

# Usability von e-Learning-Angeboten am Beispiel eLBa – e-Learning für die Bauwirtschaft

G. Schade, T. v. Frommannshausen, T. Fischer

Angewandte Informatik  
Fachhochschule Erfurt  
Postfach 45 01 55  
99051 Erfurt

{schade, frommannshausen, t.fischer}@fh-erfurt.de

**Abstract:** Ein e-Learning-Angebot für die Bauwirtschaft wurde einem Usability-Test unterzogen. Dieser zeigte konkrete Schwachstellen auf, deren Behebung zu einer deutlichen Verbesserung und damit zu einem höheren Erfolg des Systems führen wird. Usability-Tests können auch für andere e-Learning-Angebote wertvolle Erkenntnisse erzielen. Auch bei Einsatz bestehender Standardlösungen sind solche Tests nötig, um die Gesamtanwendung an die Bedürfnisse der Nutzer anpassen zu können.

## 1 Einleitung

Web-basierte e-Learning-Angebote werden mittlerweile von vielen Unternehmen für die Weiterbildung ihrer Mitarbeiter genutzt. Dabei setzen diese Möglichkeit auch immer mehr Firmen ein, die auf den ersten Blick nicht die „klassischen Computernutzer“ beschäftigen. Gerade dies macht solche Angebote für die Usability-Forschung zu einem interessanten Untersuchungsfeld.

Im Rahmen des Forschungsprojektes eLBa wurde eine Online-Weiterbildungsmöglichkeit für zumeist informationstechnikferne Klientel in der Bauwirtschaft geschaffen. Ziel war zum einen die Gestaltung einer **Website**, die es der Zielgruppe ermöglichen soll, sich über die Weiterbildungsmöglichkeiten im Bereich der Bauwirtschaft zu informieren. Zum anderen galt es eine **Lernplattform** einzurichten, die ausgewählte Weiterbildungslehrgänge einbettet.

Im Gegensatz zu vielen anderen Anwendungsbereichen ist im Bauwesen die Gruppe der potentiellen Nutzer eines Weiterbildungssystems sehr inhomogen. Vorbildung, Lernstrategien und Geschwindigkeit der Informationsaufnahme können sich ebenso sehr unterscheiden wie Technikaffinität und Computerkompetenz.

Aus diesem Grund spielt gerade hier die **Usability** eines e-Learning-Angebotes eine besonders wichtige Rolle. Um diese sicherzustellen, wurde eine Kooperation mit der Fachhochschule Erfurt ins Leben gerufen. Die FH Erfurt berät beim Aufbau des Angebotes und überprüft durch wiederholte Tests die Benutzbarkeit der Gesamtanwendung.

## 2 Das Projekt eLBA

Den Einstieg in das e-learning Angebot ([www.bildung-bau.de](http://www.bildung-bau.de)) bildet eine **Website**, die den Nutzer zunächst über die angebotenen Lehrgänge informiert. Zudem bietet die Website die Möglichkeit der ersten Kontaktaufnahme zu qualifiziertem Personal, das je nach Art des Problems weiter Auskunft gibt. Aktuelle Informationen zu Themen der Bauwirtschaft werden vorgestellt. Von der Website aus existiert die Möglichkeit, sich bei der Lernplattform anzumelden, um dort die Möglichkeiten der Lernplattform zu erkunden und zu nutzen.

Die **Lernplattform** basiert auf dem Lernmanagementsystem *moodle* ([www.moodle.org](http://www.moodle.org)). *Moodle* ist ein quelloffenes, freies und von einer breiten Community unterstütztes Lernmanagementsystem. Hauptziel des Lernmanagementsystems ist die Verwaltung der Lehrgänge und die Unterstützung der Vermittlung von Wissen. Die Lerneinheiten werden entweder durch in *moodle* erstellte Lektionen bereitgestellt, oder es werden durch **Autorensysteme** generierte Lektionen und Übungen über eine von fremden Autorensystemen zur Verfügung zu stellende Schnittstelle oder die SCORM-Schnittstelle importiert. Das Projekt eLBA entschied sich für das Autorensystem *C4K*. Die Lerneinheiten wurden mit den Programmteilen *ContentCreation* und *ActiveContent* umgesetzt.

Bis zum Frühjahr 2005 wurden zwei Lehrgänge erstellt. Der Lehrgang „Kalkulation von Baumaschinenkosten“ wurde Anfang diesen Jahres erstmals von Nutzern getestet. Der Lehrgang SIVV-Weiterbildung („Schutz und Instandsetzung von Beton- und Stahlbetonbauteilen“) wurde Ende Mai/Anfang Juni von ersten Testnutzern im Labor der FH Erfurt durchlaufen.

