

Evaluation der Lernumgebung APOSDLE in der Bibliothek der FernUniversität in Hagen

Martin Roos
martin.roos@fernuni-hagen.de

FernUniversität in Hagen
Universitätsbibliothek
Universitätsstraße 23
58097 Hagen

Gabriele Hummert
gabriele.hummert@fernuni-hagen.de

FernUniversität in Hagen
Universitätsbibliothek
Universitätsstraße 23
58097 Hagen

urn:nbn:de:0009-5-26258

Zusammenfassung

Die neue, innovative Lernumgebung APOSDLE [1] (Advanced Process-Oriented Self-Directed Learning Environment) ist vom Know-Center der TU Graz für die innerbetriebliche Weiterbildung konzipiert. In dem gleichnamigen EU-Projekt wurde APOSDLE von Anwendern der Wirtschaft getestet und evaluiert. In einer ergänzenden Teststellung zur internen Nutzung wurde APOSDLE von der Bibliothek der FernUniversität in Hagen (UB) eingesetzt. Ein zusätzlicher Anwenderkreis wurde so erschlossen. Die UB konnte in diesem Testbetrieb die Einsatzmöglichkeiten des e-learning im Alltagsbetrieb untersuchen.

Stichwörter: e-learning; life-long-learning; learn at work; information literacy; library

Abstract

The new innovative learning-environment APOSDLE (Advanced Process-Oriented Self-Directed Learning Environment) is developed for internal education by the Know-Center of University of Applied Sciences Graz (TU Graz). The environment is an outcome of the EU project APOSDLE. It was tested and evaluated extensively by participants in business. In addition, APOSDLE was tested in a supplemented environment for internal use in the academic library (UB) of the FernUniversität in Hagen. In this case an additional field of application was opened up. So the library tested the e-learning tool under the conditions of daily routine.

Keywords: e-learning; life-long-learning; learn at work; information literacy; library

Hintergrund

Der Wandel zur Informations- und Wissensgesellschaft betrifft besonders Bibliotheken im Hochschulbereich, weil sie Informationsdienstleistungen anbieten. Gerade ihre Leistungsfähigkeit ist essentiell für die Qualität von Forschung und Lehre.

Bedingt durch den Wandel stehen Bibliotheken vor der Herausforderung, „lebenslanges Lernen“ selbst zu praktizieren. Die Fülle der Medien ebenso wie die sehr unterschiedlichen Zugangsmodalitäten erzeugen bei den Mitarbeitern einen ständigen Lernbedarf, damit die Dienstleistungen und Auskünfte korrekt erfolgen können. Im Routinebetrieb einer Bibliothek ist jedoch für herkömmliche Präsenzs Schulungen selten die notwendige Zeit vorhanden. Somit gewinnen e-learning-Lösungen, die selbstgesteuertes Lernen ermöglichen, immer größere Bedeutung. Mitarbeitende können sich mittels e-learning sowohl orts- als auch zeitunabhängig Inhalte aneignen. Dabei bestimmen sie selbst das Lerntempo. Durch die multimediale Aufbereitung der Inhalte ist ein besseres Lernen möglich als bei einer reinen Präsenzs Schulung. Bibliotheken setzen bereits elektronische Systeme für die interne Weiterbildung ein, wie sie im Web 2.0 propagiert werden (Wikis, CMS, LMS und Ähnliches). Diese reichen jedoch nicht aus, weil sie in der Regel nur für Wissenssammlung und Wissensverteilung konzipiert sind. Learning Management Systeme (LMS), die an der FernUniversität in Hagen eingesetzt werden (z. B. Moodle), sind für typische online-Kurse, wie sie für Studierende benötigt werden, ausgelegt. Im vorliegenden Fall soll jedoch das betriebliche, interne Wissen gesammelt, strukturiert und in einer leicht bedienbaren Umgebung den Mitarbeitenden für den schnellen und unkomplizierten Zugriff zur Verfügung gestellt werden (s. Abb. 1). Der Aufwand für die Aufbereitung des Wissens, das in vielen Fällen bereits in Form von Arbeitsanleitungen o.ä. vorliegt, soll gering gehalten werden, damit im Routinebetrieb der UB die Betreuung des Systems nicht aufwändig ist (s. Abb. 2). Zudem soll auch das unkomplizierte Einspeisen neuer Inhalte die zeitnahe Verfügbarkeit neuen Wissens gewährleisten.

