

# Klasse trotz Masse - e-Lernkarten als Möglichkeit aktiven Lernens und individueller Förderung

Inga Saatz, Andrea Kienle

Fachbereich Informatik  
Fachhochschule Dortmund

**Abstract:** Trotz steigender Studierendenzahlen soll die Qualität der Lehre gleichbleiben oder möglichst noch erhöht werden. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie trotz des bestehenden Massenbetriebs Studierenden Möglichkeiten der individuellen Förderung angeboten werden können. In diesem Beitrag stellen wir mit den e-Lernkarten einen Ansatz vor, der auch in großen Lehrveranstaltungen aktives Lernen und individuelle Rückmeldungen ermöglicht.

## 1 Problem

Hochschulen stehen derzeit vor der Herausforderung, eine stetig wachsende Zahl von Studierenden aufzunehmen zu müssen. Zwischen 2006 und 2012 stieg die Studienanfängerzahl um rund 50% [KK12]. Als Gründe werden doppelte Abiturjahrgänge, der Wegfall der Wehrpflicht sowie eine generelle Erhöhung des Ausbildungsniveaus genannt. Ein Absinken dieser Studierendenzahlen hingegen ist nach Prognosen der KMK bis etwa zum Jahre 2025 nicht zu erwarten [KK12].

Dem gegenüber ist der Anspruch an die Qualität der Lehre gleichbleibend. Politisch wurde auf diesen Spagat mit dem „Qualitätspakt Lehre - Einsatz für optimale Studienbedingungen“ reagiert, bei dem das BMBF im Zeitraum 2011-2020 Gelder zur Optimierung der Studienbedingungen zur Verfügung stellt.

Dabei können sehr unterschiedliche Wege zur Aufrechterhaltung bzw. Steigerung der Qualität der Lehre beschritten werden. Bei diesen Ansätzen müssen verschiedene, bereits erfolgreich getestete Vorgehensweisen integriert und an die existierenden Rahmenbedingungen angepasst werden. Dabei sind unseres Erachtens mindestens die folgenden Leitlinien zu berücksichtigen:

- Qualität der Lehre heißt benutzergerechte und verständliche, zugleich aber fachlich korrekte Inhalte.
- Qualität der Lehre heißt, Möglichkeiten zu aktivem Lernen zu schaffen.
- Qualität der Lehre heißt individuelles Feedback.

Auch für die Lehrenden ist der Massenbetrieb eine besondere Herausforderung, so dass in einem integrierten Ansatz auch für diese Rolle Lösungen mit bedacht werden sollten. So sollten vor allem Möglichkeiten angeboten werden, ohne großen Aufwand

Lehrmaterialien für neue Jahrgänge z.B. durch Wiederverwendung von bereits erstellten Lehrinhalten zur Verfügung stellen zu können. Auf eben diese Wiederverwendung wurde bereits im Beitrag zu den Forschungs herausforderungen des E-Learning auf der vergangenen DeLFI [Dru11] hingewiesen. Durch die damit erzielte Entlastung der Lehrenden besteht die Möglichkeit, mehr Zeit auf die direkte Betreuung der Studierenden verwenden zu können.

Der vorliegende Beitrag stellt mit e-Lernkarten einen integrierten Ansatz zur Verbesserung der Qualität der Lehre im Massenbetrieb vor, der auf die individuelle Förderung der Studierenden eingeht und die skizzierten Leitlinien umsetzt. Dazu werden kurz verwandte Arbeiten zu diesen Themengebieten umrissen (Kapitel 2), bevor Konzept (Kapitel 3) und Umsetzung (Kapitel 4) des gewählten Ansatzes beschrieben werden. Der Beitrag endet mit einem Fazit in Kapitel 5.

## **2 Verwandte Arbeiten**

Relevante verwandte Arbeiten zur Entwicklung des Ansatzes sind vornehmlich den Themen des aktiven Lernens und des Feedbacks zuzuordnen.

Bezüglich des Themas des aktiven Lernens sind seit längerem Ansätze akzeptiert, die auf konstruktivistische Lerntheorien aufbauen und die betonen, dass sich eine aktive Verarbeitung von Lerninhalten durch eigene Produktion von Inhalten und eine Diskussion dieser Inhalte mit anderen Lernenden positiv auf den Lernerfolg auswirkt [Ko96]. Der gesamte Forschungszweig des Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) baut auf diesen Annahmen auf und zeigt in vielen Studien den positiven Effekt der aktiven Verarbeitung durch eigene Inhaltsproduktion (siehe stellvertretend [SH12]).

