

## MOOCs – am Beispiel openHPI

Christoph Meinel

### MOOCs

Gegen Ende der 1990er-Jahre begannen Universitäten, Lehrmaterialien über institutionelle Schranken hinaus bereitzustellen und auch für Studenten und Interessierte anderer Universitäten online abrufbar zu machen. Das Massachusetts Institute of Technology (MIT) z. B. rief mit dem OpenCourseWare-Projekt (OCW) eine weltweite Bewegung ins Leben, in der die Online-Lehrinhalte unter eine offene Lizenz gestellt werden, die auch Anderen eine Weiterbearbeitung im Sinne der OpenSource- und Creative-Commons-Bewegungen erlaubt.

Forschung und Entwicklung rund um das Online-Lehren und -Lernen (E-Learning, Tele-Teaching, ...) beschränken sich aber nicht nur darauf, das Internet zu nutzen, um Lernmaterialien breiter zugänglich zu machen, sondern beschäftigen sich auch mit Fragen der Erschließung, Aufbereitung und Navigation in den online bereitgestellten Lehrmaterialien, mit der Frage nach neuen didaktischen Konzepten für das Online-Lehren und -Lernen und der Frage, wie sich die weitgehend noch brach liegenden Potenziale des Online-Lernens erschließen lassen.

Das gegen Ende der ersten Dekade dieses Jahrhunderts vorgeschlagene und dann ab 2012 breiter umgesetzte Konzept der MOOCs [3, 6] – Massive Open Online Courses – stellt einen Kumulationspunkt dieser Entwicklungen dar und richtet sich an eine Generation von Lernenden, für die der Zugriff auf offene Informationssammlungen und die Kommunikation in virtuellen Gemeinschaften eine Selbstverständlichkeit ist.

Die Besonderheit solcher massiver, interaktiver Onlinekurse ist das synchronisierte und mit

einer Social-Media-Plattform eng verzahnte Angebot von (kurzen) Lernvideos und interaktiven Selbsttests, für deren Bearbeitung die Teilnehmer jeweils eine Woche Zeit haben. Die Kursteilnehmer können so in einer virtuellen sozialen Gemeinschaft lernen, die – wenn sehr viele (*massive*) am Kurs teilnehmen – eine beachtliche soziale Binnen- und Sogwirkung entwickelt. Die Nutzer werden aktiv in das Lernevent einbezogen und auch längerfristig in das Lerngeschehen eingebunden.

MOOCs sind gleich in mehrfacher Hinsicht *offen*: Sie sind offen, weil sie weder an eine bestimmte institutionelle Zugehörigkeit gebunden sind, es keinerlei Zugangsbeschränkungen und -hürden (z. B. bestimmte Schul- oder Ausbildungsabschlüsse) gibt, noch Kostenbeiträge erhoben werden. Auch werden die Kurse selbst durch die offene Interaktion der allen Teilnehmern zugänglichen virtuellen Lerngemeinschaft zu einmaligen Lernevents. Dieses Moment kann sich umso stärker manifestieren, je größer und folglich auch heterogener die Teilnehmerschar ist – sowohl im Hinblick auf ihren Wissens- und Erfahrungsstand als auch auf ihren kulturellen Hintergrund.

---

DOI 10.1007/s00287-015-0873-1  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

Christoph Meinel  
Institutsdirektor und CEO, Hasso-Plattner-Institut GmbH,  
Campus Griebnitzsee, 14440 Potsdam  
E-Mail: christoph.meinel@hpi.uni-potsdam.de

\*Vorschläge an Prof. Dr. Frank Puppe  
<puppe@informatik.uni-wuerzburg.de>  
oder an Dr. Brigitte Bartsch-Spörl  
<brigitte@bsr-consulting.de>

Alle „Aktuellen Schlagwörter“ seit 1988 finden Sie unter:  
<http://www.is.informatik.uni-wuerzburg.de/as>

Am besten lassen sich Einzelheiten und Beobachtungen zu MOOCs an einem gut vertrauten Beispiel diskutieren, nämlich der offenen MOOC-Plattform *openHPI* [2] des Hasso-Plattner-Instituts.

