

Die EduApp, ein Beispiel für eine gelungene Implementierung und Weiterentwicklung eines Innovationsprojekts an der ETH Zürich

Marinka Valkering¹, Thomas Korner²

Abstract: Die EduApp [Ed12], eine interaktive Smartphone-Applikation für Studium und Lehre an der ETH Zürich, wird seit Herbst 2012 erfolgreich eingesetzt. Das Pilotprojekt hat bei Studierenden und Dozierenden gleichermaßen rasch grossen Anklang gefunden, wurde laufend weiter ausgebaut und hat sich mittlerweile zu einem Standard-Lehrbetriebssystem der ETH entwickelt. Die Kombination von Funktionen, die die Interaktion im Hörsaal verbessern und Funktionen, die den Studienalltag erleichtern, hat für eine grosse Akzeptanz bei den verschiedenen Zielgruppen gesorgt. Auch der Fakt, dass die EduApp den Anforderungen aus einem technischen Umfeld gerecht wird, hat dazu beigetragen, dass die App an der ETH Anklang und Anwendung findet. Um den Nutzungsbereich zu erweitern, soll die App in Zukunft nicht nur Lehrveranstaltungen offenstehen sondern auch im anderem Kontext eingesetzt werden können. Ausserdem sollen in Zukunft wieder vermehrt didaktische Innovationen stattfinden können, damit die App auch die zukünftigen Anforderungen erfüllen kann.

Keywords: Clicker, ETH, EduApp, Innovationsprojekt, Weiterentwicklung, Einsatzszenarien

1 Einleitung

Die EduApp ist eine interaktive Smartphone-Applikation für Studium und Lehre an der ETH Zürich. Ziel der EduApp ist es, einerseits die Interaktion zwischen Studierenden und Dozierenden im Hörsaal zu verbessern, andererseits möchte man mit dieser Lehre-App Studierenden der ETH Zürich einen Mehrwert im Studiumsalltag bieten. Die Nutzung der ETH EduApp erfolgt über Apps für iPhone, Android und Windows Phone sowie über Webbrowser. Um die Interaktion zu fördern, können Dozierende Clicker-Fragen in der Veranstaltung einsetzen und beantworten lassen. Mit der Darstellung der Resultate auf Beamer und in der App lassen sich danach weitere Erkenntnisse gewinnen. Zudem können Backchannels eingerichtet werden (Kurskanäle für Feedback von Studierenden an Dozierende und Feedbackkanäle für Feedback von Studierenden an Semestersprecher/innen). Mehrwert im Studienalltag bieten der persönliche Stundenplan aufgrund der belegten Veranstaltungen und eine Navigationsfunktion, in der die Gebäudepläne der ETH mit jeweiligem Veranstaltungsraum angezeigt werden.

¹ Marinka Valkering, Projektleiterin EduApp und Mitarbeiter bei Lehrentwicklung und –technologie
<http://www.let.ethz.ch/>. Email: marinka.valkering@let.ethz.ch

² Thomas Korner, Mitinitiator des EduApp-Projekts und Mitarbeiter bei Lehrentwicklung und –technologie
<http://www.let.ethz.ch/>. Email: thomas.korner@let.ethz.ch

