

Der größte Hörsaal der Welt

Studierende können Massive Open Online Courses aus einem weltweit verfügbaren Angebot wählen – die meisten Universitäten erkennen die Abschlüsse aber nicht an.

Kerstin Sonnabend

Der Professor trägt einen dunklen Anzug und tritt souverän auf: Er weiß, wovon er spricht. Sein Englisch ist mit einem französischen Akzent gefärbt – er spricht deutlich und langsam, in klaren und wohl durchdachten Sätzen. Wo andere Dozenten sich verhaspeln, leitet er auch komplizierte Formeln ohne Umweg her und erklärt präzise die Methoden, die es erlauben, Probleme der Statistischen Mechanik mit Computern zu lösen. Mark, Physikstudent im zweiten Mastersemester, hört aufmerksam zu. „The crucial condition of detailed balance renders consistent with the Monte Carlo algorithm.“ Ein Satz mit Begriffen, die er noch nie zuvor gehört hat, verknüpft mit einer Formel, die eine ganze Zeile füllt. Zeit, auf Stopp zu drücken und zurück auf Anfang zu spulen.

Mark sitzt nicht in einem Hörsaal, sondern in seinem WG-Zimmer vor dem Computer. Er nimmt an einem Massive Open Online Course (MOOC) teil, den Werner Krauth von der École Normale Supérieure (ENS) in Paris anbietet. Für Mark ist der MOOC die Chance, eine Vorlesung zu einem sehr speziellen Thema bei einem der führenden Experten weltweit zu verfolgen. Die Videos dauern etwa 20 bis 30 Minuten und sind in einzelne Lernabschnitte aufgeteilt. Wenn Mark die Fragen am Ende eines Abschnitts problemlos beantworten kann, hat er alles verstanden und lässt das Video weiterlaufen. Meist braucht er 90 Minuten und mehr, bis er alles angeschaut hat: Er unterbricht die Sendung und spult zurück. Wird ihm zum Ende der Lektion klar, dass er zu Beginn etwas Wichtiges verpasst hat, fängt er von vorne an. Das ist von Werner Krauth durchaus so gewünscht: „Ich behandle in einem halbstündigen Video den Stoff, der



bei einer klassischen Vorlesung eine Doppelstunde füllt.“

Im Gegensatz zu eLearning-Angeboten, die Universitäten speziell für ihre Studenten anbieten, stehen MOOCs auf Plattformen im Internet („online“) weltweit frei zur Verfügung. Ziel ist es, möglichst viele Teilnehmer („massive“) unabhängig von ihrer Herkunft, ihrem Bildungsstand oder ihren finanziellen Möglichkeiten („open“) zu erreichen (**Infokasten**). Die Betreiber der Plattformen arbeiten gewinnorientiert (z. B. Coursera mit Angeboten aus Stanford oder Princeton) oder gemeinnützig (z. B. edX mit Kursen vom MIT, aus Harvard oder Berkeley). Kurze Videos vermitteln den Lernstoff. Die Festigung erfolgt mittels Übungen, die entweder als

Multiple-Choice-Aufgaben angeboten oder in einem Peer-to-Peer-Review korrigiert werden.

Bei diesem Verfahren bewerten mehrere Teilnehmer die Lösung eines Kommilitonen anhand einer detaillierten Musterlösung, welche die Veranstalter zur Verfügung stellen. Auch Teilnehmer, welche die Aufgabe nicht verstanden oder falsch gelöst haben, müssen ihre Kommilitonen bewerten. Damit ein Peer-to-Peer-Review verlässliche Bewertungen liefert, geht als abschließende Bewertung der Median¹⁾ aller Korrekturen ein, sodass Ausreißer nach oben oder unten weniger ins Gewicht fallen als beim arithmetischen Mittel. „Die Korrelation zwischen den Leistungen in den Übungsaufgaben und den

F. Woessner

1) Der Median steht als Zentralwert einer sortierten Stichprobe in ihrer Mitte und teilt sie in zwei gleich große Hälften.