## 3 Usability und e-Learning

Der Zweck von Benutzungsoberflächen – ob von klassischen Anwendungen oder Websites, ob sie der Vermittlung von Wissen oder dem Verkauf von Produkten dienen – ist immer, dem Nutzer das Erledigen von Aufgaben mit Hilfe des zugrunde liegenden Systems zu ermöglichen. Usability misst, wie gut ein System diesen Zweck erfüllt. Gute Usability ermöglicht effiziente Benutzung, minimiert Fehlermöglichkeiten, verringert die Bearbeitungszeit und die Frustration.

Für e-Learning-Angebote gibt es einen wichtigen Grund, sich mit Usability zu beschäftigen: Nutzer von e-Learning-Angeboten sollen sich auf den Inhalt, auf das Lernen, konzentrieren können, anstatt sich mit den Problemen der Anwendung befassen oder vor Beginn ihrer Weiterbildung spezielle Einführungskurse bzw. Schulungen absolvieren zu müssen. Nur dann kann ein pädagogisches Konzept seine Wirkung entfalten und das Bildungsangebot zu einer tatsächlichen Weiterbildung führen.

Um die Usability einer Anwendung zu beurteilen, werden verschiedene Methoden eingesetzt, die hier nur sehr kurz genannt werden sollen.

Eine der für den Anbieter bzw. Betreiber am leichtesten und kostengünstigsten zu realisierenden Methoden ist die Auswertung von **Log-Files** (vgl. [Ba02], S.382 und [Pu01], S.126ff). In diesen können im Fall einer Website die besuchten Seiten ermittelt und daraus Rückschlüsse über Navigationswege und häufige Fehler gezogen werden. Leider lassen sich damit aber vor allem Symptome festhalten – über Gründe und Ursachen und damit über Möglichkeiten zur Problembeseitigung lassen sich nur wenige Erkenntnisse gewinnen.

Eine weitere Möglichkeit sind **expertenzentrierte Methoden** (vgl. [Ni93], S.115ff), bei denen ein Experte eine Anwendung anhand etablierter Grundprinzipien untersucht, und von diesen ausgehend Probleme aufzeigt („Heuristische Evaluation“), oder versucht, sich in einen möglichen Nutzer der Anwendung hineinzusetzen und aus dessen Sicht problematische Punkte zu ermitteln („Cognitive Walkthrough“). Bei beiden Methoden hängt jedoch sehr viel von der subjektiven Einschätzung und Erfahrung des Experten ab. Aus diesem Grund wird es meist als nötig betrachtet, mehr als einen Experten heranzuziehen.

Wesentlich aufwändiger sind **nutzerzentrierte Tests** (vgl. [Ni93], [Ru94]). Bei diesen werden möglichst typische Nutzer beim tatsächlichen Benutzen der Anwendung beobachtet und aus ihrem Verhalten, ihren Fehlern und ihren Aussagen Schlüsse gezogen. Oft werden den Nutzern **Aufgaben (Tasks)** gestellt, die für die jeweilige Zielgruppe der Anwendung typisch sind, und die Fehlerrate, die Fehlerursachen und die Erfolgsquote ermittelt (vgl. [Ru94], S. 105f). Diese Methode wird oft mit **lautem Denken** (vgl. [Ru94], S.217ff) verbunden. Beim lauten Denken werden Nutzer ermutigt, ihren Denkprozess zu verbalisieren, sodass nicht nur Symptome (z.B. Fehler), sondern auch deren Ursachen erkannt werden können.

Spezifische Fragestellungen bezüglich einer Benutzungsoberfläche lassen sich sehr gut mittels **Eyetracking** untersuchen. Hierbei wird aufgezeichnet, welchen Punkt auf dem Bildschirm der Nutzer zu einem gegebenen Zeitpunkt fokussiert. Auf diese Weise lässt sich zum Beispiel ermitteln, in welcher Reihenfolge der Nutzer ihm zur Verfügung stehende Interaktionsmöglichkeiten untersucht, welche Bildschirmbereiche von ihm mit besonderer Aufmerksamkeit bedacht und welche ignoriert werden, oder zwischen welchen Optionen er abwägt.

