

# Das eLab der FH Technikum Wien und der Einsatz von Lernvideos in den standardisierten Bachelor-Mathematiklehveranstaltungen

Gudrun Weisz, Gerd Christian Krizek  
FH Technikum Wien (FHTW)

*Das eLearning Labor (eLab) an der FHTW ist ein professionelles Videostudio, in dem Lernvideos, Screencasts und Podcasts produziert werden können. Das eLab ermöglicht Lehrenden der FHTW professionelle multimediale Lernmaterialien mit geringem Arbeitsaufwand zu erstellen. Für Inhalte aus Mathematik wurden über 350 kurze Lernvideos produziert, die das Eigenstudium der Bachelor-Mathematiklehveranstaltungen, ergänzend zu konventionellen Lernmaterialien, unterstützen. Die Lernvideos sind auf die Lehrveranstaltungen abgestimmt und werden parallel zu ihnen weiterentwickelt.*

## Entstehung und Ausstattung des eLabs an der FHTW

2013 startete ein Team um Gerd Ch. Krizek an der FHTW, Lernvideos zu produzieren. Vier Jahre wurden unterschiedliche Settings ausprobiert und ein, mittlerweile gut erprobtes, Setting entwickelt, das qualitativ hochwertige Videos und einen effizienten Arbeitsablauf garantiert. Die zentrale Frage in dieser Experimentierphase war „Was haltet Zuseher\*innen davon ab, Lernvideos zu konsumieren?“ Dabei ging es vorerst darum den geeigneten Stil der Videos zu entwickeln und das dafür notwendige technische Equipment zu recherchieren, und nicht um inhaltliche Überlegungen. Gestützt von dem Wissenstand zu der Zeit (Hansch et. al, 2015, Koumi, 2013, Mayer & Moreno, 2003), wurden wesentliche Kriterien für qualitativ hochwertige Lernvideos ermittelt und anhand von verfügbaren Lernvideos auf unterschiedlichen Plattformen analysiert. Dabei haben sich drei wesentliche Kriterien herauskristallisiert: hoher Kontrast des geschriebenen Textes, exzellente Audioqualität und ein persönlicher Bezug zum\*r Vortragenden (Krizek et al., 2019). Unterschiedliche Hintergründe (Whiteboard, transparente Tafel, Blackboard) wurden getestet, wobei die besten Ergebnisse auf einem schwarzen Hintergrund mit weißer Schrift erzielt wurden. Zu Beginn wurde dies durch eine schwarze Tafel (analog in Oberfläche und Haptik zu einem Whiteboard) und einen Kreidestift realisiert. Mittlerweile wird ein Smartboard mit schwarzem Hintergrund verwendet. Anfängliche Schwierigkeiten der Tonqualität, wie beispielsweise das Rascheln der Kleidung von Vortragenden bei Bewegungen, konnten mit Funkmikrofonen behoben werden. Seit 2017 können Lernvideos in einem professionellen Videostudio, dem eLearning Labor (eLab), an der FHTW gedreht werden.

### Technische Ausstattung<sup>1</sup>

Das eLab beinhaltet zwei Bereiche: den Aufnahmebereich und den Bereich für die Postproduktion, wo auch Audioaufnahmen und Screencasts produziert werden können. Das eLab ist von äußerlichen Störquellen (Licht und Lärm) weitgehend geschützt.

Der schwarze Hintergrund ist durch ein interaktives Smartboard der Marke *Smart Board* mit Softwarepaket *Smart Meeting Pro* umgesetzt. Aufgrund der *Smart Ink* Software können einige

---

<sup>1</sup> Weitere Details zur technischen Ausstattung sind bei Krizek et al. (2019) beschrieben.

Schriftfarben mit gutem Kontrastverhältnis verwendet werden. Die bevorzugte Schriftfarbe ist jedoch, wie oben beschrieben, weiß. Das Smartboard kann mit schwarzer Hintergrundfarbe als endlose Tafel eingesetzt werden. Durch Lesezeichen können Positionen markiert werden, an denen Texte, Grafiken oder Videos eingebettet werden können. Mit einem Klick kann zu einem beliebigen anderen Programm gewechselt werden, wobei schwarze Hintergrundfarbe stets zu bevorzugen ist.