2) <https://arxiv.org/abs/1410.0988>

Ergebnissen bei der Abschlussklausur war exzellent“, bestätigt Werner Krauth, dass das Verfahren funktioniert. Allerdings sei es mit großem Aufwand verbunden, die Musterlösung zu erstellen. Sie fällt sehr kleinteilig aus und muss verschiedene Lösungsansätze berücksichtigen, um die Vergabe von Punkten eindeutig zu regeln. Oft zeigt sich in den Beiträgen der Diskussionsforen, wenn etwas nicht klar ist und verbessert werden muss. „Mit jeder Auflage des MOOCs und jeweils neuen Übungsaufgaben kommen wir dem Optimum näher“, sagt Werner Krauth.

Andere Veranstalter gehen mit der neuen Lehr- und Lernform zurückhaltender um. Immanuel Bloch von der LMU München stellte in seinem Kurs „Introduction to Quantum Optics“ im Übungsteil nur Multiple-Choice-Aufgaben und bewertete damit bei den anspruchsvollen Fragen nicht den aufwändigen Rechenweg hinter der Lösung, sondern das Ergebnis. Er befürchtete, dass bei dem komplizierten Stoff in einem Peer-to-Peer-Review „die Teilnehmer mit den Korrekturen durch die Kommilitonen nichts anfangen können“ und

unzufrieden sind. Auch sonst geht er das Thema MOOC ganz anders an als sein Kollege von der ENS Paris. Mit Unterstützung der Universität richtete er sich ein kleines Studio gleich neben seinem Büro ein und zeichnete, wann immer er Zeit fand, eine kurze Sequenz auf. Dabei erklärte er die Inhalte mit vorbereiteten Folien oder leitete Gleichungen auf einem Tablet-PC her – ganz so, wie er es auch im Hörsaal machen würde. In Absprache mit der Medienabteilung, die für Schnitt und Aufbereitung der Videos zuständig war, musste er manche Sequenzen mehrmals aufnehmen. Dabei sprach er frei und ohne Skript, um authentisch zu wirken: „Mein Vorlesungsstil ist locker, nicht zu perfekt!“

Vorlesung im Filmstudio

„Ein MOOC darf keine abgefilmte Vorlesung sein!“ meint dagegen Werner Krauth. Darum nahm er das Angebot der ENS Paris an, mit einem professionellen Regisseur und Kamerateam zu arbeiten und vor einem Green Screen zu agieren. Formeln und Abbildungen oder

auch Programmcode für die Lösung eines Problems wurden erst während der Nachproduktion der Aufnahme überlagert. Jede Geste und Bewegung mussten daher passen, um im fertigen Video auf die richtige Stelle zu zeigen und die Schrift nicht zu verdecken. Weil das Ablesen vom Teleprompter nicht flüssig funktionierte, lernte Krauth auf Wunsch des Regisseurs den Text auswendig. So gelang es ihm, in den zehn Videos seines MOOCs die gleichen Inhalte zu erklären, die er an der ENS Paris in einem Semester vorstellt. Immanuel Bloch gab sich dagegen mit dem halben Curriculum seiner Vorlesung für den MOOC zufrieden: „Ich könnte den Rest in einem zweiten Teil erklären – ich sehe keinen Grund, das so dicht zu packen.“