### **openHPI**

Noch im „Jahr der MOOCs“ (New York Times) hat das Hasso-Plattner-Institut (HPI) als erste europäische Universitätsinstitution eine eigene MOOC-Plattform „openHPI“ etabliert und bietet dort offene interaktive Onlinekurse im Themenbereich der neuen Informationstechnologien und des IT-Systems Engineering in deutscher und englischer Sprache an. openHPI wurde aus der durch lange Forschungsarbeiten im Bereich E-Learning heraus genährten Überzeugung etabliert, dass MOOCs eine wesentliche Innovation im Bereich des E-Learnings und Tele-Teachings sind, und um den Hochschullehrern und Wissenschaftlern am HPI die Möglichkeit zu bieten, diesen innovativen E-Learning-Ansatz in der Praxis zu erproben und zu erforschen.

Die auf openHPI angebotenen interaktiven Onlinekurse haben einen festen Starttermin und folgen einem 6-wöchigen Zeitplan. Jeweils zu Wochenbeginn wird den Teilnehmern eine Reihe von Lehrvideos angeboten, in denen ein weiteres Kurskapitel behandelt wird und die jeweils ergänzt sind um weiterführenden Lernstoff, interaktive Selbsttests und Hausaufgaben.

Die Selbsttests wechseln sich dabei mit den Videos ab und helfen den Teilnehmern, ihren Lernfortschritt zu kontrollieren. Sie können selbst überprüfen, ob sie die wichtigsten Erkenntnisse aus dem vorangegangenen Video richtig verstanden haben. Die Hausaufgaben am Ende jeder Kurswoche sind Bausteine für die Leistungserfassung der Teilnehmer: Hier können Punkte gesammelt werden, die später für den erfolgreichen Kursabschluss relevant sind.

Kombiniert sind die Lehr- und Lernangebote – und das ist das Geheimnis der MOOCs – mit einer sozialen Diskussionsplattform, auf der sich die Teilnehmer mit anderen Kursteilnehmern und den Kursbetreuern austauschen, Fragen klären und weiterführende Themen diskutieren können. Genau hier liegt auch der Grund, dass die Kurse einem festen Zeitplan folgen: Alle Lerner beschäftigen sich in einer Kurswoche mit dem gleichen Kurskapitel und kommen so mit den anderen Kursteilnehmern leicht „ins Gespräch“. Natürlich entscheiden

die Teilnehmer selbst über Art und Umfang ihrer Lernaktivitäten. So können sie in den Kurs eigene Beiträge einbringen, zum Beispiel durch Blogposts, Wiki-Seiten, Mindmaps oder andere Visualisierungen des Lehrstoffes, auf die sie im Forum verweisen. Andere Lernende können diese dann kommentieren, diskutieren oder ihrerseits erweitern. Auf diese Weise entsteht zwischen den Lernenden und den Lehrenden eine virtuelle Gemeinschaft, es entsteht eine das Lernen fördernde soziale Lerngemeinschaft.

Bei erfolgreichem Abschluss des Kurses qualifizieren sich die Teilnehmer für ein openHPI-Zertifikat. Hierzu müssen Sie 50 % aller möglichen Punkte aus den sechs Hausaufgaben sowie der Abschlussklausur erreichen.

Die Festlegung auf ein 6-wöchiges Schema für die Dauer der openHPI-Onlinekurse mit einer sich anschließenden Klausurwoche folgt der Abwägung, dass einerseits Zeit gebraucht wird, dass sich die virtuelle Lerngemeinschaft („Community“) zum Kurs ausformen kann, sich andererseits aber die zeitliche Belastung der Kursteilnehmer in Grenzen halten soll – richtet sich das Angebot doch nicht nur an Studenten, sondern an alle Interessierte, ob Schüler, Berufstätige oder Pensionäre. Tatsächlich hat sich gezeigt, dass die prozentuale Abschlussrate, die bei den openHPI-Onlinekursen zwischen 15 und 25 % liegt, um eine Größenordnung höher liegt als bei vergleichbaren MOOC-Angeboten, die über ein ganzes Semester laufen [1].