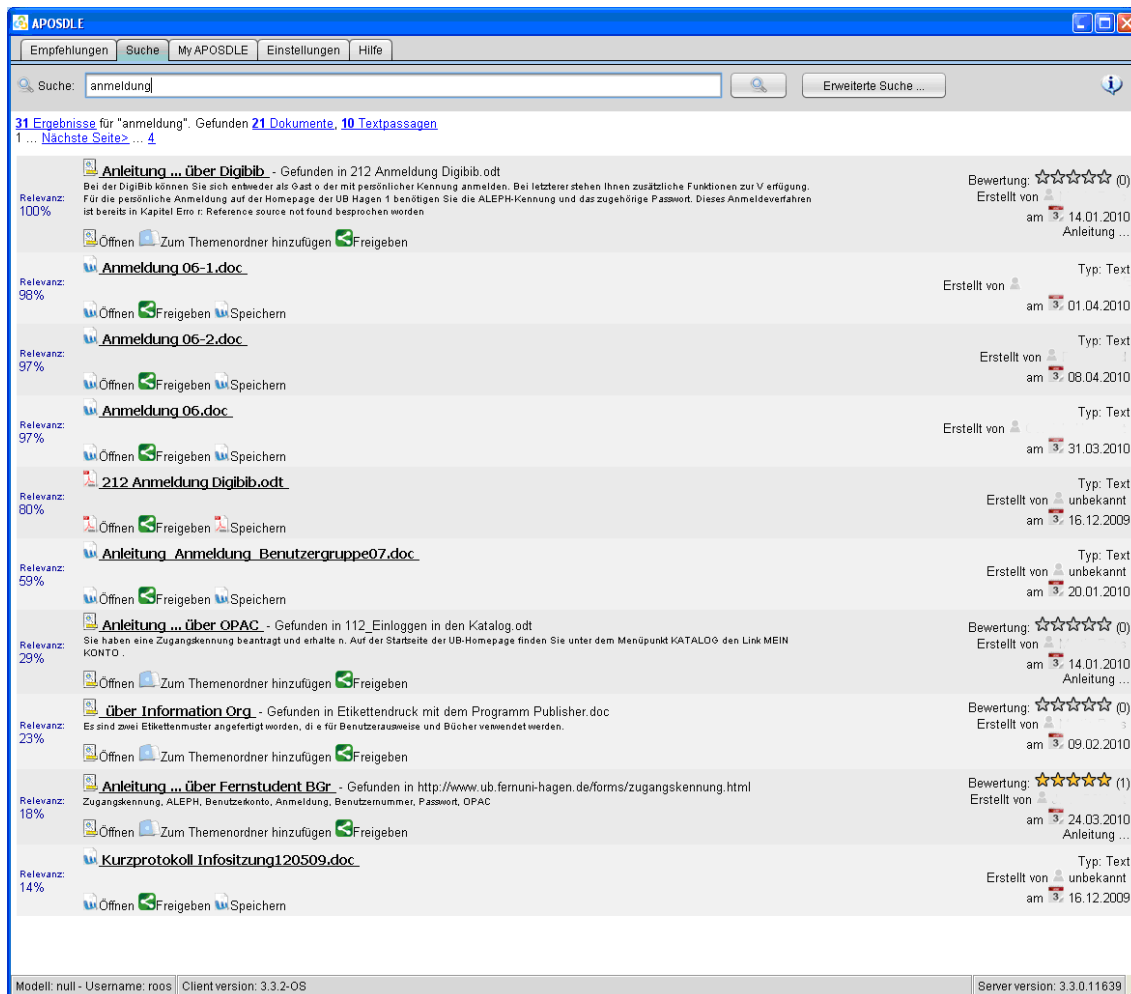


Abb. 1: Als Beispiel die Suchmaske und Trefferliste in APOSDLE

Einerseits wird in Bibliotheken Informationskompetenz vermittelt, d.h. Bibliotheksnutzer werden darin geschult, die bibliothekarischen Werkzeuge wie Kataloge und Datenbanken sicher und effizient zu nutzen, damit sie die benötigten Informationen schnell erhalten. Andererseits benötigen Bibliothekare selbst Informationskompetenz, weil sich die technischen Werkzeuge und die betrieblichen Abläufe permanent wandeln. Diese Informationskompetenz [2] ist verschieden von der erstgenannten, weil man sich hier auf innerbetrieblich verteiltes Wissen bezieht, für dessen Erschließung geeignete Werkzeuge benötigt werden.

Einsatzbedarf

In dem hier beschriebenen Projekt hatte vorrangig der Bereich „Information“ der UB Bedarf an einer Lernumgebung. Dieser Bereich der UB ist für den Benutzerkontakt und Auskünfte zuständig. Ein Mangel an Wissen fällt hier besonders ins Gewicht, weil an dieser Stelle ein synchroner Kommunikationsprozess stattfindet. Schulungen lösen das Problem, Wissen schnell und effizient zu recherchieren, nur begrenzt, da diese immer nur punktuell ansetzen

und ein kontinuierlicher Lernfortschritt nur mit hohem Aufwand zu erreichen ist. Ein solcher Aufwand ist im Routinebetrieb nicht umsetzbar. Wünschenswert sind daher eine Beschleunigung der Wissensverteilung und ein erfolgreicherer Lernen.