Eng mit dem CSCL-Ansatz verbunden ist die Erkenntnis, dass solche Lerninhalte für Studierende besonders gut nachvollziehbar sind, die von Studierenden selbst entwickelt wurden. Dies wird im Sinne der Theorie sozio-technischer Systeme [Mu06] damit begründet, dass die so entwickelten Lerninhalte auf dem Hintergrundwissen der Studierenden basieren und Begriffe aus eben dieser Gruppe verwenden. Im Bereich der Web 2.0-Anwendungen fällt hier oft der Begriff des „User Generated Content“ [SQ07]. In Lernkontexten werden für große Gruppen Werkzeuge zur (kooperativen) Erstellung von Online-Lernmodulen, Wikis, Verständnisfragen zu einem gegebenen Lerninhalt etc. durch die Lerner vorgeschlagen [EL+04].

Individuelle Förderung ergibt sich unter anderem dann, wenn ein Lehrender Feedback zu den durch die Studierenden erstellten Lerninhalten gibt. Hier wird deutlich, dass sich Feedback oft eher auf die Quantität der Beiträge als auf deren Qualität beziehen [MV11]. In den im letzten Jahr formulierten Forschungs herausforderungen [Dru11] wird als eine offene Frage schließlich formuliert, dass Studien notwendig sind, inwiefern sich qualitatives Feedback und Feedback durch andere Studierende positiv auf den Lerneffekt der Studierenden auswirken.

Die Beschäftigung mit verwandten Arbeiten zeigt also, dass eine aktive Auseinandersetzung mit Lerninhalten durch eigenständige Erstellung dieser Inhalte sowie eine individuelles Feedback an die Studierenden erfolversprechende didaktische Möglichkeiten bieten, die in einem Gesamtansatz so integriert und anpasst werden müssen, dass sie auch für das Szenario des Massenbetriebs einsetzbar sind.

Die Bevorzugung einer aktiven Auseinandersetzung mit Online-Lerninhalten durch die Studierenden spiegelt sich auch in einer von einer der Autorinnen im November 2011 durchgeführten Bedarfserhebung im Rahmen von drei Präsenz-Lehrveranstaltungen im 3. Fachsemester von Informatik-Studiengängen wieder. Evaluiert wurde unter anderem die Nutzung der Online-Lernmaterialien durch die Studierenden. Ausgewertet wurden 102 Fragebögen (N=102). Der Bedarf an zusätzlichen Übungsaufgaben und Testfragen begleitend zu den Übungen und Praktika der Veranstaltungen wurden von 67% (Übungsaufgaben) respektive 59% (Testfragen) der Studierenden mit sehr hoch oder hoch bewertet. Hingegen wurde der Nutzen solcher Lehrangebote nur von 16% (Übungsaufgaben) respektive 9% (Testfragen) der Studierenden mit gering bis sehr gering bewertet. Im Vergleich hierzu wurde durch die Studierenden der eigene Nutzen der Videoaufzeichnungen der Vorlesungen mit 52% (hoch und sehr hoch) und 28% (gering/sehr gering) bewertet. Somit werden durch die befragten Studierenden zusätzliche Möglichkeiten zur aktiven Auseinandersetzung mit den Lerninhalten höher bewertet als passive.

### **3 e-Lernkarten als Mittel aktiven Lernens und Feedback**

Das hier vorgestellte Konzept greift die Idee der Entwicklung von kleinen Einheiten in der Form von elektronischen (e-)Lernkarten durch die Studierenden auf, die zur Verständniskontrolle des Lerninhalts geeignet sind (vgl. beispielsweise [Le72, BM93, CC08]). Diese kleinen Einheiten stellen „Mikroeinheiten“ im Sinne des Mikrolernens (vgl. [Hu05]) dar.

Um eine weitergehende, aktive Auseinandersetzung mit den Lerninhalten zu fördern, wird die Arbeit mit den e-Lernkarten in einem Gesamtprozess des Erstellens und Bewertens von e-Lernkarten zu einzelnen Lehrveranstaltungen integriert. Einen Überblick über den prinzipiellen Ablauf, wie dieser am Fachbereich Informatik der Fachhochschule Dortmund entwickelt und erprobt wird, zeigt die Abbildung 1. Lernende entwickeln e-Lernkarten, die aus Testfragen und dazugehörigen Antwortoptionen bestehen, und können diese anderen Lernenden sowie Tutoren zur Verfügung stellen.

