

## munter: Ein mobiles unterrichtsbegleitendes Unterstützungssystem für angehende Lehrpersonen

Herrmann Elfreich<sup>1</sup> und Sven Strickroth <sup>2</sup>

**Abstract:** Das Vorbereiten und das Durchführen von Unterricht gehören zu den zentralen Aufgaben von Lehrpersonen in der Schule. Geplant und vorbereitet wird häufig digital am Computer, jedoch kommt es bei der Mitnahme von Notizen in den Unterricht zu Medienbrüchen und technologische Unterstützungsmöglichkeiten werden bisher nicht ausgeschöpft. In diesem Paper wird ein mobiles Unterstützungssystem für (angehende) Lehrpersonen vorgestellt, das einen schnellen Überblick über die Planung, eine Verbesserung des Zeitmanagements, einen einfachen Zugriff auf die Materialien und darüber hinaus Notiz- und Reflexionsfunktionen bietet. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf einer hohen Usability, da ein solches System nicht von der bereits fordernden Unterrichtssituation ablenken darf. Daher wurde zum einen eine Walkthrough-Studie mit Mockups und zum anderen nach der prototypischen Implementierung eine Pilotevaluation im Feld mit angehenden Lehrpersonen im Vorbereitungsdienst/Referendariat durchgeführt. Die Ergebnisse sind positiv und lassen vermuten, dass ein mobiles Unterstützungssystem Papiernotizen ersetzen kann.

**Keywords:** Unterrichtsdurchführung, Unterstützungssystem, Unterrichtsreflexion, Zeitmanagement

### 1 Einleitung

Die Vorbereitung und schließlich die Durchführung von Unterricht gehören zu den zentralen Aufgaben von Lehrpersonen – beides sind, insbesondere für angehende Lehrpersonen auf Grund fehlender Erfahrung, herausfordernde Aufgaben [Me14]. „Guter“ Unterricht bzw. der Unterrichtserfolg hängt zum einen von der Vorbereitung der Lehrperson durch ein geeignetes Konzept sowie einen stimmigen Entwurf und zum anderen von der „Bemühung der Inszenierung des Entwurfs bei angemessenem Eingehen auf Unvorhergesehenes“ ab [Mü11, S. 127]. Zur Vorbereitung wird daher häufig das Anfertigen von Unterrichtsentwürfen von Lehramtsstudierenden und Lehrpersonen im Referendariat verlangt [Ca08, St16]. Die Entwürfe gibt es in verschiedenen Ausführungen und dienen der Strukturierung des Unterrichts und enthalten oftmals die Ziele, didaktische Überlegungen, Begründungen, Alternativen aber auf jeden Fall den geplanten Ablauf der Unterrichtsstunde, Materialien sowie ggf. konkrete Umsetzungs- und Ausführungshilfen (Arbeitsaufträge bzw. Impulsfragen, Tafelbilder, Skizzen von Versuchen, etc.) [St16].

---

<sup>1</sup> Universität Potsdam, Institut für Informatik, August-Bebel-Str. 89, 14482 Potsdam,  
Herrmann.Elfreich@outlook.com

<sup>2</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Informatik, Oettingenstraße 67, 80538 München,  
sven.strickroth@lmu.de; <https://orcid.org/0000-0002-9647-300X>

Oft wird empfohlen den Entwurf bzw. einen Teil als „Spickzettel“ mit in den Unterricht zu nehmen und insbesondere Arbeitsaufträge bzw. Impulsfragen wörtlich auszuformulieren, damit sie trotz Aufregung korrekt wiedergegeben werden können [Me14, Mü07]). Jedoch bergen Notizzettel oder Ausdrucke einige Nachteile wie z. B. Medienbrüche, keine Hilfe beim Zeitmanagement, statische Struktur und Materialien sind nicht immer sofort griffbereit bzw. müssen erst im „Materialstapel“ gesucht werden. Daher wird in diesem Paper wird ein mobiles, unterrichtsbegleitendes Unterstützungssystem speziell für angehende Lehrpersonen vorgestellt, das nicht nur eine adäquate Darstellung des Ablaufs sowie den Abruf von Umsetzungs- und Ausführungshilfen des Entwurfs erlaubt, sondern darüber hinaus die Reflexion des eigenen Unterrichts ermöglicht. Die besondere Herausforderung besteht darin, beim Design die Fragen zu klären, welche Funktionen bzw. Informationen bereit- und wie dargestellt werden sollen, um Lehrende nicht von ihrer Kernaufgabe, der Interaktion mit Schülerinnen und Schülern (SuS), abzulenken.

