

Friedrich GELBARD<sup>1</sup> (Wien)

# eInformatics@Austria – Grundlehre Informatik online mit 7 MOOCs

## Zusammenfassung

Im Projekt eInformatics@Austria erstellen fünf österreichische Universitäten Online-Kurse der Grundlehre Informatik. Ziel ist es, sieben qualitativ und künstlerisch hochwertige Massive Open Online Courses (MOOCs) zu entwickeln und online auf der Plattform iMooX anzubieten. Zielgruppen dieser MOOCs sind Studierende und Lehrende an deutschsprachigen Universitäten, begabte Schüler:innen und Lehrpersonen an Schulen, aber auch alle, die Interesse an Informatik-Basiswissen haben. Dieser Beitrag erklärt die Vorgangsweise bei der Entwicklung der MOOCs und erläutert die Erfahrungen und „Lessons Learned“ während der Entwurfs- und Fertigstellungsphase der MOOCs.

## Schlüsselwörter

Grundlehre Informatik, Didaktik, kostenlose Online-Kurse, Entwicklung von MOOCs

---

1 E-Mail: [friedrich.gelbard@tuwien.ac.at](mailto:friedrich.gelbard@tuwien.ac.at)



## **eInformatics@Austria – Basic online education in computer science with 7 MOOCs**

### **Abstract**

In the eInformatics@Austria project, five Austrian universities are developing online courses for basic computer science education. The aim of the project is to develop seven Massive Open Online Courses (MOOCs) of high scientific, pedagogical and artistic quality. The MOOCs will be published on the iMooX online platform. The target audience consists of university students and teachers, talented pupils and teachers at schools, as well as people interested in a basic education in computer science. This article explains the development process for the MOOCs and discusses the experiences and “lessons learned” during the development and launch of the MOOCs.

### **Keywords**

basic education in computer science, didactics, free online courses, MOOC development process

## **1 Einleitung**

Die Online-Lehre an Universitäten und die damit einhergehenden Online-Kurse verlangen eine Umstellung der universitären Lehre auf hybride Lehrveranstaltungen. Es ist wichtig, dass es zu einer effizienten Verzahnung von Online-Kursen und Präsenzlehrveranstaltungen kommt, um Doppelgleisigkeiten zu vermeiden. Zudem wird der Lernerfolg durch MOOC-basierte hybride Kurse positiv beeinflusst (vgl. ERADZE et al., 2019).

Um hybride Lehrveranstaltungen in universitärer Lehre zu unterstützen, fördert das österreichische Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung das

Projekt eInformatics@Austria<sup>2</sup>. In diesem Projekt werden sieben MOOCs für die Basislehre Informatik entwickelt und bereitgestellt.

Das Projekt eInformatics@Austria arbeitet mit anderen Projekten der Initiative (des Clusters) „Digitale und soziale Transformation in der Hochschulbildung“ zusammen (DigiFit4All<sup>3</sup>, CodeAbility<sup>4</sup>). Dadurch ergibt sich eine Verzahnung der geförderten Projekte.

In den folgenden Abschnitten dieses Artikels erläutern wir die Problemstellung bzw. die Ausgangssituation des Projekts. Anschließend beschreiben wir das Projekt eInformatics@Austria, gefolgt von einem Literaturüberblick, welche Faktoren für einen erfolgreichen Einsatz von MOOCs in der universitären Lehre von Bedeutung sind. Wir stellen die Methodik und Vorgangsweise für die Entwicklung von qualitativ hochwertigen MOOCs vor und gehen ausführlich auf die Ergebnisse des Projekts ein. Zum Abschluss diskutieren wir die „Lessons Learned“ und einen Ausblick auf zukünftige Entwicklungen.

## 2 Erfolgskriterien für den Einsatz von MOOCs in der universitären Lehre

In diesem Kapitel wollen wir Erfolgskriterien für die Entwicklung und den Einsatz von MOOCs herausarbeiten und geben dazu einen Überblick über vorhandene Literatur.

### 2.1 Kriterien für die MOOC-Entwicklung

Zuerst stellen wir uns die Frage, wie ein MOOC aufgebaut sein soll und aus welchen Komponenten ein MOOC besteht. Die unterschiedlichen Komponenten, die ein MOOC beinhalten sollte, werden in PIERSIG et al. gut dargestellt (2020, Abb. 1,

---

2 <https://www.tuwien.at/einformatics/>

3 <https://www.digifit4all.at/>

4 <https://se.jku.at/codeability-austria/>

S. 8). Hier sind unter anderem Lehrvideos, Diskussionsforen, Übungsbeispiele, Tests, Gruppenprojekte und Feedback für Studierende angeben.

Dann betrachten wir Erfolgsfaktoren für MOOCs. Albelbisi zählt sechs Erfolgsfaktoren für MOOCs auf, nämlich „system quality“, „information quality“, „service quality“, „attitude“, „course quality“ und „satisfaction“ (vgl. ALBELBISI, 2020, S. 4539, Table 2).

El Khadiri et al. unterstreichen, dass es während des Unterrichts mit MOOCs sehr wichtig ist, die Motivation der Studierenden aufrechtzuerhalten. Außerdem müssen Studierende Lernstrategien für das Selbststudium erlernen. Es ist vorteilhaft, wenn man die Aktivitäten der Studierenden während des MOOCs verfolgen und messen kann. So kann man sehen, welche Teile des MOOCs die Studierenden interessieren (vgl. EL KHADIRI et al., 2019, S. 1176, Punkt 3.9).