Andere Studierende können durch die Rezeption dieser e-Lernkarten selbst den Lerninhalt der Veranstaltung vertiefen und ihren Lernerfolg überprüfen. Durch das Konzept der Mikroeinheiten wird eine möglichst schnelle und direkte Rückmeldung über den Lernerfolg möglich. Darüber hinaus sollten die Studierenden die Möglichkeit erhalten, die e-Lernkarten zu bewerten und sich damit ebenfalls aktiv mit den Lerninhalten auseinanderzusetzen. So gelingt aktives Lernen auch in einer größeren Studierendengruppe.

Durch (qualitatives) Feedback von Tutoren auf diese e-Lernkarten findet eine individuelle Förderung des Studierenden, der die e-Lernkarten eingestellt hat, statt. Gegebenenfalls kann der Studierende daraufhin die e-Lernkarte überarbeiten.

Die erstellten und ggf. überarbeiteten e-Lernkarten werden in einem abschließenden Schritt einer Qualitätsfilterung durch den Tutor unterzogen. Geprüfte und positiv bewertete Inhalte können als Fragenpool in Folgeveranstaltungen wiederverwendet werden.

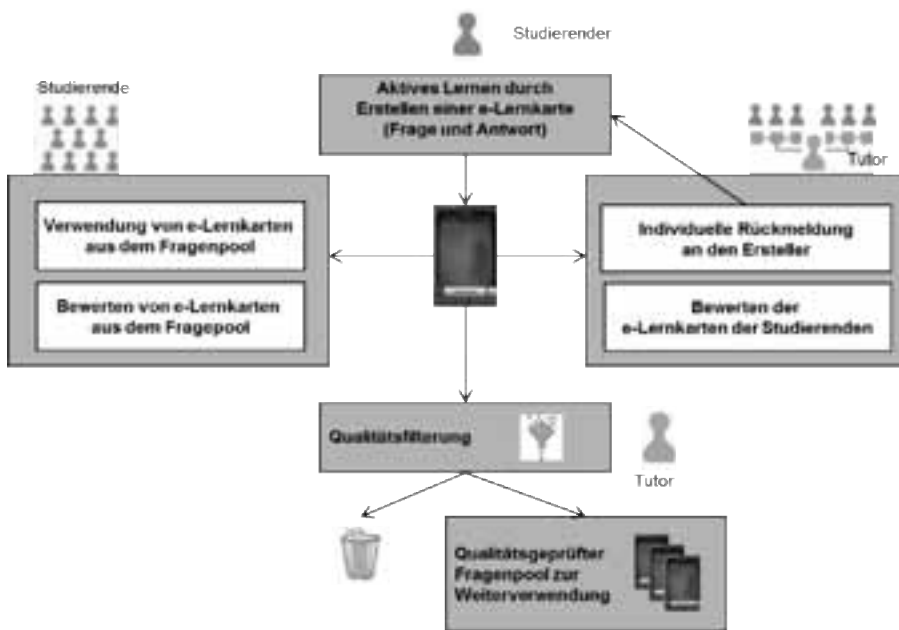


Abbildung 1: Das Konzept mobiler e-Lernkarten

Das Konzept sieht darüber hinaus einen mobilen Zugriff auf die Lerninhalte vor. Zum einen kommt dies der technischen Ausstattung und Mediennutzung der Studierenden entgegen [JIM11]. Zum anderen kann Lernen dann an selbstgewählten Orten und Zeiten erfolgen, beispielsweise zur Überblick von Wartezeiten.

Insgesamt werden durch das hier vorgestellte Konzept die in Abschnitt 2 skizzierten Erfolgsmodelle zur Förderung des aktiven Lernens aufgegriffen und um Möglichkeiten des Feedbacks sowie der Wiederverwendung von Lernmaterialien erweitert.

## 4 Technische Umsetzung der e-Lernkarten

In diesem Kapitel wird die Umsetzung der Idee der e-Lernkarten präsentiert. Dabei wird zunächst auf die Erstellung und Nutzung von e-Lernkarten eingegangen, bevor Mechanismen der Qualitätssicherung und des individuellen Feedbacks vorgestellt werden. Zudem werden die zu Grunde liegende Software-Architektur und die Pilotphase vorgestellt.

### 4.1 Erstellung und Nutzung von e-Lernkarten

Über den webbasierten Client können die Lernenden e-Lernkarten erstellen, indem zu einer Lektion einer Veranstaltung Inhalte der Frage- und Antwortseite einer e-Lernkarte erfasst wird.