## 2 Related Work

Zur Unterstützung von Lehrpersonen bei der Durchführung und Vorbereitung von Unterricht gibt es bereits etablierte Ansätze – nicht relevant im Rahmen dieser Arbeit ist Forschung, die sich mit der Didaktik zur Nutzung von Medien in der Schule beschäftigt (z. B. [He14]), oder Tools, die „nur“ für das Lernen bzw. Bearbeiten von Aufgaben durch SuS gedacht sind. Nach einem Literaturreview von [Kä19] lassen sich Unterstützungstools für Lehrpersonen anhand der Hauptsystemfunktionen in Entscheidungsunterstützung (Diagnose, Bewertung und Beurteilung der SuS), Kollaboration und/oder Kommunikation (z. B. LMS oder Audience Response Systeme) sowie Daten- und Dokumentenmanagement (z. B. Schulverwaltungssoftware oder digitale Klassenbücher/Lehrbuchsoftware) kategorisieren. Weiterhin gibt es spezialisierte Tools zur Unterstützung der Unterrichtsvorbereitung und -planung (für eine Übersicht siehe [St19]). Zu nennen sind hier z. B. das graphische Planungssystem PLATON [St19], das die Planung ganzer Unterrichtsreihen inkl. detailliertem Ressourcenmanagement ermöglicht und automatische Feedbackfunktionen enthält, oder das Learning Activity Management System (LAMS) [Ca08], das auch zur kollaborativen Durchführung der erstellten Learning Designs an Computern genutzt werden kann.

Insgesamt bietet jedoch keiner der existierenden Ansätze Lehrpersonen Unterstützung in Hinblick auf das Zeitmanagement und die Durchführung von traditionellem Unterricht. Dass der Bedarf an einem mobilen, unterrichtsbegleitenden Unterstützungssystem für angehende Lehrpersonen besteht, wurde bereits in einer im Vorfeld durchgeführten Anforderungs- und Bedarfsanalyse festgestellt [ES20]: Zentrale Anforderungen bestehen in der Darstellung des Ablaufs der Unterrichtsstunde (inkl. der einzelnen Phasen und Materialien), Darstellung und Eingabe von Notizen (sowohl während als auch im Anschluss an den Unterricht) sowie eine weitere Unterstützung für das Zeitmanagement (Timer). Weiterhin muss ein System ohne dauerhafte Internetverbindung nutzbar sein.

### 3 Usability Walkthrough als Grundlage für die Implementierung

Wie in der Einleitung angedeutet, ist eine hohe Usability zentral für ein solches Unterstützungssystem. Daher wurden, basierend auf den Ergebnissen einer im Vorfeld durchgeführten Anforderungs- und Bedarfsanalyse [ES20], Mockups erstellt und diese in einem Usability Walkthrough mit einem anschließenden qualitativen semi-strukturierten Interviewgespräch evaluiert. An der Studie haben insgesamt 19 Personen aus Mecklenburg-Vorpommern teilgenommen, darunter acht Lehramtsstudierende, drei Lehrpersonen im Referendariat, zwei Seminarleiter des Referendariats sowie sechs erfahrene Lehrpersonen. Alle Fachbereiche waren dabei vertreten.

