

Click2Vote – Systematische Integration heterogener Clicker-Lösungen

Raphael Zender, Peter Haucke, Ulrike Lucke

Institut für Informatik
Universität Potsdam
August-Bebel-Str. 89
14482 Potsdam
vorname.nachname@uni-potsdam.de

Abstract: Personal Response Systeme (PRS) bzw. “Clicker” ermöglichen einzelnen Teilnehmern einer Lehrveranstaltung Abstimmungen zu bestimmten Fragestellungen und bieten diverse Optionen zur Verarbeitung des Abstimmungsergebnisses. Der große Erfolg dieser Systeme zeigt sich in der heutigen, stark heterogenen Clicker-Landschaft. Diese erzeugt jedoch auch eine Bindung an ein festes PRS-System bzw. dessen Hersteller, da es derzeit an systemübergreifenden Lösungen mangelt. Dieser Beitrag stellt mit Click2Vote eine Integrationsplattform für verschiedene Software-, Hardware-, Online- und hybride Clicker unter Nutzung eines gemeinsamen Hintergrunddienstes vor. Das Resultat ist ein PRS-System, das Lehrenden und Lernenden größtmögliche Freiheit beim Einsatz von Administrations- und Abstimmungs-Clients (z. B. Smartphone, Moodle, PowerPoint) ermöglicht und somit einer modernen, heterogenen Hochschulinfrastruktur gerecht wird.

1 Motivation

Durch den zunehmenden Einsatz von Personal Response Systemen (PRS) bzw. Clickern [JS02] erhalten Studierende die wünschenswerte Möglichkeit, sich auch in größeren Präsenzveranstaltungen zu konkreten Fragestellungen einzubringen, sich damit mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen und die Diskussion anzuregen.

Das PRS-Einsatzszenario gleicht Publikumsabstimmungen bei TV-Quiz wie “Wer wird Millionär”. Der Lehrende stellt in einer laufenden Präsenzveranstaltung eine oder mehrere Fragen (i. d. R. Single- oder Multiple-Choice). Die Lernenden geben anschließend über ein Handgerät Antworten ein. Die aggregierte Darstellung des Ergebnisses wird abschließend dem Lehrenden präsentiert. Dieser kann es dann beispielsweise zur Diskussion im Plenum wiedergeben oder als persönliches Feedback auswerten. Neben der aktiven Einbindung der Studierenden während des Unterrichts kann der Lehrende somit auch das inhaltliche Verständnis abschätzen.

Bei den aktuell erhältlichen PRS-Systemen handelt es sich allerdings fast ausnahmslos um geschlossene Systeme. Die Wahl einer konkreten Technologie bedeutet somit auch immer die Bindung an einen Anbieter bzw. Hersteller. Um die resultierende mangelnde Erweiter-

barkeit und Abhängigkeit zu kompensieren, wird in diesem Beitrag die webbasierte, offene Plattform Click2Vote vorgestellt. Diese erlaubt die Integration und systemübergreifende Verwendung unterschiedlicher PRS-Lösungen. In ersten Arbeiten zu diesem System wurden zunächst Software- und Online-PRS in Form von Referenzimplementierungen integriert [TZL12]. Da ein beträchtlicher Teil der PRS-Lösungen auf dedizierter Hardware aufsetzt, müssen jedoch auch diese integrierbar sein. Zudem sind für den Einsatz in der tatsächlichen Lehre Anbindungen für Lernmanagementsysteme (LMS, z. B. Moodle) und verbreitete Dozenten-Werkzeuge (z. B. PowerPoint) unerlässlich. Diese werden in diesem Beitrag am Beispiel von Moodle thematisiert.

2 Click2Vote

An der Universität Potsdam ist mit Click2Vote eine web-basierte, offene Plattform zur Integration verschiedener PRS-Systeme unter Verwendung eines gemeinsamen Hintergrunddienstes entstanden [TZL12]. Dadurch können Teilnehmer mit unterschiedlichen Clicker-Clients an einer gemeinsamen Umfrage teilnehmen, beispielsweise mit Smartphones und Hardware-Clickern ebenso wie über LMS oder dedizierte Webseiten. Im Vergleich zu existierenden Systemen werden somit deren Grenzen überwunden und die Entscheidung für ein konkretes System erzeugt keine feste Bindung mehr.

2.1 Systemarchitektur

Der zentrale Integrationsansatz von Click2Vote wird in Abbildung 1 illustriert. Im Zentrum steht eine Engine zum Zugriff auf die eigentliche Datenbasis (z. B. Nutzer, Umfragen, Umfrageergebnisse). Technisch handelt es sich hierbei um ein Java-Servlet, welches in einem Jetty-Servlet-Container auf einem Web Server in der jeweiligen Hochschulinfrastruktur betrieben wird.

