

Konzeption und Evaluation eines fallbasierten Trainingssystems im universitätsweiten Einsatz (CaseTrain)

Conception and evaluation of a case-based training system for university-wide adoption (CaseTrain)

Abstract

Based on previous experiences with systems for case-based training in medicine, requirements, implementation and university wide evaluation of the multidisciplinary player and authoring tool for case-based training *CaseTrain* are presented. Key factors for its success were (1) the facility, to author training cases with standard text systems and to manage case upload with a web based management tool, (2) the tight integration with a learning management platform, (3) an emphasis on curricular integration of the cases and automatic evaluation facilities.

Keywords: needs assessment, problem-based learning, educational measurement, rapid e-learning

Zusammenfassung

Basierend auf umfangreichen Erfahrungen mit fallbasierten Trainingssystemen in der Medizin werden Anforderungen, Umsetzung und eine universitätsweite Evaluation des fachübergreifenden Players und Autoren-system für fallbasiertes Training *CaseTrain* präsentiert. Die wichtigsten Erfolgsfaktoren waren (1) die Falleingabe mit Standardtextsystemen und einer Webapplikation zum Upload der Falldokumente und zur Fallverwaltung, (2) die Integration mit einer Lernplattform und (3) die curriculare Integration der Trainingsfälle mit automatisierten Evaluations-techniken.

1 Fragestellung und Motivation

Die Bearbeitung virtueller Problemfälle kann in der Lehre nicht nur in der Medizin vielfältig eingesetzt werden: Als Ergänzung zum systematischen Unterricht, indem echte oder didaktisch aufbereitete Probleme als Übungsaufgaben angeboten werden oder im Rahmen des problembasierten Lernen, bei dem die Studierenden fehlendes Wissen zur Lösung der Probleme recherchieren und diskutieren sollen. Zahlreiche Studien haben eine hohe Akzeptanz bei Studierenden gezeigt [1]. Allerdings hängt die Verbreitung dieser Lehrform entscheidend von dem Aufwand für Dozenten ab, Problemfälle leicht zu erstellen oder vorhandene Problemfälle für ihre Lehrveranstaltungen zu adaptieren. Dafür sind spezielle Autorensysteme vorteilhaft. Ein Beispiel ist das Autoren- und Ablaufsystem *d3web.Train* [2], in dem Dozenten durch Annotation von Word-Dokumenten neue Fälle selbst erstellen können. Die resultierenden Trainingssysteme wurden u.a. in der Rheumatologie [3] und der Hämatologie [4] erfolgreich in der medizinischen Lehre an der Universität Würzburg eingesetzt und positiv evaluiert. Anfang 2007 stellte sich im Rahmen eines fachübergreifenden Blended Learning-

Projektes der Universität Würzburg zum Einsatz fallbasierter Trainingssysteme die Frage, ob das vorhandene System auch außerhalb der Medizin eingesetzt werden kann oder ob eine Neuentwicklung Erfolg versprechender ist.

2 Anforderungsanalyse

In mehreren Sitzungen mit Dozenten der Universität Würzburg aus den Fächern Medizin, Jura, Wirtschaftswissenschaften, Psychologie, Pädagogik, Geographie, Bioinformatik u.a. wurden anhand der Diskussion beispielhafter Trainingsfälle (z.B. Diagnose und Therapie virtueller Patienten; die inkrementelle Erstellung einer Gliederung zur Lösung juristischer Fälle in den ersten Semestern; die Vorgehensweise zur Lösung betriebswirtschaftlicher Probleme; Fälle aus der klinischen Psychologie wie Diagnostik einer Angststörung; die Bewertung von per Video gezeigten Unterrichtssequenzen in der Pädagogik oder die inkrementelle Auswertung vorgegebener statistischer Daten, um eine bestimmte Hypothese zu prüfen) folgende organisatorische und technische Anforderungen an ein fachübergreifendes System zum fallbasierten Lernen

Alexander Hörnlein¹
Marianus Ifland¹
Peter Klügl¹
Frank Puppe¹

¹ Lehrstuhl für Künstliche Intelligenz und Angewandte Informatik, Julius-Maximilians-Universität, Würzburg, Deutschland

gestellt, das sich an verschiedene didaktische Ansprüche aus unterschiedlichen Fächern adaptieren lässt:

2.1 Organisatorische Aspekte

- Es sollen kurze Fälle erstellt werden, die in ca. 5–15 Minuten lösbar sind. Diese sind – wie Evaluationen in der Medizin gezeigt haben – für die Studierenden attraktiver und auch für die Dozenten leichter erstellbar. Hintergrundwissen soll nicht im Fall eingebunden sondern über Links angebunden werden, damit es wiederverwendbar ist.
- Die Fälle müssen curricular eingebunden werden und sollten auch zur Vorbereitung von Prüfungen dienen. Das hat zwei Konsequenzen für das Autorensystem: Alte Prüfungssammlungen sollen leicht eingebunden werden können und die Fragen bzw. Fälle sollten leicht adaptierbar sein, um sie aktuell zu halten.
- Die Studierenden sollen die Fälle online bewerten können.
- Das System soll ohne Anleitung bedienbar sein und auf allen gängigen Browsern laufen.

Das Trainingssystem ist so ausgelegt, dass es in eine Lernplattform integriert ist und von dieser aufgerufen wird. Daher sollen Funktionen, die eine Lernplattform standardmäßig anbietet, nicht dupliziert werden (z.B. Kommunikation wie Email, Chat und Diskussionsforen, Studentenverwaltung, Bereitstellung von Vorlesungsmaterialien usw.).

2.2 Technische Aspekte des Fallplayers

- Ein Fall besteht aus einer Menge von Situationsbeschreibungen und Fragen dazu. Die Situationsbeschreibungen bauen aufeinander auf. Sie enthalten Text mit eingebetteten Multimedia-Elementen (Bilder, Videos, Audio).
- Ein typischer Fall hat eine lineare Sequenz von Situationsbeschreibungen. Darüberhinaus gibt es die Option, dass die Studierenden zusätzliche, zur Falllösung benötigte Informationen zum Fall aus einer Liste angebotener Untersuchungen selbst frei auswählen müssen und dann nur die Informationen der ausgewählten Untersuchungen angezeigt bekommen (sowie ein direktes Feedback, ob die Untersuchungsauswahl insgesamt sinnvoll war).
- Es gibt verschiedene Fragetypen: MC-Fragen, numerische Fragen, Long-Menu-Fragen, hierarchische Long-Menu-Fragen oder Wort-Fragen. Weitere Fragetypen sollen leicht ergänzt werden können.
- Für (hierarchische) Long-Menu-Fragen sollen wieder verwendbare Terminologien benutzt werden können (z.B. bei Fragen nach Diagnosen oder Untersuchungen, bei denen die Liste der möglichen Diagnosen für verschiedene Fragen dieselbe ist, aber mit unterschiedlichen korrekten Antworten).
- Fragen sollen differenziert bewertet werden können: Das umfasst relative Gewichtungen für verschiedene

Fragen eines Falles und ein differenziertes Bewertungsschema, um halbrichtige Antworten zu einer Frage angemessen bewerten zu können.