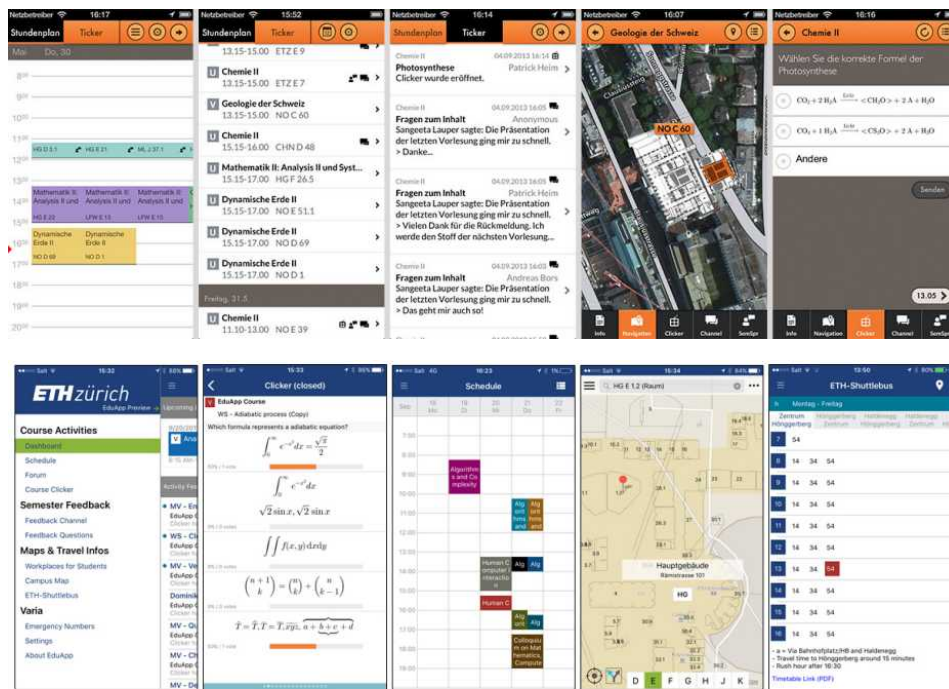


Abb. 1: Screenshots der heutigen und der neuen mobilen iOS-App

2 Bedürfnisse der Zielgruppen

Die Konzeption und Einführung einer neuen Mobilapp ist immer mit grösserem Aufwand und Unsicherheiten verbunden. Grundsätzlich gilt: Trifft eine App ein Bedürfnis der Zielgruppe und hilft dabei das Leben einfacher zu gestalten, ist die Akzeptanz - in diesem Fall dargestellt durch die Nutzungszahlen - grösser. Ausserdem soll eine App den technischen Anforderungen der Zielgruppe, in diesem Fall Studierende und Dozierende einer technischen Universität entsprechen. Das Konzept der EduApp definierte folgende Zielgruppen, die gleichermassen von der EduApp angesprochen werden sollten:

- Studierende
- Dozierende
- Universitätsleitung

2.1 Zielgruppe Studierende

Studierende sind die eigentlichen Hauptnutzer der EduApp. Ein wichtiges Thema bei der Konzeption der neuen LernApp war die Frage: wie können wir die EduApp für Studierende attraktiv machen? Erfahrungen mit Hardware-Clickern haben gezeigt, dass die Möglichkeit der Interaktion Studierende nur kurzzeitig motiviert, diese immer in die Vorlesung mitzunehmen. Zum Zeitpunkt der Konzeption war ein persönlicher Stundenplan für Mobilgeräte ein häufiger von Studierenden geäussertes Wunsch. Bis dahin existierte nur eine Browser-Version des Stundenplans, der für grössere Bildschirme konzipiert ist und nicht sehr benutzerfreundlich ist. Ausserdem war bekannt, dass es für Erstsemester-Studierende anfangs recht schwierig war, den Veranstaltungsort in den Gebäuden zu finden, da diese Informationen nur online und über mehrere Webseiten verstreut verfügbar waren, die Gebäude oft sehr komplex und über das Zentrum von Zürich und den Hönggerberg verteilt. In beiden Punkten sorgte die EduApp für eine massive Verbesserung. Sowohl ein persönlicher Stundenplan, als auch eine Navigation zum Veranstaltungsort waren nun ganz schnell und auch offline verfügbar. Was die Gebäudepläne betrifft war es sogar so, dass die zu erreichenden Unterrichtsräume markiert waren. Eine Indoor-Navigation war allerdings aus technischen Gründen (noch) nicht möglich.

2.2 Zielgruppe Dozierende

Für Dozierende stand die Clicker-Funktionalität schon von Beginn an im Zentrum. Pilotversuche mit herkömmlichen Hardwaregeräten an der ETH [Cl12] zeigten die Probleme einer solchen Lösung aber klar auf: Studierende mussten zusätzliche Geräte mit sich herumtragen, die Batterielaufzeit beschränkte sich auf knapp ein Semester. Beides führte zu einer markanten Abnahme der Teilnahmefrequenz im Verlauf des Semesters. Mit der Verbreitung der EduApp konnte erreicht werden, dass externe und organisatorische Gründe für eine Nicht-Teilnahme kaum mehr ins Gewicht fielen. Im Gegensatz zu anderen ARS ist die EduApp ortsunabhängig (siehe Szenarien Kapitel 3.2), denn die Einschreibung in eine gemeinsame Veranstaltung erzeugt die Verbindung zwischen die Clickerfragen vom Dozent und die Antworten der Studierenden. Auch werden mit der EduApp die Clicker-Fragen auf den Smartphones dargestellt, was eine markante Verbesserung der Usability darstellt. Für Dozierende ist allerdings nur eine Webversion verfügbar.

2.3 Zielgruppe Universitätsleitung

Die Evaluation von Lehrveranstaltungen wird an der ETH in zwei Teilen durchgeführt: (1) eine summative Evaluation [Ev17] nach den Prüfungen sowie (2) ein Semesterfeedback [Se17] etwa sechs Wochen nach Semesterbeginn. Die EduApp wurde von Beginn an so konzipiert, dass Semestersprecher eine einfache Möglichkeit erhalten, Feedback bei ihren Kommilitonen einzuholen. Diese Funktion führte zu einer erhöhte

Akzeptanz beim Auftraggeber, der Universitätsleitung, da so Dozierende die Gelegenheit das Feedback der Studierenden schon während des Kurses umzusetzen, anstatt erst nach der Unterrichtsevaluation am Ende des Kurses.