Insgesamt hat sich die geplante Anwendung als intuitiv und übersichtlich erwiesen (Schulnote 1,42;  $sd=0,49$ ). Speziell die Möglichkeit, sich selbst Feedback zu geben, wurde von einigen Probanden positiv hervorgehoben. Lediglich die zwei erfahrenen Lehrpersonen über 50 Jahre waren dem Ansatz gegenüber kritisch, da ein solches System keinen Vorteil brächte und der Unterricht so „durch die Zeit getrieben“ würde anstatt von den SuS. Das System wurde mehrheitlich als am hilfreichsten für AnfängerInnen eingeschätzt. Weiterhin wurden vor allem eine bessere Konzentration auf die Inhalte (13x), Papierlosigkeit (11x), bessere Strukturierung/Ordnung (10x) als erwartete Vorteile genannt. Mögliche Nachteile wurden deutlich seltener geäußert (Top 3): Steigerung der Nervosität (5x), Ablenkung (4x) sowie Technikabhängigkeit (3x). Den Wechsel der Unterrichtsphasen manuell vorzunehmen, anstatt wie ursprünglich vorgesehen automatisch auf Basis der geplanten Zeit, wurde von den Probanden als besonders wichtig herausgestellt. Weiterhin wurde die Darstellung der vorherigen Phase als nicht so wichtig bewertet. Als Endgeräte wurden vor allem Tablets favorisiert.

### 4 Die munter-App: Beschreibung des Prototyps

Direkt nach dem Start der App sowie erfolgreicher Wahl der Unterrichtseinheit und der Unterrichtsstunde wird dem Nutzenden eine detaillierte Übersichtsseite mit allen relevanten Informationen (u. a. komplette Beschreibung, Materialien, Notizen, Ablauf, didaktische Reserve) zur ausgewählten Stunde angezeigt. Die Materialien können im Fall von Bildern und PDF-Dateien direkt in *munter* betrachtet oder mit einer entsprechenden App geöffnet werden. Wird die Durchführung einer Unterrichtsstunde gestartet, wird die Lehrperson zur zentralen Ansicht von *munter* geleitet (siehe Abb. 1). Diese Ansicht ist vertikal in vier Bereiche/„Leisten“ eingeteilt. In der obersten Leiste wird der Titel der Stunde sowie die bereits vergangene Zeit seit dem Start der Unterrichtsstunde dargestellt. Ebenfalls befinden sich in dieser Leiste Kontrollelemente, um die Schriftgröße der folgenden Leisten anzupassen, den Timer zu starten bzw. zu beenden oder die Durchführung der Stunde abzuschließen. Nach dem Start des Timers wird neben dem Button die verbleibende Zeit angezeigt. Die zweite Leiste bietet einen Überblick über alle geplanten Phasen, deren Reihenfolge sowie deren relative Länge und der Hervorhebung der Phase, in der man sich gerade befindet („Einstimmung“ siehe Abb. 1). Die einzelnen

Phasen sind entsprechend ihrer vorgesehenen Dauer skaliert. Darunter befindet sich eine Zeit-Progressbar, die einen schnellen Eindruck des zeitlichen Fortschritts (im Vergleich zur geplanten Zeit) vermittelt. Damit sind fehleranfälliges Rechnen oder Uhrzeitvergleiche vereinfacht (vgl. [Me14]). Die dritte Leiste ist horizontal dreigeteilt und stellt (von links nach rechts) alle relevanten Informationen der vorherigen, aktuellen und folgenden Phase bereit. Dabei ist für die aktuelle und somit relevanteste Phase der Großteil des vorhandenen Platzes vorgesehen. Das Umschalten zwischen den Phasen ist durch das Antippen der Bereiche der vorherigen bzw. nächsten Phasen oder die Phasen in der zweiten Leiste möglich. Die real benötigte Zeit für die Phasen wird beim Umschalten für die Auswertung gespeichert. Darunter befinden sich in der vierten Leiste die mit der Stunde verknüpften Materialien und die Notizen. Die mit der aktuellen Phase verknüpften Materialien werden dynamisch fett hervorgehoben. Nach der Durchführung wird der Nutzende auf eine Auswertungsseite geleitet. Hier können Hausaufgaben für die nächste Stunde notiert, die Notizen eingesehen und verändert, sowie eine separate Reflexion vorgenommen werden. Zur Unterstützung der Reflexion stellt *munter* eine Gegenüberstellung der vorgesehenen Zeit sowie die echt benötigte Zeit gegenüber, Abweichungen von über 20 % werden farblich hervorgehoben.