Ein weiteres nutzerzentriertes Verfahren sind **Fragebögen**. Diese können speziell für die jeweilige Untersuchung erstellt werden, man kann jedoch auch standardisierte Fragebögen wie z.B. den *IsoMetrics* [GHD99] verwenden.

#### **4 Der Usability-Test**

Um den Aufbau der Lernplattform und die Qualität der Umsetzung zu beurteilen, wurde Mitte Februar 2005 ein Usability-Test durchgeführt. Diese Untersuchung war eine formative Evaluation; es galt, sowohl eine Einschätzung des Gesamtsystems zu erhalten als auch spezifische Schwachstellen zu finden, so dass diese bis zur Freischaltung der Lernplattform behoben werden können [s.a. Ba02, S.121ff].

Aus den Zielen und Vorgaben des Projekts eLBA wurde ein Testplan entwickelt, der die wesentlichen Aspekte des Systems abdeckte: die Vorinformation auf der Website, die Anmeldung, die Orientierung auf der Lernplattform und das Durcharbeiten der Lehrgänge. Innerhalb der Aufgaben wurden den Nutzern spezifische Anweisungen gegeben, die sie innerhalb einer vorgegebenen Zeit befolgen sollten. Diese hatten je nach untersuchtem Bearbeitungsschritt sehr unterschiedliche Freiheitsgrade; sie reichten von „Bitte schauen Sie sich etwa fünf Minuten auf der Website um“ bis zu „Informieren Sie sich über Ihren aktuellen Punktstand“. Gemeinsam war allen Anweisungen, dass den Nutzern der Lösungsweg völlig frei gestellt war.

#### 4.1 Zur Methodik des Tests

Vor dem eigentlichen Test wurden die Nutzer über den Kontext (online-Weiterbildung in der Bauwirtschaft), den Ablauf und die Ziele des Tests aufgeklärt (vgl. [Ba02, S.233f.]). Danach füllten sie einen Eingangsfragebogen aus. Sowohl nach ihrer Selbsteinschätzung im Eingangsfragebogen als auch nach Ansicht der Beobachter waren die Nutzer durchschnittlich erfahren im Umgang mit dem Computer und dem Internet. Nach eigenen Angaben hatten sie eher wenig Erfahrung mit beruflicher Weiterbildung und Weiterbildung am PC.

Während der Bearbeitung der Aufgaben aus dem Testplan wurden die Bildschirminhalte der Nutzer sowie die Nutzer selbst (Bild und Ton) aufgezeichnet. Dabei wurden sie zum „Lauten Denken“ ermutigt. Die Häufigkeit und Spezifität der Kommentare war jedoch recht unterschiedlich. Bei vier zufällig ausgewählten Nutzern wurden die Blickbewegungen aufgezeichnet. Dazu wurde das Eyetracking-System *ERICA* mit der Software *GazeTracker* eingesetzt.

Nach der Nutzung der Lernplattform füllten alle Nutzer den Bewertungs-Fragebogen aus. Dieser war in mehrere Teile untergliedert (Gesamteindruck, Website, Lernplattform, Lehrgänge). Zur Beantwortung diente jeweils eine 5-stufige Likert-Skala von „stimme gar nicht zu“ bis „stimme voll zu“.

Der erste Teil des Tests sollte folgende Fragen beantworten:

- „Erfüllt die Website ihren Zweck als Informationsportal?“
- „Funktioniert die Anmeldung zur Lernplattform problemlos?“
- „Wie wird die Lernplattform allgemein (ohne Bezug zu speziellem Lehrgang) angenommen?“

Dazu besuchten die Nutzer zuerst die Website des Projekts eLBA, schauten sich dort allgemein um und informierten sich danach gezielt über die Weiterbildungsangebote. Danach registrierten sie sich bei der Lernplattform. Nach Bestätigung der Registrierung konnten die Nutzer die Funktionsweise der Lernplattform sowie die schon frei geschalteten Bereiche (z.B. bestimmte Diskussionsforen) kennen lernen. Als Aufgabe zur Bedienung der Lernplattform wurde die Bearbeitung des persönlichen Profils

gewählt; eine weitere konkrete Aufgabe war die Anmeldung für den ausgewählten Lehrgang.