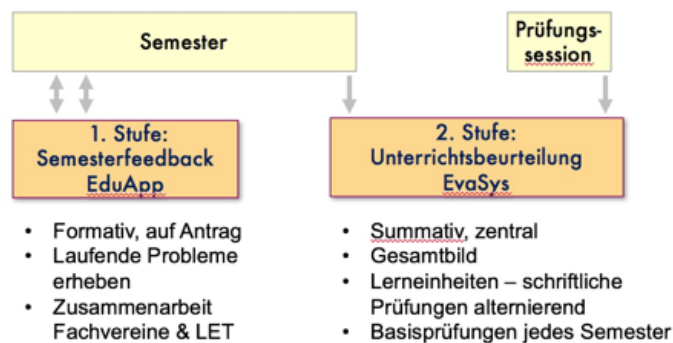


Abb. 2: Evaluationskonzept der ETH (eigene Darstellung).

3 Anforderungen aus einem technischen Umfeld

Die ETH ist eine technische Universität und dies bedeutet, dass besondere Anforderungen an den Texteditor gestellt werden. So sollen mathematische Formeln und Gleichungen, sowie chemische Strukturen und Bilder in den Fragen- und Antworttexten der Clickerfragen eingegeben werden können. In einer ersten Version wurde ein einfacher LaTeX-Editor in die App integriert, welcher den LaTeX Code zu den Gleichungen und Formeln, die der Dozierende in den Textfelder in der Webversion eingab, in ein Bild umwandelte. Allerdings wurden die Gleichungen und Formeln dadurch immer auf einer neuen Zeile platziert, was die Lesbarkeit bei Sätze mit inline Formeln nicht zu Gute kam. In der neuesten Version der EduApp wird deshalb beabsichtigt, komplexeren LaTeX Code, inklusive chemische Strukturen, inline mit Text darstellen zu können. Gleichzeitig sollte man auch Texte formatieren und Bilder beschriften können. Dies würde den Dozierenden die Möglichkeit bieten ihre Fragen übersichtlicher und gleichzeitig, durch die inline-Darstellung der Formeln, kompakter zu gestalten.

Bild von Clickerfrage mit Formeln: Eingabe in der WebApp und Darstellung in mobilen App

●●● Salt 15:52 57%

< Markdown Test Pages

Analyses I (3)
Math Formula Examples

Inline Latex mit kleinem Integral-Zeichen

Lorem ipsum $\int_0^\infty e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$ dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.

hemie Beispiel

At vero eos et accusamus et iusto odio dignissimos ducimus qui blanditiis praesentium voluptatum deleniti atque corrupti quos dolores et quas.

$$\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$$

A sapiente delectus, ut aut reiciendis voluptatibus maiores alias consequatur aut perferendis doloribus asperiores repellat.

At vero eos et accusamus et iusto odio dignissimos ducimus qui blanditiis praesentium voluptatum deleniti atque corrupti quos dolores et quas.

$$\text{Zn}^{2+} \xrightleftharpoons[+2\text{H}^+]{+2\text{OH}^-} \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow \xrightleftharpoons[+2\text{H}^+]{+2\text{OH}^-} [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$$

amphoterer Hydroxid Hydroxozikat

A sapiente delectus, ut aut reiciendis voluptatibus maiores alias consequatur aut perferendis doloribus asperiores repellat.

Charp Example


●●● Salt 15:52 57%

< Markdown Test Pages

Analyses I (2)
Math Formula Examples

Hi Res Image

A sapiente delectus, ut aut reiciendis voluptatibus maiores alias consequatur aut perferendis doloribus asperiores repellat.



Cloud

Ui blanditiis praesentium voluptatum deleniti atque corrupti quos dolores et quas.

hemie Beispiel

At vero eos et accusamus et iusto odio dignissimos ducimus qui blanditiis praesentium voluptatum deleniti atque corrupti quos dolores et quas.

$$\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$$

A sapiente delectus, ut aut reiciendis voluptatibus maiores alias consequatur aut perferendis doloribus asperiores repellat.

At vero eos et accusamus et iusto odio dignissimos ducimus qui blanditiis praesentium voluptatum deleniti

Abb. 3: So könnte die Integration von LaTeX Code aussehen (eigene Darstellung).