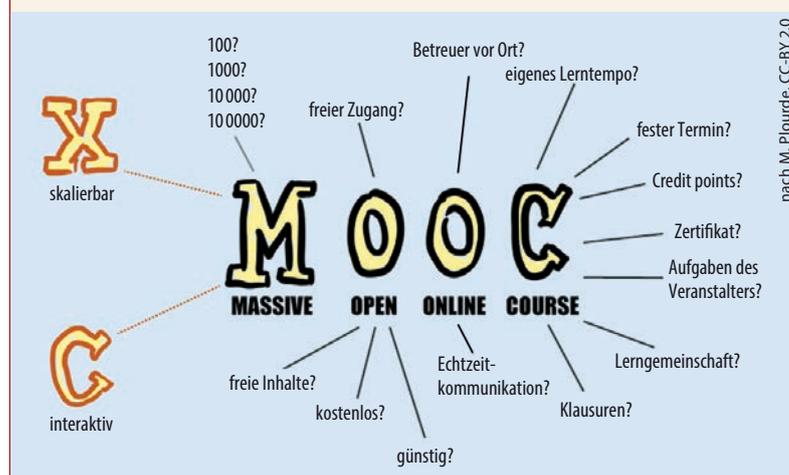
Für Werner Krauth war es eine der größten Herausforderungen, die sehr strikten Deadlines einzuhalten, um die Videos rechtzeitig fertigzustellen: „Bei der ARD ist jedem klar, dass um 20 Uhr die Nachrichten laufen müssen – bei einem MOOC ist der Termindruck daher ungleich größer als bei einer Vorlesung.“ Alle Folgen vorab zu drehen kam für ihn nicht infrage, weil er die Möglichkeit haben wollte, die Inhalte anzupassen. Darum war während der ersten Auflage seines MOOCs die Arbeitsbelastung enorm hoch. Ohne den „extremen emotionalen Kick“, den die Interaktion mit 30 000 Teilnehmern weltweit bietet, sei dies nicht zu bewältigen: „Das war eine transformierende Erfahrung für mich! Ich fand es spannend und motivierend, die neuen Möglichkeiten auszuprobieren.“ Mit zahlreichen Vorträgen und einem detailreichen Bericht zu seinen Erlebnissen²⁾ versucht er seither, seine Kollegen für die Lernform MOOC zu begeistern.

Der Kurs von Immanuel Bloch ist derzeit nicht online zu finden: „Die Inhalte müssen angepasst werden, weil die Betreiber der Plattform entscheiden wollen, wann und wie oft sie den MOOC anbieten.“ Früher legten die Veranstalter einen Starttermin fest, ab dem die Inhalte in vorgegebenem Rhythmus frei geschaltet wurden. Wer später

MASSIVE OPEN ONLINE COURSE

Die Bezeichnung MOOC gibt es seit 2008. Sie stand zunächst für ein eLearning-Angebot, bei dem die Teilnehmer sich den Lernstoff in Diskussionsrunden und Blogs zusammen mit ihren Kommilitonen erarbeiten. Durch den konnektivistischen Ansatz lösten sich diese cMOOCs (c = community, connections) vom traditionellen Ablauf einer Universitätsvorlesung. Dage-

gen hält ein xMOOC (x = extension) daran fest, den Lernstoff nach einem festgelegten Plan zu präsentieren und mit Hilfe von Übungsaufgaben zu festigen. Diese Online-Angebote ähneln sehr den Formaten, die mittels Radio (z. B. Funkkolleg) oder Fernsehen (z. B. Telekolleg) schon Jahrzehnte zuvor den Hörsaal bzw. die Schule ins Wohnzimmer verlegten.





<https://arxiv.org/abs/1410.0988>

Werner Krauth (3. von rechts) feiert den Abschluss seines MOOCs mit seinem

Team bei einem Glas Champagner. In der bearbeiteten Fassung (links) ist vom

technischen Aufwand während der Aufnahme (rechts) nichts mehr zu sehen.

einstieg, konnte meist kein Zertifikat mehr erreichen. War der Kurs gelaufen, hieß es – wie an der Uni – abzuwarten, ob es ein weiteres Angebot gibt. Heute starten viele MOOCs jeden Monat neu, und man nimmt sogar die Punkte mit, die man bei einer vorherigen Teilnahme erreicht hat. Dadurch fehlt vielen Veranstaltern aber die Zeit, sich aktiv an den Diskussionen in Foren und Blogs zu beteiligen – die Interaktion mit den Teilnehmern wird weniger. Ohnehin vermisst Bloch an dem Format das persönliche Gegenüber und das direkte Feedback. Mit der Kamera zu reden gestaltet sich schwieriger als mit einem Publikum: „Das ist ein Unterschied wie Kino und Theater!“