Der zweite Teil des Tests war den folgenden Fragen gewidmet:

- „Wie werden die lehrgangsspezifischen Angebote angenommen?“
- „Können die Nutzer mit den C4K-Modulen umgehen?“
- „Können die Nutzer die Lehrgänge auch als Referenz nutzen (um spezifische Fragestellungen zu klären)?“

Hierfür informierten sich die Nutzer zunächst frei über die nach der Anmeldung für den Lehrgang neu zur Verfügung stehenden Angebote. Danach arbeiteten sie zwei weniger umfangreiche Kapitel des Lehrgangs komplett (einschließlich der Bearbeitung der Übungsaufgaben) durch und informierten sich im Anschluss über ihren Punktestand. Dann erhielten sie die Aufgabe, sich einen Überblick über Inhalte und Aufbau eines sehr umfangreichen Kapitels verschaffen und danach drei vorgegebene Fakten aus diesem Kapitel herauszusuchen.

## 4.2 Testergebnisse zur Website

Die Website wurde von den Nutzern positiv aufgenommen. Sie fühlten sich ausreichend über die Lehrgänge informiert, die Website wurde als seriös und kompetent aufgefasst. Mit der Navigation kamen alle Benutzer sofort zurecht.

An den Beobachtungsprotokollen zeigt sich, dass sowohl die inhaltlichen Angebote (Startseite mit „News“ und die Informationen über die Lehrgänge) als auch die Links zu interessanten externen Websites bei den Nutzern auf Interesse stießen.

Die Eyetracking-Daten bestätigen dies. Sie zeigen auch, dass manche Texte (z.B. Hintergrundinformationen zu den Anbietern) zu lang sind – nur die ersten Sätze werden gelesen.



Abbildung 1: Aufmerksamkeitsverteilung auf der Website [www.bildung-bau.de](http://www.bildung-bau.de)

Auf der Startseite zeigen sich deutliche Häufungen der Aufmerksamkeit bei der Navigation (links oben), den Texten neben Bildern und den externen Links. Dagegen wird das Logo am oberen Seitenrand völlig ignoriert. Durch Position, Format und Farbgebung scheint es nicht zur Website zu gehören, sondern wird eher als Werbebanner interpretiert.

Betrachtet man dazu die Blickverläufe (*Gazetrails*), wird dieses Bild bestätigt. Gleichzeitig zeigt sich, dass die Nutzer sich für unterschiedliche Artikel interessieren. Der Nutzer, aus dessen Sitzung die folgende Abbildung stammt, hat z.B. den „Hilfe für Anna-Amalia“-Artikel fast ignoriert, dafür aber den „Internetkurs beim Bildungswerk“-Artikel aufmerksam gelesen. Andere Nutzer dagegen lasen gerade den Anna-Amalia-Artikel.

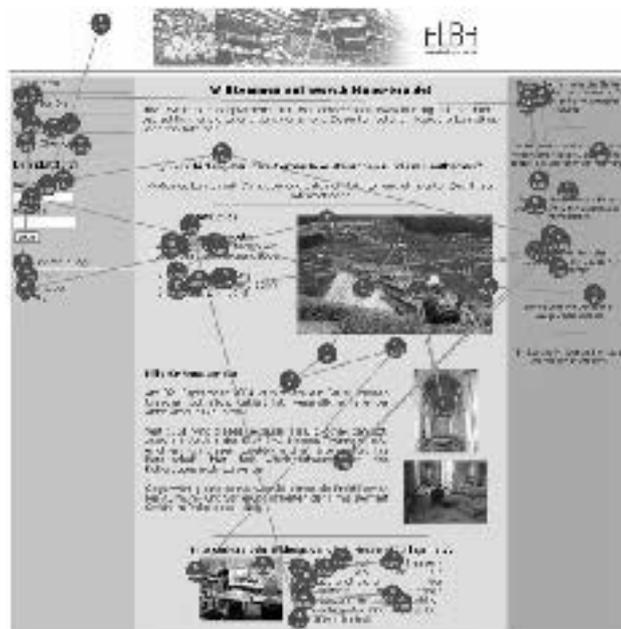


Abbildung 2: Beispielhafter Blickverlauf auf der Website [www.bildung-bau.de](http://www.bildung-bau.de)

Auch der Anmeldevorgang wurde von den meisten Nutzern positiv beurteilt. Die Beobachtungsprotokolle zeigen allerdings, dass es hier durchaus noch Verbesserungsmöglichkeiten gibt. Zu den erklärungsbedürftigen Punkten gehört insbesondere, dass zuerst eine Registrierung an der Lernplattform erfolgen muss, bevor aus dieser heraus dann die eigentliche Lehrgangsanmeldung stattfinden kann. Mehrfach wurde auch statt der Neuanmeldung einfach ein Login versucht. Die dann folgende Standard-Anmeldungsseite des *moodle*-Systems löste bei diesen Nutzern nur Verwirrung aus; die dort vorhandene Möglichkeit zur Neuanmeldung wurde nicht genutzt. Stattdessen wurde zurück zu *bildung-bau* navigiert.