## 2.2 Kriterien für Blended Learning

Die MOOCs, die wir entwickeln wollen, sollen einerseits als Online-Kurs verwendet werden. Andererseits soll es möglich sein, Module der MOOCs in eine Präsenzlehrveranstaltung zu integrieren.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der Begriff „hybride Lehrveranstaltung“ verwendet wird, um eine Lehrveranstaltung zu kennzeichnen, die gleichzeitig in Präsenz und virtuell stattfindet. Wohingegen Blended Learning sich auf das didaktische Konzept und das Lernformat bezieht. Das heißt, dass Online-Learning in die Präsenzlehrveranstaltung integriert wird (vgl. ERADZE et al., 2019, S. 54).

Daher stellt sich die Frage, wie eine Präsenzlehrveranstaltung und ein Online-Kurs (MOOC) zu qualitativvoller Lehre zusammengeführt werden können. Damit beschäftigen sich Li und Yang und haben dazu eine Mindmap erstellt (vgl. LI & YANG, 2018, Figure 1). In dieser Mindmap zeigen Li und Yang, dass die Komponenten „Lerninhalt“, „Motivation“ und „Interaktion“ aus Präsenzlehre und MOOC zu „qualitativvoller Lehre“ verschmolzen werden müssen. Zusätzlich kommen aus den MOOCs die Komponenten „Feedback“ und „Evaluation“ zu „qualitativvoller Lehre“ dazu.

Damit andere Lehrveranstaltungsleiter einen MOOC einfach in ihre Vorlesungen integrieren können, ist die Angabe einer Course Timeline wichtig. Eine Course Timeline gibt an, welche Lehrmaterialien eines MOOCs in welcher Reihenfolge eingesetzt werden können. Ebenso ist eine Grafik zum Aufbau des MOOCs hilfreich (vgl. ZHU & BONK, 2019, S. 52).

### **2.3 Kriterien für die Veröffentlichung und Evaluation**

Schließlich sollen die fertigen MOOCs evaluiert werden. Zur Evaluation des Einsatzes eines MATLAB MOOCs in einer Lehrveranstaltung zeigen Fitzpatrick et al. detaillierte Auswertungen (vgl. FITZPATRICK et al., 2017, Figure 3, Figure 5, Table 1). Mit drei Grafiken treffen sie Aussagen über

- die Anzahl der Teilnehmer über den Zeitverlauf des MOOCs (Drop-out-Rate),
- die Qualität der abgegebenen Übungsaufgaben über den Zeitverlauf und
- eine Auswertung einer Umfrage nach dem Kurs.

Es zeigt sich, dass bereits am Anfang des MOOCs (nach 7 Videos) die Hälfte der Studierenden die Teilnahme abbricht. Die Qualität der abgegebenen Aufgaben der Studierenden, die noch dabeigeblichen sind, schwankt aber nur wenig über den Zeitverlauf. 85 % der Studierenden, die den Kurs abgeschlossen haben, waren mit dem Kurs zufrieden. Diskussionsforen wurden aber nur von 59 % der Studierenden genutzt.

Ein weiteres wichtiges Kriterium für einen erfolgreichen Einsatz eines MOOCs ist die Benutzerfreundlichkeit (Usability) der MOOC-Plattform, die den MOOC zur Verfügung stellt. Hier sind zum Beispiel eine intuitive Benutzeroberfläche oder Downloadmöglichkeiten für ein Offline-Studium wichtig (vgl. KURNIAWAN, CANDRA & TUNGKA, 2021, S. 116).

Nachdem wir nun die Erfolgskriterien für MOOCs erörtert haben, beschreiben wir im nächsten Kapitel die Ausgangssituation und die Problemstellung für unser Projekt eInformatics@Austria.

### 3 Ausgangssituation und Problemstellung

Vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung in Österreich wurde eine Initiative „Digitale und soziale Transformation in der Hochschulbildung“ ins Leben gerufen. Im Rahmen dieser Initiative wird das Projekt eInformatics@Austria gefördert (vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG, 2020, S. 51).

Beim Start des Projektes waren wir mit folgender Ausgangssituation konfrontiert:

- Der Bedarf an Online-Grundlagenkursen in der Informatik hat sich mit der Covid-Pandemie sowie neuerdings durch den Sparzwang bei Heizkosten aufgrund der Teuerung drastisch erhöht (vgl. MERTENS, 2022, S. 381). Mertens sieht beispielsweise „ein wachsendes Interesse der Studierenden von Wirtschaftshochschulen an Verbindungen von Präsenz- und Online-Unterricht“ (vgl. MERTENS, 2022, S. 383). Speziell auch an österreichischen Universitäten besteht großer Bedarf, die Online-Lehre mit Unterrichtsmaterial abzudecken und hybride Lehre anzubieten.
- Im deutschen Sprachraum gibt es erst wenige qualitativ hochwertige MOOCs für die universitäre Grundlehre Informatik und „... sehr wenig anwendbares Arbeitsmaterial für den [Fern-]Unterricht ...“ (vgl. SPIELER, 2022, S. 4).
- Auf der anderen Seite ist aber die Erstellung von qualitativ hochwertigem Inhalt und Videos mit hohem künstlerischem Anspruch teuer und aufwändig.