Ein Werkzeug zur Unterstützung der Mitarbeitenden existiert in dieser Form derzeit nicht. Es wird ein System benötigt, das innerbetriebliches Lernen am Arbeitsplatz („learn at work“) ermöglicht. APOSDLE ist genau für diesen Einsatz konzipiert. APOSDLE verfolgt mehrere Ansätze:

- Der Wissenszugriff erfolgt über vorhandene Dokumente, d.h. Arbeitsanleitungen, Besprechungsprotokolle etc. werden in das System importiert. Eine gesonderte Datenaufbereitung wie z.B. bei einem Wiki ist nicht nötig.
- Ganze Dokumente oder Passagen aus den Dokumenten werden mit einer Ontologie („Wissensrepräsentation mittels Sachgruppen und Relationen zwischen ihnen“) verknüpft. Diese Ontologie repräsentiert das betriebliche Wissen. Sie ist daher für Firma oder Institution gesondert zu erstellen und ist unter Umständen sogar einzigartig. Der Nutzer kann somit Dokumente inhaltlich erschließen. Die Zuordnung der Dokumente und Auszüge zu den Themen (Knoten der Ontologie, „topics“) erfolgt zunächst manuell. Nach einer Trainingsphase ist APOSDLE in der Lage, dies auf Grund von statistischen Textuntersuchungen automatisch durchzuführen.
- Aufgaben (das, was der Nutzer tun soll, und Beschreibungen der Art und Weise, wie ein bestimmter Vorgang im Betrieb abzuarbeiten ist) werden mit der Ontologie verknüpft. Darüber hinaus werden Lernziele definiert.
- Aus den vorhandenen Daten können Lernwege erstellt werden.
- Ein Kommunikationswerkzeug ermöglicht den Nutzern, untereinander zu kommunizieren. Jede Kommunikation wird in APOSDLE erfasst und klassifiziert.
- Personalisierungsfunktionen („MyAPOSDLE“) ermöglichen dem Nutzer, eine eigene Arbeitsumgebung einzurichten.
- Der Wissensstand des Nutzers bezüglich eines Themas wird über verschiedene Level („Anfänger“, „Fortgeschrittener“, „Experte“) festgehalten.
- Ergänzende Hilfsmittel wie Flussdiagramme lassen sich einbinden.

Von Oktober 2009 bis August 2010 wurde der APOSDLE–Prototyp mit Evaluation in der Bibliothek der FernUniversität in Hagen getestet und evaluiert. Kooperationspartner waren das Know-Center der TU Graz und der Lehrstuhl für Kooperative Systeme der FernUniversität. Weitere Unterstützung gab es durch das Zentrum für Medien und IT an der FernUniversität in Hagen. Der Testbetrieb und die Evaluation wurden durch die örtlichen Personalräte und den Datenschutzbeauftragten begleitet.

Vergleich mit anderen wissensbasierten Systemen

Heute findet ein großer Teil des Wissensaustausches über verschiedene, im Internet wie Intranet verbreitete Systeme statt. Ist eine Person nicht nur passiver Nutzer („Konsument“), sondern auch aktiv („Autor“), so spricht man im Allgemeinen von Web 2.0 [3]. Social

Software als Teil von Web 2.0 bezeichnet eine software-unterstützte Vernetzung von Personen in Gruppen, die gemeinsame Interessen haben. Groupware und CSCW (Computer-Supported Collaborative Work), die auch Gruppenbildung und computer-vermittelte Kooperationen ermöglichen, werden in der Regel in abgeschlossenen Bereichen, z.B. in Unternehmensnetzen u.ä. eingesetzt, während Social Software vor allem unternehmensübergreifende Gemeinschaften unterstützt. In geschlossenen Bereichen (Unternehmensnetzen) kann Social Software in Form von Weblog, Webforen, Wikis u.ä. den Informationsaustausch unterstützen. Schwierig ist hier jedoch die genaue Einordnung des Wissens eines Nutzers (z.B. als Experte eines Fachgebiets), die dann in der Regel auf Selbsteinschätzung beruht. Ebenso ist bei Wikis nicht ersichtlich, welchen Wissenstand ein Autor besitzt.

