

**Christian GLAHN<sup>1</sup> & Marion R. GRUBER (Zürich)**

## **Flexibel in neuen Kontexten lernen**

### **Zusammenfassung**

Mobile Technologien sind im Alltag omnipräsent, werden jedoch in der Hochschullehre wenig genutzt. Ansätze wie Seamless Learning zeigen didaktische Potentiale und Herausforderungen bei der Integration mobiler Technologien in die Lehre auf. Damit diese Potentiale didaktisch ausgeschöpft werden können, müssen diese Ansätze operationalisiert werden. Dafür fehlen empirische Grundlagen über das Verhältnis von Flexibilität, Kontext, und Technologie in der Lehre. Dieser Beitrag untersucht geräteintrinsische Faktoren der Kontextualisierung und Flexibilisierung von Lehrangeboten im Rahmen einer mehrjährigen Seamless-Learning-Studie an einer Schweizer Universität.

### **Schlüsselwörter**

Kontextualisierung, Unterrichtsplanung, Mobiles Lernen, Seamless Learning, Micro-Learning

---

<sup>1</sup> E-Mail: [christian.glahn@zhaw.ch](mailto:christian.glahn@zhaw.ch)



## Flexible Learning in New Contexts

### Abstract

Although mobile technologies are omnipresent in daily life, they are little used in university teaching. Approaches such as seamless learning show both the didactic potential and the challenges of integrating mobile technologies into teaching. In order to tap into the didactic potential of such technologies, these approaches must first be operationalized. However, there is currently only limited empirical knowledge about the relationship between flexibility, context, and technology. This paper analyses device-intrinsic factors of contextualisation and the flexibility of courses in a multi-year seamless learning study at a Swiss university.

### Keywords

contextualization, educational design, mobile learning, seamless learning, microlearning

## 1 Ausgangslage

Mobile Technologien sind im Alltag allgegenwärtig. Viele unterschiedliche Geräte und Gerätetypen sind ständig im Alltag präsent. Dazu gehören neben Smartphones auch Laptops, portable Audioabspielgeräte wie MP3-Player, mobile Spielkonsolen, Fitness-Tracker und nicht zuletzt Smartwatches. Gemeinsam bilden die verschiedenen Gerätetypen den digitalen Lebensraum von Studierenden an Hochschulen (GLAHN & GRUBER, 2019). Die massive Durchdringung des Alltags durch mobile Technologien lässt sich in der praktischen Hochschullehre an Schweizer Hochschulen jedoch kaum nachvollziehen. Neben den technischen Herausforderungen bei der Integration unterschiedlicher Gerätetypen und Betriebssysteme, wird eines der Grundprobleme bei der Einbindung mobiler Technologien in die Lehre durch die immer wiederkehrende Frage nach dem besonderen Mehrwert des mobilen Lernens für die Hochschuldidaktik verdeutlicht. Gleichzeitig lässt sich das Ausklammern dieser Technologien aus der Hochschullehre sowohl aus methodologi-

scher Sicht (FERREIRA et al., 2014; MÜLLER, OTERO, ALISSANDRAKIS & MILRAD, 2015; SPECHT, HANG & SCHNEIDER BARNES, 2019) als auch aus Studierendenperspektive (GLAHN, 2013B; GLAHN & GRUBER, 2019) nicht rechtfertigen.

Das Potential des mobilen Lernens ist die größere Flexibilisierung von Lernangeboten. Dabei haben sowohl die Portabilität der Geräte (NORRIS & SOLOWAY, 2012) als auch die Kontextualisierung der Lernangebote (CHAN et al., 2007) eine zentrale Bedeutung. Unsere Reise begann an der Universität Zürich mit dem Ziel, mobile Technologien in die bestehende Hochschullehre einzubinden und damit komplexe und flexible Lernangebote zu unterstützen (GLAHN, GRUBER & TARTAKOVSKI, 2015). Die besondere Herausforderung war nicht die Unklarheit wie diese neuen Technologien Lernprozesse beeinflussen und verändern (TRAXLER, 2007; SHARPLES, ARNEDILLO-SÁNCHEZ, MILRAD & VAVOULA, 2009), sondern dass Lehrpraktiken und -umgebungen aus Sicht des didaktischen Repertoires der Dozierenden bereits durch andere Technologien besetzt sind. Diese Perspektive wird durch die Konzepte und Ideen des Blended Learning beeinflusst, die das Campusstudium mit der flexiblen Fernlehre verbinden (ROVAI & JORDAN, 2004; GARRISON & VAUGHAN, 2008), indem sie analoge und digitale (online) Lernangebote getrennt halten (LAGE, PLATT & TREGLIA, 2000; YOUNG & PEROVIC, 2016; EVERS, 2018).

Die strikte Trennung von analogen und digitalen Lernangeboten im Blended Learning wird durch mobile Technologien (HWANG, LAI & WANG, 2015) und multimodale Ansätze (MORENO & MAYER, 2007) unschärfer. Damit die Möglichkeiten dieser neuen Technologien hochschuldidaktisch greifbar werden, ist ein Umdenken der didaktischen Gestaltungsprinzipien für flexibles Lernen notwendig. Unser Zugang zur Integration von mobilen Lernangeboten in die existierende Lehre basiert auf zwei zentralen Konzepten: dem *Seamless Learning* (KUH, DOUGLAS, LUND & RAMIN GYURMEK, 1994) und dem *Micro-Learning* (GLAHN, GASSLER & HUG, 2004).

Wong & Looi (2011) greifen das Konzept des *Seamless Learning* auf und verweisen auf die verbindende Funktion mobiler Technologien. Seamless Learning basiert auf der Beobachtung von Kuh und Kollegen (1994), dass sich die akademische Leistung von Studierenden in Hochschulen, die aktiv verschiedene Lernkontexte verbinden, signifikant besser ist als die Leistungen von Studierenden an Hochschulen, in denen eine solche Verbindung nicht erfolgt. Bei dieser Integration ermöglichen mobile Technologien durch ihre nahezu universelle Verfügbarkeit die Verbindung von formalen, nicht-formalen, informellen und inzidentellen Lernerlebnissen (WONG & LOOI, 2011; LOOI & SEOW, 2015).