Ein Beispiel für die beiden Seiten einer e-Lernkarte zeigt die Abbildung 2. Dabei kann ein Lerner entscheiden, ob er eine erstellte e-Lernkarte für alle anderen Benutzer freigibt und in dem Lernkartenpool einstellt oder ob die durch den Benutzer erstellen e-Lernkarten nur alleine nutzt. Eine freigegebene e-Lernkarte kann durch den erstellenden Benutzer zwar bearbeitet, jedoch nicht mehr gelöscht werden, da diese von anderen Benutzern verwendet werden. Tutoren und Dozenten können e-Lernkarten im Lernkartenpool bearbeiten und deaktivieren.



Abbildung 2: Screenshots der mobilen e-Lernkarten-Applikation

Das Bedienkonzept zum Lernen mit e-Lernkarten orientiert sich an der Verwendung von papierbasierten Lernkarteien mit mehreren Fächern (vgl. [Le72]). Dabei wird dem

Lerner zunächst die Frageseite und anschließend Antwortseite der e-Lernkarte präsentiert. Danach entscheidet der Lerner selbstständig, ob er die entsprechende Frage richtig oder falsch beantwortet hatte. Diese Vorgehensweise schult die Selbstreflexion des Lerners, da dieser seine eigene Antworten auf Korrektheit prüfen muss. Wenn eine e-Lernkarte durch den Lerner als gewusst markiert wurde, wandert sie in ein Fach, welches weniger häufig wiederholt wird, ansonsten in ein Fach, das häufiger wiederholt wird.

Die Selbsteinschätzungen des Lerners zu den einzelnen e-Lernkarten werden als Lernhistorie gespeichert. Die Lernhistorie dient zur Steuerung der Wiederholungshäufigkeit der einzelnen e-Lernkarten, die nach Wahl des Benutzers beispielsweise zufällig im Prüfungsmodus oder entsprechend dem Fach der Lernkartei erfolgt und Lernstatistiken ermittelt werden (vgl. Abbildung 2).

#### 4.2 Mechanismen der Qualitätssicherung und individuelles Feedback

Im Rahmen der Qualitätssicherung sind die Verständlichkeit und inhaltliche Korrektheit der durch die Lerner erstellten e-Lernkarten sicherzustellen. Über eine Bewertungsfunktion können die e-Lernkarten durch andere Lerner hinsichtlich der Aspekte Inhalt, Schwierigkeitsgrad und Verständlichkeit über eine fünfwertige Likert-Skala bewertet werden. Über ein Textfeld ist eine weitergehende Kommentierung der einzelnen Testfragen möglich (vgl. Abbildung 3). Zu einer e-Lernkarte können mehrere Bewertungen vorliegen.

Der Benutzer kann festlegen, wie viele und welche Bewertungen auf das mobile Gerät repliziert werden, da die Qualität der Bewertungen kann von dem Wissensstand der bewertenden Benutzer abhängen kann. Daher wird mit einer Bewertung auch die Rolle



Abbildung 3: Bewertungs- und Nachrichtenfunktionalitäten der mobilen e-Lernkarten-Applikation

des Benutzers gespeichert, um Bewertungen von Lernern, Dozenten und Tutoren unterscheiden zu können (vgl. Abbildung 3). Abhängig von der Bewertung und der Rolle des Bewertenden kann ein Benutzer auswählen, welche e-Lernkarten einer Lektion abonniert werden sollen.

Auftretende Fragen in einer e-Lernkarte kann der Benutzer über ein Kontextmenü der mobilen Frage- oder Antwortseite eine Nachricht an die betreuenden Tutoren der Veranstaltung versenden. Die Nachricht beinhaltet Informationen zur e-Lernkarte, eine Nachrichtengrund, z.B. „Fehler melden“ oder „Frage stellen“, sowie einen durch den Benutzer ergänzbaren Freitext (vgl. Abbildung 3).

Über die Rückmeldung der Tutoren der zugehörigen Veranstaltung erhalten die Lerner eine direkte individualisierte Rückmeldung. Gleichzeitig bietet dieser Nachrichtenkanal die Möglichkeit, dass die Tutoren schnell auf Fragen und Fehler in e-Lernkarten reagieren zu können. Fehlerhafte, doppelte oder missverständliche e-Lernkarten können durch die Tutoren entweder kommentiert, direkt korrigiert, deaktiviert oder dem erstellenden Benutzer zur Korrektur gegeben werden. Eine Information der anderen Benutzer, welche diese e-Lernkarte abonniert haben, erfolgt über den Synchronisationsprozess mit der serverseitigen Datenbank. Am Ende der Lehrveranstaltung verbleiben qualitativ hochwertige e-Lernkarten zur Weiterverwendung im Karteikartenpool, während alle anderen durch Tutoren entfernt werden (vgl. Abbildung 1).