Vorbereitungsphase

Neben einer Volltextsuche sollen die Informationen auch strukturiert abgelegt und wieder gefunden werden. Daher ist vor der Implementierung eine Datenmodellierung notwendig. Hierbei wird eine Ontologie („Wissensrepräsentation“, domain model) für den gedachten Einsatzzweck (hier: Informationsbereich der UB) erstellt. Diese Ontologie kann sich z.B. nach der Struktur der Einrichtung, Sachthemen, Dienstleistungen usw. richten. Im Rahmen dieser Ontologie erfolgt die unternehmensspezifische Anpassung von APOSDLE. Diese Ontologie besteht aus Themen (Knoten, „topics“) und ihren Beziehungen untereinander (Kanten). Eine derartige Ontologie kann z.B. aus Begriffslandkarten (s. Abb. 4) abgeleitet werden. Das unternehmensspezifische Wissen selbst ist in relevanten Dokumenten, die oftmals bereits vorhanden sind, wie Besprechungsprotokolle, Arbeitsanleitungen usw., enthalten (s. Abb. 2). Diese Dokumente werden in einem automatisierten Prozess in APOSDLE eingelesen. Zusätzlich werden die im Tagesbetrieb zu erledigenden Aufgaben aufgelistet und ergänzen somit die Datenbereitstellung.

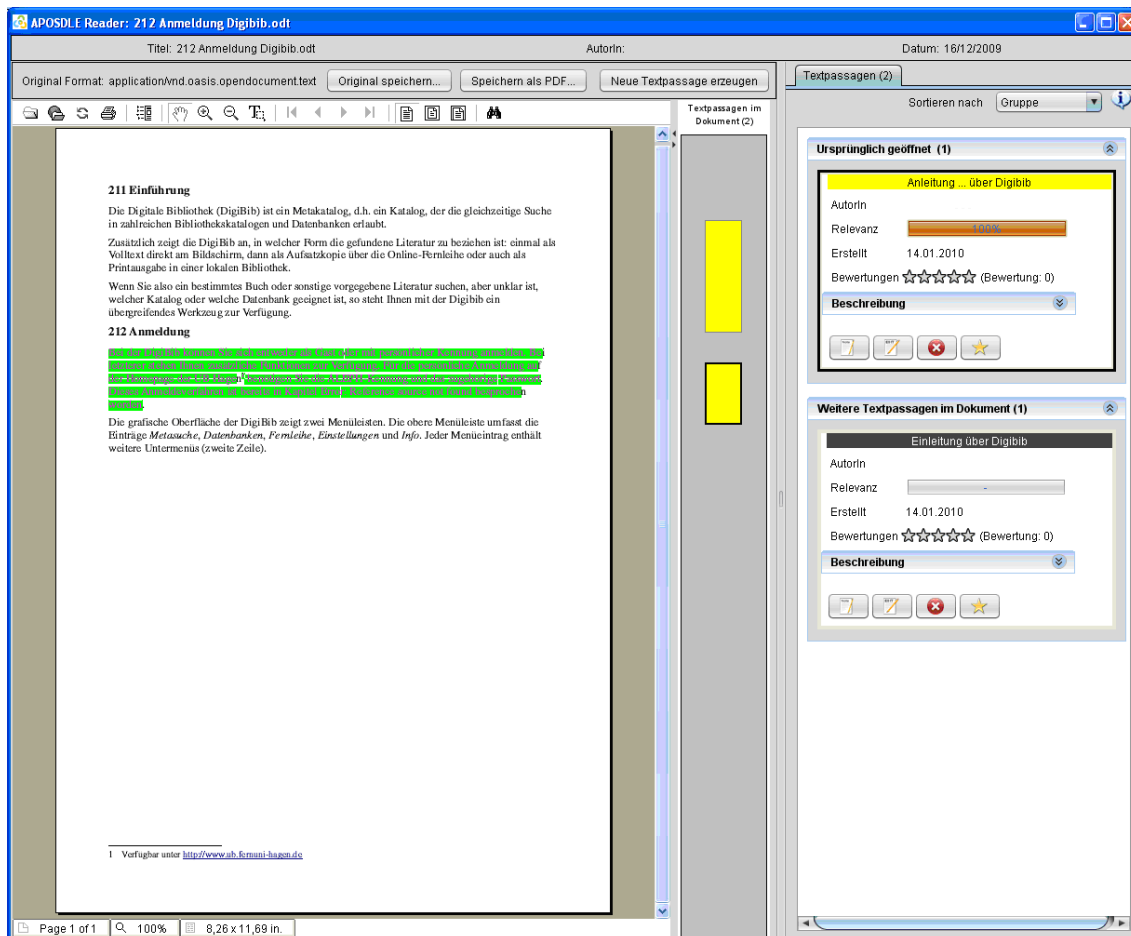


Abb. 2: Ein Dokument mit ausgezeichneten Textpassagen im Documentbrowser

Für diese Phase wurden Hilfsmittel [4] vom Know-Center der TU Graz bereitgestellt. Für die Erstellung der Ontologie wurden die Personen in „domain experts (DE)“, „knowledge facilitators (KFs)“ und „knowledge engineers (KEs)“ unterschieden. Bei den „domain experts“ handelt es sich um die Fachleute, die ihr Spezialwissen einbringen, die „knowledge facilitators“ sind diejenigen, die den Modellierungsprozess gestalten und die „knowledge engineers“ schließlich sind diejenigen, die das Modell in APOSDLE überführen. In der vorliegenden Testphase waren die „domain experts“ und „knowledge facilitators“ dieselben Personen (Mitarbeiter der UB), während die „knowledge engineers“ Mitarbeitende des Know Centers waren.