The screenshot shows the 'munter' app interface for a lesson titled 'Turnen'. At the top, there is a search icon, a zoom icon, and a timer showing 'vergangene Zeit: 05:20' and 'TIMER 00:00'. A button 'STUNDE BEENDEN' is also visible. Below this is a horizontal bar with five segments: 'Einstimmung' (highlighted in blue), 'Erwärmung', 'Hauptteil', 'Abschluss', and 'Stundenende'. The main content area is divided into three columns corresponding to these phases. The 'Einstimmung' column shows the current phase details, including 'letzte Stunde: Schulung der konditionellen Fähigkeit Ausdauer', 'Hausaufgaben:', 'Ziele:', 'Sozialform:', 'Beschreibung:', 'didaktische Reserve:', and 'Kommentare:'. The 'Erwärmung' column shows similar details for the current phase. At the bottom, there is a 'Materialien:' section with 'Turnelemente (Turnelemente.pdf)' and a 'Notizen' section with a 'ZEICHNEN' button and a text area for notes.

Abb. 1: Zentrale Ansicht der Unterrichtsdurchführung in *munter*

Technisch wurde der Prototyp als Android-App für die Verwendung auf einem Tablet entworfen und eine Anbindung zwecks Synchronisation an das PLATON-System vorgesehen, um dort erstellte Planungen direkt für die Durchführung von Unterricht auch ohne Internetverbindung nutzen zu können. Bei der Systemarchitektur wurde sich daher für eine Client-Server-Architektur mit, für Android-Apps empfohlenem, Model-View-

Presenter-Entwurfsmuster entschieden. Das Datenmodell ist folglich am Modell des PLATON-Systems orientiert (es wurden nur einige Felder für z. B. die real benötigte Dauer einer Phase ergänzt, vgl. [St19, ES20]). Für die lokale Datenhaltung wird SQLite bzw. der app-spezifischen Speicherort für Materialien verwendet. Die prototypische Implementierung ist Open Source und unter <https://platon.strickroth.net/> verfügbar.

## 5 Pilot-Evaluation von munter im Unterricht

Der Prototyp wurde mit 4 Lehrerinnen im Referendariat (Alter  $\bar{O}=23,75$ ;  $sd=0,83$ ) im Rahmen eines Usability-Feldtests mit gestelltem Tablet und anschließendem Fragebogen und Interview in Mecklenburg-Vorpommern im realen Mathematikunterricht evaluiert. Im Vorfeld wurde die Planung vom Versuchsleiter auf das Tablet übertragen, eine Einweisung gegeben und das Tablet in der Regel am Vortag übergeben.

Die Interaktion mit der App erfolgte zum einen am Abend vor der Durchführung des Unterrichts, um sich noch einmal mit dem System vertraut zu machen und die Planung zu rekapitulieren, und zum anderen während des Unterrichts bei einem Phasenwechsel oder wenn Materialien benötigt wurden. Die häufigste Interaktion mit *munter* bestand im Wechsel der Unterrichtsphase, um sich so einen Überblick über die folgende Phase zu verschaffen. Es kam aber auch vor, dass auf eine nicht direkt an die aktuelle Phase angrenzende Phase, über die entsprechende Kachel der Leiste über dem Zeitstrahl, zugegriffen wurde. Von den fünf Unterrichtsstunden war bei drei jeweils ein Dokument hinterlegt, wobei auf diese auch während der Stunde zugegriffen wurde. Alles in allem traten bei der Benutzung von *munter* im Unterricht keine gravierenden Fehler auf.

Insgesamt gaben die Teilnehmenden an, die implementierten Funktionen als sinnvoll zur Unterstützung während der Unterrichtsdurchführung zu erachten. Sie fühlten sich z. B. im Zeitmanagement unterstützt und fanden die Übersicht der Unterrichtsphasen sehr sinnvoll. Im Vergleich von *munter* mit einer Unterrichtsplanung auf Papier gaben die Probanden an, dass *munter* den Ablauf übersichtlicher darstellt, beim Zeitmanagement unterstützt und mehr zur Reflexion anregt, aber tendenziell weniger erlaubt, sich auf den Unterricht zu konzentrieren als Papiernotizen. Der System-Usability-Scale ergab 86,3 von 100 Punkten ( $sd=6,5$ ) und liegt damit im Bereich „hervorragend“ [BKM09].