### 4.3 Testergebnisse zur Lernplattform

Die Nutzer waren mit den von der Lernplattform gebotenen Möglichkeiten recht zufrieden. Weniger als die Hälfte der Nutzer fand, dass der Bildschirm alle jeweils benötigten Informationen enthalte, nur jeder vierte Nutzer verstand die verwendeten Menüpunkte bzw. Befehle unmittelbar. Eine Mehrheit schätzte die Lernplattform als gut erlernbar ein; drei Viertel erwarteten auch, sich beim nächsten Besuch an die Funktionsweise wieder erinnern zu können.

Die Beobachterprotokolle zeigen einige spezifische Probleme auf. So erfordert die Software der Lernplattform, dass der Nutzer sich auch für die Foren im freien Bereich anmeldet. Fast alle Nutzer erwarteten dies dagegen nicht und waren von der Frage, ob sie sich für diese Foren anmelden wollten, überrascht. Auch bestimmte Navigationselemente wurden explizit kritisiert. Eine Dropdown-Liste mit benachbarten Pfeilen nach links bzw. rechts führte zu der Erwartung, dass die Pfeile zu dem jeweils nächsten Element dieser Liste navigieren würden; stattdessen wurde jedoch zwischen einzelnen Bereichen gewechselt.

Die Anmeldung zum Lehrgang stellte meist ein größeres Problem dar. Dazu trug bei, dass der fragliche Lehrgang auf der Übersichtsseite eine andere Bezeichnung hatte. Die Nutzer wählten verschiedene Strategien für die Suche nach dem Lehrgang: Manche verwendeten den Link „Alle Kurse“, manche die Suche nach Kursen, einer durchsuchte allerdings auch die Foren, fand nichts, suchte dann auf der Startseite, und klickte erst danach auf „Alle Kurse“.

Weitere Kritikpunkte waren mangelnde Hinweise zur Einschreibung für die Lehrgänge sowie die Hintergrundfarbe. Gelobt wurden die zahlreichen Interaktionsmöglichkeiten wie Foren und Chats.

Beim ersten Betreten einer Lehrgangseite wurde die Aufmerksamkeit im Wesentlichen auf den Inhalt beschränkt. Dabei wurden insbesondere die Überschriften gelesen und die mit Icons versehenen Links darunter untersucht.



Abbildung 3: Aufmerksamkeitsverteilung auf der Startseite eines Lehrgangs

#### 4.4 Testergebnisse zu den Kapiteln (C4K-Modulen)

Im Gegensatz zur Lernplattform stimmte hier die Mehrheit der Nutzer zu, dass der Bildschirm alle nötigen Informationen enthält. Auch die Erlernbarkeit der C4K-Module wurde positiver bewertet, ebenso die Verständlichkeit der Befehle/Menüpunkte.

Mit dem Durcharbeiten der Kapitel und der Gliederung der Inhalte war die große Mehrheit zufrieden. Die meisten Nutzer fühlten sich gut darüber informiert, wie weit sie schon vorangekommen sind. Dagegen fühlten sie sich eher nicht in der Lage, abzuschätzen, wie viel Zeit sie für ein Kapitel benötigen würden. Die Übersichtlichkeit des Lehrmaterials und die Bedienbarkeit der Übungen wurden durchweg gut bewertet.

Insgesamt sind die meisten Nutzer mit den C4K-Modulen zufrieden; weniger als die Hälfte der Nutzer sahen sie allerdings als motivierend an.

Recht positiv wurde der eigene Lernerfolg eingeschätzt: Durch das Durcharbeiten und Bearbeiten der Übungen schon einiges gelernt zu haben, glaubten mehr als die Hälfte der Nutzer. Allerdings gibt es keine signifikanten Korrelationen zwischen der Selbsteinschätzung des Lernerfolgs und dem Anteil der richtig gelösten Suchaufgaben (die Suchaufgaben deckten jedoch nur einen kleinen Teil des Materials ab und betrafen nicht den vollständig bearbeiteten Teil des Lehrgangs).

Auch hier hilft das Beobachtungsprotokoll bei der Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten. Wichtigster Kritikpunkt ist die Navigation innerhalb des C4K-Moduls.