Die Ontologie umfasste ca. 40 Begriffe, wobei von der Bibliothek ein umfassenderes System modelliert worden war (ca. 200 Begriffe), das für eine Testphase jedoch zu groß war. Die Verkleinerung auf weniger Begriffe stellte sicher, dass zu jedem Begriff auch hinreichend viele Dokumente (Textpassagen) vorhanden sind.

Die Dokumente waren bereits vorhanden, eine gesonderte Aufbereitung war hier nicht nötig, da APOSDLE selbstständig Indizierungen vornimmt.

Die Einrichtung des Servers wurde vom Zentrum für Medien und IT (ZMI) der FernUniversität und dem Know-Center gemeinsam durchgeführt. Das ZMI stellte eine virtuelle Maschine bereit, während das Know-Center für die Installation und Betreuung der Server-Software per Remote-Zugang verantwortlich war. Insbesondere erlaubte die Virtualisierung das einfache Hinzufügen von Rechnerkapazität.

Annotationsphase

Server und Clients wurden im Zeitraum Mitte Dezember bis Mitte Januar eingerichtet. Ein Hilfsmittel (TACT) erlaubte die Verknüpfung der Aufgaben mit den Themen, also den Knoten der Ontologie („topics“). Hieraus resultieren die Lernziele (Abb. 3).

Textpassagen der Dokumente wurden manuell markiert, mit der Ontologie verknüpft und kommentiert. Dieser Schritt ist mit dem APOSDLE-Client von jedem Teilnehmer durchführbar.

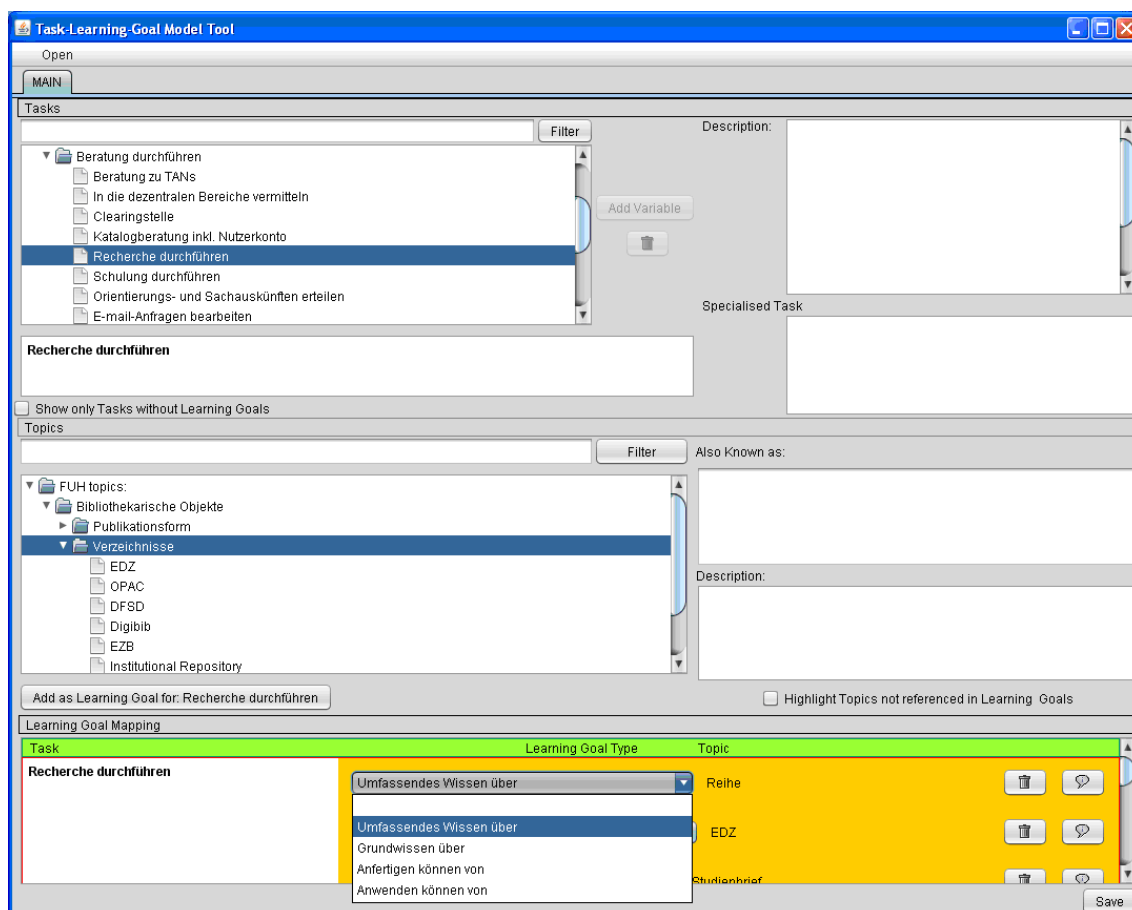


Abb. 3: TACT (Task-Learning-Goal Model Tool): Verknüpfung von Aufgaben (Tasks) und Themen (Topics, Knoten der Ontologie) zur Festlegung von Lernzielen