### 4.3 Software-Architektur

Abbildung 4 zeigt die Grobarchitektur des e-Lernkarten-Servers, welcher als separates System neben der an unserer Hochschule eingesetzten Lernmanagement System ILIAS [IL12] erstellt wurde. Dies war insbesondere deshalb notwendig, weil ILIAS bislang keinerlei Möglichkeiten einer mobilen Anwendung zur Verfügung stellt.

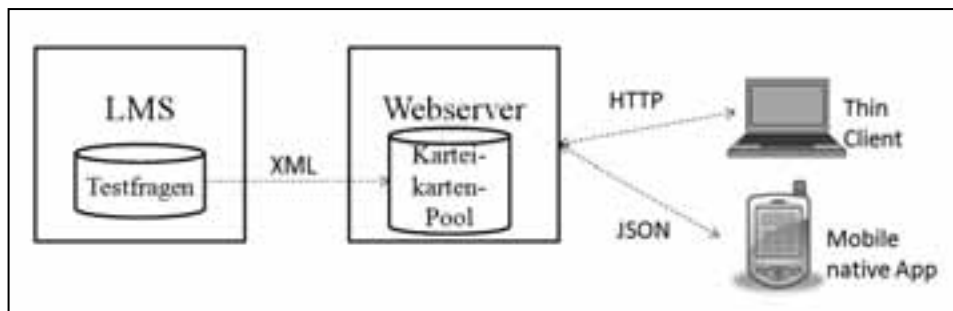


Abbildung 4: Architekturübersicht

Zum Zugriff auf den im Lernkartenpool gespeicherten e-Lernkarten wurden zwei Applikationen erstellt, einerseits eine webbasierte Server-Anwendung und andererseits eine mobilen Applikation.

Die webbasierte Server-Anwendung unterstützt sowohl die Verwendung als auch die Erstellung von e-Lernkarten. Über die Webschnittstelle ist ein mobiler Zugriff auf die Karteikarten auch für mobile Geräte unterschiedlicher Hersteller möglich, erfordert jedoch einen Internetzugriff.

Um ein benutzergerechtes, mobiles Offline-Arbeiten mit den e-Lernkarten zu ermöglichen, wurde eine native Android-Applikation mit der Android Version 2.3 [An12] entwickelt. Eine e-Lernkarte im Karteikartenpool ist einer Lektion einer Veranstaltung zugeordnet, die durch den Lerner individuell abonniert werden kann. Die abonnierten e-Lernkarten werden die mobile Applikation in eine SQLite-Datenbank [Sq12] auf dem mobilen Gerät repliziert.

Die Abbildung 5 zeigt einen Ausschnitt des ER-Modells der serverseitigen Datenbank mit den Entitäten „Benutzer“, „Karte“ und „Veranstaltung“, die „Lektionen“ beinhaltet sowie die zugehörigen Relationen zur Modellierung zur Verwaltung, Verwendung und Bewertung der e-Lernkarten zu den einzelnen Lektionen einer Veranstaltung. Das serverseitige Datenbankmodell beinhaltet darüber hinaus weitere Entitäten zur Modellierung der Karten- und Lernhistorie sowie der Rolle der Benutzer. Eine parallele Nutzung der beiden Programme ist möglich, da die jeweiligen Lernstände über die serverseitige Datenbank synchronisiert werden.

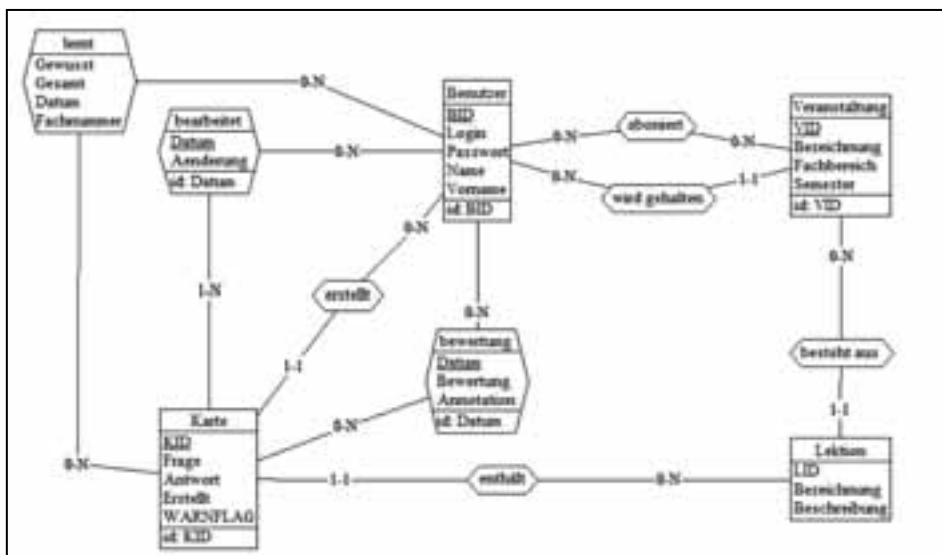


Abbildung 5: ER-Modell des Datenbankmodells (Ausschnitt)