## 6 Diskussion, Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Paper wurde *munter*, ein mobiles System zur Unterstützung der Durchführung von Unterricht für (angehende) Lehrpersonen, vorgestellt. Dabei ist insbesondere eine hohe Usability von zentraler Bedeutung, damit sich Lehrpersonen weiterhin voll auf den Unterricht konzentrieren können. Basierend auf den Ergebnissen eines Usability Walkthrough mit Mockups wurde ein Prototyp für Android-Tablets erstellt und in einer Pilotfeldstudie mit Referendarinnen in ihrem eigenen Unterricht untersucht. Dabei zeigte sich der Prototyp grundsätzlich benutzerfreundlich und intuitiv nutzbar. Zentrale Funktionen sind die Darstellung des Gesamtablaufs und von Informationen zur aktuellen sowie

nächsten Phase (inkl. Notizen und Materialien) und eine Reflexionsunterstützung. Ein solches System als wurde als besonders nützlich für AnfängerInnen betrachtet.

Die Ergebnisse des Usability Walkthrough decken sich mit den vorher erhobenen Anforderungen [ES20], jedoch hat sich gezeigt, dass die Anzeige der vorherigen Phase explizit als weniger hilfreich bewertet wurde. Vermutlich hat hier die Präsentation der Mockups dafür gesorgt, dass sich die Lehrpersonen das System besser vorstellen konnten. Durch die Einschränkungen, die im Zusammenhang mit dem Corona-Virus auftraten, wäre eine breitere Evaluation mit verschiedenen Klassenstufen, Unterrichtsfächern, Bundesländern etc. über einen längeren Zeitraum wünschenswert.

Insgesamt bietet der vorliegende Prototyp eine gute Grundlage für weitere Forschung und Entwicklung. Automatisierte Hilfestellungen bei Problemen im Unterricht sind noch zu erforschen. Weiterhin könnte an einem vergleichbaren Tool zur Unterstützung von in der Lehramtsausbildung regelmäßig durchgeführten Hospitationen geforscht werden. Das Tool könnte direkten Zugriff auf die Planung inkl. Materialien ermöglichen, Kommentare entgegennehmen und ggf. erweitert durch spezielle Checklisten zur Verbesserung des Feedbacks, auch durch ungeübte Hospitierende, beitragen (vgl. [Me14]).

## Literaturverzeichnis

- [BKM09] Bangor, A.; Kortum, P.; Miller, J.: Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *JUS 4* (2009), 5, Nr. 3, S. 114–123.
- [Ca08] Cameron, L.: LAMS: Pre-Service Teachers Update the Old Lesson Plan. In *Proc. AACE SITE'08*, 2008, S. 2517-2524.
- [He14] Herzig, B.: *Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht?* Bertelsmann, 2014.
- [ES20] Elfreich, H.; Strickroth, S.: Bedarfs- und Anforderungsanalyse für ein mobiles, unterrichtsbegleitendes Unterstützungssystem für angehende Lehrpersonen, Technical Report, Universität Potsdam 2020.
- [Kä19] Kärner, T.; Fenzl, H.; Warwas, J.; Schumann, S.: Digitale Systeme zur Unterstützung von Lehrpersonen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* 115(1), S. 39–65.
- [Me14] Meyer, H.: *Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung*. 7. Auflage. Cornelsen, 2014.
- [Mü07] Mühlhausen, U.: Unterrichtsvorbereitung – wie am besten? In: *Kursbuch Referendariat*. Weinheim und Basel: Beltz, 2007, S. 40–58.
- [Mü11] Mühlhausen, U.: *Über Unterrichtsqualität ins Gespräch kommen*. Baltmannsweiler: Schneider-Verl. Hohengehren, 2011.
- [St16] Strickroth, S.: *Unterstützungsmöglichkeiten für die computerbasierte Planung von Unterricht – ein graphischer, zeitbasierter Ansatz mit automatischem Feedback*. Dissertation. Humboldt-Universität zu Berlin, 2016.
- [St19] Strickroth, S.: PLATON: Developing a Graphical Lesson Planning System for Prospective Teachers. *Education Sciences*, 2019, 9. doi:10.3390/educsci9040254