- Bei Wortfragen soll die Möglichkeit bestehen, Tipp- oder Rechtschreibfehler bei der Eingabe bezüglich der Auswertung zu tolerieren, wobei der Autor bei der Fallerstellung die Toleranzgrenze individuell bestimmen kann (z.B. in Form einer maximalen Levenshtein-Distanz für jede Antwort).
- Bei falsch oder teilweise falsch beantworteten Fragen soll der Student ein ausführliches Feedback bekommen, das neben den richtigen Antworten und einer Erläuterung des Bewertungsschemas auch Kommentare enthalten kann.
- Der Student kann eine Frage nur einmal beantworten, also nicht zurückspringen. Er soll aber eine Übersicht über den bisher bearbeiteten Fall mit allen Informationen, Fragen und gegebenen Antworten einschl. deren Bewertung bekommen.
- Aus der Summe aller beantworteten Fragen und ggf. der Bearbeitungszeit wird ein Score pro Fall gebildet, der mittels Schwellwert auf erfolgreich gelöst/nicht gelöst abgebildet werden kann. Die Information soll an die umgebende eLearning-Plattform gemeldet werden und kann in den Lehrveranstaltungen z.B. als Voraussetzung zur Klausurzulassung abgefragt werden.
- Das System soll statistische Auswertungen für den Dozenten unterstützen, z.B. wie gut einzelne Fragen im Durchschnitt beantwortet wurden und wie viel Zeit Studierende zur Beantwortung der einzelnen Frage im Durchschnitt benötigen.
- Jeder Fall soll eine Einleitung und einen pädagogischen Abschlusskommentar haben.

2.3 Technische Aspekte des Autorensystems

- Das Autorensystem soll ohne spezielle Vorkenntnisse bedienbar sein, da Dozenten eher gelegentlich daran arbeiten. Es soll daher auf Standardtextsystemen aufbauen.
- Die Text- und Mediendateien sollen über das Web hochgeladen und automatisch in einen ablauffähigen Fall umgewandelt werden können, ggf. auftretende Fehler sollen übersichtlich dargestellt werden, so dass die Verbesserungszyklen kurz sind.
- Es soll ein Workflow mit Roherstellung, Überprüfung und Freigabe eines Falles durch verschiedene Personen unterstützt werden.

Eine Evaluation den Autoren bekannter Autorensysteme zeigte, dass kein Werkzeug alle Anforderungen erfüllt (vgl. auch die Dissertationen [2] und [5]). Mindestens eine der folgenden Bedingungen war nicht erfüllt:

- Verfügbarkeit spezifisch fallbasierter Elemente (insbesondere aufeinander aufbauende Situationsbeschreibungen mit freier Informationsauswahl und Long-

- Menu-Fragetypen z.B. für Diagnose- und Untersuchungsfragen mit wiederverwendbarer Terminologie).
- Einfaches Autorensystem für Gelegenheitsautoren basierend auf Standardtextsystemen und Web-Upload-Schnittstelle und einfaches Ablaufsystem für Studierende, das ad-hoc bedienbar ist.
- Keine Beschränkungen wie Spezialisierung des Autorensystems auf bestimmte Domänen oder Verfügbarkeit des Trainingssystems nur in bestimmten Browsern

3 Konzeption und Implementierung

Im Folgenden beschreiben wir die konzeptionelle Umsetzung der Anforderungen. Gemäß dieser Konzeption und basierend auf den Erfahrungen mit *d3web.Train*, *CASUS* [6] und *CAMPUS* [7] wurde mit *CaseTrain* [8] ein neues Verwaltungs- und Ablaufsystem entwickelt. Diese Implementierung wird anhand einiger Screenshots von *CaseTrain* demonstriert.

3.1 Autorensystem

Als Standardtextsystem für die Fallerstellung wurde wegen seiner Verbreitung Microsoft® Word™ gewählt, wobei auch andere Systeme wie etwa *OpenOffice.org Writer* [9] oder *iWork Pages* [10] zum Einsatz kommen können, solange sich damit .doc-Dateien erzeugen lassen. Die Eingabe erfolgt mittels einer tabellarischen Schablone, die die Textkategorien (z.B. Infotext, Fragen, Antworten) vorgibt. Die Fallinhalte werden in der Tabelle mit Hilfe weniger Schlüsselwörter und einfacher Textauszeichnungen (u.a. Fett-Markierung, Zeilenumbruch) eingegeben (Abbildung 1). Da Microsoft Word auch eine Nachverfolgung von Änderungen unterstützt, wird mit diesem Format eine komfortable gemeinsame Falldokumenterstellung mehrerer Autoren ermöglicht. Illustrationen können einfach in das Dokument eingefügt werden, sonstige Medien (Videos, PDF-Dokumente, ...) und fallübergreifend verwendete Inhalte werden gemeinsam mit dem Dokument in einem Archiv verpackt, das dann als Ausgangspunkt für einen neuen fertigen Fall oder eine neue Version eines vorhandenen Falles dient.

Das Extrahieren der Falldaten aus den Worddokumenten geschieht durch den ebenfalls an der Universität Würzburg entwickelten *TextMarker*. Das *TextMarker*-System [11], [12] ist ein Tool für die Extraktion von Informationen, die Segmentierung und die Manipulation von Texten. Mit der regelbasierten Skriptsprache des Systems wird versucht, das übliche menschliche Vorgehen bei der Verarbeitung von Texten nachzuahmen: Oft werden relevante Information mit einem Farbstift hervorgehoben oder zusätzliche Informationen in Form von Notizen hinzugefügt. Diese Textstellen werden dann für eine weitere Verarbeitung genauer betrachtet.

Das wichtigste Sprachelement der *TextMarker*-Sprache ist die Regel. Eine *TextMarker*-Regel besteht aus einer beliebigen Anzahl von Regelementen. Ein Regelement enthält wiederum drei unterschiedliche Komponenten.

Die notwendige Grundkondition bestimmt die Textstelle und deren Typ, welche von der Regel betrachtet werden soll. Zusätzliche kann ein Regelement mehrere Konditionen und/oder Aktionen enthalten. Die Konditionen überprüfen die Textpassage auf weitere notwendige Eigenschaften. Die Aktionen verarbeiten die betrachtete Textstelle, indem der Textstelle ein neuer Typ zugewiesen wird, diese farblich hervorgehoben oder verändert wird oder Log-Informationen bezüglich dieser Textpassage ausgegeben werden.

TextMarker erwartet als eigentliche Eingabe Text-Dateien, deswegen wird das Word-Dokument zunächst (durch Anbindung des Open-Source-Projekts *OpenOffice.org*) in einfaches HTML konvertiert. Dieses und die beiden optionalen Text-Dokumente – für long-menu-Fragen und die Untersuchungsauswahl – werden an *TextMarker* übergeben und durch jeweils eine *TextMarker*-Regeldatei verarbeitet. Als Ausgabe für den Benutzer werden für jede Eingabedatei Log-Informationen und eine annotierte Version der Eingabe erstellt. Als Ausgabe für die Weiterverwendung im *CaseTrain-Player* erzeugt *TextMarker* ein XML-Falldokument (Abbildung 2) und ggf. (aus den Inhalten der beiden optionalen Text-Dokumenten) ein XML-Terminologie-dokument.

