

Von Künstlichen Intelligenzen bis zu MOOCs: Auswirkungen der Digitalisierung auf die Hochschullehre

Digitale Technologien haben schon lange in der tertiären Lehre, Forschung und Administration Einzug gehalten. Neue digitale Technologien ermöglichen aber auch radikal neue didaktische Methoden. Im Bereich der Hochschullehre liegt die grosse Herausforderung der Digitalisierung darin, Studierenden die Kompetenzen für das digitale Zeitalter zu vermitteln. Angestrebt wird neben fachlichen Kompetenzen auch digital literacy sowie verschiedene Softskills. Der LCH setzt sich dafür ein, dass auf allen Schulstufen die Bedingungen geschaffen werden, um die Lernenden darauf vorzubereiten, kompetent und mün-

dig an der digitalen Arbeits- und Lebenswelt teilzunehmen und sie aktiv mitzugestalten.

Der Blick in zwei verschiedene Hörsäle dient als Ausgangspunkt für diesen Artikel zum Thema Digitalisierung der tertiären Bildung. Im ersten Hörsaal ist die Dozentin gerade mitten in der Vorlesung, wozu sie ein Tablet benutzt, um ihre Powerpoint-Präsentation zu steuern. Die Studierenden machen eifrig Notizen auf ihren Laptops. Am Schluss der Stunde folgt eine kurze Fragerunde. Im zweiten Hörsaal hält die Dozentin keine Vorlesung, sondern betreut Gruppen von Studierenden, welche angeregt ein Fallbeispiel dis-

kutieren. Die Studierenden haben den Lerninhalt der Lektion bereits vor Beginn der Stunde in einer Online-Videovorlesung gesehen und im begleitenden Forum Fragen gestellt, welche nun von der Dozentin beantwortet werden.

Im ersten Hörsaal erhält man, auf den ersten Blick, den Eindruck, dass es sich hier um einen modernen Unterricht handelt, da digitale Technologien prominent eingesetzt werden. Betrachtet man die Situation aber durch eine didaktische Linse zeigt sich, dass es sich um eine traditionelle Vorlesung handelt, unterstützt durch neue Technologien.

Fortsetzung auf Seite 2

Des intelligences artificielles aux MOOC: conséquences de la numérisation pour l'enseignement des hautes écoles

Si les technologies numériques sont utilisées depuis longtemps déjà dans l'enseignement, la recherche et l'administration du degré tertiaire, les plus récentes d'entre elles ouvrent également la porte à des méthodes didactiques résolument novatrices. En matière d'enseignement dans les hautes écoles, le grand défi posé par la numérisation consiste à fournir aux étudiant-e-s les compétences dont ils-elles ont besoin dans l'ère numérique. A côté des capacités techniques, ils-elles doivent en effet acquérir une culture numérique ainsi que des compétences personnelles et sociales dans le domaine de la commu-

nication («softskills»). LCH soutient la mise en place, à tous les degrés de formation, de conditions permettant de préparer les étudiant-e-s à participer de manière compétente et responsable au monde numérique et à influencer son évolution, dans leur vie professionnelle comme dans leur vie privée.

Une visite dans deux auditoriums sert de base à cet article consacré à la numérisation de la formation tertiaire. Dans le premier, la professeure en est au milieu de sa leçon, utilisant une tablette pour faire défiler sa présentation PowerPoint. Les étudiant-e-s se dépêchent de prendre des notes sur leurs ordi-

nateurs portables. Le cours se termine par un bref échange de questions et réponses. Dans le second auditorium, la professeure ne donne pas de cours frontal mais supervise des groupes d'étudiant-e-s occupé-e-s à discuter avec animation un cas d'étude. Ils-elles ont pu se familiariser avec le contenu du cours avant d'entrer dans la salle grâce à une conférence vidéo en ligne et ont posé leurs questions dans la rubrique «Forum» – questions auxquelles la professeure répond maintenant. Dans le premier auditorium, il semble à première vue que l'on assiste à un enseignement moderne, les technologies numériques étant

suite page 3

Die Unterrichtsform im zweiten Hörsaal ist jedoch ein ganz anderer Ansatz, «Flipped Classroom» genannt. Diese Unterrichtsform ist ein Beispiel dafür, wie Technologien neue didaktische Ansätze ermöglichen. Statt zur Wissensvermittlung können Dozierende den Präsenzunterricht dazu nutzen, Lerninhalte durch Diskussionen, Übungen und Projekte mit ihren Studierenden zu vertiefen.