Damit ergaben sich für das Projekt eInformatics@Austria folgende Kriterien, Problemstellungen und Herausforderungen (vgl. Abb. 1):

- Die primäre Aufgabe des Projekts eInformatics@Austria ist es, Online-Unterrichtsmaterial für die Grundausbildung im Bereich Informatik für österreichische Universitäten bereitzustellen. Die Inhalte der neu zu entwickelnden MOOCs sollten strengen wissenschaftlichen Anforderungen entsprechen und es sollte der aktuelle Stand des jeweiligen Fachgebiets in die MOOCs aufgenommen werden.
- Die im Projekt eInformatics@Austria erstellten und erprobten MOOCs werden auch anderen Institutionen frei zur Verfügung stehen, d. h. anderen Universi-

täten im deutschsprachigen Raum, begabten Schüler:innen und Lehrpersonen sowie der breiten Öffentlichkeit.

- Ein Schwerpunkt des Projekts eInformatics@Austria sollte auf der Wiederverwertbarkeit der erstellten Videos und Zusatzmaterialien (z. B. Arbeitsblätter oder Tests) liegen (Reusable Learning Content). Damit soll eine Nutzung in verschiedenen Lehr- und Lernsettings möglich sein.
- Wichtig ist für die Wiederverwertbarkeit, dass Kompetenzen definiert werden, die durch ein Video oder ein Teil des MOOCs erworben werden. Ebenso wichtig ist es, die Voraussetzungen in Form von notwendigen Kompetenzen anzugeben, die für einen Lerninhalt notwendig sind.
- Ein wichtiger Aspekt ist auch die Motivation der Teilnehmer: Die MOOCs sollten entsprechend interessant gestaltet werden und damit hinsichtlich künstlerischer Gestaltung hohen Ansprüchen genügen.
- Auch Multimodalität und Interaktivität sind für den Lernerfolg wichtig und sollten in die MOOCs einfließen.
- Die Plattform, auf der unsere MOOCs angeboten werden, soll eine übersichtliche Benutzeroberfläche anbieten und intuitiv zu bedienen sein. Überdies sind Möglichkeiten zum Download der Videos für ein Offline-Studium und zum Austausch mit anderen Studierenden (Chatgruppen und Diskussionsforen) wichtig.

Die oben genannten Kriterien, die bei der Entwicklung von MOOCs zu beachten sind, sind in Abb. 1 zusammengefasst.

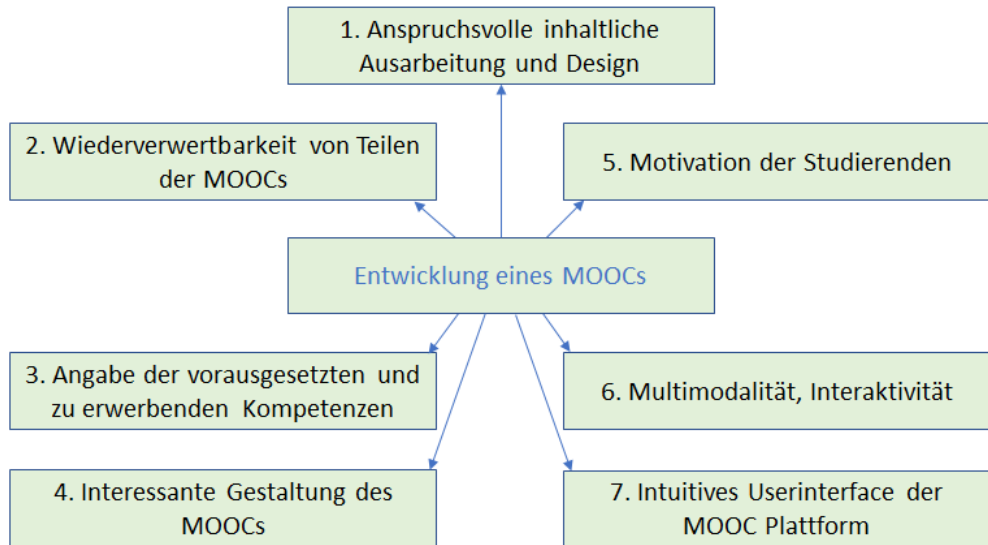


Abb. 1: Kriterien für die Entwicklung eines MOOCs

## 4 Das Projekt eInformatics@Austria

Im diesem Kapitel geben wir einen Einblick in das Projekt eInformatics@Austria, führen die sieben MOOCs vor und gehen näher auf das Thema Animationen in MOOCs ein. Animationen haben in unserem Projekt einen großen Stellenwert und werden daher hier besonders betont.