Entsprechend verstehen wir Seamless Learning als didaktisches Gestaltungsprinzip, bei dem Kontexte im Zentrum der Lehrplanung und Curriculumsentwicklung stehen (LOOI & SEOW, 2015; GLAHN & GRUBER, 2018). In diesem Zusammenhang definieren wir „Kontext“ sowohl als (a) technisch jegliche Information, die dazu verwendet werden kann, um eine Situation einer Entität zu charakterisieren (DEY, 2001), als auch (b) lerntheoretisch den „natürlichen“ Rahmen, der jegliche Handlung situiert und aktiv beeinflusst (LAVE & WENGER, 1991). Kontext als didaktisches Gestaltungselement zu verstehen ist insofern neu, als dass Zugänge zur didaktischen Gestaltung entweder kontext-agnostisch sind (MERRIËNBOER & KIRSCHNER, 2013), Kontext als Bereitstellungsmodus (GAGNÉ, WAGER, GOLAS & KELLER, 2004; LAGE, PLATT & TREGLIA, 2000; EVERS, 2018; YOUNG & PEROVIC, 2016), als passiven Rahmen (ROMISZOWSKI, 1981; REIGELUTH, 1983; REIGELUTH & KELLER, 2009; REIGELUTH & CARRCHELLMAN, 2009; KOPER, 2003; LAURILLARD, 2012) oder als soziale Interaktion (ENGSTRÖM, 2015; DILLENBOURG, 2015) interpretieren.

Den allgemeinen Modellen der didaktischen Gestaltung stehen Konzepte gegenüber, die Lernerlebnisse durch aktive technische und manuelle Interventionen auf Kontexte ausrichten (LUCKIN, 2010; SHARPLES, ARNEDILLO-SÁNCHEZ, MILRAD & VAVOULA, 2009; SPECHT, 2009; 2015; SO, TAN, WEI & ZHANG, 2015; SPECHT, HANG & SCHNEIDER BARNES, 2019) und sich im Kern auf die Prinzipien kontextsensitiver Systeme (DEY, 2001; ZIMMERMANN, LORENZ & OPPERMANN, 2007) beziehen. Die aktive Kontextualisierung opera-

tionalisiert Daten von Akteurinnen/Akteuren und der Umwelt, um Interaktionen an eine Situation anzupassen oder um Situationen zu verbinden (SPECHT, 2015). Solche aktive Kontextualisierung bezeichnen wir als *kontextsensitive Ansätze*.

*Micro-Learning* bezeichnet Lernprozesse, die aus kurzen und in sich abgeschlossenen Lernaktivitäten bestehen, die in andere Aktivitäten oder Prozesse mit geringen Störungen eingebettet werden können (GLAHN, GASSLER & HUG, 2004; GASSLER, HUG & GLAHN, 2004). Jede Micro-Learning-Aktivität besteht aus einer Aktivierungsphase, einer Durchführungsphase und einer Rückmeldephase. Eine Lernaktivität ist dann eine Micro-Learning-Aktivität, wenn sie nicht in Teilaktivitäten unterteilt werden kann, die wiederum alle Aktivitätsphasen umfassen (GLAHN, 2013a). Das zentrale didaktische Paradigma hinter Micro-Learning ist die Kontinuität der Interaktion mit dem Lerngegenstand durch sich wiederholende Lernsituationen (ibid.). In diesem Sinne unterstützt Micro-Learning den Spacing-Effekt (DEMPSTER, 1989), der für die Bildung (DEMPSTER, 1988; BJORK & ALLEN, 1970) und insbesondere für die Hochschullehre (BJORK, 1979) seit Langem bekannt ist.

Auf Grund des kompakten und in sich geschlossenen Interaktionsprozesses eignet sich Micro-Learning für mobile Lernangebote (KOVACHEV, CAO, KLAMMA & JARKE, 2011; MITSOPOULOU & GLAHN, 2013). Hierbei ist die grundsätzliche Kontextneutralität der einzelnen Lernaktivitäten wichtig, was durch einen kontextsensitiven Auswahlalgorithmus kompensiert werden kann.

## 2 Fragestellung

Wir verstehen Seamless Learning als didaktisches Gestaltungsprinzip (LOOI & SEOW, 2015), bei dem mobile Technologien Kontexte verbinden. Daraus ergibt sich die Frage, *ob kontextualisiertes Lernen an Hochschulen immer aktiv vorstrukturiert werden muss?* Dem steht die Idee des situierten Lernens gegenüber, die nahelegt, dass jedes Lernen prinzipiell kontextuell verankert ist (LAVE &

WENGER, 1991). Kontextsensitive Ansätze (LUCKIN, 2010; SPECHT, 2009) stellen eine enge Bindung zwischen Lernaktivitäten und Lernkontexten her.