Mit der Entwicklung digitaler Technologien ändert sich auch die tertiäre Lehre. Dabei ist zwischen oberflächlichen und tiefgreifenden Veränderungen zu unterscheiden. Im Folgenden sollen einige Kernaspekte dieser Veränderungen betrachtet werden: Offenheit, Flexibilität, Just-in-time und Personalisierung.

Offenheit: Die Digitalisierung ermöglicht einen demokratischeren Umgang mit Lerninhalten. Einerseits werden immer mehr Unterrichtsmaterialien von Universitäten frei zugänglich gemacht, andererseits produzieren Studierende zum Teil selbst (als «Prosumer») Unterrichtsmaterialien zu einem Thema.

Flexibilität: Die Mischung aus digitalen Lernmitteln und Präsenzunterricht («Blended Learning») ermöglichen zunehmend Flexibilität darüber, wann, wo, mit wem, worüber, mit welchen Medien und in welchem Tempo gelernt wird.

Just-in-time: Unsere sich rasch wandelnde Wissensgesellschaft verlangt nach einem ständigen Auffrischen und Erweitern unserer Kompetenzen («Re-skilling/Up-skilling»). Das Ziel einer Hochschulausbildung ist daher nicht mehr eine abgeschlossene Ausbildung («Vorratslernen»), sondern die Vorbereitung auf lebenslanges Lernen. Neben Vorratswissen wird «just-in-time»-Wissen durch Weiterbildungskurse ein höherer Stellenwert zukommen. Insbesondere MOOCs («Massive Open Online Courses») haben hier an Bedeutung gewonnen. Manche Universitäten nutzen MOOCs nur für die eigenen Studierenden, während andere diese frei (oder kostenpflichtig) verfügbar machen. Einige Universitäten bieten bereits anerkannte Abschlüsse durch MOOCs an, entweder als Blended Learning oder ganz online.

Personalisierung: Die Nutzung digitaler Lernumgebungen bieten einen noch nie dagewesenen Einblick in die Lernprozesse der Studierenden. Diese grossen Datensätze («Big Data») erlauben Rückschlüsse auf die Qualität der Lehre sowie eine Individualisierung der Lernpfade. Learning Analytics und Educational Data Mining nutzen die gewaltige Datenmenge und die Kraft von lernfähigen Algorithmen («Neural Networks»; «deep learning»), um Lernfortschritte zu überwachen und zu untersuchen, um zukünftige Leistungen vorauszusagen, um mögliche Probleme frühzeitig zu erkennen und um Lerninhalte- und -methoden den individuellen Bedürfnissen

anzupassen. Die grossen Datensätze erlauben auch den vermehrten Einsatz von künstlichen Intelligenzen in der universitären Lehre. Ein Beispiel dafür ist eine digitale Vorlesungsassistentin, «Jill Watson» (basierend auf der Watson-KI von IBM), welche in einem Online-Forum Fragen von Studierenden so gut beantwortet hat, dass die meisten nicht gemerkt haben, dass sie mit einer Maschine kommunizierten. Nur bei komplexen oder unklaren Fragen wurden die Studierenden an einen menschlichen Assistenten weitergeleitet.

Künstliche Intelligenzen und andere digitale Technologien sind jedoch kein Ersatz für inspirierende Dozierende, welche den Studierenden die Faszination ihres Fachgebiets vermitteln, sie intellektuell herausfordern und sie als Mentoren fördern. Damit Dozierende neue Technologien didaktisch sinnvoll einsetzen können, brauchen sie fachkundige Unterstützung. Viele Hochschulen haben daher ihre Lerntechnologie-Abteilungen stark ausgebaut, um Dozierende zu beraten sowie neue Technologien zu entwickeln und deren Nutzen zu evaluieren.