Testphase

Seit Anfang Februar 2010 stand das System für die Mitarbeiter zum Test bereit. Eine ausführliche Schulung durch das Know-Center der TU Graz fand im Februar 2010 in Hagen statt. Die Mitarbeiter der UB Hagen nutzten APOSDLE intensiv. Dokumente wurden aus Datenschutzgründen über eine Redaktionsgruppe eingestellt. Durch das einfache Einspeisen der Dokumente in das System (Kopieren in ein bestimmtes Verzeichnis des Servers) war der Betreuungsaufwand an dieser Stelle gering. Insbesondere machte es sich positiv bemerkbar, dass die Dokumente im Gegensatz zu einem Wiki nicht aufbereitet werden müssen. Die Ontologie und die Volltextsuche ermöglichen einerseits eine direkte Suche nach Begriffen, andererseits auch nach Themen. Gerade der Einsatz einer Ontologie kam den Mitarbeitenden sehr gelegen, weil in Bibliotheken der Gebrauch von Thesauri, Klassifikationen etc. zum Tagesgeschäft gehört. Das Ranking der Trefferlisten kann durch die Mitarbeiter beeinflusst werden, da die Textpassagen selbst bewertet werden können. Diese Funktion ermöglicht es, die Relevanz der gekennzeichneten Textpassagen besser einzuschätzen. Notizfunktionen ergänzen die Funktionalität durch schnelles Annotieren aktueller Informationen.

Auf positive Resonanz stieß ebenfalls der persönliche Arbeitsbereich („MyAPOSDLE“), weil die Mitarbeitenden hier eine individuelle, geschützte Arbeitsumgebung schaffen können.

Lernwege konnten exemplarisch erstellt werden. Hierbei werden die verschiedenen Themen (Knoten der Ontologie) in eine Reihenfolge gebracht. APOSDLE sucht dann automatisch die zugehörigen Dokumente und Textpassagen heraus. Dieses Feature eignet sich besonders bei der Einarbeitung in ein für den Mitarbeiter neues Thema.

APOSDLE weist den Mitarbeitern drei Wissens-Niveaus zu (Anfänger, Fortgeschrittener, Experte). Diese Zuweisung erfolgt einerseits manuell durch Selbsteinschätzung als auch automatisch durch die Häufigkeit des Aufrufens bestimmter Dokumente. Der Nutzer des Systems kann somit auf intelligente Filterfunktionen zugreifen und Ballast vermindern. Die umfangreichen Personalisierungsfunktionen ermöglichen eine benutzerspezifische Anpassung des Systems an den betreffenden Wissensstand. Andere Systeme, die in Bibliotheken eingesetzt werden, leisten dies nicht.

APOSDLE ist mit Kommunikationstools wie Email, Chat etc. kombinierbar. Aus Datenschutzgründen konnte lediglich die interne Kommunikationsform („Kooperation“) benutzt werden. Hierbei wird ähnlich wie bei Email oder Chat ein schriftlicher Dialog geführt, der sofort auch in APOSDLE selbst initiiert wird. Das hierin enthaltene Wissen kann ebenfalls annotiert werden und steht somit der systematischen Suche sowie den oben genannten Funktionen zur Verfügung. Hiermit ist es ohne Medienbruch möglich, im Alltagsbetrieb ohne großen Aufwand Information in das System einzuspeisen. Die aufwändige Konvertierung von Emails oder Ähnlichem wie in anderen Systemen entfällt hier.

Evaluation

Die Testphase wurde vom Know-Center evaluiert. Hierbei wurde das Nutzerverhalten aus den Log-Dateien analysiert. Der Zugriff auf die Log-Dateien erfolgt nach den Datenschutzbestimmungen, deshalb konnte nicht der gesamte Umfang getestet werden. Die Nutzung des Systems durch die Mitarbeitenden des Bereichs Information war freiwillig.

Fragebögen sowie sog. Begriffslandkarten, die während der Testphase ausgefüllt und erstellt worden sind, runden das Bild ab. Hierbei konnten sowohl individuelle Eindrücke als auch objektive Daten ermittelt werden. Die Analyse wurde durch das Know-Center durchgeführt.