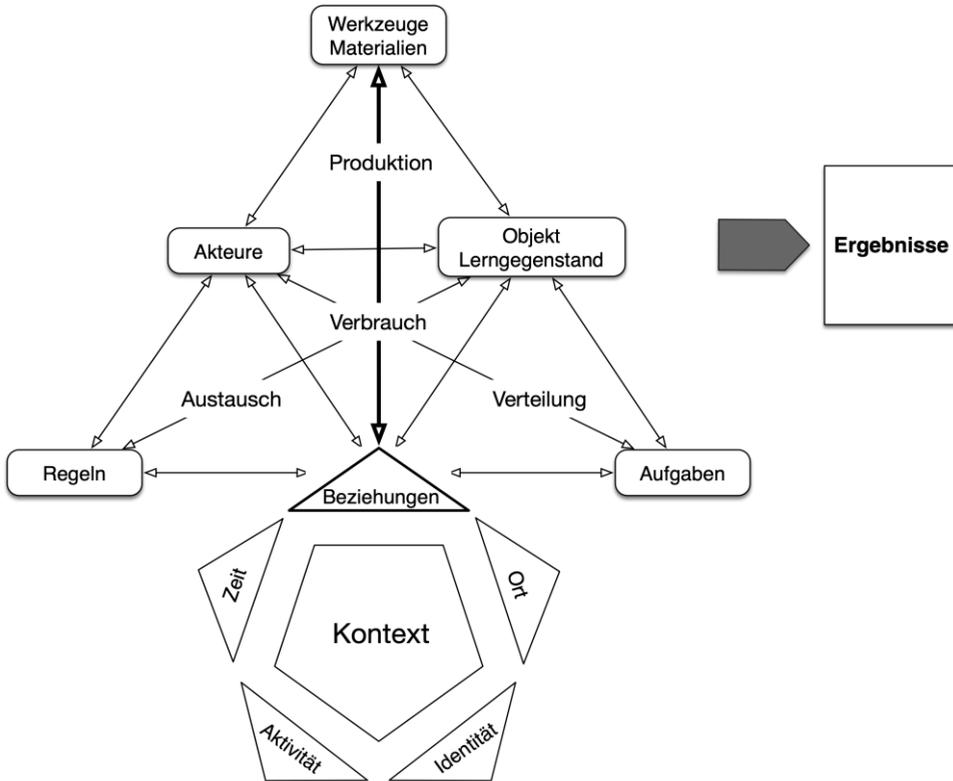


Abb. 1: Erweitertes Aktivitätstheoretisches Modell nach Engeström (2015) mit Erweiterungen nach Glahn & Gruber (2018), Hervorhebung der Werkzeug-Kontext-Beziehung für diesen Beitrag.

Die Forschungsfrage lässt sich aus der Verallgemeinerung von Engeströms (2015) Aktivitätstheorie ableiten. Engeströms Aktivitätstheorie entwickelt ein Aktivitätsmodell mit sechs Komponenten: „Akteure“, „Objekte“ im Sinn des Lerngegenstands, „Werkzeuge und Materialien“, „Regeln“, „Gemeinschaft“ und „Arbeitsstei-

lung“ (ENGESTRÖM, 2015; 2010). In diesem Modell (Abb.1) entspricht das Gestalten von Lernaktivitäten der Ausrichtung der einzelnen Aktivitätselemente zueinander sowie der Konfiguration der Beziehungen zwischen den Elementen (ENGESTRÖM, 2010). Dabei bestimmen allein soziale Beziehungen der Gemeinschaft den Rahmen einer Aktivität (ENGESTRÖM, 2015, S. 99ff). Sharples, Taylor und Vavoula (2007) kritisieren, dass aus Sicht des mobilen Lernens der Rahmen einer Aktivität nicht allein durch die Gemeinschaft bestimmt wird. In diesem Sinne, sollte der Begriff der Gemeinschaft im Modell mit Kontext verallgemeinert werden (ibid.). Das lässt sich aus der Modellierung kontextsensitiver Systeme ableiten (GLAHN & GRUBER, 2018), in der Gemeinschaft als Ausprägung sozialer Beziehungen nur eine rahmengebende Kontextdimension ist (ZIMMERMANN, OPPERMAN & LORENZ, 2007).

Unsere Fragestellung bezieht sich auf das Spannungsfeld zwischen Werkzeugen und Materialien auf der einen und dem Kontext auf der anderen Seite. Kontextsensitive Ansätze wurden umfassend im Zusammenhang mit der Entwicklung von adaptiven Lernumgebungen untersucht (BRUSILOVSKY, 2001; SPECHT, 2009). Stark vereinfacht entspricht das der Beziehung: „Wenn Kontext, dann Material oder Werkzeug“. Im Modell ist die Beziehung zwischen Werkzeugen/Materialien und dem Kontext bi-direktional. Für die entgegengesetzte Beziehung: „Wenn Werkzeug oder Material, dann Kontext“ fehlen jedoch Studien für nicht-soziale Kontextdimensionen.

Die umgekehrte Beziehung ausgehend vom Werkzeug-Element einer Aktivität ist sowohl in expliziten kontextspezifischen Anforderungen an Lernaktivitäten als auch in impliziten Anforderungen von Lernmaterialien. Die expliziten Anforderungen umfassen temporale, lokale, soziale sowie technische Voraussetzungen. Diese Anforderungen bilden den *immanenten* Rahmen für den Einsatz von Lernmaterialien und Werkzeugen, wobei dieser strukturelle Rahmen eines Lernmaterials und Werkzeugs bei didaktischen Interventionen berücksichtigt werden muss. Daneben vermuten wir strukturunabhängige Eigenschaften, die durch Akteurinnen/Akteure auf Materialien und Werkzeuge projiziert und diesen *intrinsisch* zugewiesen werden. Diese Eigenschaften könnten eine Kontextualisierung unabhän-

gig von didaktischen Entscheidungen der Lehrenden auslösen. Vor diesem Hintergrund lässt sich die oben gestellte Frage wie folgt umformulieren:

*Existieren kontextualisierende Charakteristiken von Werkzeugen und Lernmaterialien, die unabhängig von der Gestaltung der Lehre sind?*

Diese Fragestellung ist für die Entwicklung flexibler Lernangebote von besonderer Bedeutung, weil sie sich auf den Aufwand zur Neukonzeption von Blended-Learning-Angeboten bei der Einführung neuer Technologien bezieht.