TextMarker ist zwar eigentlich für die Extraktion von Informationen und nicht für das Parsen von Dokumenten mit fest vorgegebener Struktur entwickelt worden, bietet aber viele Vorteile gegenüber starren Parsern. Durch die regelbasierte Sprache können Änderungen am Fallformat schnell und einfach integriert werden. Das dynamische Filtern des Eingabetextes ermöglicht eine robuste Extraktion der Informationen. Falls jedoch Informationen nicht sicher erkannt werden können, erzeugt *TextMarker* eine farbliche Markierung im Text. Durch dieses Feedback (Abbildung 3) kann der Autor sehr einfach die vorhandenen Fehler finden und korrigieren.

Nach der Anwendung von *Textmarker* wird in den fertigen Fall ggf. noch ein Evaluationsabschnitt eingefügt (s.u.) und der Fall über seine Metadaten in der Fallbasis gespeichert. Abschließend wird der Fall mit der jeweils aktuellen Fallplayer-Version verknüpft so dass bei einer Aktualisierung des Fallplayers (z.B. aufgrund einer Änderung des Fallformats) keine Inkompatibilitäten auftreten können.

3.2 Wiederverwendbarkeit der Fälle

Durch Verwendung eines XML-Formats ist ein einfacher Austausch von Fallinhalten mit anderen fallbasierten Trainingssystemen mit nicht-prozedural definiertem Fallformat möglich. So ist z.B. eine Konvertierung in das XML-basierte *MedicML*-Format [13], [14] prinzipiell möglich, wobei das vorliegende XML-Format Fachgebiets-unspezifisch ist und eine Umsetzung in das auf medizinische Fälle spezialisierte *MedicML* deshalb Zusatzwissen erfordert. Die Konvertierung wurde eingesetzt, um Fälle aus *d3web.Train*, die ebenfalls auf einem XML-Format basieren, in *CaseTrain* nutzen zu können.

FALL_ID	INFO_INFO6_AH_DEMO23072008
FALL_TITEL	Demofall (Spielzeugklinik)
FALL_AUTOR	Alexander Hörnlein
FALL_VERSION	1
FALL_DATUM	23.07.2008
BESTEHEN_AB	0.75
FALL_PUNKTZAHL	1

Einleitung	Einleitung: In Ihre Praxis kommt eine 3jährige mit ihrem ramponierten Teddy.  „Hallo! Ich bin Clarissa und schon fast 4! Und ich will dass Du meinen Teddy reparierst!“
------------	---

Info	Differenzialdiagnose:  Der Teddy ist in anscheinend schlechtem Allgemeinzustand. Laut Angaben der Besitzerin hat er seit heute morgen starke Schmerzen im Kopf, am linken Knie und am Handgelenk. Außerdem muss er „auch ganz doll husten“.
Frage	{1-MC-HLM->Diagnosen-3}Welche Probleme mit diesem Spielzeug kommen nun in Frage?
Hinweis	Geben Sie mindestens 3 Probleme an.
Antworten	Fremdkörper Ausflockung Offene Nähte Lockere Extremitäten Lockere Kleinteile

Infowahl	{1->Untersuchungen}Untersuchung! Welche Untersuchungen müssen Sie nun durchführen?
Info	{1}Nähte: Nach Entfernen der Verbände stellen Sie tatsächlich eine offene Naht auf dem Brustkorb fest. „Das war fei ich!“ erzählt Clarissa stolz.
Info	Röntgen:  Es wird ein Röntgenbild des Teddys angefertigt:
Frage	{1-OC}Wo befindet sich im Teddy ein wahrscheinlich gefährlicher Fremdkörper?
Antworten	{-}1 {-}5 {-}2 {-}6 {+}3 {-}7 {-}4 {-}8
Erklärung	Mit Pfeilen sind Auffälligkeiten markiert:  1 (Bereich 1) sind nur die angenähten Augen, 3 (Bereich 5 und 6) ist ungefährliches

	Füllmaterial, 2 (Bereich 3) ist der Fremdkörper. Manchmal sind in Teddy gegenüberliegende Extremitäten zur besseren Fixierung durch einen Metallstab verbunden - dies ist bei dem vorliegenden Teddy aber nicht der Fall.
Info	{-1}:EEG Der Teddy verfügt über keine Elektrik, diese Untersuchung macht hier also keinen Sinn.
Info	{1}*: Diese Untersuchung führt zu keinem abnormalem Ergebnis.
Infowahl	Ende!

Info	Verlauf: Bei der Reparatur der Naht entdecken Sie, dass die Naht schon von Haus aus nicht gerade gute Qualität hat.
Frage	{1-W}Welche DIN legt Anforderungen und Prüfverfahren ... von Spielzeug fest?
Antworten	{1}DIN EN 71 {1}{r}DIN[\s]*EN[\s]*71 {.5}{r}DIN[\s]*71
Frage	{1-MN}Welche Zugfestigkeit müssen lt. DIN EN 71 einzeln angebrachte Körperteile (Kopf, Arme, ...) bei Plüschtieren aufweisen? Welche angenähte Kleinteile (Augen)?
Antworten	{1}70 {.5}60 80 Präfix: Körperteile Postfix: N
Antworten	{1}50 {.5}40 60 Präfix: Kleinteile Postfix: N
Erklärung	Diese und weitere Hinweise finden Sie {Link: {hier} .

Abschluss	Abschlusskommentar: Clarissa grabscht ihren reparierten Teddy, sagt Ihnen noch schnell Danke! und rennt davon. Das nächste Kind wartet schon auf Sie.
-----------	---

- Untersuchungen**
- Äußerliche Untersuchung
 - Oberfläche
 - Gelenke
 - Nähte
 - Innerliche Untersuchung
 - Schütteln
 - Ausleuchten
 - Nähte
 - EEG

- Diagnosen**
- Offene Nähte
 - Lockere Extremitäten
 - Lockere Kleinteile
 - Beschädigte Oberfläche
 - Ausflockung
 - Abplatzende Lackierung
 - Störung an der Elektronik
 - Leere Batterien
 - Unterbrochener Stromkreislauf
 - Defekte Steuergeräte
 - Fremdkörper

Abbildung 1: Autoersicht der Falleingabe im Standard-Textsystem (Microsoft Word)

Rechts unten finden sich die in der ersten Frage und der Infowahl referenzierten long-menu-Listen. Grau markiert ist der Textteil, der in Abb. 2 in der vom Parser erzeugten XML-Darstellung gezeigt und in Abb. 4 vom Fallplayer präsentiert wird.

3.3 Fallverwaltung

Für die Fallerstellung und Verwaltung wurde die Webanwendung *CaseTrain-Manager* entwickelt. Um die in Abschnitt 2.3 gestellten Anforderungen erfüllen zu können, verfügt *CaseTrain-Manager* über Versionsverwaltung, Datenablage, Benutzerverwaltung mit Unterstützung

mehrerer Rollen, eine Anbindung an die zentrale, auf Moodle [15] basierende eLearning-Plattform der Universität Würzburg *wuecampus* [16] und eine Statistikkomponente zur Erfassung und graphischen Auswertung der Fallbearbeitungen.