Die MOOCs sollen im deutschen Sprachraum auch an anderen Universitäten verwendet werden. Für eine Abstimmung der Inhalte wurde Kontakt zu einer deutschen Universität, einer Schweizer Universität und einer Fachhochschule in Wien aufgenommen.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Universität Bayreuth, Medienwissenschaft, 95440 Bayreuth, Deutschland; ETH Zürich, Dep. Informatik, Universitätstraße 6, 8092 Zürich, Schweiz; Fachhochschule Technikum, Höchstädtplatz 6, 1200 Wien, Österreich



Abb. 2 zeigt die im Projekt eInformatics@Austria entwickelten sieben MOOCs zusammen mit den beteiligten Universitäten. Außerdem ist die Art des MOOCs angegeben (Verfilmung der Folienpräsentation, Verfilmung einer Rahmenhandlung bzw. Animationen)

MOOC-Thema	MOOC-Art	Universität	Künstlerische Leitung und Gestaltung
Informatische Modellierung	Folienpräsentation mit Rahmenhandlung	Technische Universität Wien	Universität für angewandte Kunst Wien
Denkweisen der Informatik	Animation (animierte Figuren)	Technische Universität Wien, Johannes Kepler Universität Linz	
Artificial Intelligence and Machine Learning	Animation (animierte Objekte)	Johannes Kepler Universität Linz, Technische Universität Wien	
Softwareentwicklung 1	Folienpräsentation	Johannes Kepler Universität Linz	
Datenbanken und Logik	Animation (animierte Figuren)	Universität Klagenfurt	
Rechnerarchitektur	Folienpräsentation	Universität Innsbruck	
Algorithmen und Datenstrukturen	Folienpräsentation mit animierten Objekten	Universität Innsbruck	

Abb. 2: Die sieben MOOCs, die entwickelt und evaluiert werden

Die durch die sieben MOOCs abgedeckten Themen entsprechen Lehrveranstaltungen der universitären Grundlehre Informatik und schaffen dadurch die Möglichkeit, Teile des Informatikstudiums an österreichischen Universitäten als hybride Lehrveranstaltungen anzubieten.

Des Weiteren sieht man in Abb. 2, dass zwei MOOCs von jeweils zwei Universitäten gemeinsam entwickelt und erstellt werden. Damit soll eine hervorragende inhaltliche Qualität erreicht und der neueste Stand der Lehre abgebildet werden.

Neben der hervorragenden fachlichen Qualität haben wir auf exzellente künstlerische Gestaltung der MOOCs besonderen Wert gelegt. So hat die Universität für angewandte Kunst Wien die künstlerische Leitung des Projekts eInformatics@Austria übernommen. Diese umfasst Koordination, Entwicklung und Herstellung bildsprachlicher Elemente für statische und animierte Grafik mit Ausrichtung auf ein Corporate Design sowie schwerpunktmäßig die Begleitung und Lösung filmischer Fragestellungen. Nach Bedarf der Partneruniversitäten erfolgen neben Consulting im Weiteren auch Drehbuchadaption, Regie, Art Direction, Kamera und Ton sowie auch komplette Postproduktionen und Fertigstellungen mit Tonmischung und Farbkorrektur.

Als Basis für lippenasynchrone Animationen wurden in Abstimmung mit MOOC-Autor:innen Comic Characters und Hintergründe entwickelt und hergestellt. Wissenstransfer für die Detailproduktion der Sequenzen erfolgte in Workshops und Einzelgesprächen.

Ein Beispiel für einen Comic Character mit Hintergrund sieht man in Abb. 3. In Abb. 3 ist ein Screenshot aus dem animierten MOOC „Datenbanken und Logik“ dargestellt. Hier steht die fiktive Datenbankexpertin Sam Winter vor Polizeistation und Kaffeehaus. Das Corporate Design (mit weiß-rottem Schriftzug und dem Akronym „InG0“ für „Informatik Grundlagen Online“) ist am unteren Bildrand zur Vorstellung des Characters dargestellt.

Die Beauftragung der Universität für angewandte Kunst Wien mit der künstlerischen Leitung unterscheidet uns von anderen didaktischen Projekten, weil gemeinhin mit solchen Projektinhalten nicht Kunsthochschulen, sondern Universitätsinstitute der Mediendidaktik beauftragt werden.



Abb. 3: Screenshot aus dem animierten MOOC „Datenbanken und Logik“ der Universität Klagenfurt

In den nächsten zwei Kapiteln geben wir einen Einblick, wie wir bei der Entwicklung, Erstellung, Erprobung und Evaluation der MOOCs im Detail vorgegangen sind.

## 5 Methodik

Die MOOCs im Projekt eInformatics@Austria wurden in einem klar definierten Entwicklungsprozess erstellt. Wir haben daher die MOOCs in mehreren iterativen Entwicklungsphasen entworfen, um den strengen wissenschaftlichen Ansprüchen an die MOOCs gerecht zu werden. Nach jeder Entwicklungsphase folgte ein Evaluationsschritt, dessen Ergebnisse in nachfolgende Phasen einfließen. Die Evaluationen wurden von jeweils anderen Projektpartner durchgeführt.

Der Entwicklungsprozess mit den Entwicklungsstufen und den Meilensteinen des Projekts ist in Abb. 4 dargestellt. Beim Entwicklungsprozess haben wir uns an die von Modinger definierte Vorgehensweise für die Entwicklung von MOOCs gehalten (vgl. MODINGER, 2020, S. 6–7, Kapitel 2.1.3, Abb. 2.2). Der Entwicklungsprozess, wie in Abb. 4 dargestellt, wird im Folgenden im Detail erläutert.