Beim Start wird zwar eine Hilfeseite angezeigt, die Funktionsweise und Navigationselemente erklärt. Diese wurde jedoch von den meisten Nutzern sofort „weggeklickt“ (geschlossen oder minimiert), ohne vorher gelesen worden zu sein.

Viele Nutzer navigierten daher ausschließlich über den „Nächste Seite“-Button. Dabei waren sie zu Beginn meist überrascht, dass nach der Übung beim Klick auf „Nächste Seite“ ein neues Kapitel folgte. Ein Nutzer musste explizit darauf hingewiesen werden, damit er Kapitel 1 nicht nach zwei Seiten Text und einer Übung abbrach.



Generell wurde die obere Navigation von den meisten Nutzern nicht genutzt. Auf Nachfrage wurde meist klar, dass die Navigation nicht als solche erkannt wurde. Selbst wenn sie erkannt wurde, war oft ihre Funktionsweise nicht klar (auf- und zuklappende Teilbäume, orange und blaue Quadrate).

Abbildung 4: Navigationsbaum im C4K-Lernmodul

Einige wenige Nutzer benutzten die Navigation ohne Hinweis durch den Betreuer. Dies wurde jedoch meist erst bei der Suchaufgabe eingesetzt, wohingegen zum „Durchblättern“ der „Nächste Seite“-Button eingesetzt wurde.

Mehrere Nutzer bemängelten, dass das Fenster nicht maximierbar bzw. in der Größe anpassbar ist. Auch der Fenstertitel „WBC“ führte zu Problemen, da er keinen Bezug zum Lehrgang hat und damit von den Nutzern unter mehreren geöffneten Fenstern schwer zu identifizieren ist.

Auch innerhalb der Übungen gab es Probleme. So versuchten viele Nutzer, während der Tests zurückzublättern. Dabei gingen ihre bisherigen Eingaben im Test verloren, was zu Ärger und Frustration führte. Manchmal kam auch beim Blättern innerhalb des Tests die Auswertung dazwischen; wenn dies passierte, musste der ganze Test neu gestartet werden.

Manche Nutzer fanden nicht heraus, wie die Auswertung der Übungen zu starten war. Die Auswertung selbst war für viele Nutzer nicht intuitiv. Oft wurde nicht erkannt, dass man zwischen eigenen und richtigen Lösungen umschalten konnte. Außerdem war es für manche Nutzer ein Problem, dass ein Test nicht ausgewertet werden konnte, wenn nicht alle Felder ausgefüllt waren. Manche Nutzer wünschten sich eine Fehleranalyse, die aufzeigt, wo welche Fehler gemacht wurden und wo die entsprechenden Informationen zu finden sind.

Nach Auswertung einer Übung war den Nutzern oft nicht klar, wie sie zum nächsten Unterkapitel bzw. Kapitel kommen konnten. Teilweise wurde erkannt, dass man mit „Nächste Seite“ weiter kommt, teilweise klickten die Nutzer auf „Neuer Test“, was zum Verlust der Daten des letzten Tests führte.

Die Möglichkeit, Notizen zu einem Kapitel machen zu können, wurde von manchen Nutzern positiv hervorgehoben, aber von keinem Nutzer tatsächlich verwendet. Die Tests als Mittel der Selbstkontrolle wurden positiv aufgenommen.

Bei den Eyetracking-Daten sieht man gut, dass beim Durcharbeiten die obere Navigation genau wie die linke Seite nahezu ignoriert wird. Wichtig sind vor allem der Inhalt und der „Nächste Seite“-Button.

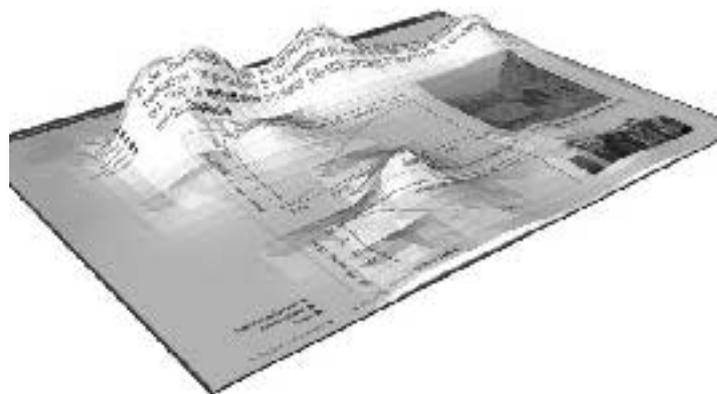


Abbildung 5: Aufmerksamkeitsverteilung im Inhaltsteil eines Kapitels

Ähnlich sieht es bei den Übungen aus. Auch hier wird die linke und obere Navigation ignoriert. Wiederum ist der Inhalt wichtig sowie die sequentielle Navigation innerhalb der Aufgabe („Vor“, „Zurück“ rechts unten).