Eine Erfahrung, die Werner Krauth und Immanuel Bloch teilen, ist die Faszination, mit ihren Vorlesungen Menschen auf der ganzen Welt mit unterschiedlichsten Biographien zu erreichen. „Ich kann vom Pokerspieler in Las Vegas bis zum Studenten in Afrika jeden ansprechen“, fasst Bloch zusammen. Diese Diversität berücksichtigte er bei den Inhalten seines MOOCs: Obwohl der Kurs auf Master-Niveau angesiedelt war, versuchte er, vor allem Themen zu besprechen, die nicht unbedingt ein komplettes Bachelor-Studium in Physik voraussetzen. Hier will Werner Krauth sich nicht einschränken. Er zählt darauf, dass seine Lehrerfahrung hilft, einen für alle Teilnehmer geeigneten Kurs anzubieten: „Ich habe diese Vorlesung über Jahre

an der ENS Paris gehalten und ein Lehrbuch dazu geschrieben.“ Auch die Teilnehmer verfolgen sehr verschiedene Ziele. „Das ist wie beim Marathon“, erklärt Krauth. „Da gibt es die Weltklasse-Läufer, die nach etwas mehr als zwei Stunden das Ziel erreichen, und die ambitionierten Hobby-Sportler, für die allein das Ankommen zählt.“

Anerkennung für MOOCs

Auch die beste Vorbereitung und eine perfekte Darbietung des Lernstoffs verhindern aber nicht, dass die Zahl der Abschlüsse im Vergleich zur Teilnehmerzahl eher gering ausfällt. Bei Immanuel Bloch bestanden gut 300 der etwa 5000 Teilnehmer die abschließende Klausur – im Durchschnitt aller MOOCs ist die Erfolgsquote sogar noch geringer. Einen möglichen Grund sieht Bloch darin, dass sich für ein MOOC zu „Introduction of Quantum Optics“ eher diejenigen eintragen, die „wissen, worauf sie sich einlassen“ als bei allgemeineren Formaten wie „Introduction to Physics“.

Auch Werner Krauth meint, dass die geringe Quote kein Zeichen schlechter Qualität ist: „Bei jeder Auflage meines MOOCs gab es noch wesentlich mehr Abschlüsse als bei meiner Präsenzvorlesung!“ Die Universitäten seien in der Pflicht, die Studenten unter den Teilnehmern zu einem Abschluss zu motivieren. „Wenn man einen

bestanden MOOC in Credit Points umwandeln kann, begnügt man sich nicht mit dem Zuhören.“

Werner Krauth betont: „Die Lehre an den Universitäten wird sich dann grundlegend verändern!“ Könnte sich jeder Student weltweit aussuchen, bei wem er welche Vorlesung hört, blieben am Ende vielleicht nur einzelne Veranstaltungen übrig, für die sich alle entscheiden. Gleichzeitig könnten gerade kleinere Universitäten und Fachbereiche profitieren und ihr Angebot durch MOOCs erweitern. Während Werner Krauth dieses Szenario als eine mögliche Zukunft einer modernen Lehre sieht, bleibt Immanuel Bloch skeptisch. Für ihn können MOOCs Praktika oder Seminare nicht vollständig ersetzen. „Außerdem sind die Kurse auf Master-Niveau oft auf die Themen zugeschnitten, zu denen die Arbeitsgruppen vor Ort Abschlussarbeiten anbieten“, ergänzt er. Hinzu kommt der große zeitliche Aufwand, der für den Veranstalter und sein Team hinter einem gelungenen MOOC steht, insbesondere wenn sie die Diskussionen in Foren und Blogs begleiten wollen.

Auch die Kosten, die mit der Produktion verbunden sind, könnten verhindern, dass ein MOOC jede Spezialvorlesung ersetzt. „Für einen professionell hergestellten MOOC braucht man ein exzellentes wissenschaftliches und technisches Team“, sagt Werner Krauth. „Das ist kostspielig!“ Ob die Studierenden sich perfekt in-



Schließt man einen MOOC erfolgreich ab, besteht die Möglichkeit, ein personalisiertes Zertifikat zu kaufen. Als Beleg

der Identität zählt die Übereinstimmung des Personalausweises mit der Aufnahme einer Webcam.

szenierte MOOCs wünschen oder auch mit einfacheren Formaten zufrieden sind, müssten sie selbst entscheiden.