## 4.4 Pilotphase

Die Pilotphase zum Einsatz der e-Lernkarten zur Unterstützung der Prüfungsvorbereitung erfolgt im Rahmen einer Datenbank-Veranstaltung im Sommersemester 2012. Um einen Anfangsbestand von e-Lernkarten zu erhalten, wurden Teile von Online-Lernmodulen, die in vorherigen Lehrveranstaltungen durch Lerner erstellt wurden, in e-Lernkarten konvertiert.

Konvertiert wurden textbasierte Auswahlfragen und Lückentexte. Abbildung 6 zeigt die ursprüngliche Testfrage eines Lernmoduls zu der generierten e-Lernkarte aus Abbildung 2. Als Austauschformat zwischen dem Online-Lernmodul und dem e-Lernkartensystem wurde die IMS Question and Test Interoperability Specification [IMS12] verwendet. Die Zuordnung der Lernmodulfragen zu den Lektionen der Lehrveranstaltung erfolgt über das zugehörige ILIAS-Lernmodul, dem die ursprünglichen Testfragen (inkl. der zugehörigen Antworten) zugeordnet sind.

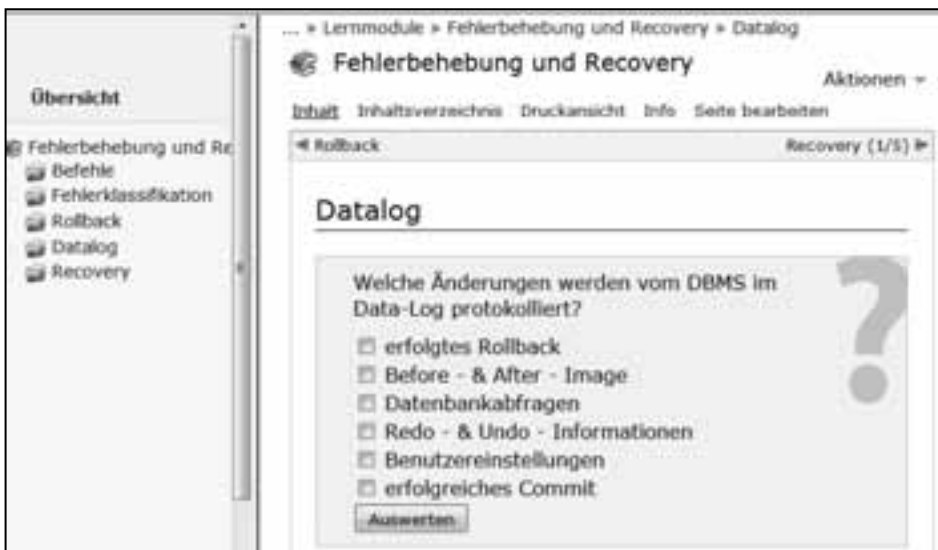


Abbildung 6: Beispiel aus einem Lernmodul (Studentische Arbeit)

Der Ablauf des veranstaltungsbegleitenden Einsatzes der e-Lernkarten gliedert sich in vier Phasen:

1. In der ersten Phase der Lehrveranstaltung erstellen die Lerner jeweils eine vorgegebene Anzahl von e-Lernkarten zu unterschiedlichen Lektionen der Vorlesung.
2. In der zweiten Phase erfolgt die Bewertung der e-Lernkarten der einzelnen Lektion der Lehrveranstaltung durch die Studierenden. Dabei erfolgt eine Zuordnung der Studierenden zu einzelnen Lektionen, damit sichergestellt wird, dass jede e-Lernkarte bewertet wird.

3. Anschließend erfolgt eine Korrekturphase, in der die Lerner die selbst erstellten e-Lernkarten entsprechend der Rückmeldungen korrigieren, die durch eine weitere Qualitätskontrolle der e-Lernkarten durch Tutoren abgeschlossen wird.
4. In der sich anschließenden Prüfungsvorbereitungsphase erfolgt das selbständige Arbeiten mit den e-Lernkarten durch die Lerner. Während der gesamten Veranstaltung werden die Lerner durch Tutoren bei auftretenden Fragen und Schwierigkeiten unterstützt.