4 Entwicklungsprojekt

Die Randbedingungen für ein komplexes Entwicklungsprojekt sind an einer Hochschule meist nicht besonders gut. Hohe Ansprüche an die Stabilität des Services und dadurch breit gefächerte Anforderungen an die Programmentwickler haben schlussendlich dazu geführt, dass die App mit einem Business-Partner umgesetzt wurde. Dies zeigte sich als Glücksfall, konnte dadurch sehr viel Knowhow mit relativ begrenztem Aufwand ins Projekt geholt und somit eine schnelle Umsetzung ermöglicht werden. Von Vorteil war auch, dass das Projekt von ex ETH-Studierenden ausgeführt wurde, da sie sich schon gut auskannten mit den Lehrbetriebssystemen und die dahinterstehenden Strukturen. Die Kosten für die Umsetzung wurden durch Gelder aus dem Innovedumfonds finanziert. Auf einem Rückfinanzierungsmodell wurde verzichtet, weil man die Hemmschwelle für Studierende die App herunterzuladen so klein wie möglich halten wollte. Aufgrund technischer Beschränkungen wurde entschieden, native Apps für iOS und

Android in einem Client-Server-Modell zu entwickeln. Die Webversion wurde sowohl für Studierende ohne Mobilgerät als auch als Präsentations- und Steuerungsmöglichkeit für Dozierende umgesetzt (nur Webversion). Weitere detailliertere Informationen zur Entwicklung finden sich in [TK13].

5 Clicker-Fragen

5.1 Kognitive Aktivität und Aufmerksamkeitsspanne

Bereits zu Beginn des Projekts wurde angenommen, dass die Clicker-Fragen die häufigste interaktive Anwendung der EduApp werden würde. Dies hat sich klar bestätigt mit rund 128'000 Antwortabgaben auf Clickerfragen im Herbstsemester 2016 (siehe Kap. 6), deshalb fokussiert sich dieses Paper auf diese Funktion. Um die kognitiven Aktivitäten während der Vorlesung zu unterstützen und die Aufmerksamkeitsspanne der Studierenden hoch zu halten, sind die Clickerfragen geradezu ideal (Abbildung 4). Sie ermöglichen es, die Studierenden zum Austausch über Problemverständnis und Lösungswege anzuregen.

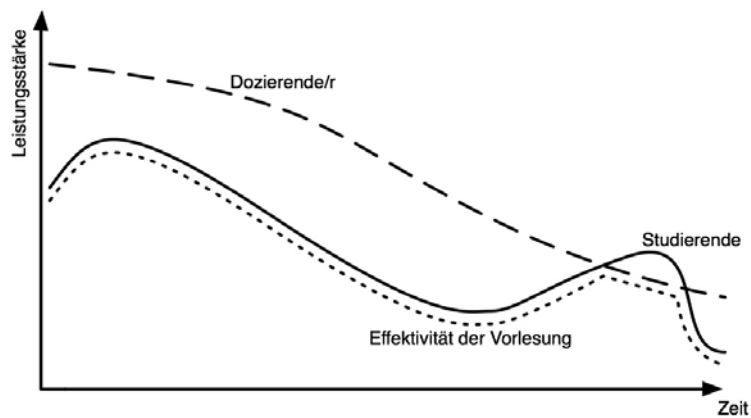


Abb. 4: Abnehmende Aufmerksamkeitsspanne [DB00] nach [DL68], verändert

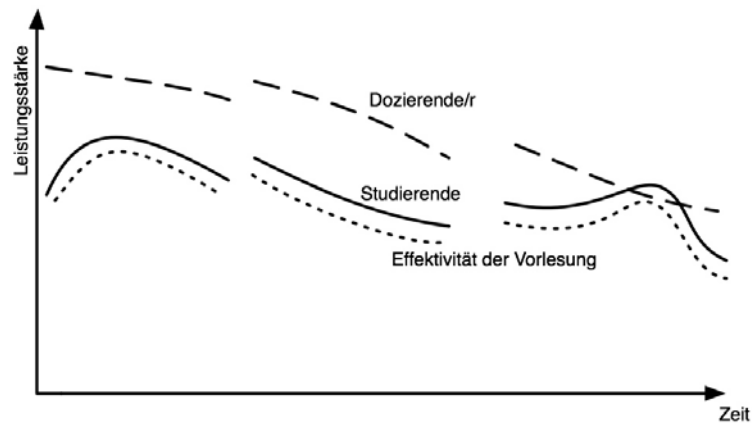


Abb. 5: Aufmerksamkeitspanne mit Einsatz von Clicker-Fragen [DB00] nach [DL68]

Zwei Punkte sind dabei zentral: Die erstellten Fragen (Schwierigkeitsgrad, Thema, Art der Frage) sowie die Einbettung in den Unterricht. Über die Jahre wurde an der ETH eine Liste von Empfehlungen entwickelt, die Dozierenden im Rahmen einer Good-Practice-Empfehlung zugänglich ist. Als besonders wertvoll erwiesen sich folgende Arten von Fragen:

- Hypothesen, in Themenbereichen, in denen die grössten Verständnisprobleme entstehen könnten oder entstanden sind (anspruchsvolle Theorie etc., sogenannte threshold-concepts [JM03]);
- Fragen, welche die Studierenden anregen, den Stoff nicht einfach entgegenzunehmen, sondern darüber nachzudenken, so dass vertieftes Verstehen möglich wird;
- Misconceptions: Für ihre Fragestellung mögliche Antworten (Multiple Choice) zu entwickeln und für mögliche Missverständnisse oder falsches Vorwissen plausibel erscheinende falsche Antworten auszuwählen. Das ist von zentraler Wichtigkeit, weil man aus der Häufigkeit und Verteilung der Antworten sofort erschliessen kann, wo die Missverständnisse liegen und wo man den Studierenden helfen kann, die Schwierigkeiten zu überwinden.

Generell zeigte sich, dass einfache Fragen tiefer Kognitätsstufen [LA01] nicht zum gewünschten Lernerfolg führen. Neuste Studien zeigen sogar, dass das eigentlich gewünschte "deep learning" sogar behindert werden kann [JY17]. Die in der Literatur [DB09] erwähnten Zahlen zur empfohlenen Häufigkeit und Umfang wurden bei uns weitgehend bestätigt.: Zahlen

5.2 Einsatzszenarien

Um die Qualität der Fragen und deren sinnvollen Einsatz im Unterricht zu verbessern, stellen wir unseren Dozierenden eine Liste mit Einsatzszenarien zur Verfügung [MV16]. Die Clickerfragen sind zwar immer einer Lektion zugeordnet, in der Praxis kann man die Fragen auch schon vor oder nach der Lektion starten und schliessen.

Zur Vorbereitung der Vorlesung/ am Anfang der Vorlesung können Dozierende somit Fragen zum Hintergrund oder Meinung der Studierenden stellen, Vorkenntnisse abholen, Fragen stellen zum Inhalt der letzten Vorlesung oder zur gelesenen Literatur, Inhalte der letzten Vorlesung beschreiben und die Studierenden, den Punkt/das Konzept zu nennen, der/das am schwierigsten zu verstehen war, eine kleine Umfrage machen, die den kommenden Stoff vorbereitet, oder Fragen stellen, die die verschiedene Themen des Kurses introduzieren.

Auch während der Vorlesung gibt es verschiedene Möglichkeiten für den Einsatz von Clickerfragen. Grundsätzlich wird empfohlen nicht mehr als 2 bis drei Clickerfragen pro Lektion zu stellen, da die Fragen zwar die Gemeinschaft beleben, aber auch für Unruhe im Saal sorgen können. Ausserdem muss man für jede Frage zwei bis vier Minuten einberechnen. Nicht nur braucht es bei grösseren Gruppen (bis 800 Studierenden) zwei Minuten bis alle ihre Antwort abgegeben haben und das System die auch verarbeitet hat, der Dozierende soll möglichst auch erklären wieso die verschiedene Antwortmöglichkeiten richtig oder falsch sind.

Zum Schluss werden Clickerfragen verwendet um Feedback zu ihrer Vorlesung einzuholen. Die Semesterrückmeldung [Se17] ist ein optionales Verfahren und wird auf Antrag Studierender (über die Fachvereine), Dozierender oder des Departements durchgeführt. Der Antragsteller der Semesterrückmeldung ist dafür verantwortlich, dass basierend auf den Ergebnissen, Studierende und Dozierende den Lehr-/Lernprozess reflektieren und ggf. gemeinsam Massnahmen zur Verbesserung entwickeln. Die Semesterrückmeldung nutzt die EduApp und findet in den Semesterwochen 6 und 7 statt. Sie hat einen klaren formativen Fokus auf Aspekte, die noch im Semester angepasst werden können und gibt den Dozierenden die Möglichkeit eigene Fragen zu stellen (z.B. zu einem neuen Tool, einer neuen Methode, neuem Bildmaterial).

6 Nutzung und Feedback

6.1 Nutzungszahlen

Die EduApp hat sich an der ETH gut etabliert und wird breitflächig eingesetzt.

	FS 2016	HS 2016
Anzahl aktive Studierende ID	6'056	10'249
Anzahl aktive Dozierende ID	82	100
Anzahl Clicker Antworten	54'812	128'016
Anzahl Einträge in Kurskanäle	297	645
Anzahl Einträge in Feedbackkanälen	18	116
Anzahl Antworten auf Feedbackfragen	15'967	27'938
Anzahl Kurse	86	139

Tab. 1: Nutzungszahlen der EduApp (2016)

Seit der ersten Version der EduApp im Herbstsemester 2012, hat sich die Anzahl Kurse, welche die EduApp einsetzen pro Semester verdoppelt. Zu Beginn haben nur 25 der Hauptdozierenden, die im betreffende Semester Vorlesung hatten, die EduApp eingesetzt. Im Herbstsemester 2016 waren es 100 Dozierende (davon 76 Hauptdozierende), die die EduApp in 139 Vorlesungen eingesetzt haben.