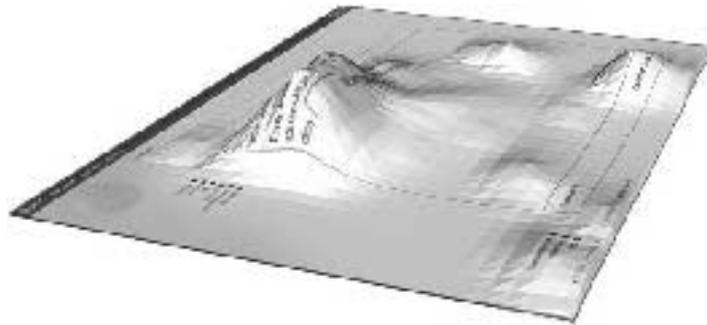


Abbildung 6: Aufmerksamkeitsverteilung im Übungsteil eines Kapitels

#### 4.5 Gesamtbewertung

Insgesamt sind fast zwei Drittel der Nutzer zufrieden damit, wie einfach die Gesamtanwendung zu nutzen ist; drei Viertel sind der Meinung, die Anwendung sei leicht erlernbar. Auch war die Benutzung für die Hälfte der Nutzer angenehm.

Nach Auswertung des Tests lassen sich die gestellten Fragen beantworten und Vorschläge zur Verbesserung machen.

- „Erfüllt die Website ihren Zweck als Informationsportal?“

Die Website wird von den Nutzern als seriöse, kompetente Informationsquelle gesehen; die Menge der Informationen reicht den meisten Nutzern aus. Die Integration von News und externen Links auf der Startseite erhöht den Wert für die Nutzer. Die Bilder lenken die Aufmerksamkeit gut auf die zugehörigen Artikel. Die Navigation funktioniert problemlos, da sie den allgemeinen Konventionen entspricht. Das Branding der Website (Logo und Name des Anbieters, Eigenwerbung) sollte jedoch an eine Stelle verlegt werden, an der es von den Nutzern deutlicher wahrgenommen wird.

- „Funktioniert die Anmeldung zur Lernplattform problemlos?“

Das Hauptproblem bei der Anmeldung zur Lernplattform ist das Fehlen eines Hinweises auf die Notwendigkeit der Erst-Anmeldung. Viele Nutzer versuchen sich direkt einzuloggen. In diesem Fall muss eine übersichtliche, hilfreiche Seite mit der direkten Möglichkeit zur Registrierung folgen. Auch eine Hilfe zum Ablauf der Anmeldung (zuerst Anmeldung an der Plattform, dann Anmeldung für einen Lehrgang) wäre nützlich.

- „Wie wird die Lernplattform allgemein (ohne Bezug zu speziellem Lehrgang) angenommen?“

Funktionen und Möglichkeiten der Lernplattform werden im Allgemeinen gut angenommen. Problematisch ist jedoch, dass die Möglichkeiten nicht von allen Seiten gleich oder zumindest ähnlich gut zugänglich sind und dass die Begriffe zum Teil schlecht gewählt sind. Auch die Navigation und der Überblick über verfügbare Lehrgänge haben noch Verbesserungspotential.

- „Wie werden die lehrgangsspezifischen Angebote angenommen?“

Lehrgangsspezifische Angebote wurden kaum als solche erkannt. Die meisten Nutzer starteten von der Lehrgangssseite aus gleich die einzelnen Kapitel des Lehrgangs, einige interessierten sich noch für die lehrgangsspezifischen Foren, den Kalender beachteten jedoch nur sehr wenige Nutzer.

Hier bietet sich noch mehr „Mehrwert“ für die Teilnehmer eines Lehrgangs an.

- „Können die Nutzer mit den C4K-Modulen umgehen?“

Die Nutzer konnten die Kapitel und die dazu gehörigen Aufgaben gut bearbeiten. Allerdings wurde fast ausschließlich die sequentielle Navigation („Vorherige Seite“, „Nächste Seite“) benutzt. Die diagrammartige Navigation am oberen Rand wurde ignoriert, obwohl sie auch Hinweise über den Umfang eines Kapitels gibt. Trotzdem fühlten sich die Nutzer gut über den schon bearbeiteten Anteil informiert, konnten jedoch die verbleibende Zeit schlecht einschätzen.