### 3 Methode

Um unsere Forschungsfrage beantworten zu können, müssen die kontextuellen Abhängigkeiten einer Unterrichtsplanung *minimiert* werden. Falls es keine werkzeug- und materialgebundene implizite Kontextualisierung existiert, dann würden die Lernenden die entsprechenden Aktivitäten in den gleichen Kontexten durchführen, wie die nicht-minimalisierten Lernaktivitäten und die jeweils andere Aktivität ignorieren.

Wir überprüfen unsere Annahme mit Hilfe einer mobilen App, die in der gleichen Einführungsveranstaltung in den Kommunikationswissenschaften einer Deutsch-Schweizer Universität eingesetzt wurde. Die wöchentliche Lehrveranstaltung wurde bereits im Vorfeld mehrere Jahre im Blended-Learning-Format durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Studie war das Lernmanagementsystem (LMS) nicht für die Verwendung mit mobilen Geräten optimiert. In der Veranstaltung wurden zu jeder Sitzung Vertiefungsmaterialien und Selbsttest online angeboten. Alle Online-Aktivitäten waren für die Studierenden freiwillig und nicht prüfungsrelevant.

Die Online-Selbsttests waren als Fragebatterien von Auswahlfragen gestaltet und bezogen sich auf das Verständnis der Lerninhalte. Diese Selbsttests standen den Studierenden im LMS für die eigenständige Durchführung zur Verfügung. Dadurch ergaben sich Variationen im Arrangement und in der Orchestrierung der Lernaktivitäten, die in Glahn & Gruber (2018) detailliert beschrieben wurden.

Die Fragen und Ergebnisse waren den Studierenden über den gesamten Verlauf der Lehrveranstaltung zugänglich. Die meisten Fragen in den Selbsttests wurden von früheren Lehrveranstaltungen übernommen. Für jeden Jahrgang haben die Dozierenden den Fragenbestand ergänzt.

Unsere Studie hat die mobile Lern-App *Mobler* (GLAHN, 2013a) für alternative Lernaktivitäten auf mobilen Geräten eingesetzt. Die App unterstützt Android- und iOS-Smartphones und implementiert den Micro-Learning-Ansatz. Die App ist für die mobile Durchführung von Test-Aufgaben aus einem LMS konzipiert. Dadurch wurde die Identität der digitalen Lerninhalte sichergestellt. Die Studierenden hatten zu jedem Zeitpunkt die Wahlfreiheit zwischen den Online-Selbsttests und dem mobilen Angebot, wobei sie beide Varianten zusammen verwenden durften.

Anders als die gebündelten Aufgaben der Selbsttest, stellt die App die Aufgaben unabhängig voneinander dar. Die Auswahl der nächsten Aufgabe erfolgt dabei automatisch auf Basis der vorangegangenen Leistungen. Nachdem die Studierenden eine Aufgabe gelöst haben, stellt *Mobler* eine automatische Rückmeldung bereit (Abb. 2). Fragestellungen und Feedback werden durch die Dozierenden im LMS festgelegt.

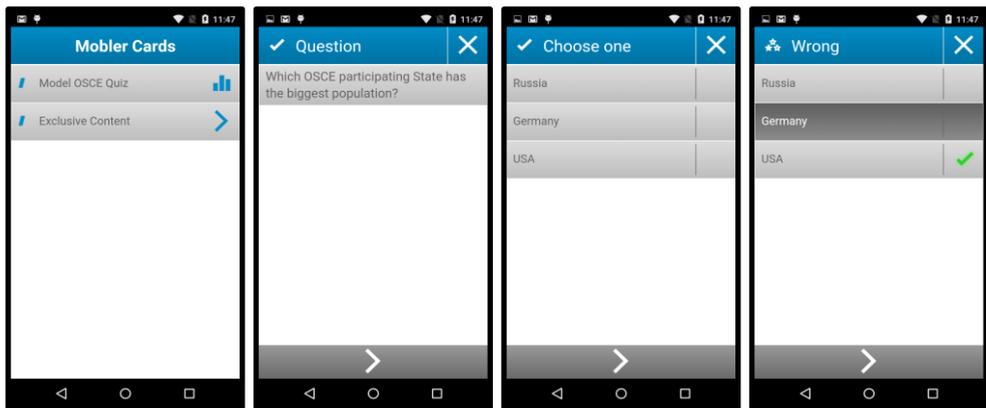


Abb. 2: *Mobler*-Bildschirme (Android Version) – von links nach rechts: Kursauswahl, Aktivierung, Durchführung/Beantwortung, Rückmeldung.

*Mobler* minimiert die kontextuellen Abhängigkeiten durch die folgenden Funktionen: Asynchrone Datensynchronisation, Isolation einzelner Aufgaben und pseudozufällige Aufgabenauswahl, keine Erinnerungsfunktion. Dadurch wird der Aktivitätskontext auf den umgebenden Kurs bzw. das Thema sowie die aktuelle Aufgabe reduziert. Durch den asynchronen Datenaustausch werden die Interaktionen von Verbindungsanforderungen entkoppelt. Dadurch können die Studierenden Lernaktivitäten auch ohne Internet-Verbindung jederzeit beginnen und beenden.

Unsere Studie wurde im Rahmen der regulären Lehre in fünf aufeinanderfolgenden Jahrgängen in Form von Designexperimenten (COLLINS, JOSEPH & BIELACZYK, 2004; EDELSON, 2001) gemeinsam mit den Dozierenden der Lehrveranstaltung durchgeführt. Die Ausgangslage und die Rahmenbedingungen der Lehrveranstaltungen erlaubten keine kontrollierten Untersuchungsbedingungen. Stattdessen führten wir die Untersuchung als Feldstudie mit fünf Durchläufen durch.