Das Smartboard kann schnell und unkompliziert höhenverstellt werden. So kann das Setting auf Lehrende verschiedener Körpergröße angepasst werden. Die Ausleuchtung passiert mit mehreren *Hedler* Tageslichtlampen und trägt maßgeblich zum professionellen Erscheinungsbild der Videos bei. Die Steuerung der *Blackmagic Pocket Cinema Camera 4k* und des Smartboards erfolgt von einem Regieplatz aus. Erfahrene Lehrende bedienen das Smartboard zur Gänze selbst. Die Lehrenden haben einen Monitor während dem Dreh im Sichtbereich, sodass Sie das Video, inklusive der Zeit, sehen und damit die Kontrolle über die Szenerie haben. Die Postproduktion erfolgt auf einem Schnittrechner in einem getrennten Bereich, in dem auch Besprechungen zum Schnitt mit Vortragenden möglich sind. Zur Erstellung von Animationsvideos und Screencasts können Lehrende auf verschiedene Programme zugreifen und diese betreut oder selbstständig nutzen.

## Videoproduktion in der Praxis

Ein *Moodle*-Kurs, *Moodle* ist die Standard-Lernumgebung an der FHTW, informiert im Vorfeld über die Möglichkeiten des eLabs, welche Arten von Lernvideos und anderen multimedialen Lernmaterialien es gibt und worauf bei der Konzeption dieser zu achten ist. Außerdem werden Informationen über rechtliche Aspekte, insbesondere die Lizenzierung, zur Verfügung gestellt. Für die im eLab produzierten Lernmaterialien wird eine CC 3.0 Lizenzierung vereinbart.

Für die mediendidaktische Beratung und Weiterbildung ist das interne „Teaching and Learning Center“ (TLC) verantwortlich. In einem persönlichen Termin oder per Mail kann Feedback zur eigenen Konzeption eingeholt werden und bei Bedarf mediendidaktische Beratungen und Weiterbildungen gebucht werden.

Direkt über diesen *Moodle*-Kurs können interne und externe Lehrende einen Slot im eLab buchen. Während des Drehs wird die lehrende Person von einem\*r Mitarbeiter\*in des eLabs begleitet. Diese Person gibt Tipps zum Tafelbild, Hilfestellung bei der Einbindung weiterer Applikationen, führt die Aufnahme und die Postproduktion durch. Da die Videos meist in einem Take aufgenommen werden, ist die Postproduktion denkbar einfach. Das Lernvideo wird per *YouTube*-Link zur Verfügung gestellt und zeitnah nach dem Videodreh verschickt.

Die im eLab produzierten Lernvideos werden auf einem privaten *YouTube*-Channel gehostet. In verschiedenen Playlists werden die Lernvideos übersichtlich dargestellt. Es werden automatische Untertitel erzeugt, die im Nachhinein von der lehrenden Person bearbeitet werden können.

Dieser Ablauf ermöglicht es der lehrenden Person sich ganz auf den Inhalt zu konzentrieren. Damit bietet das eLab ein niederschwelliges Angebot für Lektor\*innen professionelle Videos mit wenig Zeitaufwand zu produzieren. Erfahrene Lektor\*innen im Bereich der Lernvideos haben einen Gesamtaufwand von ein bis zwei Stunden für ein 15-minütiges Video.