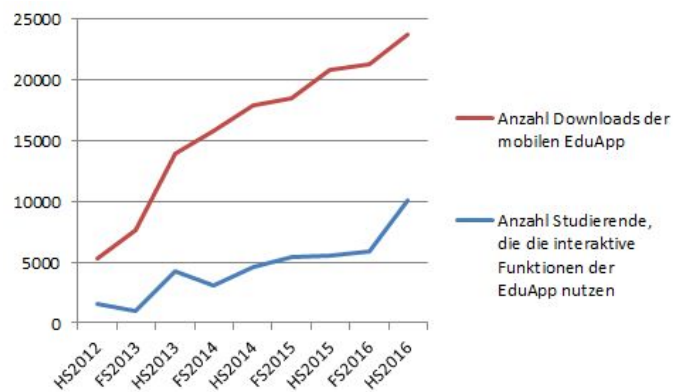


Abb. 6: Downloadzahlen der mobilen EduApp

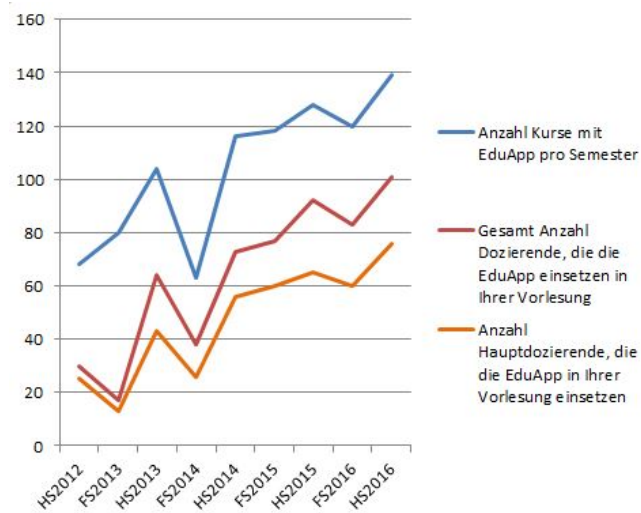


Abb. 7: Einsatz der interaktiven Funktionen der EduApp (Clicker, Kurskanal oder Semesterfeedback)

Auch in den Departementen ist ein steter Zuwachs zu beobachten. Im Herbstsemester 2016 haben 16 Departemente die EduApp eingesetzt in 139 Kurse.

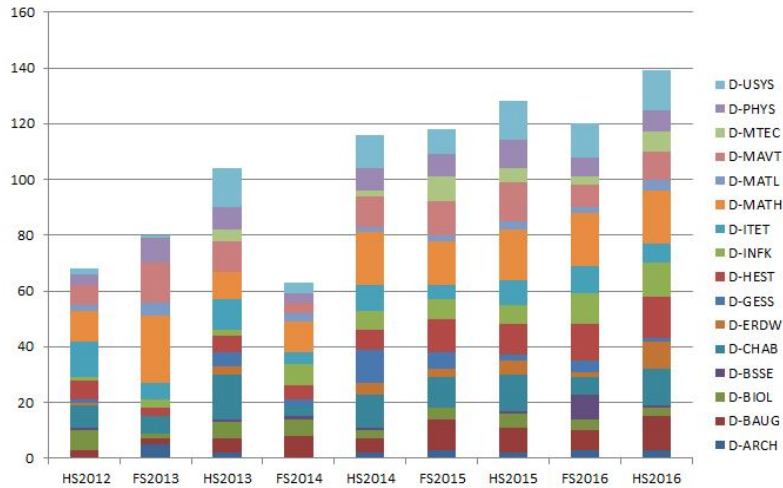


Abb. 8: Einsatz der EduApp in den verschiedenen Departementen (Anzahl Kurse)

Die Durchdringung bei den Studierenden ist seit 2012 rasant angestiegen. Mehr als 10.000 ETH-Studierenden haben im letzten Herbstsemester eine oder mehrere der

interaktiven Funktionen der EduApp genutzt. Das entspricht mehr als 40% aller an der ETH eingeschriebenen Studierenden. Die Anzahl der Studierenden, die nur die administrative Funktionen der EduApp nutzen, wie der Stundenplan, oder die Übersicht der Studierendenarbeitsplätze, ist in dieser Zahl nicht inbegriffen.