Nach Beendigung der Kurse werden ausführliche Umfragen unter den Kursteilnehmern durchgeführt. Danach war für 84 % der Befragten das generelle Interesse an Informationstechnologie und für 55 % die Weiterbildungsmöglichkeit für den Beruf der ausschlaggebende Grund zur Teilnahme am Kurs. 34 % lockte die Aussicht, ein openHPI-Zertifikat zu erlangen. Die Altersgruppe zwischen 20 und 30 Jahren war mit 28 % am stärksten vertreten, gefolgt von der Altersgruppe zwischen 30 bis 40 Jahren mit 25 %. 10 % der Teilnehmer gaben ihr Alter mit über 60 Jahren an. 82 % der Teilnehmer waren Männer. 38 % haben einen Bachelor- oder Master-Abschluss, etwa 4 % sind promoviert. 27 % üben eine Leitungsfunktion aus. 26 % geben an, weniger als fünf Jahre Berufserfahrung zu haben, 14 % sind schon bis zu zehn Jahre lang berufstätig. Den größten Anteil machen mit 35 % die aus, die schon über zehn Jahre in ihrem Job tätig sind. Bei der Frage nach der Qualität der Lehrvideos wurden besonders

die fachlichen Inhalte (92 %), die Verständlichkeit (89 %) und die Unterhaltsamkeit (75 %) positiv bewertet. Auch die Technik der openHPI-Plattform, die Kursstrukturierung und die Betreuung bekamen gute Noten [7].

Im Vergleich zu anderen MOOC-Plattformen werden auf openHPI ausschließlich Kurse, die aus dem HPI-Curriculum abgeleitet sind, angeboten. Durch die Entwicklung einer eigenen Plattform konnte das HPI frühzeitig sicherstellen, die Hoheit über die Teilnehmerdaten nicht an Dritte abgeben zu müssen.

Viele der anderen MOOC-Plattformen dagegen beziehen ihr Angebot von Dritten. Hierbei hat sich inzwischen eine Art Spezialisierung etabliert. Coursera und edX arbeiten hauptsächlich mit großen internationalen Eliteuniversitäten, der deutsche Anbieteriversity hat sich vornehmlich auf Fachhochschulen spezialisiert. Gerade im europäischen Raum haben sich neuerdings einige Plattformen entwickelt, die sich auf Kurse in speziellen Sprachen fokussieren. Die France Université Numérique etwa, eine Initiative des französischen Bildungs- und Forschungsministeriums, oder MiriadaX im spanischen Sprachraum. Udacity, gegründet von Sebastian Thrun, bietet inzwischen viele Kurse von und mit Partnern aus der Industrie, wie z. B. Google oder Facebook, an. Der neueste Hype aus diesem Hause sind die sogenannten Nanodegrees. Diese sollen laut Aussage von Udacity besonders praxistauglich und beliebt bei der Industrie sein. Ein Universitätsstudium wird als zu langwierig dargestellt, das vermittelte Wissen sei oft verstaubt. Bei der schnellen Entwicklung der Technik seien die Nanodegrees die perfekte Antwort darauf, da sie einen schnellen Abschluss versprechen und Wissen über die jeweils aktuellsten Technologien vermittelt wird. Zum Erwerb eines solchen Nanodegrees muss man 6–12 Monate und ca. 1200–2400 US\$ investieren. Diese Nanodegrees können jedoch bestenfalls eine Ergänzung eines regulären Universitätsstudiums darstellen, jedoch keinen Ersatz, sodass sich daraus auch ihr Preis ergibt. Im Gegensatz zu MOOCs, die Kenntnisse vermitteln, die als Zusatz- Erweiterungs- oder Basiswissen wissen konzipiert sind, sollen Nanodegrees industriell verwertbares Wissen bereitstellen. Gerade das als Vorteil gepriesene Erlernen spezieller, sich schnell selbst überlebender Technologien ist bei genauerer Betrachtung eigentlich ein Nachteil. Das angeblich verstaubte Wissen, das

an Universitäten gelehrt wird, ist dagegen gar nicht so verstaubt wie es dargestellt wird, sondern beinhaltet das Erlernen von Grundlagen, die sich bei genauerer Betrachtung gar nicht so schnell überholen wie die von Udacity gepriesenen Inhalte der Nanodegree-Kurse.