Mit einem Fragebogen wurde die wahrgenommene Nutzung der App in verschiedenen Kontexten erhoben. Der Fragebogen umfasst Fragen zur Technologieakzeptanz, zum Technologiebesitz und -zugang, zur mobilen Mediennutzung, zur Akzeptanz der *Mobler*-App sowie zu den Nutzungskontexten der App (GLAHN, GRUBER & TARTAKOVSKI, 2015). Die Erhebung erfolgte im Rahmen der Lehrevaluation nach Abschluss der Lehrveranstaltung, wodurch die Repräsentativität der Stichprobe nicht direkt bestimmbar ist.

Zur Analyse der Nutzungskontexte wurden fünf allgemeine Kontexte unterschieden: «zu Hause», «Unterwegs (z.B. im Zug oder der Tram)», «in der Arbeit», «in der Universität/in der Bibliothek», sowie «in der Freizeit (z. B. beim Treffen mit Freundinnen/Freunden)». Diese Kontexte wurden gewählt, um die allgemeine Studiensituation abzubilden. Zur Bestimmung der anwendungsspezifischen und kontextbezogenen Smartphone-Nutzung sowie zur Nutzung der *Mobler*-App wurde die gleiche 6-stufige Likert-Skala mit den Stufen „nicht zutreffend“ (0), „gar nicht“ (1), „seltener als monatlich“ (2), „monatlich“ (3), „wöchentlich“ (4), „täglich oder öfter“ (5) verwendet.

Zur Akzeptanz und zur Integration der App wurden 20 Aussagen mit einer 6-stufigen Likert-Skala gestellt. Die Skala umfasste die folgenden Abstufungen: „trifft gar nicht zu“ (1), „trifft meistens nicht zu“ (2), „trifft eher nicht zu“ (3), „trifft eher zu“ (4), „trifft meistens zu“ (5) und „trifft auf jeden Fall zu“ (6). Im Folgenden werden nur die Aussagen „Die *Mobler*-App ist eine sinnvolle Ergänzung zu OLAT-Übungsfragen“ und „Die *Mobler*-App könnte OLAT-Übungsfragen ersetzen“ diskutiert, weil sie sich direkt auf die Unterschiede der mobil und online angebotenen Lernaktivitäten beziehen.

## 4 Ergebnisse

Insgesamt haben 332 von 1745 Studierenden an der Befragung teilgenommen (s. Tabelle 1). In allen Jahrgängen hatten alle Studierenden ein eigenes Smartphone, wobei die Teilnehmenden für jeden Kontext angaben, ihre Smartphones täglich in diesem Kontext zu verwenden. Die Nutzungsfaktoren wurden zum Vergleich der Jahrgänge herangezogen. Die nicht signifikanten Varianzen zwischen den Kohorten verweisen indirekt auf die Repräsentativität der Stichprobe.

Auf die Frage zu den Nutzungskontexten der App, antworteten die Studierenden überwiegend, *Mobler* „zu Hause“ und „unterwegs“ zu nutzen. Die anderen Kontexte waren unabhängig vom Jahrgang deutlich weniger relevant (Abb. 4). Während der Kontext „zu Hause“ mit den bestehenden Angeboten deckungsgleich ist, ist die deutliche Verwendung von Nahverkehrsreisezeiten als Lernkontext neu. Die geringe Verwendung am Arbeitsplatz spiegelt die Erwerbstätigkeit der Studierenden in dieser Studienphase wider. Obwohl die Studierenden berichteten, die App regelmäßig zu nutzen, blieb die Verwendung unter anderen Nutzungsformen des Smartphones wie Texting oder Photo- und Video-Sharing (Abb. 3).

Abbildung 4 zeigt für den Jahrgang 2018 eine verstärkte Verwendung der *Mobler*-App auf dem Campus. Das lässt sich aus den vorhandenen Informationen nur bedingt mit unseren Daten erklären, weil das didaktische Design der Lehrveranstaltung, die Studienorganisation und der räumliche Rahmen unverändert blieben. Nur

die intensivere Verwendung der App der Kohorte blieb als Erklärung (s. Tabelle 1). Eine ANOVA zwischen den Jahrgängen hat jedoch keine signifikanten Unterschiede zur Nutzungsintensität ergeben ( $p = .074$ ).

Tab. 1: Eingeschriebene Studierende und *Mobler*-Nutzung per Jahrgang

<b>Jahrgang</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Eingeschriebene Studierende	410	343	323	342	327
<i>Mobler</i> Nutzungsrate	74%	83.9%	84.8%	84.8%	87.7%
<i>Mobler</i> min. wöchentliche Nutzung	32%	51.6%	44.1%	47.5%	43.1%
<i>Mobler</i> min. tägliche Nutzung	24%	26.9%	30.5%	27.1%	36.9%
Fragebogenrücklauf	12%	27%	18%	17%	20%

Auf die Frage, ob *Mobler* die Online-Selbsttest ersetzen könne, waren die Antworten auf der 6-stufigen Likert-Skala eher ablehnend ( $\mu < 4.0$ ) (Tabelle 2). Die Antworten der Jahrgänge wurden mit einer ANOVA verglichen, wobei wir keine signifikanten Unterschiede zwischen den Jahrgängen identifizieren konnten ( $p = 0.46$ ). Die Kontrollfrage, ob die App die Selbsttest sinnvoll ergänze, stimmten die Teilnehmenden auf der gleichen Skala zu ( $\mu > 4.0$ ). Diese Zustimmung nahm jedoch über die Jahrgänge kontinuierlich ab. Diese Entwicklung weist signifikante Unterschiede zwischen den Kohorten auf ( $p = 0.0053$ ). Wir vermuten, dass Ursache für diese Entwicklung in der kontinuierlichen Entwicklung der didaktischen Gesamtkonzepts liegt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt.