Der *CaseTrain-Manager* ist – wie der Fallplayer auch – browserunabhängig. Durch Anbindung an die LDAP-Be-

```

<InfoItem id="I8">
  <Content><p>Es wird ein Röntgenbild des Teddys
    angefertigt:</p></Content>
  <MultimediaItem type="image">
    <URL>img0003.png</URL>
  </MultimediaItem>
  <Questions>
    <OCQuestion weight="1">
      <Text>Wo befindet sich im Teddy ein
        wahrscheinlich gefährlicher
        Fremdkörper?</Text>
      <Feedback>
        <Content><p>Mit Pfeilen sind
          Auffälligkeiten markiert:</p></Content>
        <MultimediaItem type="image">
          <URL>img0004.png</URL>
        </MultimediaItem>
        <Content><p>1 (Bereich 1) sind nur die
          angenähten Augen, 3 (Bereich 5 und
          6) ist ungefährliches Füllmaterial,
          2 (Bereich 3) ist der Fremdkörper.
          Manchmal sind in Teddy
          gegenüberliegende Extremitäten zur
          besseren Fixierung durch einen
          Metallstab verbunden - dies ist bei
          dem vorliegenden Teddy aber nicht
          der Fall.</p></Content>
      </Feedback>
    </OCQuestion>
  </Questions>
</InfoItem>
  <Answers>
    <Answer posFactor="0">
      <Text>1</Text>
    </Answer>
    <Answer posFactor="0">
      <Text>2</Text>
    </Answer>
    <Answer posFactor="1">
      <Text>3</Text>
    </Answer>
    <Answer posFactor="0">
      <Text>4</Text>
    </Answer>
    <Answer posFactor="0">
      <Text>5</Text>
    </Answer>
    <Answer posFactor="0">
      <Text>6</Text>
    </Answer>
    <Answer posFactor="0">
      <Text>7</Text>
    </Answer>
    <Answer posFactor="0">
      <Text>8</Text>
    </Answer>
  </Answers>
</OCQuestion>
</Questions>
</InfoItem>

```

Abbildung 2: Fallausschnitt in der XML-Repräsentation, der dem grau markierten Bereich in Abb. 1 entspricht

The screenshot shows the CaseTrain-Manager interface. The top navigation bar includes the logo of Julius-Maximilians-Universität Würzburg and the text 'CaseTrain-Manager'. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: 'Übersicht > Fallsammlung Demo-Fälle > Fall Demofall (Spielzeugklinik) (neu) > Ausgabe Fall-Dokument'. On the left side, there is a sidebar with error messages under the heading 'SCHWERWIEGEND:'. The main content area shows a case document with a table of information, questions, and answers. The text 'reparierbarst!' is visible at the top of the document. The table contains the following information:

Info	Differenzialdiagnose: Der Teddy ist in anscheinend schlechtem Allgemeinzustand. Laut Angaben der Besitzerin hat er seit heute morgen starke Schmerzen im Kopf, am linken Knie und am Handgelenk. Außerdem muss er „auch ganz doll husten“.
Frage	{1-HLM->Diagnosen-3}Welche Probleme mit diesem Spielzeug kommen nun in Frage?
Hinweis	Geben Sie mindestens 3 Probleme an.
Antworten	Fremdkörper Ausflockung Offene Nähte Lockere Extremitäten

Abbildung 3: Fehlerrückmeldung – erkannte Fehler werden textuell beschrieben (linker Teil) und im Eingabedokument farblich hervorgehoben (rechter Teil, im Original rot markiert)

nutzerverwaltung sind spezielle Benutzerdaten nicht zwingend nötig (aber möglich), die Autoren können sich also mit ihrem universitätsweiten Benutzeraccount anmelden. Mittels spezieller Skripte, die von *wuecampus* bereitgestellt werden, ist es möglich, Fälle vom *CaseTrain-Manager* aus einfach in *wuecampus*-Kurse einzubinden bzw. den Zustand dieser Verknüpfungen zu überwachen. Ein Dozent kann Fälle zu Fallsammlungen zusammenfassen, die jeweils mit einem *wuecampus*-Kurs verknüpft sind, welcher wiederum einer Lehrveranstaltung zugeordnet ist. Rechte/Rollen werden immer für eine Fallsammlung gesetzt. Folgende Rollen können vergeben werden:

- **Dozent (Besitzer):** Dozenten können eine Fallsammlung löschen, die Rechte vergeben und die Besitzrechte an andere Benutzer übertragen, zudem verfügen sie natürlich auch über alle weiteren Rechte an der Fallsammlung
- **Hilfskraft (Schreibrechte):** Hilfskräfte können neue Fälle erstellen, neue Versionen von Fällen erstellen, Fälle löschen und auf Benutzungsstatistiken zugreifen
- **Reviewer (Freigaberechte):** Diese Rolle ist für Reviewer, die nur Fälle freigeben können.
- **Supervisor (Recht zur erweiterten Dateneinsicht):** Dieses Recht erlaubt den Einblick in die Nutzungsstatistiken, die Rechte für diese Fallsammlung und in die Historie dieser Fallsammlung (also wann wurde ein Fall erstellt, geändert, gelöscht, ...).
- **Leserechte:** Damit erhalten Benutzer Zugriff auf alle Dokumente und Fälle der entsprechenden Fallsamm-

lung. Aktuell haben alle Benutzer Leserechte an allen Fallsammlungen, damit noch unerfahrene Autoren von Fällen aus vielleicht inhaltlich fremden Fallsammlungen aber mit ähnlichem Fallaufbau lernen können.

Darüber hinaus gibt es noch eine Administrator-Rolle, die Zugang zu einer umfassenden Statistik und der vollen Benutzerverwaltung gewährt. Zudem hat der Administrator implizit Besitzrechte an jedem Kurs.

Mehrere Benutzer mit Rechten an einer Fallsammlung werden gegenseitig – soweit sinnvoll – von ihren Aktionen per Mail informiert. Damit und mit einer dynamischen Oberfläche wird folgender Workflow in unterstützt:

1. Dozent lädt Rohfall hoch und fordert Weiterbearbeitung an.
2. Hilfskraft erstellt korrekten Fall und fordert Freigabe an.
3. Peer-Reviewer erhält per Mail URL zur Fallbegutachtung und gibt den Fall frei (oder lehnt die Freigabe ab, woraufhin Dozent und Hilfskraft informiert werden).
4. Hilfskraft (und Dozent) wird über Freigabe informiert und macht den Fall im zugehörigen *wuecampus*-Kurs zugänglich.
5. Studierende bearbeiten den Fall und können Fragen im Kurs-eigenen Fragen-Forum stellen.
6. Hilfskraft erhält Mail und beantwortet die Frage (oder leitet die Frage an den Dozenten weiter).
7. Studierende werden über Antwort informiert.

Bei der Fallerstellung, d.h. dem Schritt, bei dem aus Dokumenten ablaufbare Fälle werden, werden zuerst alle Fallinhalte (Dokumente, Medien, ...) für das Einlesen der Fallinhalte und die Verwendung im Fall vorbereitet: Das Falldokument wird in eine HTML-Zwischenrepräsentation konvertiert, integrierte Bilder werden extrahiert, konvertiert und ggf. skaliert, Videos und Audiodateien werden in ein vom Fallplayer unterstütztes Format konvertiert und entsprechende Dateistrukturen werden erstellt.