Generell sollten die einzelnen Kapitel motivierender gestaltet und die Fragen eindeutiger formuliert werden.

- „Können die Nutzer die Lehrgänge auch als Referenz nutzen (um spezifische Fragestellungen zu klären)?“

Das Auffinden bestimmter Informationen in einem nicht frisch im Gedächtnis befindlichen Kapitel bereitete einigen Nutzern Probleme. Hierbei fiel insbesondere wieder das Nichterkennen der oberen Navigation ins Gewicht, die ein gezieltes „Nachschlagen“ ermöglicht hätte.

Der Test hat gezeigt, dass C4K als Technologie für die Lernmodule nicht ausreicht, insbesondere, da mit den dazugehörigen Werkzeugen *ContentCreation* und *ActiveContent* keine den Anforderungen genügenden Lehrgänge erstellt werden können. Dies und der hohe Pflegeaufwand bei *ContentCreation* haben zu der Entscheidung geführt, für die Weiterentwicklung des Angebotes ein anderes Autorensystem zu verwenden. Auch an der Lernplattform müssen noch deutliche Verbesserungen erfolgen, allerdings ist dies innerhalb des bestehenden Systems (*moodle*) möglich.

## 5. Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass Usability-Evaluation auch bei e-Learning-Angeboten wertvolle Erkenntnisse liefern kann. Ein Test wie der für das Projekt eLba durchgeführte kann helfen, Probleme von Nutzern zu verstehen und deren Ursachen zu erkennen. Dadurch können gezielt Verbesserungen vorgenommen werden, die eine stärkere Konzentration des Lernenden auf das Lernmaterial ermöglichen und das Nutzen des Angebotes für ihn angenehmer machen.

Die gefundenen Probleme zeigen, dass auch beim Einsatz existierender, für e-Learning ausgelegter Produkte eine bewusste Berücksichtigung von Usability-Gesichtspunkten notwendig ist. So haben Nutzer sowohl bei *moodle* als auch bei den *C4K*-Modulen Probleme mit der Benutzung, die den Lernerfolg stark beeinträchtigen oder sogar zum Abbruch des Lernprozesses führen können. Es können also weder kommerzielle noch nicht-kommerzielle Produkte von sich aus eine ausreichende Benutzbarkeit des erstellten e-Learning-Angebotes garantieren; aus diesem Grund muss immer eine zusätzliche Evaluation des erstellten Angebotes stattfinden.

Die Beobachtung von Nutzern bei der Verwendung der e-Learning-Lösung und das laute Denken ermöglichen es schon mit vergleichsweise wenigen Nutzern, eine Vielzahl von Problemen zu finden. Durch Verwendung von Eyetracking können diese überprüft und konkretisiert sowie weitere Verbesserungsmöglichkeiten gefunden werden. Beide Methoden können auch zur Evaluation der Lerninhalte eingesetzt werden.

Die Verwendung verschiedener Methoden ermöglicht es, die Schwächen der einzelnen Methoden auszugleichen: Wie im oben dargestellten Usability-Test von bildung-bau.de besonders an der Diskrepanz zwischen Nutzeraussagen und Beobachtungsprotokollen ersichtlich, können objektive Daten aus Beobachtung oder Eyetracking Probleme aufzeigen, die bei den Nutzern zwar aufgetreten sind und sie behindert haben, von ihnen jedoch nicht bewusst wahrgenommen wurden. Aus diesem Grund ist es immer zu empfehlen, eine Kombination mehrerer verschiedener Evaluationsmethoden einzusetzen.

## Literaturverzeichnis

- [Ba02] Barnum, C. M.: Usability Testing and Research. Longman, New York, 2002.
- [GHD99] Gediga, G.; Hamborg, K.; Düntsch, I.: The IsoMetrics usability inventory – An operationalisation of ISO 9241/10. In: Behaviour and Information Technology, 18, 151 - 164, 1999.
- [Ni93] Nielsen, J.: Usability Engineering. Morgan Kaufmann, San Diego, 1993.
- [Pu01] Puscher, F.: Das Usability-Prinzip. dpunkt, Heidelberg, 2001.
- [Ru94] Rubin, J.: Handbook of Usability Testing - How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. Wiley & Sons, New York, 1994.