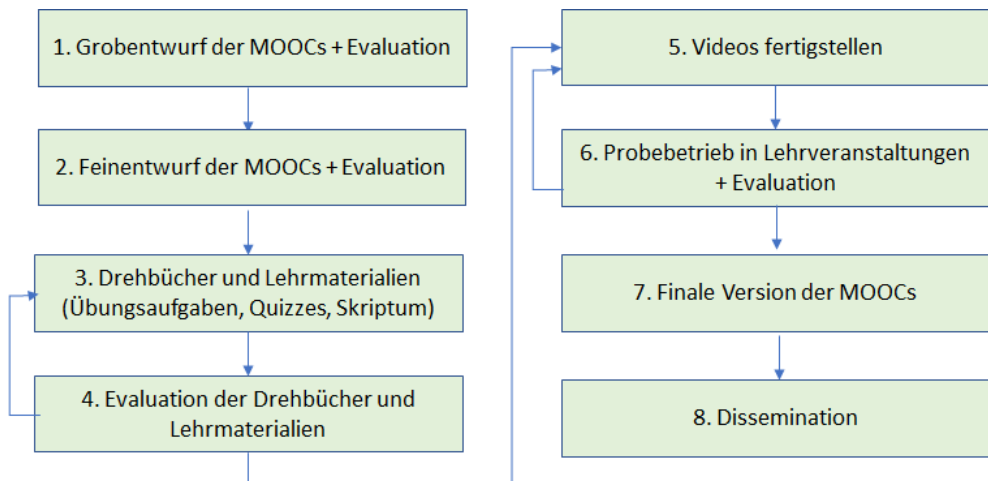


Abb. 4: Vorgangsweise bei der Entwicklung und Evaluation der MOOCs für die Grundlehre Informatik

In einem ersten Schritt wurden Grobentwürfe für die MOOCs erstellt. Die Grobentwürfe für die jeweiligen MOOCs umfassten dabei:

- Definition der Kapitel
- Kurzbeschreibung der Inhalte der Kapitel
- Zeitabschätzung für den Lernaufwand je Kapitel
- Liste mit Kompetenzen, die in den Kapiteln vermittelt werden
- Notwendige Vorkenntnisse für die Kapitel
- Geplante zusätzliche Inhalte, z. B. Arbeitsblätter, Tests und Skriptum
- Geplante Filmformate (Animation, Folienpräsentation etc.)

Die Grobentwürfe wurden im nächsten Schritt zu Feinentwürfen ausgebaut. Der Feinentwurf eines MOOCs enthält folgende Elemente:

- Detaillierter Aufbau der einzelnen Kapitel
- Zu entwickelnde Lerninhalte der Kapitel für Videos
- Bei einer Folienpräsentation: Folien zu den einzelnen Kapiteln
- Bei animiertem MOOC: geplante Szenen mit Text und geplanter Dauer
- Planung der Drehbücher
- Zu erlernende Kompetenzen
- Abhängigkeiten der Kapitel untereinander. Die Kapitel sollten jedoch möglichst unabhängig voneinander sein, um die unabhängige Wiederverwertbarkeit einzelner Kapitel zu ermöglichen.
- Ausgearbeitete Zusatzmaterialien, z. B. Arbeitsblätter, Tests, Skriptum, eventuell interaktive Tools

Aufbauend auf den Feinentwürfen wurden die Drehbücher für die MOOCs erstellt. Dabei wurden auch die entsprechenden Filmszenen im Detail geplant, wobei auf Abwechslung in den Szenen besonders geachtet wurde, d. h.:

- Sprecher:innen sollten möglichst aus wechselnden Kamerapositionen und in verschiedenen Einstellungsgrößen gezeigt werden. Bei Folienpräsentationen können Moderator:innen alternierend als „Talking Heads“ im Bild dargestellt werden oder „aus dem Off“ sprechen. Letztere Variante kann den Fokus auf Folieninhalte legen, während „Talking Heads“ die persönliche Ansprache forcieren können. Bildwechsel sind ein geeignetes Mittel zur Vermeidung visueller Langatmigkeit.
- Unterschiedliche Bildräume (Indoor, Outdoor) und Stellungen der Darsteller (sitzend, stehend) bieten Optionen für dynamische Schnittmuster in der Montage.

Auf Basis des Feinentwurfs wurden in Phase 5 (siehe Abb. 4) die Videos für die MOOCs gedreht und mit den Zusatzmaterialien zu den MOOCs zusammengestellt. Es folgte eine Probeproduktion (Phase 6), das Erstellen der finalen MOOCs (Phase 7) und Schritte zur Dissemination (Phase 8). Jedem Entwicklungsschritt folgte eine Evaluation. Die Evaluationsergebnisse fließen dann in den nächsten Arbeitsschritt ein. Die Vorgehensweise bei der Evaluation beschreiben wir im folgenden Kapitel gesondert.

## 6 Evaluation

Ein wichtiges Element des Projekts eInformatics@Austria ist die laufende Evaluation während des Entwicklungsprozesses der MOOCs sowie eine Evaluation der MOOCs während des Probetriebs.

Diese laufenden Evaluations- bzw. Feedbackschleifen im Projektplan sind im Entwicklungsplan entsprechend verankert (vgl. Abb. 4). Punkt 3 und 4 in der Abb. 4 zeigen die Evaluationsschleife für die Entwicklung der Drehbücher. Punkt 5 und 6 zeigen äquivalent die Entwicklungsschleife für die Erstellung und Erprobung der Videos. Bei den Videos muss man anmerken, dass die Erstellung sehr zeitaufwändig ist und Ressourcen der beteiligten fachlichen Universität und der Kunstuniversität bindet. Daher sollen einzelne Videos möglichst früh evaluiert und ein nochmaliges Erstellen der Videos vermieden werden.