3.4 Fallplayer

Die Implementierung des Fallplayers *CaseTrain-Player* erfolgte in *Adobe Flash 9*, in welchem mit *ActionScript 3.0* [17] – im Gegensatz zu Version 8 mit *ActionScript 2.0* – eine streng objektorientierte Programmiersprache zur Verfügung steht. Er ist damit webbasiert, plattformunabhängig und sieht auf allen gängigen Browsern selbst bei aufwändigeren Effekten stets identisch aus. Es wurde viel Wert darauf gelegt, dass er einfach und ohne Einarbeitung zu bedienen ist, indem nur wenige, leicht als solche zu erkennenden Schaltflächen zur Verfügung stehen, deren Funktion zudem leicht erfassbar ist. Es werden alle Anforderungen aus 2.2 unterstützt. Abbildung 4 zeigt die Rückmeldung an den Lerner nach Beantwortung einer Frage, wobei seine Antwort bewertet und ein Autorenkommentar gegeben wird sowie die Gesamtbewertung einer Fallbearbeitung.

3.5 Evaluation

Um eine kontinuierliche Verbesserung der Inhalte und der Technik ermöglichen zu können findet die Evaluation auf vier Ebenen statt:

- Fallbearbeitungsprotokolle (Log-Daten)
- Kurzer Evaluationsfragenabschnitt am Ende jeder Fallbearbeitung
- Ausführlicher Evaluationsfragebogen nach jedem Kurs
- Analyse der Prüfungsergebnisse

Erfassung der Fallbearbeitungen (Log-Daten)

Jede Aktion des Lernalters, insbesondere der Fallstart, die Beantwortung von Fragen, das Starten eines neuen Abschnittes usw. wird vom *CaseTrain-Player* zur Laufzeit protokolliert. Diese Informationen werden dann während des Fallverlaufs an die Statistik-Komponente des *CaseTrain-Managers* übertragen, so dass später eine genaue Auswertung möglich ist: Anhand dieser Daten können sowohl detaillierte objektive Statistiken über die Nutzung bestimmter Funktionen des Fallplayers (Zusammenfassung aufrufen, Hintergrundwissen öffnen, Kommentar öffnen usw.), als auch für den Fallautor interessante Statistiken über die Beantwortung einzelner Fragen erhoben werden. Wenn bei der Bereitstellung des Falles in der eLearning-Plattform *wuecampus* die Anonymisierung nicht aktiviert wird, kann jede Fallbearbeitung eindeutig einem Studierenden zugeordnet werden, was eine individuelle Auswertung ermöglicht.

Fallinterne Evaluationsfragen

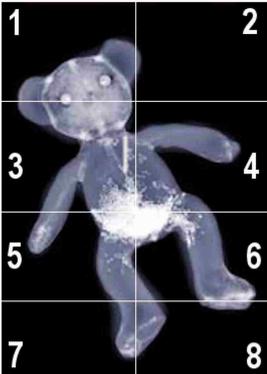
Autoren können im Falldokument auch abschließende Evaluationsfragen definieren. Tun sie dies nicht, dann wird in den fertigen Fall ein kurzer Standard-Evaluationsabschnitt eingefügt – es sei denn der Autor schaltet das explizit im *CaseTrain-Manager* ab. Dieser ist konfigurierbar, derzeit aber nur sehr kurz um eine möglichst hohe Rücklaufquote zu erreichen: Er umfasst nur eine Schulnote für Bedienbarkeit des Fallplayers und eine für Qualität der Fallinhalte sowie die Möglichkeit eines Freitextkommentars. Die Evaluationsantworten werden mit den Fallbearbeitungen erfasst, wie die übrigen Fragen mittels der Statistik-Komponente unmittelbar ausgewertet und geben dem Fallautoren so ein unkompliziertes, direktes Feedback.

Kursevaluation

Jeder Dozent eines Kurses, bei dem *CaseTrain*-Fälle zum Einsatz kommen, hat die Möglichkeit, am Ende des Vorlesungszeitraums eine Evaluation durchführen zu lassen. Dazu existiert ein einheitlicher schriftlicher Fragebogen mit 19 Items u.a. zur curricularen Integration, der Bedienung und technischen Problemen. Die ausgefüllten Fragebögen werden (bis auf eventuelle Kommentare) automatisch ausgewertet und ein PDF-Bericht generiert.

bisherigen Fallverlauf anzeigen
Untersuchung Röntgen

Es wird ein Röntgenbild des Teddys angefertigt:



Frage 2

Wo befindet sich im Teddy ein wahrscheinlich gefährlicher Fremdkörper?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

Ihr Ergebnis: 100% Kommentar

Weiter

bisherigen Fallverlauf anzeigen
Untersuchung Röntgen

Es wird ein Röntgenbild des Teddys angefertigt:

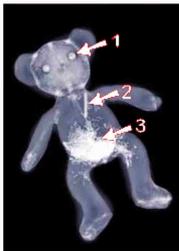


Ihr Ergebnis bei dieser Frage beträgt 100%.

Wo befindet sich im Teddy ein wahrscheinlich gefährlicher Fremdkörper?

3 ist richtig.

Autorenkommentar:
Mit Pfeilen sind Auffälligkeiten markiert:



1 (Bereich 1) sind nur die angenähten Augen, 3 (Bereich 5 und 6) ist ungefährliches Füllmaterial, 2 (Bereich 3) ist der Fremdkörper. Manchmal

bisherigen Fallverlauf anzeigen
Auswertung

Ihr Gesamtergebnis beträgt:
63%

Damit haben Sie den Fall **nicht erfolgreich** bearbeitet.
Es fehlen Ihnen 12%.

		Ergebnis	Anteil am Gesamtergebnis	
Frage 1	„Welche Probleme mit diesem Spielzeug kommen nun in Frage?“	66,7%	20,0%	13,3%
Frage 2	„Wo befindet sich im Teddy ein wahrscheinlich gefährlicher Fremdkörper?“	100,0%	20,0%	20,0%
Untersuchung		100,0%	20,0%	20,0%
Frage 3	„Welche DIN legt Anforderungen und Prüfverfahren ... von Spielzeug fest?“	0%	20,0%	0%
Frage 4	„Welche Zugfestigkeit müssen lt. DIN EN 71 einzeln angebrachte Körperteile (Kopf, Arme, ...) bei Plüschtieren aufweisen? Welche angenähte Kleinteile (Augen)?“	50,0%	20,0%	10,0%



Abschlusskommentar

Abbildung 4: Screenshots des *CaseTrain-Players*, die den grau markierten Bereich aus Abb. 1 umsetzen
 Oben: Untersuchungsergebnis mit zugehöriger Frage – Mitte: Auflösung der Frage mit Autorenkommentar – unten: abschließende Bewertung

Analyse der Prüfungsergebnisse

Neben der Kursevaluation ist gewünscht, dass Dozenten Prüfungsergebnisse daraufhin untersuchen, ob die vorherige Nutzung der Trainingsfälle Auswirkungen auf die Ergebnisse hatte. Im einfachsten Fall kann man die Leistungen der Studierenden bei der Fallbearbeitung mit denen in der Klausur vergleichen. Sind die Fälle aber nur anonym verfügbar, dann bietet sich die Möglichkeit, einige wenige Fragen aus den Trainingsfällen in der Klausur zu verwenden um daraus ableiten zu können, ob der jeweilige Teilnehmer Fälle bearbeitet hat oder nicht. Eine solche Auswertung kann aber immer nur Hinweise geben, schließlich besteht bei einer guten Korrelation zwischen Fallbearbeitungen und Prüfungsergebnis auch immer die Möglichkeit, dass nur fleißige oder gute Studierende das Angebot des fallbasierten Trainings genutzt haben und auch ohne diese Möglichkeit der Prüfungsvorbereitung gute Prüfungsergebnisse erzielt hätten.