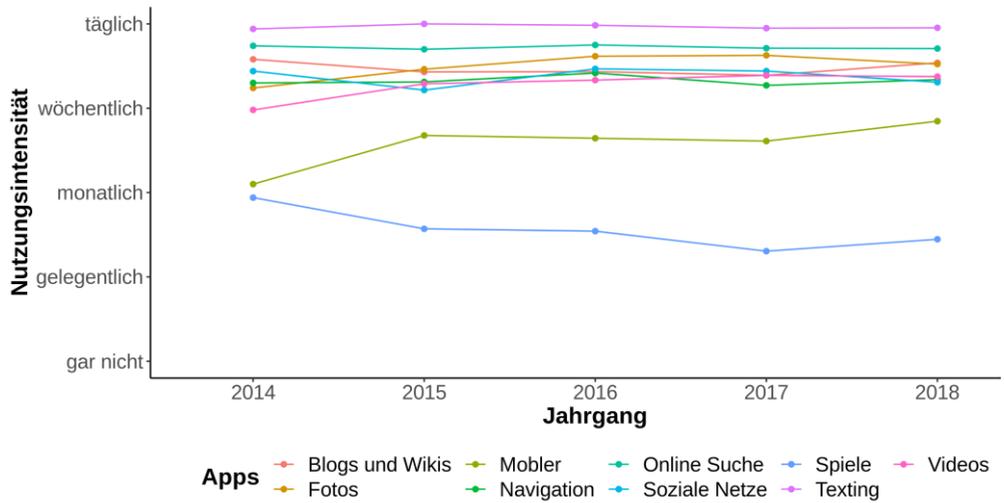


Abb. 3: Nutzungsintensität anderer App Kategorien im Vergleich zur *Mobler*-App

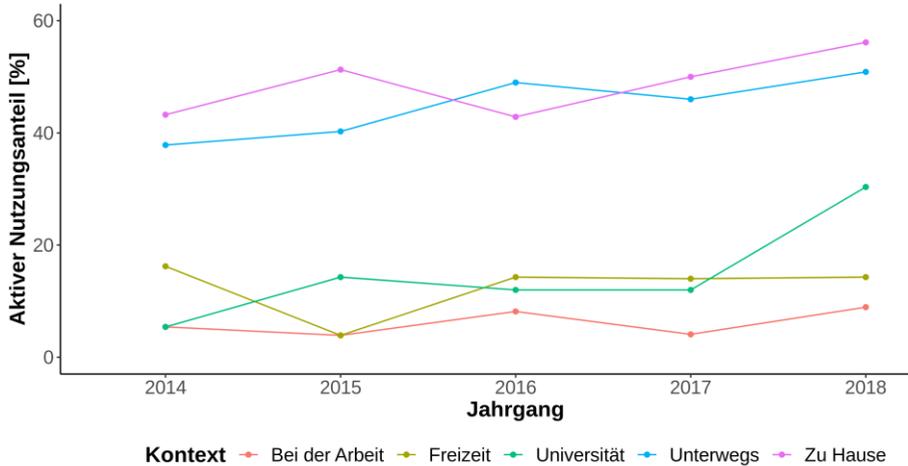


Abb. 4: Anwendungskontexte der *Mobler*-App, per Jahrgang.

Tab. 2: Gegenüberstellung: App als sinnvolle Ergänzung der Selbsttests und Selbsttests mit App ersetzen.

Jahrgang	n	Die <i>Mobler</i> -App ist eine sinnvolle Ergänzung zu OLAT-Übungsfragen		Die <i>Mobler</i> -App könnte OLAT-Übungsfragen ersetzen.	
		Mittelwert $\mu$	Stdabw.	Mittelwert $\mu$	Stdabw.
2014	50	5.11	1.33	3.37	1.98
2015	93	4.88	1.24	3.78	1.75
2016	60	4.49	1.46	3.92	1.69
2107	59	4.46	1.60	3.37	1.88
2018	65	4.02	1.99	3.59	1.85

## 5 Implikationen für das Flexible Lernen an Hochschulen

Mit Bezug auf unsere Fragestellung zeigen unsere Daten deutlich, dass kontextualisierende Eigenschaften von mobilen Apps existieren, die unabhängig von der eigentlichen didaktischen Gestaltung sind. Die Nutzungskontexte der mobilen App überlagern sich nur im Kontext „zu Hause“ mit denen der ursprünglichen Selbsttests. Ansonsten haben die beiden Zugänge einen eigenen Anwendungsbereich. Weil dieser Effekt nicht durch eine aktive Kontextualisierung erfolgen konnte, deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass die Annahme eines konstanten und passiven Kontexts zu verwerfen ist.

Unsere Daten zeigen, dass diese kontextualisierenden Eigenschaften den Studierenden eine größere Flexibilisierung und Erweiterung ihrer Lernumgebung ermöglichen, was von den Teilnehmenden konsistent positiv bewertet wurde. Weil diese Kontextualisierung nicht explizit in der Unterrichtsplanung verankert ist, deutet unsere Studie an, dass mobile Apps in der Hochschullehre nicht nur eine alternative Bereitstellungsform zu bestehenden Infrastrukturen darstellen, sondern eine eigenständige Funktion bei der Überbrückung von Lernkontexten und für die Flexibilisierung von Lernerlebnissen haben.

Ein entscheidender Faktor unseres Ansatzes ist, dass die erhobenen Effekte ohne Anpassung der didaktischen Konzeption und der Lehrinhalte (Aufgaben) ausschließlich durch eine Neuorganisation der Inhalte mit einer mobilen App erreicht wurden. Das bedeutet, dass flexibles Lernen im Sinne des Seamless Learning nicht zwingend mit erheblichem technischem Aufwand verbunden sein muss, sondern auch durch neue Arrangements von Funktionen und Werkzeugen über verschiedene Gerätetypen hinweg erreichbar ist.

## 6 Literaturverzeichnis

**Bailey, C., Zalfan, M. T., Davis, H. C., Fill, K. & Conole, G.** (2006). Panning for Gold: Designing Pedagogically-inspired Learning Nuggets. *Educational Technology & Society*, 9(1), 113-122.