Die Kernlogik der Engine ist durch Web Services [LTZ⁺08] strikt in Form dreier Nutzungsschnittstellen gekapselt. Über diese können Nutzer mit nahezu beliebigen Clients PRS-Umfragen erstellen, diese veröffentlichen, Abstimmungen auf ihnen durchführen und Auswertungen erhalten. Im Detail werden die folgenden Funktionen durch die drei Services unterstützt:

1. Erstellung, Bearbeitung und Löschen von Umfragen (Single-Choice und Multiple-Choice)
2. Aktivierung und Archivierung von Umfragen
3. Abgabe von Kommentaren zusätzlich zur Stimmabgabe
4. Anonymisierung der Abstimmenden
5. Stimmenaggregation für den Dozenten
6. Nutzerverwaltung für den Dozenten

Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über die drei zentralen Web Services, die diese Funktionen anbieten. Der Administrations-Service enthält vor allem Methoden zur Verwal-

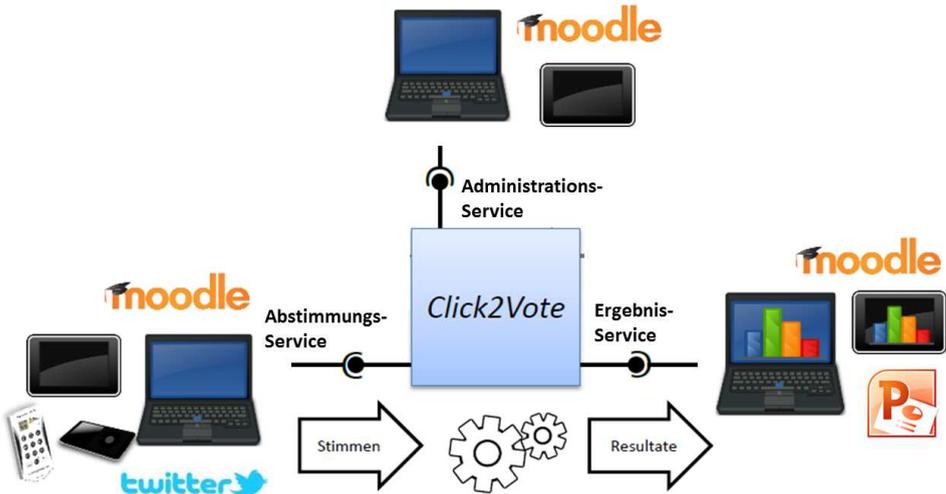


Abbildung 1: Click2Vote ermöglicht die Integration unterschiedlicher PRS-Systeme und Zielplattformen über eine serviceorientierte Architektur.

tung von Dozenten (Teacher) und Umfragen (Polls). Nach der Erstellung eines Accounts können Dozenten damit beginnen Umfragen anzulegen und diese in der Lehrveranstaltung aktivieren. Die Teilnehmer erhalten vom Dozenten in der Lehrveranstaltung eine Umfrage-ID und können über diese die Meta-Daten zur Umfrage (z. B. Fragestellung, Optionen) vom Click2Vote-System abrufen. Über eine zweite Methode können die Stimmen abgegeben werden. Die ErgebnISRückgabe bietet neben dem Bezug der Umfrage-Meta-Daten zwei Methoden zum Anzeigen der aggregierten Ergebnisse in zwei unterschiedlichen Formaten.

Die drei Click2Vote-Web Services müssen von den jeweiligen Clients bedient werden, um eine Administration, Abstimmung und Resultatsanzeige zu realisieren. Im folgenden werden die derzeit vorliegenden Referenzimplementierungen für Click2Vote-Clients vorgestellt.

2.2 Software-Clients

Mit der Click2Vote-Engine werden bereits die in Abbildung 3 dargestellten vier Möglichkeiten zur beispielhaften Nutzung der Web Services angeboten:

1. Webseite
2. Moodle-Plugin
3. PowerPoint-Plugin (nur Umfrage-Aktivierung und Resultatsanzeige)
4. Windows-Anwendung

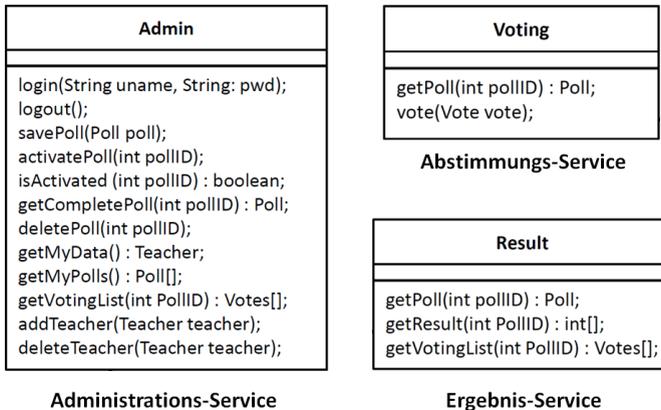


Abbildung 2: Neben einem komplexeren Administrations-Service, sind die Schnittstellen für Abstimmung und Ergebnisauswertung minimal gehalten.