Die Digitalisierung der Universitäten ist im vollen Gange und wirft dabei viele Fragen auf. Das Ziel ist digitale Technologien gezielt als Lehr- und Lernmittel einzusetzen sowie den Studierenden die benötigten Kompetenzen für eine zunehmend digitalisierte Welt zu vermitteln. Der Aufbau von «digital literacy» muss schon in den unteren Schulstufen beginnen. Die neuen Fächer «Medien und Informatik» in der Volksschule und «Informatik» in der Kantonsschule sind erste Schritte in diese Richtung. Der LCH unterstützt zusätzlich die Computational Thinking Initiative (CTI) von DigitalSwitzerland. Bei aller Technologie muss aber immer die Pädagogik im Zentrum stehen, wie auch im LCH Positionspapier betont wird. Technologie kann Neues möglich machen, aber ohne entsprechende didaktische Methoden kann ihr Innovationspotential nicht ausgeschöpft werden. Hochschulen sind gefordert, sich mit den Konsequenzen des technologischen Wandels, den sie ja selbst mit auf den Weg gebracht haben, auseinanderzusetzen, um sich den neuen Gegebenheiten zu stellen. Dabei sind nicht nur die Hochschulen gefordert, sondern auch die Politik, welche die Rahmenbedingungen schaffen muss, damit Bildungsinstitute flexibel auf künftige Entwicklungen reagieren, oder besser noch, diese antizipieren und proaktiv mitgestalten können.



Beat A. Schwendimann, Ph.D., Mitglied der Geschäftsleitung und Leiter der Pädagogischen Arbeitsstelle des Dachverbands Lehrerinnen und Lehrer Schweiz (LCH). Er hat an der ETH Zürich Biologie studiert und anschliessend als Biologielehrer an mehreren Kantonsschulen gearbeitet. Beat Schwendimann hat an der Universität von Kalifornien in Berkeley doktoriert und als Forschungsleiter im Bereich Lerntechnologien an der Universität Sydney und der EPFL gearbeitet.

Dr Beat A. Schwendimann est membre de la direction et chef du service pédagogique de l'association faitière des enseignant-e-s de Suisse LCH. Après des études de biologie à l'ETH Zurich, il a enseigné cette discipline dans différents gymnases. Il a obtenu son doctorat à l'University of California à Berkeley et a travaillé comme chef de projet dans le domaine des technologies d'apprentissage à l'Université de Sydney ainsi qu'à l'EPFL.

Links:

<http://www.lch.ch/dokument/dokument/digitale-technologien-in-der-schule-herausforderungen-aktiv-angehen/>
<http://www.lch.ch/dokument/dokument/schule-in-einer-digitalen-welt-lecole-dans-un-monde-numerique/>

largement utilisées. Toutefois, d'un point de vue didactique, il s'agit toujours d'un cours traditionnel, certes soutenu par de nouvelles technologies. Dans le second auditoire en revanche, l'enseignement fonctionne selon le principe de la classe inversée («flipped classroom»), une méthode qui n'est que l'un des exemples de ce que les nouvelles technologies autorisent désormais en matière de didactique. Les professeurs ne transmettent plus un savoir mais utilisent le temps à disposition pour approfondir des contenus d'apprentissage avec leurs étudiant-e-s, par le biais de discussions, d'exercices et de projets.

L'évolution des technologies numériques modifie aussi l'enseignement tertiaire. Il est nécessaire de faire la différence entre des changements profonds et des modifications superficielles. Nous nous arrêtons ci-après sur certains aspects essentiels : ouverture à un large public, flexibilité, «just-in-time» et personnalisation.

Ouverture à un large public : la numérisation permet un accès démocratique aux contenus d'apprentissage. D'une part, les universités mettent de plus en plus de ressources gratuites à disposition, d'autre part les étudiant-e-s produisent eux-mêmes (en tant que «prosumers») du matériel d'enseignement sur tel ou tel sujet.

Flexibilité : la combinaison de moyens d'apprentissage numériques et d'enseignement requérant la présence physique des étudiant-e-s («blended learning») a pour conséquence une flexibilité accrue, chacun-e pouvant décider librement quand, où, avec qui, quoi, avec quels médias et à quel rythme il-elle apprendra.

«Just-in-time» : la société de la connaissance connaissant une rapide évolution, nos connaissances doivent continuellement être revues et étendues («re-skilling/up-skilling»). De ce fait, l'objectif d'une formation tertiaire n'est plus un diplôme de fin d'études (acquisition d'un «stock» de connaissances) mais la préparation à un apprentissage tout au long de la vie. Si notre «réserve de savoir» reste importante, les connaissances «just-in-time» acquises lors de cours de formation continue prennent de plus en plus d'importance. Les MOOC («Massive Open Online Courses» = Formations en ligne ouvertes à tou-te-s) notamment ont le vent en poupe. De nombreuses universités les utilisent uniquement pour leurs étudiant-e-s, d'autres les mettent désormais à disposition d'un large public, gratuitement ou contre paiement. Certaines universités proposent d'ores et déjà des filières d'études MOOC menant à des diplômes reconnus, en ligne ou moyennant des cours requérant la présence physique des étudiant-e-s.