4 Ergebnisse

Erst im Verlauf des Sommersemesters wurde der *Case-Train-Manager* so erweitert, dass der kurze fallinterne Fragebogen bei der Fallerstellung automatisch hinzugefügt wird. Dementsprechend ist der Fragebogen nicht in allen Fällen verfügbar, zudem verfügen einzelne Fälle über von den Fallautoren selbst erstellte Fragebögen, die zwar ähnliche Items enthalten wie der Standard-Fragebogen, aber nicht in die Projekt-weite Evaluation aufgenommen werden. Fallbearbeitungen, die außerhalb der eLearning-Plattform *wuecampus* stattfinden (etwa, wenn ein Fallautor einen Fall über seine Homepage verfügbar macht), werden nur dann in die Statistik aufgenommen, wenn der Fall zusätzlich auch über *wuecampus* erreichbar ist. In Tabelle 1 sind die bisher gewonnenen Daten zu Fallbearbeitungen und Evaluationsfragen aufgeführt. Durch einige technische Umstellungen fehlen dabei Daten aus dem „Pilotsemester“ Sommersemester 2007 und teilweise auch aus dem Wintersemester 2007/08. Aufgeführt sind in Tabelle 1 zu jeder Lehrveranstaltung, die Fälle über *wuecampus* anbietet:

- Anzahl der Studierenden, die diese Veranstaltung erfahrungsgemäß besuchen
- Anzahl an Trainingsfällen, die den Studierenden am Semesterende zur Verfügung stand
- Anzahl an Bearbeitungen (wobei auch jeweils mehrere Bearbeitungen eines Falles durch einen Lerner möglich waren)
- Anzahl an vollständigen Bearbeitungen, hier werden nur die Bearbeitungen gezählt, bei denen mindestens die Abschlussbewertung angezeigt wurde
- Durchschnittliche Bearbeitungsdauer in min (bezogen auf vollständige Bearbeitungen)
- Anzahl an ausgefüllten Evaluationsfragen (diese sind optional)
- Durchschnittliche Antwort auf das Item „Welche Note geben Sie für den Fallinhalt? (Schulnote 1–6)“

- Durchschnittliche Antwort beim Item „Welche Note geben Sie für die Bedienung? (Schulnote 1–6)“

Insgesamt wurden über 400 Fälle in 33 Lehrveranstaltungen aus 10 Institutionen angeboten. Diese Fälle wurden über 27.000-mal gestartet und über 17.500-mal vollständig bearbeitet. Die durchschnittliche Bearbeitungsdauer von gut 9 min entspricht den Empfehlungen, Fälle mit einer Bearbeitungsdauer von 5–15 min zu erstellen. Der Standard-Fragebogen wurde über 2700-mal ausgefüllt, wobei die Fallinhalte durchschnittlich mit 1,9 benotet wurden, die Bedienung des Fallplayers mit 1,7 (die Durchschnittsberechnung erfolgte nach Fällen, nicht nach Kursen). Kurse mit wenigen ausgefüllten Fragebögen sind nicht sehr aussagekräftig und weisen große Schwankungen auf, deshalb wurde bei zu geringen Rückläufen auf eine Darstellung verzichtet.

Zusätzlich zur Benotung von Inhalt und Bedienung wurden die Studierenden mit der Frage „Haben Sie noch einen Verbesserungsvorschlag oder ist Ihnen etwas besonders (angenehm oder unangenehm) aufgefallen?“ aufgefordert, einen Kommentar zu hinterlassen. In einer groben Durchsicht reichte die Spannweite von enthusiastischer Zustimmung bis zur grundsätzlichen Ablehnung, Kritik wurde vor allem bezüglich der Wortfragen geäußert, da es hier immer wieder vorkommt, dass die Autoren ein Synonym oder eine Schreibweise nicht als richtige Antwort im Fall hinterlegt hatten.

Die erfreulich hohen Fallbearbeitungszahlen in einzelnen Fächern (z.B. in der Infektiologie im Sommersemester 2008) liegen zum einen an den relativ kurzen Fällen (ca. 5 Minuten Bearbeitungsdauer), zum anderen an der starken curricularen Integration – den Studierenden wurde die Benutzung zur Klausurvorbereitung dringend empfohlen.

In Abbildung 5 zeigen wir für den Kurs der Infektiologie detailliertere Ergebnisse, insbesondere den zeitlichen Verlauf der Anzahl der Fallbearbeitungen (Abbildung 5, links) und deren Aufschlüsselung nach Fall und Lerner (Abbildung 5, rechts).

Weiterhin wurde in 12 Kursen kurz vor oder nach der Klausur eine Kursevaluation durchgeführt. Eine umfassende Analyse der dabei gewonnenen Daten von ca. 700 ausgefüllten Fragebögen steht aber noch aus. Die dabei gegebenen Antworten und Kommentare decken sich aber dem ersten Anschein nach mit denen aus der fallinternen Evaluation, die dabei gestellte Frage nach der Zustimmung zum Einsatz von Trainingsfällen scheint aber hier – im Gegensatz zu manchen Kommentaren aus der fallinternen Evaluation – annähernd vollständig positiv beantwortet worden zu sein.

Auch die Analysen der Prüfungsergebnisse sind noch nicht abgeschlossen, Vergleiche der Infektiologie-Klausuren von Sommersemester 2008 und Sommersemester 2007 (wo noch keine Trainingsfälle verfügbar waren) deuten aber auf einen erheblichen positiven Effekt der Fallbearbeitungen hin.

Tabelle 1: Benutzungs- und Evaluationsdaten der über die Lernplattform *wuecampus* angebotenen Kurse mit Trainingsfällen der Universität Würzburg

(Fehlende Zahlen bei #Studierende: gleiche Anzahl wie im vorherigen Semester; bei Fallevaluationen: wurde nicht durchgeführt oder zu geringe Beteiligung; in Quantitative Methoden A und Quantitative Methoden B: Daten wurden nicht erfasst.)