Die Auswertung der Fragebögen [5] ergab, dass sich das Wissen schnell ändert, also im Bibliotheksbereich die Arbeitsgebiete sehr dynamisch sind. Mitarbeitende lernen daher einerseits, wenn konkrete Arbeitssituationen auftreten, andererseits lernen sie aus Neugier ohne konkreten Anlass. Bei konkreten Arbeitssituationen handelt es sich um bestimmte Prozeduren oder Methoden, aber auch neue Prozesse. Die Mitarbeitenden sind beim Beratungs- und Auskunftsgespräch somit auf sich selbst gestellt.

Wenn Mitarbeiter Informationen benötigt, greifen sie bevorzugt auf bereits existierende Arbeitsergebnisse zurück, sei es die anderer oder die eigenen bzw. auf eine bereits vorhandene Dokumentation. Diese befinden sich in der Regel in den persönlichen Dateien (eigener PC), im Dateisystem des Intranets („Netzwerkordner“) oder im Internet. Wird jedoch ein persönlicher Kontakt zu einem anderen Mitarbeiter notwendig, so wird vorrangig ein Kollege angesprochen, zu dem man ein gutes Verhältnis besitzt, erst dann bekannte Experten aus dem größeren Kollegenkreis. Hier zeigen sich die persönlichen Kontakte als wichtiger als die (rein) beruflichen. Es findet eine 1:1 Kommunikation (2 Partner) statt. Das hierbei übermittelte Wissen wird jedoch nicht an Dritte weitergereicht.

Es wurde untersucht, ob durch den Einsatz von APSODLE ein Wissenszuwachs erzielt werden kann. Hierfür wurden Begriffslandkarten verwendet (s. Abb. 4). Sowohl die Anzahl der Begriffe als auch die der Verknüpfungen erhöhten sich nach der Verwendung von APOSDLE. Allerdings waren, bedingt durch den geringen Stichprobenumfang, die Änderungen nicht signifikant. Während APSODLE in der Lage ist, Arbeitsbereiche eines Nutzers von Nicht-Arbeitsbereichen zu unterscheiden, scheint es nicht in der Lage zu sein, den unterschiedlichen Wissensstand korrekt zu unterscheiden, was sich insbesondere beim Experten-Level zeigte.

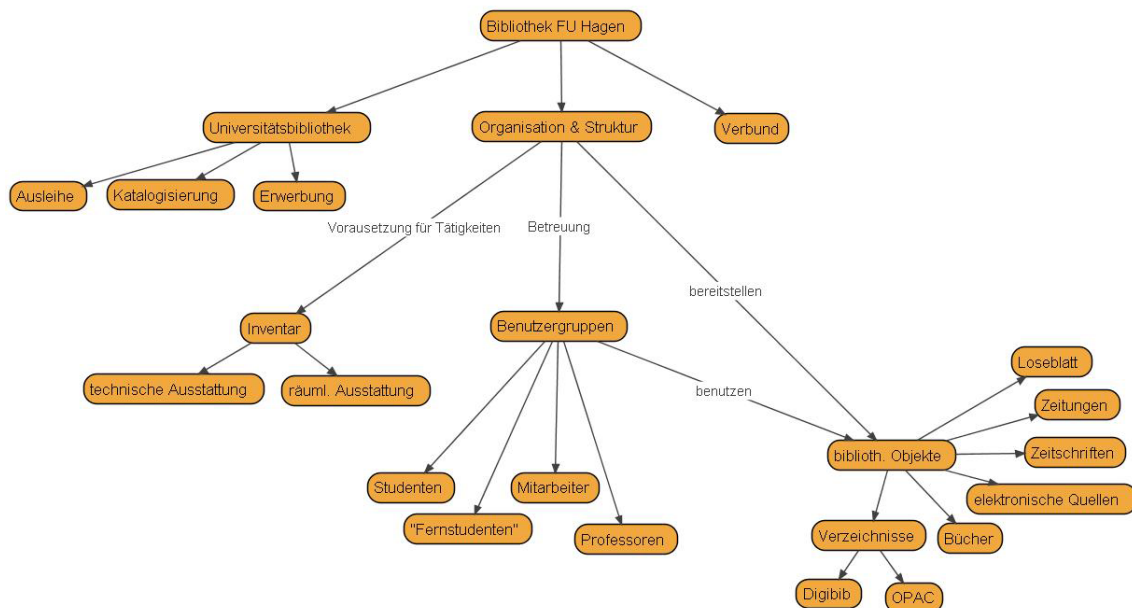


Abb. 4: Beispiel einer Begriffslandkarte

Zusammenfassung und Ausblick

APOSDLE hat sich im Testbetrieb der UB Hagen bewährt. Aufgrund der kurzen Testphase gegenüber dem EU-Projekt (6 Monate gegenüber 4 Jahren, Evaluationsphase 2 Monate) konnte APOSDLE leider nicht in allen Einzelheiten umfassend getestet werden. Trotzdem sind die ersten Ergebnisse positiv. Die Mitarbeitenden konnten selbst in diesem kurzen Zeitraum von APOSDLE profitieren:

- APOSDLE speichert unter einer Oberfläche Informationen über Verfahrensweisen und Betriebsabläufe.
- APOSDLE unterstützt die Kommunikation zwischen Mitarbeitern und dokumentiert diese, so dass sie für eine erneute Recherche zur Verfügung steht.
- APOSDLE bietet einen einfachen Weg, um neue Dokumente und Informationen in das System einzuspeisen. Eine Neuformatierung oder Aufbereitung ist nicht notwendig.
- APOSDLE stellt Lernwege zur Verfügung. Diese ermöglichen ein tiefgreifendes Verständnis eines Sachverhaltes oder einer Prozedur. Somit wird der Schulungsaufwand gemindert, weil Mitarbeiter selbständig und ohne großen Aufwand lernen, was im Routinebetrieb leichter umzusetzen ist.

Daher besteht großes Interesse, das System weiterzuführen und weiterzuentwickeln.

Literatur

APOSDLE homepage www.aposdle.org (last check 2010-07-21)

Ballod, Matthias: Sprache als Schlüssel für Informationskompetenz. In: Ockenfeld, Marlies (Ed.): Informationskompetenz 2.0. Zukunft von qualifizierter Informationsvermittlung. 24. Oberhofer Kolloquium zur Praxis der Informationsvermittlung im Gedenken an Joseph Weizenbaum. Tagungsband, Barleben / Magdeburg, 10. bis 12. April 2008, pp. 67 - 78

Bartelsen, Jan-Ivar: Entwurf einer kooperativen Lehrveranstaltung in moodle für die Grundausbildung in der Programmierung. Masterarbeit, Lehrgebiet Kooperative Systeme der Fakultät Mathematik und Informatik, FernUniversität in Hagen, 2008

Färber, Renate: Social Software – Lösungen für die FernUniversität? Bachelorarbeit, Lehrgebiet Informationssysteme und Datenbanken der Fakultät Mathematik und Informatik, FernUniversität in Hagen, 2008

Kump, Barbara, et al.: Implementing and Evaluating APOSDLE at the FernUniversität in Hagen – Report, Know-Center, Graz, 2010; unpublished

Informationskompetenz: <http://de.wikipedia.org/wiki/Informationskompetenz> (last check 2010-07-21)

Löwenberg, Benno: Web 2.0: Prinzip, Technologie und Einsatzszenarien. In: Ockenfeld, Marlies (Ed.): Informationskompetenz 2.0. Zukunft von qualifizierter Informationsvermittlung. 24. Oberhofer Kolloquium zur Praxis der Informationsvermittlung im Gedenken an Joseph Weizenbaum. Tagungsband, Barleben / Magdeburg, 10. bis 12. April 2008, pp. 21 - 34

Moki – the Enterprise Modelling Wiki, <https://moki.fbk.eu/> (last check 2010-07-21)

Möller-Walsdorf, Tobias: Informationsflut und Web 2.0-Welle. Was bieten Web2.0-Technologien den Bibliotheken. In: Ockenfeld, Marlies (Ed.): Informationskompetenz 2.0. Zukunft von qualifizierter Informationsvermittlung. 24. Oberhofer Kolloquium zur Praxis der Informationsvermittlung im Gedenken an Joseph Weizenbaum. Tagungsband, Barleben / Magdeburg, 10. bis 12. April 2008, pp. 9 - 20

O'Reilly, Tim: What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software (2005-09-30), <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html> (last check 2010-07-21)

Probst, Gilbert; Raub, Steffen; Romhardt, Kai: Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 6., überarbeitete und erweiterte Auflage, Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2010

[1] www.aposdle.org

[2] <http://de.wikipedia.org/wiki/Informationskompetenz> (last check 2010-06-25): Informationskompetenz (engl. Information Literacy) stellt in der modernen, stark dynamischen Informationsgesellschaft eine Schlüsselqualifikation zur Bewältigung von Problemen dar. Sie gehört zum Bereich der soft skills und umfasst im Allgemeinen eine Reihe von Fähigkeiten, die dem Einzelnen den kompetenten, effizienten und verantwortungsbewussten Umgang mit Informationen ermöglicht. Diese Fähigkeiten beziehen sich auf alle Aspekte des problembezogenen Erkennens eines Bedarfs an Informationen, ihrer Lokalisation, ihrer Organisation, ihrer zielgerichteten Selektion durch Analyse und Evaluation und ihrer zweckoptimierten Gestaltung und Präsentation.

[3] <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html> (last check 2010-06-25)

[4] Siehe <https://moki.fbk.eu/> (last check 2010-06-25)

[5] Kump, Barbara, et al.: Implementing and Evaluating APOSDLE at the FernUniversität in Hagen – Report, Know-Center, Graz, 2010; unpublished