## MOOC-Plattform von openHPI

Mit dem Ziel, möglichst schnell eigene MOOCs im Internet anbieten zu können, wurde bei der Entwicklung der erforderlichen technischen Plattform zunächst auf eine OpenSource-Lernmanagementsoftware, Canvas, aufgesetzt, die nach einer Evaluierung vergleichbarer Systeme aufgrund ihrer relativ modernen Benutzeroberfläche und der recht ausgereiften Quiz-Funktionalität ausgewählt wurde. Für eine Nutzung als MOOC-Plattform und um die Skalierbarkeit auf die hohen Teilnehmeranzahlen bei MOOCs sicherzustellen, musste die Software allerdings vom openHPI-Entwicklerteam erst umfangreich modifiziert werden [4].

Für den Betrieb der openHPI-Plattform und um den besonderen Anforderungen an die Skalierbarkeit entsprechen zu können, wurde eine private Cloud auf Basis des Cloud-Frameworks OpenNebula implementiert. Diese erlaubt es, je nach Bedarf zusätzliche physikalische Hosts zu aktivieren (oder zum Stromsparen abzuschalten), auf denen dann zahlreiche virtuelle Maschinen die Webanwendung der Plattform parallel ausführen. Derzeit kommen zwei Hosts zum Einsatz, jeweils mit 64 Prozessorkernen und 64 GB RAM sowie schnellen RAID 5 Speichersystemen. Auf zusätzlichen physikalischen Servern laufen zentrale Dienste, wie Datenbank, Monitoring und Log-Analyse. Ein dedizierter Loadbalancer ist für die SSL-Verschlüsselung und die Verteilung der Anfragen an die virtuellen Maschinen verantwortlich. Das Video-Streaming wurde an den Dienstleister Vimeo ausgelagert, der einen kostengünstigen und einen gut skalierbaren Betrieb anbietet.

Nach einer gründlichen Analyse der Betriebs- erfahrungen mit den ersten openHPI-Kursen wurde die Entwicklung einer eigens für das Angebot von MOOCs konzipierten Plattform für openHPI gestartet. Zu den zentralen Erkenntnissen aus der Durchführung der ersten Kurse auf openHPI zählt die Feststellung, dass Learning-Management-Systeme (LMS) im Grunde für die Nutzung als

MOOC-Plattform ungeeignet sind. Dies liegt zum einen an der fehlenden Skalierbarkeit hinsichtlich der Zahl der Kursteilnehmer: LMS werden klassischerweise an Schulen oder Universitäten eingesetzt. Dort gibt es in der Regel viele verschiedene Kurse, die aber jeweils nur relativ wenige (meist nicht mehr als einige Dutzend) Teilnehmer haben.

Im MOOC-Kontext ist dies umgekehrt. MOOC-Plattformen haben leicht Teilnehmerzahlen im 5- oder 6-stelligen Bereich. Dadurch wird nicht nur die Skalierbarkeit hinsichtlich der Plattformperformance zu einem limitierenden Faktor, auch viele Benutzerschnittstellen, die für wenige Teilnehmer funktionieren, können bei mehreren Tausend Teilnehmern unbrauchbar werden. (Das gilt insbesondere für den Kursbetreuerbereich: Teilnehmerlisten mit 15.000 Einträgen sind nicht sehr hilfreich und laden übermäßig lang.) Auf der anderen Seite ist offensichtlich, dass der Schwerpunkt bei vielen LMS-Implementierungen auf der Verwaltung von Kursen, Studierenden, Dozenten, Lernmaterial etc. liegt. Für eine MOOC-Plattform liegt der Fokus aber auf der Erzeugung einer motivierenden sozialen Lernerfahrung – eine Anforderung, der LMS nicht gerecht werden.

Wichtige Impulse für diese Neuentwicklung kamen aus den Forschungsarbeiten am Lehrstuhl für Internettechnologien und -systeme im HPI zum Thema Online-Lernen und Web-University. Durch die Erschließung dieser Forschungsergebnisse wurde es unter anderem möglich,

- neue Lern-Tools anzubieten, die die vorhandenen Lerninhalte mit praxisorientierten Übungen wie Programmieraufgaben oder Datenbankabfragen, aber auch generischeren Übungen wie die Konfiguration von Systemen oder Netzwerken anzureichern, die zudem auch noch automatisiert bewerten,
- auch persönliche Lernumgebungen (E-Portfolio-Systeme) einzurichten und die vertiefte Interaktion mit anderen sozialen Netzwerken zu ermöglichen und
- Content-Produktion-Workflows aufzusetzen und zu integrieren, wie sie bereits für das vom HPI betriebene tele-TASK-Portal [8] eingerichtet sind [5].