Projekt-Statistiken (Montag, 20.10.2008 17:25:16)

Lehrveranstaltung	Semester	#Studierende	#verfügbare Trainingsfälle	#Bearbeitungen	#davon vollst. Bearbeitungen	ØBearb.dauer (min)	#Fallevaluationen	ØSchulnote Inhalt	ØSchulnote Bedienung
Jura									
Grundkurs Strafrecht I	ws0708	350	50	31	13	2,1			
Grundkurs Strafrecht IV	ss08	250	3	184	76	5,6	25	2,1	1,8
Wirtschaftswissenschaften									
Informationsverarbeitung im Unternehmen	ws0708	60	4	187	122	11,3			
	ss08		9	626	441	10,4	90	2,0	1,7
Logistische Aufgaben und Prozesse	ws0708	60	6	51	23	13,0			
	ss08		15	316	188	22,8	36	1,9	1,5
Logistische Methoden und Anwendungen	ss08	60	9	364	187	14,3	35	2,3	2,0
Einführung in die Wirtschaftsinformatik	ws0708	550	2	491	300	7,9			
Anwendungsorientierte Informatik	ss08	550	6	2521	1752	12,6	445	2,1	1,7
Grundlagen der Quantitativen Wirtschaftsforschung	ss08	500	4	1370	580	28,2	128	1,6	1,7
Medizin									
Medizinische Terminologie	ss08	150	2	325	137	34,3	39	2,2	2,0
Klinische Chemie und Labordiagnostik	ss08	120	3	516	310	7,1	73	1,9	1,5
Innere Medizin	ss08	250	65	162	36	6,6	11	1,6	1,6
Infektiologie	ws0708	250	10	529	409	1,6			
	ss08		24	5674	4667	5,1	1068	1,9	1,5
Psychiatrie, Psychosomatik	ss08	120	10	634	515	6,9	80	1,7	1,5
Psychologie									
Quantitative Methoden A	ws0708	70	?	650					
	ss08		22	1143	652	24,5	7	2,4	3,0
Quantitative Methoden B	ws0708	70	?	350					
	ss08		16	879	509	35,4	27	2,0	1,9
Fallseminar Verhaltensanalyse	ws0708	10	4	71	29	3,9			
	ss08		1	59	28	7,2			
Einführung in die Klinische Psychologie II	ws0708	110	18	180	92	7,1			
Einführung in die Klinische Psychologie I	ss08	110	11	450	232	7,9	47	1,9	1,7
Interventionspsychologie I	ss08	110	10	595	328	9,2	35	2,1	2,6
Einführung in die Biologische Psychologie I	ss08	110	21	609	231	10,5	46	1,7	1,7
Pädagogik									
Unterrichtsanalyse I	ss08	120	6	134	44	8,2	9	2,4	1,8
Geographie									
Statistik II	ss08	120	8	168	62	15,4	7	2,7	3,6
Quantitative Regionalanalyse	ss08	60	6	356	199	9,1	46	2,2	2,2
Biologie									
quantitative Biologie	ss08	140	12	3085	2320	6,8			
Übungen zur Systematik und Ökologie der Pflanzen	ss08	200	15	2832	2435	4,5	322	1,7	1,5
Katholische Theologie									
Empirische Religionspädagogik	ss08	100	4	74	34	11,1	7	1,6	1,9
Didaktik und Methodik des Religionsunterrichts	ss08	60-90	4	264	111	9,5	54	2,5	2,2
Orientierungskurs Theologie	ss08	50-90	7	117	67	4,8	16	2,6	1,8
Vorlesung Zeitgeschichte des NT	ss08	60	8	150	87	8,8			
Die jährliche Osterfeier	ss08	15	5	56	28	14,8			
ZSM - Sprachenzentrum									
Französisch	ss08	100	2	83	37	19,2	6	2,3	3,2
Universitätsbibliothek									
IK Geisteswissenschaften Basismodul	ss08	84	6	380	184	11,8	36	2,1	2,1
			Σ	Σ	Σ	Ø	Σ	Ø	Ø
			408	26666	17465	9,6	2695	1,9	1,6

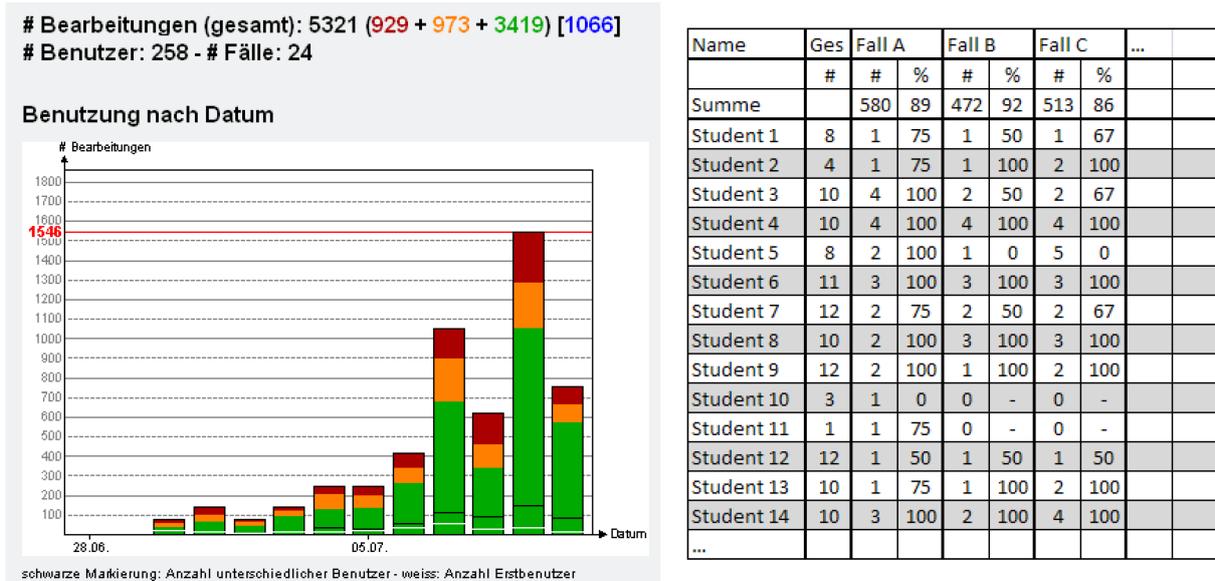


Abbildung 5: Detaillierte Kursstatistik für den Kurs Infektiologie.

Links: Die Balken zeigen den Verlauf der Fallbearbeitungen, z.B. wurden am 9.7. (einen Tag vor der Klausur) 1546 Fallbearbeitungen von ca. 150 Benutzern registriert. Die unterschiedlichen Grautöne (Farben im Original) der Balken deuten unterschiedliche Fallbearbeitungszustände an (abgeschlossen mit Erfolg, abgeschlossen ohne Erfolg, nicht abgeschlossen). Die Zahl oben in eckigen Klammern zeigt die Anzahl von beantworteten fallinternen Evaluationen. Rechts: Aufschlüsselung der Fallbearbeitungen nach Fall und Lerner. So hat der Student 3 insgesamt 10 verschiedene Fälle mindestens einmal bearbeitet, darunter den Fall A viermal mit der besten Bewertung 100%, und den Fall C zweimal mit der besten Bewertung 67%. Insgesamt wurde der Fall A 580-mal bearbeitet mit einer durchschnittlichen Bewertung von 89%, der Fall C 513-mal mit einer durchschnittlichen Bewertung von 86%.