**Bjork, R. A.** (1979). Information-Processing Analysis of College Teaching. *Educational Psychologist*, 14, 15-23.

**Bjork, R. A. & Allen, T. W.** (1970). The Spacing Effect: Consolidation of Differential Encoding? *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9, 567-572.

**Brusilovsky, P.** (2001). Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 11, 87-110.

**Carter, P.** (2012). An experience report: On the use of multimedia pre-instruction and just-in-time teaching in a CS1 course. *In Proceedings of the 43<sup>rd</sup> ACM*

*technical symposium on Computer Science Education* (S. 361-366). New York, USA: ACM.

**Chan, T.-W., Roschelle, J., Hsii, S., Kinshuk et al.** (2007). One-to-one technology-enhanced learning: An opportunity for global research collaboration. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, World Scientific Publishing*, 1(1), 3-29.

**Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K.** (2004). Design research: theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42.

**Dempster, F. N.** (1988). The spacing effect: A case study in the failure to apply the results of psychological research. *American Psychologist*, 43(8), 627-634.

**Dempster, F. N.** (1989). Spacing effects and their implications for theory and practice. *Educational Psychology Review*, 1(4), 309-330.

**Dey, A. K.** (2001). Understanding and using context. *Personal and Ubiquitous Computing*, 5(1), 4-7.

**Dillenbourg, P.** (2015). *Orchestration graphs: modeling scalable education*. Lausanne: EPFL Press.

**Ebbinghaus, H.** (1885). *Über das Gedächtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie*. Leipzig: Dunker & Humblot.  
<https://ia802701.us.archive.org/-19/-items/-berdasgedchtnis01ebbigooq/-berdasgedchtnis01ebbigooq.pdf>

**Edelson, D. C.** (2001). Design research: what we learn when we engage in design? *Journal on the Learning Sciences*, 11(1), 105-121.

**Engeström, Y.** (2010). *From Teams to Knots: Activity-theoretical Studies of Collaboration and Learning at Work* (Rev. Hrsg.). New York, USA: Cambridge University Press.

**Engeström, Y.** (2015). *Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research* (Second Edition). New York: Cambridge University Press.

**Evers, K.** (2018). Breaking barriers with building blocks: attitudes towards learning technologies and curriculum design in the ABC curriculum design workshop. *ERUDITIO*, 2(4), 70-85.

- Ferreira, D., Goncalves, J., Kostakos, V., Barkhuus, L. & Dey, A. K.** (2014). Contextual experience sampling of mobile application micro-usage. In *Proceedings of the 16<sup>th</sup> International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services* (S. 91-100). New York: ACM.
- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. & Keller, J. M.** (2004). *Principles of instructional design*, 5th Edition. Orlando: Cengage Learning.
- Garrison, D. R. & Vaughan, N. D.** (2008). *Blended learning in higher education: frameworks, principles, and guidelines*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Glahn, C.** (2013a). Using the ADL Experience API for mobile learning; sensing, informing, encouraging, orchestrating. *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Next Generation Mobile Apps, Services and Technologies*. Prague, Czech Republic, 25-27 Sep. 2013.
- Glahn, C.** (2013b). *Mobile Learning in Security and Defense; Foundations, Technologies, Approaches and Challenges*. ISN Report. Zürich, Switzerland: ETH Zürich.
- Glahn, C., Gassler, G. & Hug, T.** (2004). Integrated learning with micro activities during access delays. *Proceedings of the AACE ED-MEDIA 2004*; Lugano, Switzerland: 21.-26.06.2004; Vol 5; 3873-3876.
- Glahn, C. & Gruber, M. R.** (2018). Mobile Blended Learning. In C. de Witt & C. Gloerfeld (Hrsg.), *Handbuch Mobile Learning* (S. 303-320). Heidelberg et al.: Springer.
- Glahn, C. & Gruber, M. R.** (2019). The Multiple Apps and Devices of Swiss Freshmen University Students. In C. Glahn, R. Power, E. Tan & M. Specht (Hrsg.), *Future Learning through Experiences and Spaces, Proceedings of the 18<sup>th</sup> World Conference on Mobile and Contextual Learning* (S. 9-16). Delft: IAMLearn.
- Glahn, C., Gruber, M. R. & Tartakovski, O.** (2015). Beyond delivery modes and apps: a case study on mobile blended learning in higher education. In G. Conole, T. Klobučar, C. Rensing, J. Konert & É. Lavoué (Hrsg.), *Design for teaching and learning in a networked world* (S. 127-140). Heidelberg et al.: Springer.
- Gassler, G., Hug, T. & Glahn, C.** (2004). Integrated micro learning; an outline of the basic method and first results. *Interactive Computer Aided Learning*, 4, 1-7.

**Hwang, G.-J., Lai, C.-L. & Wang, S. Y.** (2015). Seamless flipped learning: a mobile technology enhanced flipped classroom with effective learning strategies. *Journal of Computers in Education*, 2(4), 449-473.

**Koper, R.** (2003). Combining re-usable learning resources and services to pedagogical purposeful units of learning. In A. Littlejohn (Hrsg.), *Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to eLearning* (S. 46-59). London: Kogan Page.

**Kovachev, D., Cao, Y., Klamma, R. & Jarke, M.** (2011). Learn-as-you-go: New Ways of Cloud-Based Micro-learning for the Mobile Web. In H. Leung, E. Popescu, Y. Cao, R. W. H. Lau, W. Nejdl (Hrsg.), *Advances in Web-Based Learning - ICWL 2011*. ICWL 2011. Lecture Notes in Computer Science, Bd. 7048 (S. 51-61). Berlin, Heidelberg: Springer.

**Kuh, G. D., Douglas, K. B., Lund, J. P. & Ramin Gyurmek, J.** (1994). *Student learning outside the classroom; transcending artificial boundaries* (ASHE-ERIC Higher Education Report No. 8). Washington, DC: The George Washington University; School of Education and Development.