## Mathematik-Lernvideos an der FHTW

### Die Mathematik-Lehrveranstaltungen in Bachelorstudiengängen an der FHTW

2019 startete das Projekt der Standardisierung aller Lehrveranstaltungen in Bachelorstudiengängen an der FHTW. Blended-Learning sollte als Leitmotiv dabei das selbstgesteuerte Lernen unterstützen. Es entstanden zwei Lehrveranstaltungsreihen: „Mathematik für Computer-Science“ (MACS) 1, 2 und 3 und „Mathematik für Engineering Science“ (MAES) 1, 2 und 3. Jede dieser Lehrveranstaltungen hat 5 ECTS bei 30 Präsenzeinheiten im Semester. Außerdem gibt es eine verkürzte Variante von „Mathematik für Engineering Science 3“: „Mathematik für Engineering Science FL“ (Fourier-Laplace) und „Mathematische Werkzeuge“ mit jeweils 3 ECTS und 18 Präsenzeinheiten während des Semesters. Die Lehrveranstaltungen sind im Sinne von Blended-Learning mit umfassenden Moodle-Kursen und Eigenstudiumsphasen konzipiert. Die Lehrveranstaltungen MACS 1 - 3 und MAES 1 - 3 sind in jeweils elf Themen unterteilt. Einführende Inhalte werden von den Studierenden in einer Eigenstudiumsphase vor der dazugehörigen Präsenzeinheit mit Hilfe von Skripten, Lernvideos und einem abschließenden Quiz auf der Moodle-Plattform vorbereitet. In der Präsenzeinheit wird das Thema vertieft und gemeinsam geübt. In einer weiteren Eigenstudiumsphase nach der Lehrveranstaltung werden Inhalte mit Skripten und Lernvideos wiederholt und Übungsaufgaben dazu gerechnet. Eine Woche nach der Präsenz werden die Lösungen der Übungsaufgaben für die Prüfungsvorbereitung zur Verfügung gestellt.

### Didaktisches Konzept der Lernvideos

Ziel ist es den gesamten Lehrinhalt in kurzen Lernvideos abzubilden. Für MAES 1 - 3 und MACS 1 und 2 ist dies bereits umgesetzt. Der gesamte Lehrstoff wird als Kaleidoskop von mittlerweile über 350 Videos dargestellt. Komplexe Inhalte, wie beispielsweise das Diagonalisieren einer Matrix, werden in Videoserien abgebildet, wobei darauf geachtet wurde, dass jeder Beitrag auch einzeln konsumiert werden kann. Ein einführendes Video motiviert die Notwendigkeit und gibt einen Überblick über die Theorie. In weiteren Clips werden die einzelnen Berechnungen und deren Hintergründe vorgestellt. So gibt es einen Beitrag in dem das Berechnen der Eigenwerte erklärt wird. In einem zweiten Video werden die dazugehörigen Eigenvektoren berechnet. Ein abschließendes Video fasst die Berechnungen noch einmal zusammen und erklärt das Ergebnis. So werden die Aufnahmen unterteilt in welche, die die theoretische Fundierung behandelt und andere, in denen Beispiele vorgerechnet werden. Komplexe Inhalte werden in kleinere, und somit leichter verständliche, Lernpakete aufgeteilt. Es gibt aber auch Aufnahmen, in denen die Theorie und ein passendes Beispiel vorgetragen werden, wie zum Beispiel in einem Beitrag über orthogonale Matrizen. Lernvideos zu fortgeschrittenen Inhalten verweisen auf Beiträge, in denen die notwendigen Vorkenntnisse erklärt werden. Im Video zu den orthogonalen Matrizen wird beispielsweise auf die Clips zur inversen Matrix verwiesen.

In den audiovisuellen Lernmaterialien wird darauf geachtet, dass die Schrift leserlich ist und, dass das Tafelbild nicht überladen ist. Graphen und Animationen werden mit Hilfe von *GeoGebra* eigens erzeugt und präsentiert. Im Sinne der Barrierefreiheit wird darauf geachtet, dass die Schriftgröße nicht zu klein ist und, dass Rot und Grün nicht kombiniert werden, um

Personen mit Farbsinnstörung nicht zu irritieren. Außerdem werden automatisch Untertitel zu den Lernvideos erstellt.

Wie in der Literatur empfohlen (Manasrah et al., 2021), ist die Länge der Videos ein zentrales Kriterium bei der Konzeption und während des Drehs. Dabei ist das Ziel 5-10-minütige Videos zu produzieren, wobei Videos bis zu 15 Minuten verwendet werden, wenn durch das Aufteilen des Inhaltes auf zwei Videos, aus didaktischer Sicht, Mehrwert verloren geht.

Die Videos sind auf die Lehrveranstaltungen maßgeschneidert und verwenden dieselbe Notation, Definitionen und Methoden. Die Lehrveranstaltungen sind im Studienjahr 2022/23 das dritte Mal durchgeführt worden und werden kontinuierlich weiterentwickelt. Da die Produktion der Lernvideos mit relativ wenig Arbeitszeit verbunden ist, können diese nach und nach an die Weiterentwicklung der Lehrveranstaltungen angepasst werden. Studierende werden aufgefordert Fehler und unverständliche Inhalte zu melden. Außerdem sind die Studierenden eingeladen sich weitere Lernvideos zu wünschen.