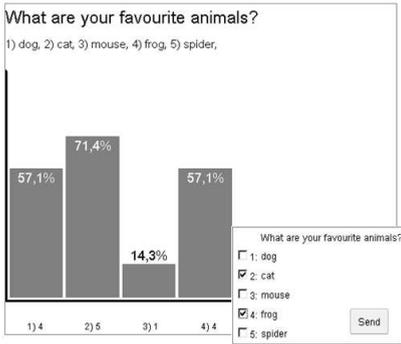
Die schlanke Webseite basiert durchgängig auf PHP und kann so auf jedem modernen Webserver (z. B. Apache HTTP Server + PHP-Interpreter) betrieben werden. Für das Lernmanagementsystem Moodle wurde eine Extension in Form eines Click2Vote-Plugins realisiert. Dafür wurde das bereits existierende Questionnaire-Plugin¹ um eine SOAP-basierte Anbindung an den Click2Vote-Hintergrunddienst erweitert. Durch ein PowerPoint-Plugin kann der Dozent dem Plenum das Ergebnis live oder nach abgeschlossener Umfrage visualisieren. Technisch handelt es sich um ein C-basiertes Office-AddIn. Als vierte Möglichkeit steht Dozenten die Windows-Anwendung *ClickerManager* zur Aktivierung und Visualisierung von Umfragen zur Verfügung. Vor allem wenn kein PowerPoint eingesetzt wird, ist der schnelle Start einer dedizierten Anwendung zur Umfrageverwaltung oftmals schneller, als zunächst den Browser zu starten, sich in Moodle anzumelden und die richtige Umfrage zu suchen. Zudem dient die Anwendung der Anbindung der im folgenden Kapitel beschriebenen Hardware-Clients.

2.3 Hardware-Clients

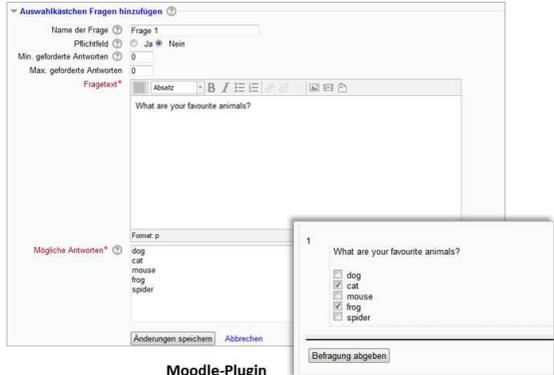
Hardware-Clicker überzeugen trotz höherer Kosten vor allem durch ihre Einfachheit in der Einrichtung und Bedienung. Für ein ganzheitliches Integrationssystem sind diese Lösungen somit unmittelbar relevant. Für Click2Vote wurde beispielhaft das *ResponseCard*-System von *Turning Technologies*² integriert. Diese Lösung besteht aus einem Clicker-Client (ResponseCard RF) für die Teilnehmer und einer Basisstation (RF Receiver), die per USB am Dozentenrechner installiert wird. Beide Systeme kommunizieren über ein proprietäres Funkprotokoll miteinander. Zudem liegt ein Software Development Kit (SDK) für die Pro-

¹https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=mod_questionnaire

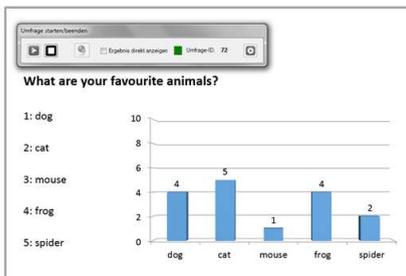
²<http://www.turningtechnologies.com/response-solutions/responsecard-rf>



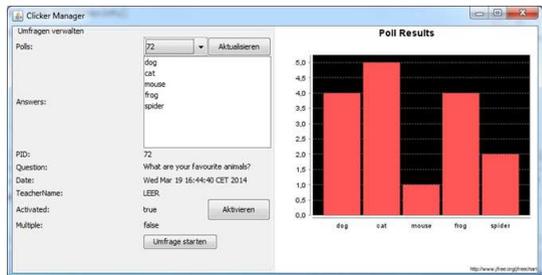
Webseite (PC/Tablet/Smartphone)



Moodle-Plugin



PowerPoint-Plugin



Windows-Anwendung

Abbildung 3: Derzeit liegen Software-Clients als Webseite, für Moodle, für PowerPoint und als Windows-Anwendung vor.

grammiersprache Java vor, welches die Abfrage der abgegebenen Stimmen der Clients über die Basisstation erlaubt.