## 5 Fazit und Ausblick

Durch den vorgestellten Lösungsansatz werden Online-Lerninhalte mobil bereitgestellt, so dass über das Prinzip des Karteikartenlernens [Le72] aktives und selbstgesteuertes Lernen unterstützt wird. Über die aufgezeigten Feedback-Mechanismen hinaus können bei dem vorgestellten Lösungsansatz in großen Lerngruppen Lerner sich gegenseitig Rückmeldung zu den erstellten Lernkarten geben und individuelle Rückmeldungen von Tutoren oder Lehrenden zu selbst erstellten e-Lernkarten einholen.

Entscheidend für die Akzeptanz und Nutzung der e-Lernkarten durch die Studierenden ist eine genügend große Anzahl von qualitativ hochwertigen e-Lernkarten im Karteikartenpool, deren fachliche Korrektheit gesichert ist. Im Rahmen der Pilotphase und dem geplanten Einsatz in weiteren Lehrveranstaltungen im darauf folgenden Semester soll evaluiert werden:

- Wie werden e-Lernkarten in der Hochschullehre genutzt?
- Wie ist die Akzeptanz der e-Lernkarten?
- Welche Auswirkungen haben e-Lernkarten auf den Lernerfolg?
- Inwieweit reichen die vorgesehenen Bewertungs- und Feedbackmechanismen aus, um fachlich korrekte und verständliche e-Lernkarten zu generieren?
- Welchen Einfluss auf die Qualität der e-Lernkarten haben die Bewertungen anderer Studierender?
- Wie hoch ist der Aufwand der Qualitätsfilterung?

Eine weitergehende Analyse der Nutzung der Bewertungs- und Feedbackfunktionalitäten ist geeignet, um weitere Aufschlüsse hinsichtlich der durch [Dru11] formulierten offenen Frage zu erhalten, inwiefern sich qualitatives Feedback und Feedback durch andere Studierende positiv auf den Lerneffekt der Studierenden auswirken.

Neben der individuellen Wiederholung können die e-Lernkarten im Prüfungsmodus zur Erhebung des individuellen Lernstandes und zur Identifikation von weiterem Lernbedarf genutzt werden. Weitergehende Möglichkeiten der Individualisierung bieten sich durch eine Integration von Funktionalitäten des Zeit- und Selbstmanagement bei der Prüfungsvorbereitung der Lernenden in die mobile Applikation zum Karteikartenlernen. Über einer Kombination mit der Kalenderfunktion wird eine orts- und zeitgesteuerte Wiederholung von e-Lernkarten als auch eine Vernetzung von e-Lernkarten mit anderen Lernressourcen realisierbar.

Eine weitergehende Integration eines individualisierten Belohnungssystems ist durch eine Kombination mit weiteren Funktionalitäten des mobilen Gerätes möglich, beispielsweise durch eine Kombination mit mobilen Spielen oder einer Vorlesefunktion für Lernkarten bei Autofahrten.

Eine Übertragung des Lösungsansatzes zur Konvertierung und Wiederverwendung von Lernmodule-Inhalten in e-Lernkarten kann prinzipiell auf Scorm-Lernmodule durch Anpassung des verwendeten Konvertierungsprogramms zum Import der Testfragen aus dem qti-Standard [IMS12] erweitert werden. Zur Aufbereitung als Lernkarten kommen sowohl Testaufgaben als auch Einträge von Glossaren in Frage. Umfangreichere Texte, mit inhärenten komplexen Zusammenhängen, können nicht direkt auf Mikroleinheiten abgebildet werden. Folglich dient der bisherige Ansatz hauptsächlich zur Unterstützung des Faktenlernens, während die selbständige Erstellung von e-Lernkarten höhere Anforderungen an die Lerner stellt (vgl. z.B. [Ba02]). Neben einer Erweiterung um interaktive Elemente aus dem qti-Standard soll zukünftig untersucht werden, inwieweit beispielsweise graphische oder Audio-Elemente genutzt werden können, um auch höhere Lernzielstufen durch e-Lernkarten erreichen zu können.

## Danksagung

Dank an die Studierenden Robert Zimmer und Williams Seugwou für die Implementierung der vorgestellten Software.