Personnalisation : l'utilisation d'environnements d'apprentissage numériques permet d'analyser précisément les processus d'apprentissage des étudiant-e-s, ce qui s'avérait impossible auparavant. L'énorme volume de données recueillies («big data») nous renseigne sur la qualité et l'individualisation des processus d'apprentissage. Learning Analytics et Educational Data Mining utilisent ces données et la force d'algorithmes intelligents («neural networks», «deep learning») à des fins de contrôle et d'analyse, afin de prédire des performances, d'anticiper suffisamment tôt certains problèmes, et d'adapter les méthodes et les contenus d'apprentissage aux besoins individuels des étudiant-e-s. Ces gros volumes de données permettent également l'intégration accrue d'intelligences artificielles dans l'enseignement tertiaire, comme par exemple l'assistante de cours «Jill Watson» (basée sur l'IA Watson d'IBM) qui, dans un forum en ligne, a si bien répondu aux questions des étudiant-e-s que la plupart de celles-ci n'ont pas réalisé qu'ils-elles communiquaient avec une machine. Seules les questions complexes ou peu claires étaient transmises à un-e assistant-e humain-e.

Les intelligences artificielles et autres technologies numériques ne remplacent toutefois pas des enseignant-e-s passionné-e-s qui transmettent à leurs étudiant-e-s l'amour de leur discipline, qui leur proposent des défis intellectuels et qui les accompagnent en tant que mentors. Afin que les professeur-e-s puissent efficacement utiliser les nouvelles technologies dans leur enseignement, un soutien spécifique est nécessaire. De nombreuses hautes écoles ont ainsi largement développé leurs départements en charge des technologies d'apprentissage, pour conseiller les enseignant-e-s, développer de nouvelles technologies et évaluer leur utilité.

Si la numérisation des universités avance à grand pas, elle pose également de nombreuses questions. L'objectif consiste à intégrer de manière ciblée les technologies numériques en tant que moyens d'enseignement et d'apprentissage, mais aussi à transmettre aux étudiant-e-s les compétences nécessaires dans un monde de plus en plus numérisé. Le développement d'une culture numérique («digital literacy») doit ainsi être initié dès les premières années d'école. Les nouvelles disciplines «média et informatique» à l'école primaire et «informatique» au degré secondaire représentent les premiers pas effectués dans cette direction. LCH soutient par ailleurs l'initiative «Computational Thinking» de Digital Switzerland. Quelle que soit la technologie concernée, la pédagogie doit rester au centre des préoccupations, comme le précise LCH dans sa prise de position. La technologie peut ouvrir de nouvelles perspectives, mais sans méthodes didactiques appropriées, il n'est

pas possible d'exploiter son potentiel d'innovation. Les hautes écoles doivent désormais se préoccuper des conséquences de l'évolution technologique qu'elles ont elles-mêmes initiée, afin de s'adapter aux nouvelles conditions. Les hautes écoles ne sont pas seules : les autorités politiques, elles aussi, doivent s'investir dans la mise en place de conditions cadres permettant aux instituts de formation d'anticiper de manière flexible les prochains développements et de pouvoir les influencer.

Liens:

<http://www.lch.ch/dokument/dokument/digitale-technologien-in-der-schule-herausforderungen-aktiv-angehen/>
<http://www.lch.ch/dokument/dokument/schule-in-einer-digitalen-welt-lecole-dans-un-monde-numerique/>

Digitalisierung – Kurzkomentar zum Thema Kosten

Anlässlich der ausserordentlichen Kommissionssitzung der WBK vom 8. November 2018 zum Thema „Herausforderungen für die Schweizer Hochschullandschaft“ konnte am Nachmittag die Wirtschaft ihren Standpunkt den Parlamentarierinnen und Parlamentariern vorstellen. Die Chance ist gut, mit diesen zusätzlichen Hybrid-Ausbildungsmodellen, wie sie im Abschnitt «Wissenserosion durch neue Ausbildungsmodelle» (Positionspapier Roche) erwähnt werden, das «lebenslange individualisierte Lernen» auf den Weg zu bringen. Insbesondere berufsbegleitende Studie-

rende würden davon profitieren. Folgende Frage aber bleibt offen: Wie entwickeln sich die Kosten für die Entwicklung und Pflege von neuen dynamischen «Persönlich/Online-Hybridmodellen»?