Seit Herbstsemester 2012 ist die gesamte Anzahl Dozierende, die die EduApp je in ihrer Vorlesung eingesetzt haben, auf 306 gewachsen. Gleichzeitig hat sich die Anzahl Dozierende, die in einem Semester liest, fast verdoppelt. Die Durchdringung bei den Hauptdozierenden, die in dem betreffenden Semester lesen, ist damit in den letzten Semester auf 12% gewachsen. Dabei wurden nur Hauptdozierende inbegriffen, die die EduApp selbst aktiv eingesetzt haben. Es gibt aber mehrere Hauptdozierende, die dies ihren Assistierenden überlassen. Die Vermutung ist dann auch, dass die Durchdringung höher liegt, schätzungsweise rund 25%.

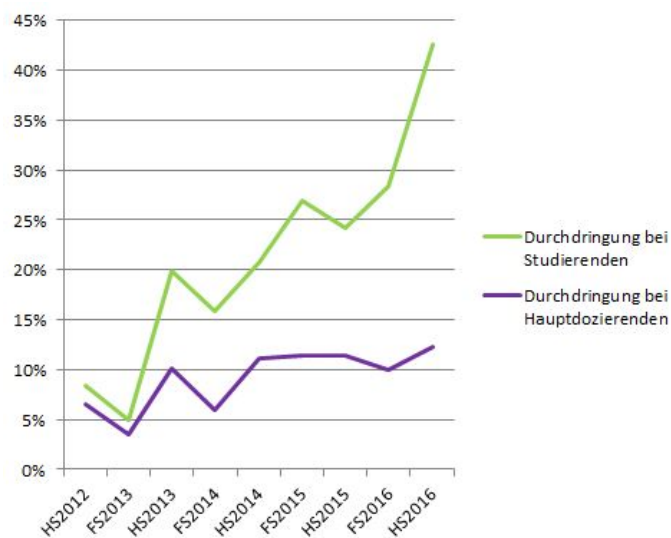


Abb. 9: Durchdringung der EduApp

6.2 Feedback

Evaluationsresultate der Veranstaltungen und individuelle Rückmeldungen zeigen, dass Studierende die Clickerfragen schätzen und mehr davon möchten. Nur schon im letzten Herbstsemester haben 100 Dozierende die EduApp in ihrem Unterricht eingesetzt und damit rund 10'150 Studierende erreicht. Auch aus Sicht der Dozenten ist die EduApp eine wertvolle Ergänzung. Folgende Zitate sollen dies exemplarisch zeigen:

Dr. Markus Kalisch: «Mit der EduApp bekomme ich sofortiges Feedback von den Studenten, selbst wenn die Vorlesung mehrere hundert Teilnehmer hat.»

Dr. Meike Akveld: «Die EduApp gibt mir direktes Feedback darüber, ob verstanden wurde, was ich unterrichtet habe. Ich bitte immer eine Studentin oder einen Studenten, die richtige Antwort zu erklären, was oft hilfreich ist. Ausserdem ist es für sie eine angenehme Abwechslung.»

Prof. Dr. Christoph Heinrich: «Ich habe zum ersten Mal regelmässig Clicker-Fragen in meine grosse Geologievorlesung für die 1.Semestrigen am D-BAUG eingesetzt. War ein grosser Erfolg, nicht zuletzt wegen der Auflockerung, und ich bekam spontan viele positive Feedbacks»

7 Weiterentwicklung

Die EduApp wurde im Herbstsemester 2012 erstmals eingesetzt. Auch wenn am Anfang einige Dozierende Bedenken hatten, darüber dass die Studierende ihre Mobilgeräte in den Vorlesungen mitnahmen, stellte sich schnell ein grosser Erfolg. Am Anfang wurde aktiv Werbung für die App gemacht, später waren es vor allem die Studierende selber, die Dozierende auf die App aufmerksam machten. Auch gibt es seit einiger Zeit regelmässige Weiterbildungskurse zu Mobile Voting, die immer ausgebucht sind. In 2014 war die App so gut verbreitet, dass sie nicht mehr wegzudenken war aus dem Lernalltag. Die Weiterentwicklung gestaltete sich jedoch zunehmend kompliziert. Ein Refactoring wurde nötig. Gleichzeitig hat sich die Universitätsleitung aufgrund des durchschlagenden Erfolgs der App entschieden, die Software zu in-sourcen. Basierend auf den neuesten Technologien werden alle Komponenten neugestaltet und den Bedürfnissen angepasst. Dieser Prozess soll in 2018 abgerundet werden. Durch dieses Projekt werden sehr viele Ressourcen gebunden, deshalb sind im Moment keine technisch-didaktischen Innovationen an der EduApp möglich.