## Literaturverzeichnis

- [An12] Android Betriebssystem, Herstellerseite, <http://www.android.com/>
- [Ba02] Baumgartner, P.: Didaktische Anforderungen an (multimediale) Lernsoftware. In: Information und Lernen mit Multimedia. L. J. Issing und P. Klimsa. Weinheim, Psychologie-Verl.-Union, S. 427-442, 2002
- [BM95] Browder, B. M.; Maura, L. R.: Guidelines for flash card instruction, Journal of Behavioral Education, vol. 3, S. 235-245, 1993.
- [CC08] Chen, C.-M.; Chung, C.-J.: Personalized mobile English vocabulary learning system based on item response theory and learning memory cycle, Computers & Education 51, S. 624-645, 2008.
- [Dru11] Drummer, J.; Hambach, S.; Kienle, A.; Licke, U.; Martens, A.; Müller, W.; Rensing, C.; Schroeder, U.; Schwill, A.; Spannagel, C.; Trahasch, S.: Forschungsherausforderungen des E-Learning. In: Rohland, H.; Kienle, A.; Friedrich, S. (Hrsg.): DeLFI 2011: Die 9. E-Learning Fachtagung der Gesellschaft für Informatik. Lecture Notes in Informatics (LNI). Bonn: Gesellschaft für Informatik, S. 197-208, 2011
- [EL+04] Effelsberg, W.; Liebig, H. C.; Scheele, N.; Vogel, J.: Kooperation in größeren Lerngruppen. In: Haake, J.; Schwabe, G.; Wessner, M. (Hrsg.): CSCL-Kompodium. München: Oldenbourg, S. 96-108, 2004.
- [Hu05] Hug, T.: Micro Learning and Narration. Exploring possibilities of utilization of narrations and storytelling for the designing of "micro units" and didactical micro-learning arrangements. In: Online proceedings of the International Conference "Media in Transition 4: The Work of Stories", Cambridge (MA), USA, May 6-8, 2005, <http://web.mit.edu/comm-forum/mit4/papers/hug.pdf>.

- [IL12] Lernplattform ILIAS: Dokumentation der ILIAS open source e-Learning e.V., <https://www.ilias.de/docu/>, (zuletzt besucht am 29.03.2012)
- [IMS12] IMS Global Learning Consortium: IMS Question & Test Interoperability Specification <http://www.imsglobal.org/question/> (zuletzt besucht am 29.03.2012)
- [JIM11] JIM 2011 – Jugend, Information, (Multi-)Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. <http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf11/JIM2011.pdf> (zuletzt besucht am 29.03.2012)
- [KK12] Kultusministerkonferenz: Vorausberechnung der Studienanfängerzahlen 2012 –2025. [http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Statistik/Vorausberechnung\\_der\\_Studienanfaengerzahlen\\_2012-2025\\_01.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Statistik/Vorausberechnung_der_Studienanfaengerzahlen_2012-2025_01.pdf) (zuletzt besucht am 29.03.2012)
- [Ko96] Koschmann, T. (ed.) CSCL: Theory and Practice, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1996.
- [Le72] Leitner, S.: So lernt man lernen. Herder. Freiburg, 1972/2011.
- [MV11] Mazarakis, A.; van Dinther, C.: Motivation durch Feedbackmechanismen in Vorlesungen – Welche versprechen mehr Wirkung? In: Rohland, H.; Kienle, A.; Friedrich, S. (Hrsg.): DeLFI 2011: Die 9. E-Learning Fachtagung der Gesellschaft für Informatik. Lecture Notes in Informatics (LNI). Bonn: Gesellschaft für Informatik, S. 255 – 266, 2011.
- [Mu06] Mumford, E.: The story of socio-technical design: reflection in its successes, failures and potential. Information Systems Journal 2006, Vol. 16, p. 317 – 342, 2006. <http://138.251.206.45/~ifs/Teaching/Socio-techsystems%28LSCITS%29/Reading/Mumford.pdf> (zuletzt besucht am 29.03.2012)
- [SQ07] Schweiger, W.; Quiring, O.: User-Generated Content auf massenmedialen Websites – eine Spielart der Interaktivität oder etwas völlig anderes? In: Friedrichsen, Mike; Mühl-Benninghaus, Wolfgang; Schweiger, Wolfgang (Hrsg.): Neue Technik, neue Medien, neue Gesellschaft? Ökonomische Herausforderungen der Onlinekommunikation. München, Fischer, S. 97–120, 2007.
- [Sq12] SQLite Datenbank, Herstellerseite, <http://www.sqlite.org/>, (zuletzt besucht am 29.03.2012)
- [SH12] Stahl, G.; Hesse, F. (Eds.). International journal of computer-supported collaborative learning. New York, NY: Springer. Vol. 7, 4 quarterly issues, 600 pages, 2012, <http://ijcscl.org/?go=contents> (zuletzt besucht am 29.03.2012)