich die Lehrinnovation auch auf andere Disziplinen übertragen. Da ein besonderes Augenmerk auf der Help-on-Demand-Strategie bei der Lösung von Aufgaben und dem Einsatz von Simulationen liegt, ist die besondere Eignung in der Bachelor-Ausbildung im Bereich der Ingenieur- und Naturwissenschaften zu sehen, da es hier oft um das Einüben von Lösungsstrategien geht. Die Umsetzungsstrategien des Kurses sollen auch anderen Dozenten zugänglich gemacht werden. Durch das Arbeiten in Moodle ist eine Übertragung auf andere Kurse der TU Ilmenau sehr gut möglich.

Das Vorhaben dient so als Grundlage und vielleicht auch als Blaupause für neue Online-Kursangebote der TU Ilmenau, prinzipiell wäre der Kurs auch als MOOC geeignet, wenn man die Präsenzveranstaltungen als Videokonferenzen ausgestaltet. Gerade auch im Hinblick auf die steigende Internationalisierung unter den Studierenden bietet ein solcher Kurs den Vorteil, dass die Studierenden in deutscher Sprache studieren, aber durch die ausgedehnten Selbstlernphasen das Tempo selber anpassen können.

7 Austausch mit anderen Fellows

Ob in der kollegialen Praxisberatung oder beim Lehrendenstammtisch, Austausch mit anderen Lehrenden ist mir wichtig. Ich freue mich darauf, auch Lehrende anderer Universitäten und Fachbereiche kennenzulernen und die verschiedenen Ansätze zu diskutieren. Ich interessiere mich auch sehr für die wissenschaftliche Sicht auf die Hochschullehre und möchte noch mehr von hochschuldidaktischen Experten lernen und erproben, wie deren Theorien in der Praxis dann tatsächlich funktionieren.

8 Literaturverzeichnis

- [1] J. J. G. van Merriënboer, *Enhancing Complex Learning - the Importance of Learning Tasks for Competence-Based Learning*, Freiburg im Breisgau, 2016.
- [2] J. J. G. van Merriënboer und P. A. Kirschner, *Ten steps to complex learning*, New York: Taylor & Francis, 2007.
- [3] „<https://www.mikroskopie.de/pfad/koehlerbeleuchtung/sechs.html> abgerufen am 24.06.2020,“ [Online].
- [4] „<https://www.compadre.org/osp/items/detail.cfm?ID=9984> abgerufen am 24.06.2020,“ [Online].
- [5] E. Dick, „Multimediale Lernprogramme und telematische Lernarrangements. Einführung in die didaktische Gestaltung,“ in *Multimediales Lernen in der Berufsbildung*, Nürnberg, Bildung und Wissen, 2000.
- [6] „<https://www.tu-ilmenau.de/phys/studium-und-lehre/lehrgruppe-physik-fuer-ingenieure/physik-applets/> abgerufen am 24.06.2020,“ [Online].