5 Diskussion und Ausblick

Die große Zahl erstellter Trainingsfälle, die Anzahl der Fallbearbeitungen und die guten Bewertungen zeigen die hohe Akzeptanz fallbasierter Trainingsfälle bei Dozenten und Studierenden aus unterschiedlichen Fakultäten. Der Schwerpunkt der Projektarbeiten liegt derzeit auf der Entwicklung weiterer Kurse in fast allen Fakultäten der Universität Würzburg bzw. der Erstellung weiterer Fälle zu vorhandenen Kursen und dem Evaluation des Einsatzes. Bezüglich der Weiterentwicklung des Autorensystems sind die meisten fachübergreifenden Wünsche erfüllt, aber es gibt noch spezielle Wünsche, wie z.B. Mehrsprachigkeit mit besonderen Zeichensätzen (z.B. chinesisches, kyrillisch), weitere Fragetypen oder die Unterstützung von anderen Verzweigungsstrukturen als die „Infowahl“.

Für die Einbindung von *CaseTrain* in Lernplattformen ist die SCORM-Kompatibilität wichtig. Während die meisten Voraussetzungen dafür im *CaseTrain-Player* grundsätzlich gegeben sind, ist noch eine wichtige Erweiterung erforderlich: nämlich, dass ein Fall jederzeit unterbrochen und weitergeführt werden kann. Diese Funktionalität wird – auch im Hinblick auf einige Fachgebiete mit langen Fällen – nun auch als erstes in Angriff genommen.

Die Nutzung des *CaseTrain-Players* für Prüfungen wurde sowohl von Dozenten als auch von Studierenden gewünscht. Allerdings ist der Aufwand dafür recht hoch, wie die Erweiterungen des fallbasierten Lernsystems *Campus* zu einem Prüfungsplayer zeigen [18]. Nichtsdestotrotz ist eine entsprechende Weiterentwicklung geplant.

Ein besonders häufig geäußerter Wunsch ist die Unterstützung von Fragetypen mit Freitext-Antworten, zu denen nicht nur Musterlösungen angezeigt, sondern die auch bewertet werden sollen. Das erfordert Techniken der Sprachverarbeitung und Informationsextraktion [11], [12] und liefert im Allgemeinen nur eine begrenzte automatische Bewertungsqualität. Hier planen wir eine semiautomatische Korrektur, bei der der Antworttext vorverarbeitet und das Ergebnis von einem menschlichen Korrektor überprüft wird.

Anmerkungen

Interessenkonflikte

Keine angegeben.

Danksagung

Die Arbeiten wurden aus Studienbeiträgen der Studierenden der Universität Würzburg finanziert.

Literatur

1. Ruiz J, Mintzer M, Leipzig R. The impact of E-learning in medical education. *Acad Med.* 2006;81(3):207-12. DOI: 10.1097/00001888-200603000-00002
2. Betz C. Scalable authoring of diagnostic case based training systems. VDM Verlag; 2007.

3. Reimer S, Hörnlein A, Tony HP, Krämer D, Oberück S, Betz C, Puppe F, Kneitz C. Assessment of a case-based training system (d3web.Train) in rheumatology. *Rheumatol Int.* 2006;26(10):942-8. DOI: 10.1007/s00296-006-0111-x
4. Krämer D, Reimer S, Hörnlein A, Betz C, Puppe F, Kneitz C. Evaluation of a novel case-based Training Program (d3web.Train) in Hematology. *Ann Hematol.* 2005;84(12):823-9. DOI: 10.1007/s00277-005-1062-0
5. Martens A. Ein Tutoring Prozess Modell für fallbasierte Intelligente Tutoringsysteme. DISKI 281. Akademische Verlagsgesellschaft; 2004.
6. Simonsohn A, Fischer M. Evaluation of a case-based computerized learning program (CASUS) for medical students during their clinical years. *Dtsch Med Wochenschr.* 2004;129(11):552-6. DOI: 10.1055/s-2004-820543
7. Garde S, Bauch M, Haag M, Heid J, Huwendiek S, Ruderich F, Singer R, Leven FJ. CAMPUS - computer-based training in medicine as part of a problem-oriented educational strategy. *Studies in Learning, Evaluation, Innovation and Development.* 2005;2(1):10-9.
8. CaseTrain - Fallbasiertes Training Online. Fakultätsübergreifendes Blended Learning Projekt - finanziert aus Studienbeiträgen [website]. Available from: <http://casetrain.uni-wuerzburg.de> [cited 2008-07-25]
9. OpenOffice.org - The Free and Open Productivity Site [website]. Available from: <http://www.openoffice.org> [cited 2008-07-25]
10. Apple. iWork - Pages [website]. Available from: <http://www.apple.com/iwork/pages/> [cited 2008-12-10]
11. Klügl P, Atzmüller M, Puppe F. Test-Driven Development of Complex Information Extraction Systems using TEXTMARKER. Proceedings of Knowledge Engineering and Software Engineering (KESE08), 31th German Conference on Artificial Intelligence (KI-2008); Kaiserslautern. 2008 [accepted].
12. Atzmüller M, Klügl P, Puppe F. Rule-Based Information Extraction for Structured Data Acquisition using TEXTMARKER. Proceedings of LWA 2008 (Special Track on Knowledge Discovery and Machine Learning); Würzburg. 2008 [accepted].
13. MedicML - XML-Struktur für medizinische Fachinformationen [website]. Available from: <http://www.medicml.de> [cited 2008-07-25]
14. Merz A K, Schwarz C, Reng C M, Rockmann F. medicMED - XML and standard software for a new approach of ICL in medicine. International Workshop ICL - Interactive Computer Aided Learning; 25.-27.09.2002; Villach/Austria. 2002.
15. Moodle - A Free, Open Source Course Management System for Online Learning [website]. Available from: <http://moodle.org> [cited 2008-07-25]
16. WueCampus - Die uniweite eLearning Plattform [website]. Available from: <http://wuecampus.uni-wuerzburg.de> [cited 2008-07-25]
17. Adobe - ActionScript Technology Center [website]. Available from: <http://www.adobe.com/devnet/actionscript> [cited 2008-07-25]
18. Heid J, Bauch M, Brass K, Haag M, Jünger J, Leven FJ. Erfahrungen bei Entwicklung und Einsatz eines Prüfungsplayers für computerunterstütztes sicheres Prüfen. In: Matthies, Fischer, Haag, Klar, Puppe. *eLearning in der Medizin. Proc. zum 9. Workshop der gmds-Ag CBT in der Medizin*; 2005. Quintessenz-Verlag; 2005. S. 46-9

Korrespondenzadresse:

Alexander Hörnlein
 Lehrstuhl Informatik 6, Am Hubland, 97074 Würzburg,
 Deutschland
hoernlein@informatik.uni-wuerzburg.de

Bitte zitieren als

Hörnlein A, Iffland M, Klügl P, Puppe F. Konzeption und Evaluation eines fallbasierten Trainingssystems im universitätsweiten Einsatz (CaseTrain). GMS Med Inform Biom Epidemiol. 2009;5(1):Doc07.

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/mibe/2009-5/mibe000086.shtml>

Veröffentlicht: 25.02.2009

Copyright

©2009 Hörnlein et al. Dieser Artikel ist ein Open Access-Artikel und steht unter den Creative Commons Lizenzbedingungen (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>). Er darf vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, vorausgesetzt dass Autor und Quelle genannt werden.