Die École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) in der Schweiz engagiert sich als eine der wenigen europäischen Universitäten bereits sehr für MOOCs. An der Spitzenuniversität gibt es seit April 2013 das Centre pour l'éducation à l'ère digitale. Dort kümmern sich fast 30 Experten aus Lehre, Technik und Medien um die selbst ernannte „MOOC factory“. Sie entwickeln gemeinsam mit den Professoren der EPFL verschiedene Formate: In der Physik gibt es sieben französischsprachige MOOCs zu Mechanik und Thermodynamik, die den Erstsemestern als Zusatzmaterial für die Einführungsvorlesung dienen. Einen zertifizierten Abschluss bietet die EPFL zur „Introduction à l'astrophysique“ im zweiten Bachelor-Jahr an: Im Wahlfachbereich ersetzt dieser MOOC eine klassische Vorlesung. Auf Master-Niveau gibt es einen zweiteiligen Kurs zur Plasmaphysik. Laut dem Jahresbericht 2015 laufen die Planungen, auch die Kurse auf Master-Niveau anzuerkennen – bislang können Studierende der EPFL wie alle anderen Teilnehmer ein personalisiertes Zertifikat erwerben, wenn sie die Prüfung bestanden haben. „Wenn eine europäische Elite-

Universität für ihre MOOCs Credit Points vergibt, könnten andere Universitäten diese anbieten und vor Ort betreuen“, fordert Werner Krauth. Schließlich funktioniert das European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) auch, wenn die Studenten eine Vorlesung an einer anderen Universität gehört haben. Dafür ist sicherzustellen, dass die Inhalte eines MOOCs mit denen einer Vorlesung vor Ort zusammenpassen. Krauth hofft, dass eine Aufnahme der MOOCs in das ECTS möglich wird, wenn sich zunächst einzelne Universitäten zusammenschließen und ihre Online-Kurse gegenseitig anerkennen.

Teure Zertifikate

Doch das Engagement der Universitäten in Europa ist sehr verschieden: Vorreiter sind die EPFL und die niederländische TU Delft. Manche Universität in Deutschland – wie die LMU München – unterstützt ihre Professoren beim Erstellen der MOOCs und bietet ihren Studenten die Kurse als Zusatzangebot an. Obwohl die drei Pilotprojekte an der ENS in Paris, zu denen auch Werner Krauths Online-Kurs gehört, sehr gut angenommen wurden und breite Zustimmung fanden, hat sich die Universität dagegen ent-

schieden, sich stärker für MOOCs zu engagieren: Ein selbsternanntes „Collectif anti-MOOC“ hatte gemeinsam mit Gewerkschaften und Studentenvereinigungen Stimmung gegen solche Angebote gemacht. In einem Artikel der Tageszeitung Libération prangerten sie insbesondere die Praxis an, den Zugang zu den Kursen zwar kostenlos anzubieten, für personalisierte Zertifikate aber eine Gebühr zu erheben.³⁾ Typischerweise ist ein Zertifikat für 50 US-Dollar zu haben, wenn man seine Identität per Webcam und Personalausweis bewiesen hat. Für das „Collectif anti-MOOC“ kommt das der Einführung von Studiengebühren gleich, wie sie zwar in anderen Ländern üblich, an öffentlichen Universitäten in Frankreich aber unbekannt sind. Zum Vergleich: Das Studium an einer der amerikanischen Elite-Universitäten kostet mehrere 10 000 US-Dollar pro Jahr.

Jenseits der MOOCs gibt es zahlreiche Angebote, die frei und online zur Verfügung stehen. Dazu gehören auch Brückenkurse, die an deutschen Universitäten immer beliebter werden, um vor Studienbeginn bei den Studienanfängern spezielle Grundlagen in einem Fach aufzufrischen oder ihnen über den Schulstoff hinausgehende Fertigkeiten zu vermitteln. Wer Physik studiert, kann beispielsweise den Online Mathematik Brückenkurs OMB+ nutzen.⁴⁾ An der RWTH Aachen hat Stefan Roth nach dessen Beispiel ein ähnliches Angebot für Studierende aufgebaut, die Physik als Nebenfach hören.⁵⁾ Der experimentelle Teilchenphysiker ist Privatdozent am III. Physikalischen Institut B und als Studienberater aktiv. Er hat den Online-Brückenkurs Physik mit der freien Lernplattform Moodle erstellt, die auch an Schulen gerne für Online-Angebote genutzt wird. „Ich präsentiere den Lernstoff als Skript mit Simulationen und interaktiven Aufgaben – das kommt bei den Fachschaften gut an“, stellt er fest. Während des Wintersemesters 2016/17 nahmen 500 Teilnehmer das deutschsprachige, wenig beworbene Angebot an. Der Erfolg hat dazu geführt, dass nun das MINT-Kolleg Baden-