Die Evaluation wurde von jeweils einem anderen Projektpartner durchgeführt, sodass ein Projektpartner den MOOC entwickelt und ein anderer die einzelnen Inhalte der Entwicklungsphasen des MOOCs evaluiert hat. Das Feedback der Evaluationsphasen ist jeweils in den nächsten Entwicklungsschritt eingeflossen.

Für die Evaluation wurden Evaluationskriterien definiert, auf deren Grundlage die einzelnen Arbeitsergebnisse bewertet wurden. Im Folgenden geben wir die wichtigsten Evaluationskriterien an.

## **6.1 Evaluation der Drehbücher**

Visuelle Umsetzung (Abwechslung ist wichtig)

- Mindestens 2 verschiedene Kameraeinstellungen pro Video
- Mindestens 2 verschiedene Hintergründe bzw. Bildräume pro Kapitel

Inhalt

- Fachlich korrekt, aber keine zu hohe Fachbegriffsdichte
- Zahlen, Fakten Statistiken sind auf dem neuesten Stand

Didaktik

- Lerninhalte sind motivierend dargestellt, regen zum selbstständigen Erarbeiten an
- Lernziele werden genannt, Zusammenfassung am Ende

Grafiken und Folien

- Grafiken und Folien sind übersichtlich und leicht verständlich
- Grafiken, Tabellen, Statistiken und Folien sind selbsterklärend oder mit entsprechenden Erklärungen versehen.
- Die Auswahl der Grafiken, Fotos und Videos ist abwechslungsreich und folgt (innerhalb eines MOOCs) einem einheitlichen Design.
- Quellen sind bei Zitaten und Abbildungen angegeben und lizenzkonform

## 6.2 Evaluation der Videos

- Videoqualität: Bildschärfe, Bildrauschen, Farbe, Helligkeit, Kontrast
- Audioqualität: Sprache klar verständlich, wenig Rauschen, gleiche Lautstärke der Szenen
- Gute Lesbarkeit der Texte in Videos (auch auf Handheld-Geräten)
- Wenn Animationen vorhanden: Animationen lenken nicht von den Lerninhalten ab
- Technische Anforderungen: 16:9 Format, mindestens FullHD Auflösung, Framerate bevorzugt 25 oder 50 fps, Bitrate entsprechend YouTube-Tabelle, Sample Rate: 48 oder 96 kHz, Codec bevorzugt AAC, Container MP4

Wichtig ist, dass die zusätzlichen Lehrmaterialien wie z. B. Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Selbsttests und Skripten ebenfalls evaluiert werden.

## 6.3 Evaluation in der Lehrveranstaltung

Zusätzlich zur Evaluation der einzelnen Arbeitsschritte zur Erstellung der MOOCs werden diese nach Fertigstellung der ersten Version in den Lehrveranstaltungen getestet und evaluiert.

Dazu wurden Fragebögen für Studierende und Vortragende ausgearbeitet. Nach erfolgreichem Abschluss des MOOCs füllen die Studierenden und Lehrenden die Fragebögen aus. Somit kann eine Beurteilung der MOOCs nach unterschiedlichen Kriterien erfolgen.

Inhalte der Fragebögen sind:

Allgemeine Fragen

- Alter, Geschlecht, Ausbildung, berufstätig, Aufenthaltsort

Fragen zum Online-Kurs

- Warum haben Sie an diesem Kurs teilgenommen?
- Am besten hat mir gefallen: ...



- Das könnte man noch verbessern: ...
- Hat der Online-Kurs dazu beigetragen, den Lehrstoff besser zu verstehen und zu verarbeiten?
- Hat Sie der Online-Kurs motiviert?

## 7 Lessons Learned

Wir haben nun Erfolgskriterien für einen MOOC, die Ausgangssituation für das Projekt eInformatics@Austria, die Methodik und die Evaluation beschrieben.

In diesem Kapitel wollen wir noch einmal auf die Themen Evaluation und Wiederverwertbarkeit eingehen, weil sie einen hohen Stellenwert in unserem Projekt hatten. Anschließend stellen wir drei interaktive Zusatztools zur Motivation der Studierenden vor, wir befassen uns mit dem Thema MOOC-Plattformen und liefern zum Schluss einen Anstoß zu einer weiterführenden Diskussion.

### 7.1 Evaluation

Bei der Ausarbeitung der Evaluationskriterien und Fragebögen sind wir systematisch vorgegangen. Hier noch zwei wesentliche Gedanken dazu. Grundsätzlich sind Fragen mit Textantworten aufschlussreicher und aussagekräftiger als vorgegebene Antworten zum Anhaken. Die Auswertung der Fragebögen wird durch Textantworten aber komplizierter, das Finden von Gemeinsamkeiten schwierig.

Des Weiteren ist die Datenschutz-Problematik bei der Gestaltung und Auswertung der Fragebögen eine Herausforderung. Die Fragebögen werden zwar anonymisiert ausgewertet, aber trotzdem ist zu beachten, dass mit den Antworten keine Person in der Gruppe identifiziert werden darf. Besonderes Augenmerk muss man hier auf selten vorkommende Kriterien legen, z. B. Alter der Studierenden über 50 Jahre oder Studierende aus bestimmten Ländern.