### **Einbindung der Videos in die Lehrveranstaltungen**

Zu jeder Eigenstudiumsphase finden die Studierenden in dem entsprechenden *Moodle*-Kurs einen Lernpfad, der sie durch die multimedialen Lernmaterialien führt. Die Videos ergänzen diese Materialien bestehend aus Skripten, Übungsaufgaben mit Lösungen und Quizze auf der *Moodle*-Plattform. Die zur entsprechenden Eigenstudiumsphase gehörenden Videos werden den Studierenden als *YouTube*-Links zur Verfügung gestellt. Damit dienen diese audiovisuellen Inhalte, in Ergänzung zu den Skripten, dem eigenständigen Aneignen neuer Inhalte vor der Präsenz und dem Wiederholen von bereits gehörten Inhalten, bei der Nachbereitung eines Themas. In „Mathematik für Engineering Science 1 - 3“ werden insgesamt über 350 Lernvideos eingesetzt, wobei beispielsweise in „Mathematik für Engineering Science 1“ insgesamt 159 Clips produziert wurden. Durchschnittlich werden pro Thema 14 Videos mit einem Minimum von acht und einem Maximum von 21 Beiträgen zur Verfügung gestellt.

Die audio-visuellen Inhalte werden auf der Blended-Learning-Plattform [www.mathe.technikum-wien.at](http://www.mathe.technikum-wien.at) einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Auf dieser Plattform können Studierende Videos nach konkreten Inhalten suchen und so Themen wiederholen oder Lücken im Vorwissen schließen.

### **Rückmeldungen von Studierenden und Lehrenden**

Im Sommersemester 2022 wurde ein Feedback der Studierenden mittels Gruppen-Interviews eingeholt. Die Ergebnisse können bei Roeger et al. (2022) nachgelesen werden. Eine weitere Evaluation der Videos ist für das Wintersemester 2023 geplant. Die Lernvideos werden jedoch regelmäßig in den verpflichtenden Evaluierungen der standardisierten Kurse positiv erwähnt. In Besprechungen des Kompetenzfeldes Mathematik an der FHTW werden positive Rückmeldungen zu den Lernvideos von Lehrenden der Mathematiklehrveranstaltungen regelmäßig eingebracht. Diese Rückmeldungen kommen teilweise von Studierenden und teilweise von den Lehrenden selber. Lehrende setzen die Lernvideos gezielt ein um die Studierenden auf verschiedene Aufgabenvarianten hinzuweisen oder verweisen auf Videos, in denen Inhalte erklärt werden, zu denen sie in der Präsenzeinheit nicht gekommen sind. So bieten

die Lernvideos Lehrenden die Möglichkeit in der Präsenz auf die Bedürfnisse der Studierenden einzugehen.

## Quellenangaben

- Hansch, A., Hillers, L., McConachie, K., Newman, C., Schildhauer, T., & Schmidt, P. (2015). Video an online learning: Critical reflections and findings from the field. *HIIG Discussion Paper Series, 2015-02*.
- Krizek, G.C., Lietze, S., & Brezowar, G. (2019). Aufbau und Betrieb eines E-Learning Labors zur Lehrvideoproduktion. Tagungsband 18. E-Learning Tag der FH JOANNEUM 2019, 56-62
- Koumi, J. (2013). Pedagogic video design principles – Instructivist exposition with constructivist learning opportunities. Abgerufen am 27.06.2023 von [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=lyPL6mMAAAAJ&citation\\_for\\_view=lyPL6mMAAAAJ:YOwf2qJgpHMC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=lyPL6mMAAAAJ&citation_for_view=lyPL6mMAAAAJ:YOwf2qJgpHMC)
- Mayer, R.E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist, 38(1)*, 43-52.
- Manasrah, A., Masoud, M., & Jaradat, Y. (2021). Short Videos, or Long Videos? A Study on the Ideal Video Length in Online Learning. *2021 International Conference on Information Technology (ICIT)*, 266-370.
- Roeger, T., Fabbian, D., Iro, M., Weisz, G., & Krizek, G.C. (2022). Video material for self-study in mathematics and physics courses: from design to evaluation. *2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Uppsala, Sweden*, 1-5.