Die Erfahrung mit neuen Unterrichtsformen wie z.B. «Flipped Classroom» zeigt, dass die Kosten für IT-Infrastruktur, Portierung von Lerninhalten sowie Entwicklung und Aktualisierung der Inhalte die Gesamtkosten nicht senken, ja tendenziell erhöhen. Andere Unterrichtsformen mit Videosequen-

zen amortisieren sich erst nach 5–7 Jahren, notwendige Aktualisierungen nicht berücksichtigt.

Des Weiteren wurde das Potenzial von MOOCs von der deutschen Hochschulrektorenkonferenz durch zu hohe Kosten und zu hohe «echte Drop-Outs» von 75% deutlich relativiert. Gleiche Erfahrungen existieren an der EPFL.

*Norbert Hofmann, Prof. Dr.,
Vize-Präsident fb-ch,
Gründungsmitglied swissfaculty*

Rechenbeispiel EPFL

Der Arbeitsaufwand, um einen Mooc von Grund auf herzustellen, ist beträchtlich. Eine meiner Kolleginnen hat für einen mathematischen Grundkurs etwa dreissig Mal im Studio während drei Stunden an Sessions gearbeitet. Jedes Mal kamen noch 90 bis 120 Minuten Vorbereitungszeit hinzu.

Wenn man sich eine solche Anstrengung zumutet, ist es naheliegend, die Konzeption der Vorlesung zu überdenken und mit pädagogischen Fachleuten zu diskutieren. Auch das

hat meine Kollegin vor dem Beginn der eigentlichen Arbeiten gemacht.

Um Ihr diesen Aufwand zu entgelten, wurden zwei Post-Docs (je 50%) und ein studentische Hilfskraft engagiert. Einer der Post-Docs war für alle On-Line Quizfragen zuständig und hat zusätzlich alle Videos nach Pannen und Ungenauigkeiten abgesucht. Der zweite Post-Doc hat die Folien und Übungsblätter präpariert, die für die Lektionen benutzt wurden. Der Student war ebenfalls mit den Übungen beschäftigt.

Bei der Benutzung des Mooc fallen ebenfalls ungewohnte Arbeiten an, weil im On-Line Forum Fragen zu beantworten sind und bei der erstmaligen Benutzung Korrekturen notwendig werden.

*Stephan Morgenthaler, Prof. Dr.,
Vorstandsmitglied VSH-AEU und
Mitglied swissfaculty*

Pädagogische Überlegungen zu «Flipped classroom»

«Flipped classroom» dreht den Unterricht um, indem die Wissensvermittlung mittels Videos nach Hause und im Gegenzug die Übungen und Anwendungen in die Unterrichtszeit verlagert werden. Das didaktische Setting ist vielversprechend und hat sich in den letzten Jahren zu einem hochschuldidaktischen Hype entwickelt. Viele, wenn auch nicht alle Vergleichsstudien zeigen bessere Lernresultate als die Vorlesungen. Als problematisch scheint, dass die klassische Abfolge von Theorieinput und anschliessender Anwendung in der Regel

beibehalten wird, was ein vertieftes Lernen erschwert, und dass die Studierenden bereits über eine hohe Eigenständigkeit verfügen müssen, um die Videos so intensiv zu bearbeiten, bis die Inhalte verstanden sind. Wie immer, wenn eine hohe Qualität der Lehre angestrebt wird, bleibt der Aufwand gross. Sowohl die Qualität der Videos und der Begleitmaterialien (Fragestellungen, Aufgaben, Selbst-Check-Quiz) wie auch die Organisation der Vertiefung während des Kurses (Tutoring, Partnerarbeiten, Lernkontrollen

etc.) verlangen minuziöse Planung und erweiterte Ressourcen. Daher empfiehlt es sich, sich nicht bloss auf eine Methode zu konzentrieren, sondern verschiedene didaktische Arrangements in Bezug auf die Kompetenzziele zu berücksichtigen.

*Richard Kobler, Dr. phil.,
Präsident SGL und
Mitglied swissfaculty*