## 7.2 Wiederverwertbarkeit

Wie in Kapitel 3 bereits erwähnt, hat die Wiederverwertbarkeit der einzelnen Videos und der anderen Lehrmaterialien eine große Bedeutung im Projekt eInformatics@Austria.

Um die Wiederverwertbarkeit der Videos der MOOCs zu gewährleisten, ist es wichtig, dass die einzelnen Videos möglichst wenig voneinander abhängen, dass die Videos kurz sind (wenige Minuten lang) und dass die Kompetenzen und Anforderungen definiert werden, die notwendig sind, um die Videos zu verstehen.

Dadurch ergibt sich ein Kompetenzen-Graph, den man als eine Art Navigation durch den Lehrstoff verwenden kann. Hier gab es eine Zusammenarbeit mit dem Projekt DigiFit4All<sup>6</sup>.

So kann ein Vortragender einer anderen Lehrveranstaltung auch nur einzelne Kapitel eines MOOCs in seiner Vorlesung verwenden. Damit die MOOCs oder Teile daraus in anderen Lehrveranstaltungen bzw. an anderen Universitäten und Schulen eingesetzt werden können, wird es zu jedem MOOC eine Dokumentation und eine Anleitung geben, wie die MOOCs in eine Lehrveranstaltung integriert werden können.

## 7.3 Motivation der Studierenden

Generell ist es empfehlenswert, die Studierenden, die einen MOOC verwenden, laufend zu betreuen. Damit wird die Drop-out-Rate klein gehalten und die Studierenden werden kontinuierlich motiviert. Hier können Chatgruppen oder Diskussionsforen helfen.

Es ist auch ratsam, die Studierenden auf eine multimodale Weise anzusprechen und die Interaktivität zu fördern. Wir entwickelten deshalb im Projekt eInformatics@Austria Zusatztools, welche die MOOCs in der Lehre ergänzen. Die Zusatztools waren

- eine interaktive automatische Wegsuche in einem Labyrinth,

---

<sup>6</sup> <https://www.digifit4all.at/>

- ein interaktives Tool zum Erstellen und Experimentieren mit Datenbankabfragen in SQL und
- ein Add-on zu Visual Studio Code zur Analyse von Programmabläufen.

## 7.4 MOOC-Plattformen

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass es bereits unterschiedliche Online-Ressourcen für universitäre und nicht universitäre Online-Lehre gibt. Oft ist aber die Qualität der MOOCs und die Verwendbarkeit in der Lehrveranstaltung nicht gegeben. Eine große Sammlung kostenloser deutschsprachiger MOOCs findet man bei iMooX (<https://imoox.at>). Kostenpflichtige und kostenlose deutschsprachige MOOCs bieten openHPI (<https://open.hpi.de/courses>), oncampus (<https://www.oncampus.de/kursangebot>) und iversity (<https://iversity.org/de/courses>) an. Ein deutschsprachiges Suchportal für Online-Kurse ist Edukatico (<https://www.edukatico.org>).

Die Plattform, auf der wir die entwickelten MOOCs den Studierenden zur Verfügung stellen, ist iMooX (<https://imoox.at>). iMooX ist eine MOOC-Plattform, die im Jahr 2013 von der Universität Graz und der Technischen Universität Graz gegründet wurde, auf Moodle basiert und eine übersichtliche intuitive Benutzeroberfläche bietet.

## 7.5 Anregung zur Diskussion

MOOCs bieten die Möglichkeit, die universitäre Lehre sowohl Studierenden als auch einem breiten interessierten Publikum frei zur Verfügung zu stellen. So entsteht eine Öffnung der Universitäten für alle interessierten Personen. Hierzu ist eine Diskussion notwendig, wie die zukünftige Rolle von Universitäten in der Lehre zu verstehen ist und inwieweit frei zugängliche universitäre Lehre den allgemeinen Bildungsstand heben kann (vgl. DÖRFNER, 2020; PELTZER, 2020; LORENZ, 2018, S. 29ff.). Auch für begabte Schüler:innen können die MOOCs an Schulen eingesetzt werden.

## 8 Literaturverzeichnis

**Albelbisi, N. A.** (2020). Development and validation of the MOOC success scale (MOOC-SS). *Education and Information Technologies*, 25, 4535–4555. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10186-4>

**Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung.** (2020). *Digitale und soziale Transformation, Ausgewählte Digitalisierungsvorhaben an öffentlichen Universitäten 2020 bis 2024*. Wien, Digitales Druckzentrum Renn-gasse. [https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?rex\\_media\\_type=pubshop\\_download&rex\\_media\\_file=digital\\_uni.pdf](https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?rex_media_type=pubshop_download&rex_media_file=digital_uni.pdf)

**Dörfner, O. (Hrsg.).** (2020). *Wissenschaftliche Weiterbildung als Problem der Öffnung von Hochschulen für nichttraditionelle Studierende*. Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich. <https://books.google.at/books?id=US3EDwAAQBAJ>

**El Khadiri, K., Labouidya, O., El Kamoun, N. & Hilal, R.** (2019). Success Factors in a MOOC Massive Device: Questions and Challenges. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 97(4), 1167–1178.