**Lage, M. J., Platt, G. J. & Treglia, M.** (2000). Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.

**Laurillard, D.** (2012). *Teaching as a design science, building pedagogical patterns for learning and technology*. Abingdon: Routledge.

**Lave, J. & Wenger, E.** (1991). *Situated learning; legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

**Looi, C.-K. & Seow, P.** (2015). Seamless Learning from Proof-of-Concept to Implementation and Scaling-Up: A Focus on Curriculum Design. In L.-H. Wong., M. Milard & M. Specht. (Hrsg.), *Seamless learning in the age of mobile connectivity* (S. 419-438). Singapore: Springer.

**Luckin, R.** (2010). *Re-designing learning contexts: technology-rich, learner-centred ecologies*. Oxon, UK and New York: Routledge.

- Merriënboer, J. J. G. van & Kirschner, P. A.** (2013). *Ten steps to complex learning: A systematic approach to four-component Instructional Design* (2<sup>nd</sup> edition). New York: Routledge.
- Mitsopoulou, E. & Glahn, C.** (2013). Interoperability issues and solutions for integrating Mobile Micro Learning with Learning Management Systems. In *Proceedings of the Microlearning 7.0 Conference*. Krems, Austria: 25-26 Sep. 2013.
- Moreno, R. & Mayer, R.** (2007). Interactive Multimodal Learning Environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 309-326.
- Müller, M., Otero, N., Alissandrakis, A. & Milrad, M.** (2015). Increasing user engagement with distributed public displays through the awareness of peer interactions. In *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Symposium on Pervasive Displays* (S. 23-29). New York, NY: ACM.
- Norris, C. A. & Soloway, E.** (2012). The Opportunity to Change Education Is, Literally, At Hand. *Educational Technology*, 52(2), 60-63.
- Reigeluth, C. M.** (1983). Instructional design: what is it and why is it? In C. M. Reigeluth (Hrsg.), *Instructional-design theories and models: an overview of their current status* (S. 3-36). New York: LEA.
- Reigeluth, C. M. & Carr-Chellman, A. A.** (2009). Situational principles of instruction. In C. Reigeluth & A. A. Carr-Chellman (Hrsg.), *Instructional-design theories and models: building a common knowledge base*, Vol. III (S. 57-72). New York: Routledge.
- Reigeluth, C. M. & Keller, J. B.** (2009). Understanding instruction. In C. Reigeluth & A. A. Carr-Chellman (Hrsg.), *Instructional-design theories and models: building a common knowledge base*, Vol. III (S. 27-40). New York: Routledge.
- Romiszovski, A. J.** (1981). *Designing instructional systems, decision making in course planning and curriculum design*. London: RoutledgeFalmer
- Rovai, A. P. & Jordan, H. M.** (2004). Blended learning and sense of community: a comparative analysis with traditional and fully online graduate courses. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 5(2).

- Sharples, M., Arnedillo-Sánchez, I., Milrad, M. & Vavoula, G.** (2009). Mobile learning. Small devices, big issues. In N. Balacheff, S. Ludvigsen, T. de Jong, A. Lazonder & S. Barnes (Hrsg.), *Technology-enhanced learning*. Dordrecht: Springer.
- Sharples, M., Taylor, J. & Vavoula, G.** (2007). A Theory of Learning for the Mobile Age. In R. Andrews & C. Haythornthwaite (Hrsg.), *The Sage Handbook of Elearning Research* (S. 221-247). Los Angeles et al.: Sage publications.
- So, H. J., Tan, E., Wei, Y. & Zhang, X. J.** (2015). What makes the design of mobile learning trails effective: A retrospective analysis. In L-H. Wong., M. Milard & M. Specht. (Hrsg.), *Seamless learning in the age of mobile connectivity* (S. 335-352). Singapore: Springer.
- Specht, M.** (2009). *Learning in a technology enhanced world: context in ubiquitous learning support*. Inaugural Address. September 11, 2009, Heerlen, The Netherlands: Open University in The Netherlands.
- Specht, M.** (2015). Connecting learning contexts with ambient information channels. In L.-H. Wong, M. Milrad & M. Specht (Hrsg.), *Seamless learning in the age of mobile connectivity* (S. 121-140). Singapore et al.: Springer.
- Specht, M., Hang, L. B. & Schneider Barnes, J.** (2019). Sensors for Seamless Learning. In C.-K. Looi, L.-H. Wong, C. Glahn & S. Cai (Hrsg.), *Seamless Learning, Perspectives, Challenges and Opportunities* (S. 141-152). Singapore: Springer Nature.
- Traxler, J.** (2007). Defining, discussing and evaluating mobile learning: the moving finger writes and having writ... The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 8(2).
- Wong, L.-H. & Looi, C.-K.** (2011). What seams do we remove in mobile-assisted seamless learning? A critical review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2364-2381.
- Young, C. & Perovic, N.** (2016) Rapid and creative course design: as easy as ABC? *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 228, 390-395.
- Zimmermann, A., Lorenz, A. & Oppermann, R.** (2007). An operational definition of context. *Modeling and Using Context*, 558-571.

## Autor/in



Dr. Christian GLAHN || Züricher Hochschule für Angewandte  
Wissenschaften, Institut für Angewandte Simulation ||  
Grünetalstrasse 14, CH-8820 Wädenswil

[www.zhaw.ch/ias](http://www.zhaw.ch/ias)

[christian.glahn@zhaw.ch](mailto:christian.glahn@zhaw.ch)



Mag. Dr. Marion R. GRUBER || Universität Zürich,  
Philosophische Fakultät, Digitale Lehre und Forschung ||  
Rämistrasse 69, CH-8001 Zürich

[www.dlf.uzh.ch](http://www.dlf.uzh.ch)

[marion.gruber@uzh.ch](mailto:marion.gruber@uzh.ch)