3) www.liberation.fr/societe/2013/12/26/mooc-une-etape-vers-la-privatisation-des-cours_969050

4) Die DPG unterstützt das Angebot: www.omb-plus.de/ombplus/public/index.html

5) www.physik.rwth-aachen.de/brueckenkurs

Württemberg gemeinsam mit der RWTH Aachen und anderen Universitäten sowie Fachhochschulen daran arbeitet, bundesweit einen einheitlichen Online-Brückenkurs auf Basis des Aachener Angebots zu etablieren. „Dann steigen die Teilnehmerzahlen weiter“, ist Stefan Roth sicher.

Auch die Betreiber der Plattformen für MOOCs verzeichnen weltweit steigende Teilnehmerzahlen – ein Beleg dafür, dass sie eine Lehr- und Lernform anbieten, die freien Zugang zur Bildung für alle ermöglicht. Um dies zu untermauern, untersuchten Wissenschaftler der Stanford University kürzlich, ob sich Teilnehmer an MOOCs unterschiedlich verhalten, wenn sie aus Industriestaaten oder Entwicklungsländern stammen.⁶⁾ Sie befragten 52 000 Personen, die zwischen 2012 bis 2015 an einem MOOC teilgenommen hatten, wobei gut ein Viertel davon aus Entwicklungsländern kam. Dabei interessierte die Wissenschaftler auch, ob und welche Schwierig-

keiten sich für die Teilnehmer im Verlauf des Kurses ergaben. Neben den „für Entwicklungsländer erwarteten“ infrastrukturellen Problemen wie einem zu langsamen Zugang zum Internet und einem Mangel an Allgemeinbildung und Englischkenntnissen stellten die Wissenschaftler fest, dass auch der kulturelle Hintergrund dazu führen kann, dass z. B. die Abbruchquote steigt. Diese Hürde verhindere es, mit MOOCs die Bildungsstandards weltweit anzuheben. Um dieses Ziel zu erreichen, müssten die Veranstalter aktiv daran arbeiten, diese Hürde zu reduzieren.⁷⁾

Quantenoptik statt Poker

Aber auch wenn MOOCs allein es nicht vermögen, alle Unterschiede in den Chancen auf Bildung weltweit auszugleichen, tragen sie zu einem neuen Verständnis von Ausbildung bei. So zielt z. B. integriertes Lernen darauf ab, Präsenzveranstaltungen und eLearning

so zu kombinieren, dass sich die jeweiligen Vorteile verstärken und sich die Nachteile kompensieren. Dabei kommt ein breites Spektrum von Methoden und Medien zum Einsatz, um verschiedenen Lerntypen gerecht zu werden. Ein spezielles Beispiel ist der „flipped classroom“: Die Lernenden erarbeiten sich selbstständig den Stoff zu Hause beispielsweise mithilfe eines MOOCs. Zu den Übungen treffen sie sich dann mit dem Lehrenden. Seine Aufgabe besteht darin, Diskussionen zu moderieren, die sich aus Fragen zum Lernstoff ergeben, und die Lernenden beim Lösen der Übungsaufgaben zu unterstützen. Außerdem muss er den Lernstoff z. B. durch Leitfragen strukturieren.

In einer modernen Lehre können MOOCs mehr als ein Hilfsmittel sein und wichtige Impulse setzen. Außerdem sprechen sie ein breites Publikum mit den unterschiedlichsten Zielen an – im Idealfall geben sie sogar dem Pokerspieler in Las Vegas die Chance, etwas über Quantenoptik zu lernen.

6) hbr.org/2015/09/whos-benefiting-from-moocs-and-why

7) science.sciencemag.org/content/355/6322/251.full