**Eradze, M., Urrutia, M. L., Reda, V. & Kerr, R.** (2019). Blended Learning with MOOCs – From Investment Effort to Success: A Systematic Literature Review on Empirical Evidence. In M. Calise, C. Delgado Kloos, J. Reich, J. A. Ruiperez-Valiente & M. Wirsing (Hrsg.). *Digital Education – At the MOOC Crossroads Where the Interests of Academia and Business Converge*. 6th European MOOCs Stakeholders Summit, EMOOCs 2019 Naples, Italy, May 20–22, 2019. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19875-6>

**Fischer, C., Fischer-Ontrup, C. & Schuster, C.** (2020). Individuelle Förderung und selbstreguliertes Lernen – Bedingungen und Optionen für das Lehren und Lernen in Präsenz und auf Distanz. In *DDS – Die Deutsche Schule* (Beiheft 16, 136–152). Münster, New York: Waxmann Verlag GmbH. <https://doi.org/10.31244/9783830992318.08>, [https://www.pedocs.de/volltexte/2020/20234/pdf/DDS\\_Beiheft\\_16\\_2020\\_Fischer\\_Fischer-Ontrup\\_Schuster\\_Individuelle\\_Foerderung.pdf](https://www.pedocs.de/volltexte/2020/20234/pdf/DDS_Beiheft_16_2020_Fischer_Fischer-Ontrup_Schuster_Individuelle_Foerderung.pdf) (CC-BY-NC-ND 4.0)

**Fitzpatrick, J. M., Lédeczi, Á., Narasimham, G., Lafferty, L., Labrie, R. & Mielke, P. T.** (2017). *Lessons Learned in the Design and Delivery of an Introductory Programming MOOC* (S. 219–224). Seattle, WA, USA: SIGCSE '17. <http://dx.doi.org/10.1145/3017680.3017730>

- Kurniawan, Y., Candra, S. & Tungka, L. Y.** (2021). E-Learning: MOOC User Intention Analysis Using TAM and TTF with Social Motivation Factor and MOOC Features. In E. Eilu, R. Baguma, J. S. Pettersson & J. D. Bhutkar (Hrsg.), *Digital Literacy and Socio-Cultural Acceptance of ICT in Developing Countries*. Springer Verlag. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-61089-0\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-61089-0_7)
- Li, T. & Yang, N.** (2018). *Comparing MOOCs with Traditional Courses for Quality*. 2nd International Conference on Modern Education and Information Technology (MEIT 2018).
- Lorenz, A.** (2018). Eine offene Bildungsressource (OER) ist konsequent eingesetzt eine Chance für den Hochschulzugang. Ein Praxisbericht. *MedienPädagogik* 32(Okttober), 28–40. <https://doi.org/10.21240/mpaed/32/2018.10.21.X>; <https://www.medienpaed.com/article/view/611/620>
- Mertens, P.** (2022). IT-gestützte Aus- und Weiterbildung im tertiären Bildungsbereich – Informatik und Wirtschaftsinformatik. *Informatik Spektrum*, 381–388. <https://doi.org/10.1007/s00287-022-01509-5>; <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00287-022-01509-5.pdf>
- Modinger, D.** (2020). *eLearning und Mobile Learning – Konzept und Drehbuch, Handbuch für Medienautoren und Projektleiter*. 3. Aufl. Vieweg, Bamberg: Springer. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-658-27814-4.pdf>
- Peltzer, J.** (2020). Lernorte verknüpfen – Wege der Kooperation zwischen Schule, Universität, Museen und anderen außerschulischen Lernorten. *heiEDUCATION Journal*, 6, 165–176. <https://dx.doi.org/10.17885/heiup.heied.2020.6.24228>; <https://heiup.uni-heidelberg.de/journals/index.php/heied/article/download/24228/17953>
- Piersig, K., Pumpat, M., Wagner, D. & Eckhardt, A.** (2020). Erfolgsfaktoren für die didaktische Gestaltung von Corporate MOOCs. In M. Deimann & C. Friedl (Hrsg.), *Machen MOOCs Karriere? Eine praxisnahe Reflexion über Erfahrungen von Unternehmen* (S. 77–105). Berlin, Heidelberg: Springer. [https://kpsquared.org/wp-content/uploads/2021/05/Piersig-et-al.-2020-Erfolgsfaktoren-fu%CC%88r-die-didaktische-Gestaltung-von-Corporate-MOOCs\\_web.pdf](https://kpsquared.org/wp-content/uploads/2021/05/Piersig-et-al.-2020-Erfolgsfaktoren-fu%CC%88r-die-didaktische-Gestaltung-von-Corporate-MOOCs_web.pdf)
- Spieler, B.** (2022). Online-Lehre zu Zeiten von Corona: Kein Problem für die Informatik-Didaktik? *Online-Magazin des Interdisziplinären Zentrums für Medienpädagogik und Medienforschung, Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik*. <https://www.medienpaed-ludwigsburg.de/article/view/432/450>
- Zhu, M. & Bonk, C. J.** (2019). Designing MOOCs to Facilitate Participant Self-Directed Learning: An Analysis of Instructor Perspectives and Practices. *Internation-*

*al Journal of Self-Directed Learning*, 16(2), 39–60. <http://publicationshare.com/pdfs/Designing-MOOCs-for-SDL.pdf>

## Autor



Dr. Friedrich GELBARD || Technische Universität Wien ||  
Favoritenstraße 9–11, A-1040 Wien

<https://tiss.tuwien.ac.at/person/41697.html>

[friedrich.gelbard@tuwien.ac.at](mailto:friedrich.gelbard@tuwien.ac.at)