Zudem wurde bei der Implementierung der neuen Plattform von Beginn an auf eine umfassende Un-

terstützung mobiler Endgeräte geachtet. Bereits jetzt kann man einen openHPI-Kurs mit Tablet-PCs wie iPads oder Android-Tablets absolvieren oder gar Smartphones nutzen. Das responsive Webdesign dazu wird durch Nutzung moderner Web-Technologien wie HTML5 und CSS3 erreicht. Die serviceorientierte Architektur der Plattform erlaubt zudem eine einfache Anbindung nativer Applikationen für mobile Betriebssysteme, etwa für iOS oder Android.

Bei der Entwicklung der neuen openHPI-Plattform wurden weiterhin Erweiterungen implementiert, die es erlauben, eine Reihe von Forschungsthemen zu untersuchen, wie zum Beispiel:

- Gamification: Wie kann die Motivation der Lernenden durch Integration von Funktionalitäten und Designprinzipien aus dem Online-Gaming und der Computerspiele erhöht werden?
- Analytics: Wie kann Lehre durch die Analyse des Lernerverhaltens im Onlineumfeld verbessert werden? Wie kann unstrukturiertes Feedback von Lernern (z. B. in Diskussionsforen) teilautomatisiert zur Qualitätssicherung des Unterrichtsmaterials erschlossen werden?
- Neuartige Learning-Services: Wie kann Lernen in den heterogenen Kontexten, in denen Lernende leben und arbeiten, befördert werden?
- Virtuelle Lernlabore: Wie können Umgebungen, in denen Lernende mit virtuellen IT-Systemen interagieren, für einen massiv nutzbaren Übungsbetrieb skalierbar zur Verfügung gestellt werden?

### MOOC-Anbieter (Auswahl)

- Coursera: <https://www.coursera.org/>
- edX: <https://www.edx.org/>
- FutureLearn: <https://www.futurelearn.com/>
- Hasso-Plattner-Institut: <https://open.hpi.de/>
- iversity: <https://iversity.org/>
- NovoED: <https://novoed.com/>
- Open Universities Australia Open2Study: <https://www.open2study.com/>
- P2PU: <https://p2pu.org/en/>
- SAP SE openSAP: <https://open.sap.com/>
- Udacity: <https://www.udacity.com/>

Eine Auflistung europäischer MOOCs und ihrer Anbieter findet sich auf der Website der Euro-

päischen Kommission Open Education Europa  
(<http://openeducationeuropa.eu/de>).

## Literatur

1. Grünewald F, Meinel C, Totschnig M, Willems C (2013) Designing MOOCs for the Support of Multiple Learning Styles. In: Proceedings of the 8th European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL). Springer
2. <https://openhpi.de>
3. [http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html?pagewanted=all&\\_r=1&](http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html?pagewanted=all&_r=1&), letzter Zugriff: 3.12.2014
4. Meinel C, Totschnig M, Willems C (2013) openHPI: Evolution of a MOOC platform from LMS to SOA. In: Proceedings of the 5th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU), 5, INSTICC, Aachen, Germany
5. Schillings V, Meinel C (2002) tele-TASK – Teleteaching Anywhere Solution sKit. In: Proceedings of ACM SIGUCCS, Providence, USA
6. Schulmeister R (Hrsg) (2013) MOOCs. Massive Open Online Courses. Offene Bildung oder Geschäftsmodell? Münster
7. Willems C, Renz J, Staubitz T, Meinel C (2014) Reflections on Enrollment Numbers and Success Rates at the openHPI MOOC Platform. In: Proceedings of the Second MOOC European Stakeholders Summit (EMOOCs2014), 2, Lausanne, Switzerland
8. [www.tele-task.de](http://www.tele-task.de)