Die Integration von Hardware-Clickern erfolgt allgemein über ein einfaches Plugin-Konzept. Die Ansteuerung der jeweiligen Hardware ist in Form eines Plugins für die Windows-Software ClickerManager gekapselt. Jedes Plugin kann über den ClickerManager die Methoden des Abstimmungs-Services, umgesetzt als Java-Interface, ansprechen. Der Manager übernimmt die Aggregation der Stimmen aus den einzelnen Plugins und deren Weiterleitung an die Click2Vote-Engine. Somit können sämtliche Hardware-bezogenen Interaktionen (z. B. über den Treiber) mit den Clickern innerhalb des Plugins implementiert werden. Die einzelnen Clicker-Hardware-Systeme beeinflussen sich – abgesehen von der Stimmenaggregation – nicht gegenseitig und arbeiten völlig transparent für das restliche Click2Vote-System. Somit kann sich der jeweilige Entwickler bei der Anbindung eines weiteren Hardware-Clickers auf dessen Spezifika konzentrieren.

Durch das SDK konnte die voll funktionsfähig Hardware-Anbindung innerhalb des Turning Technologies-Plugins erleichtert werden. Für Hardware-Clicker ohne SDK wäre ein “Sniffing” auf der USB-Schnittstelle und eine umfassende Interpretation der eingehenden

Daten innerhalb des Plugins erforderlich gewesen. Sofern diese verschlüsselt ist, muss die Nutzbarkeit der jeweiligen Hardware für Click2Vote jedoch in Frage gestellt werden.

3 Zusammenfassung und zukünftige Arbeiten

Durch die breite Marktverfügbarkeit erlangen Clicker-Systeme zunehmend Bedeutung für die Teilnehmeraktivierung in Lehrveranstaltungen. Sie fördern aktive und kollaborative Lernprozesse und erhöhen die Lerneffizienz [OK13]. Click2Vote bietet erstmals eine systematische Integration von PRS-Systemen unter der Nutzung eines gemeinsamen Hintergrunddienstes mit gemeinsamer Datenbasis an. Das flexibel erweiterbare Framework verfolgt die Philosophie einer Einbindung dieser Systeme über offene, als Technologie standardisierte Web Services. Beispielhaft wurden bereits PRS-Clients in Form einer Webseite, eines Moodle-Plugins, einer PowerPoint-Erweiterung und einer Windows-Anwendung geschaffen sowie ein Hardware-Clicker-System integriert. Die heute unerlässliche technologische und räumliche Mobilität der Lehrenden und Lernenden wird somit unterstützt und gefördert.

Zukünftige Arbeiten fokussieren vor allem die Einbindung weiterer Clicker-Clients, wie etwa einer App für die gängigen Smartphone-Betriebssysteme. Diese native Lösung wird die derzeitige Smartphone-Abstimmung per Webseite ablösen. Ein wesentlicher Mehrwert entsteht auch durch die geplante Integration weiterer Funktionen, die bislang nur in Moodle und über die dedizierte Webseite verfügbar sind (z. B. Statistik, Archivierung, Anzeige weiterer Meta-Informationen zu Abstimmungen) in diese App. Auch die Einbindung virtueller Klassenzimmer und Lernwelten sowie Web 2.0-Dienste ist für zukünftige Arbeiten geplant.

Literaturverzeichnis

- [JS02] Eugene Judson, und Daiyo Sawada. Learning from Past and Present: Electronic Response Systems in College Lecture Halls. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 21(2):167–181, 2002.
- [LTZ⁺08] Philipp Lehsten, Andreas Thiele, René Zilz, Enrico Dressler, Raphael Zender, Ulrike Lucke und Djamshid Tavangarian. Dienste-basierte Kopplung von virtueller und Präsenzlehre. In *DeLFI 2008: Die 6. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.*, Seiten 77–88, 2008.
- [OK13] James N. Oigara und Jared Keengwe. Students' perceptions of clickers as an instructional tool to promote active learning. *EAIT*, 18(1):15–28, 2013.
- [TZL12] Tom Tschernak, Raphael Zender und U. Lucke. Click2Vote – Ein servicebasiertes Clicker-Framework zur Teilnehmeraktivierung in Lehrveranstaltungen. In *in Proc. 2. Workshop Mobile Learning im Rahmen der DeLFI 2012*, Seiten 39–46. Fernuniversität Hagen, 2012.