Trotzdem ist es sehr wichtig diese Innovationen weiter zu planen. Die EduApp soll nicht nur eine standard Service sein, sie soll auch weiterhin als Plattform für Lehrinnovationen an der ETH dienen. Gleichzeitig ist es wichtig die Weiterverbreitung der App voranzutreiben, weshalb auch schon über die Erweiterung des Nutzungsbereich der EduApp nachgedacht wird: Die EduApp Funktionalität wurde primär entwickelt für ETH-Vorlesungen oder Übungen. In Lehrveranstaltungstypen wie Praktikum, oder in andere Veranstaltungen, wie Kongresse, Events, Seminare, Kolloquia, etc. kann die EduApp in der heutigen Situation noch nicht eingesetzt werden. Angestrebt wird deshalb ein ganz einfacher und intuitiver Prozess, in dem die EduApp mit möglichst wenig Handlungen und Vorlaufzeit eingesetzt werden kann in allen ETH-internen und/ oder -externen Veranstaltungen. Damit kann der Nutzungsbereich der EduApp voraussichtlich verdoppelt werden..

8 Fazit

Der Erfolg eines Innovationsprojekts an einer technischen Universität hängt direkt zusammen mit der Akzeptanz der Zielgruppen, die Anforderungen der Nutzer, die technische und didaktische Unterstützung und die fortlaufende Weiterentwicklung. Der Ansatz die verschiedenen Zielgruppen mit entsprechenden Funktionen abzuholen (Stundenplan und Navigation für Studierende, Clicker und Channels für Dozierende und das integrierte Evaluationssystem) war sehr erfolgreich. Die Nutzungszahlen zeigen, dass mit der EduApp ein Bedarf gedeckt werden kann. Insbesondere der frühe und fortwährende Kontakt zu Studierenden ist sehr wertvoll, um die App sinnvoll weiterzuentwickeln. Mit dem steigenden Funktionsumfang steigt die Komplexität des Entwicklungsprojekts, als Folge davon muss vermehrt darauf geachtet werden, dass Code-Optimierungen und die Wartung nicht alle Entwicklerkapazitäten auffressen und die inhaltliche Weiterentwicklung gewährleistet ist.

Literaturverzeichnis

- [DB00] Donald A. Bligh: What's the Use of Lectures? Jossey-Bass, San Francisco, 2000
- [DB09] Derek Bruff: Teaching with Classroom Response Systems. Creating Active Learning Environments. Jossey-Bass, San Francisco, 2009
- [BL12] Lussi, Barbara: Döst du noch oder clickerst du schon? ETH-Polykum Nr.7 2012/2013, S.20-21
- [CI17] Clicker Resource Guide, An Instructors Guide to the Effective Use of Personal Response Systems (Clickers) in Teaching, http://www.cwsei.ubc.ca/resources/files/Clicker_guide_CWSEI_CU-SEI.pdf, 08.05.2017
- [CI12] Clicker at D-BIOL, <https://blogs.ethz.ch/D-BIOL-e-learn/clicker/>, 14.06.2017
- [DL68] Lloyd, D. H.: A concept of improvement of learning response in the taught lesson. Visual Education, 1968, S.23–25.
- [Ed12] EduApp Service, <http://eduapp.ethz.ch>, 14.06.2017
- [Ev17] Evaluation Lerneinheiten, <https://www.ethz.ch/services/de/lehre/lehrbetrieb/unterrichtsbeurteilung/evaluation-lerneinheiten.html>, 14.06.2017
- [JM03] Meyer, J. H. F., & Land, R.: Threshold concepts and troublesome knowledge: linkages to ways of thinking and practising within the disciplines. In Rust, C. (ed.), Improving Student Learning - Theory and Practice Ten Years On. Oxford Centre for Staff and Learning Development (OCSLD), Oxford, pp 412-424, 2003.
- [JY17] Young, Jeffrey R.: Study Finds Classroom-Response 'Clickers' Can 'Impede Conceptual Understanding', <https://www.edsurge.com/news/2017-05-25-study-finds-classroom-response-clickers-can-impede-conceptual->

- [understanding?utm_content=buffer94eb0&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer](https://www.ethz.ch/services/de/lehre/lehrbetrieb/unterrichtsbeurteilung/semesterrueckmeldung?utm_content=buffer94eb0&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer), 14.06.2017
- [LA01] Anderson, L. W. and Krathwohl, D. R., et al (Eds.): *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Allyn & Bacon. MA (Pearson Education Group), Boston, 2001
- [MV16] Marinka Valkering, Urs Brändle: *How-To-EduApp. Eine Anleitung für Dozierende*. Zürich, LET, 2016
- [Se17] Semesterrückmeldung, <https://www.ethz.ch/services/de/lehre/lehrbetrieb/unterrichtsbeurteilung/semesterrueckmeldung.html>, 14.06.2017
- [TK13] Thomas Korner, Andreas Reinhardt, Marinka Valkering-Sijsling, Benno Volk, ETH Zürich LET 2013, „ETH EduApp, Eine multifunktionale Mobilapplikation für die Hochschullehre an der ETH Zürich“, GMW2013