

# Multimediales Lernen mit CogniPedia: Ein Online-Autorenwerkzeug zur Erstellung und Publikation interaktiver Bilddetail-Aufgaben im Web

Carsten Binding<sup>1</sup>, Boris Müller-Rowold<sup>2</sup>, Eberhard Schwarzer<sup>1</sup>, Thomas Mandl<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Hildesheim, 31141 Hildesheim

binding@cognipedia.de, mandl@uni-hildesheim

<sup>2</sup>Gecco Works – business.media.support, 31141 Hildesheim

mrowold@gecco-works.de

**Abstract:** Der Beitrag beschreibt die Konzeption, Implementierung und Evaluierung des web-basierten E-Learning Systems CogniPedia. Mit dieser Lernplattform können Schaubilder und im Speziellen Detailabbildungen sowie deren zugehörige Metadaten, die jeweils komplexe fachliche Kontexte darstellen, mittels interaktiver Aufgaben effizienter erlernt werden. Strukturen und Zusammenhänge sollen hierzu zum interaktiven Lernen auf visueller Ebene aufbereitet werden. CogniPedia erhöht die Flexibilität, den Grad der Interaktivität und die Mächtigkeit der Lernaufgaben, indem beliebige Polygone als Objekte in Abbildungen für die Erkennung für die Lernenden definiert werden. Das System erleichtert die Erstellung von Lernmaterialien durch ein benutzerorientiert gestaltetes, web-basiertes Autorensystem. Dadurch können auch ohne Programmierkenntnisse anspruchsvolle und effiziente visuelle Lernaufgaben realisiert werden. Anwendungen von CogniPedia für das Fremdsprachenlernen, geographische Aufgaben sowie Hardware-Kurse werden kurz vorgestellt. Weitere Anwendungsgebiete finden sich insbesondere in Bereichen der Medizin und der Biologie.

## 1 Visuelles interaktives Lernen

In zahlreichen Studien konnte bereits gezeigt werden, dass durch das Lernen mit Bildern, sofern diese didaktisch sinnvoll eingesetzt werden, die Lerneffizienz im Vergleich zum rein textuellen Lernen gesteigert werden kann [VH00]. Gedächtnismodelle gehen davon aus, dass das Gehirn Informationen dual kodiert und durch das gleichzeitige Anbieten von Text und Bild eine höhere Aufnahmekapazität entsteht [Me01]. Noch sind viele Details offen, etwa welcher Abstand zwischen Bild und Text für das Lernen optimal ist [Ma09]. Es bleibt jedoch meist unumstritten, dass ein hoher Grad an Interaktivität insbesondere in Kombination mit geeigneten Abbildungen ebenfalls den Lernerfolg fördert. Die Theorien des multimedialen Lernens fokussieren sich bisher im Wesentlichen nur auf die rezeptive Seite, also die eher passive Aufnahme visueller und auditiver Informationen. Durch die Einbindung interaktiver, multimedialer Aufgaben soll mit CogniPedia zusätzlich auch die motorische Komponente aktiviert werden, da beim Lernen auch immer die motorische Seite von Bedeutung ist.

Im Rahmen der Entwicklung von CogniPedia sollte das Lernen mit Bildern mit einem möglichst hohen Grad an Interaktivität möglich sein, wodurch auch alle interaktiven Aufgabentypen der Klassifizierung von Dick [Di00] realisiert wurden. Aus der Perspektive des Lernenden erlaubt CogniPedia die Lern- und Prüfaufgaben Zuordnung (Anklicken eines Details im Bild als Antwort auf eine gestellte Frage und Benennen eines im Bild als Umriss definiertes Details) sowie das Nachzeichnen (des Umrisses eines abgefragten Details im Bild). Da beim Lernen auch der Motivation eine gewichtige Rolle zukommt, beinhaltet CogniPedia zudem motivationsfördernde Elemente, wie beispielsweise einen 3D-Avatar, der den Lernenden berät.

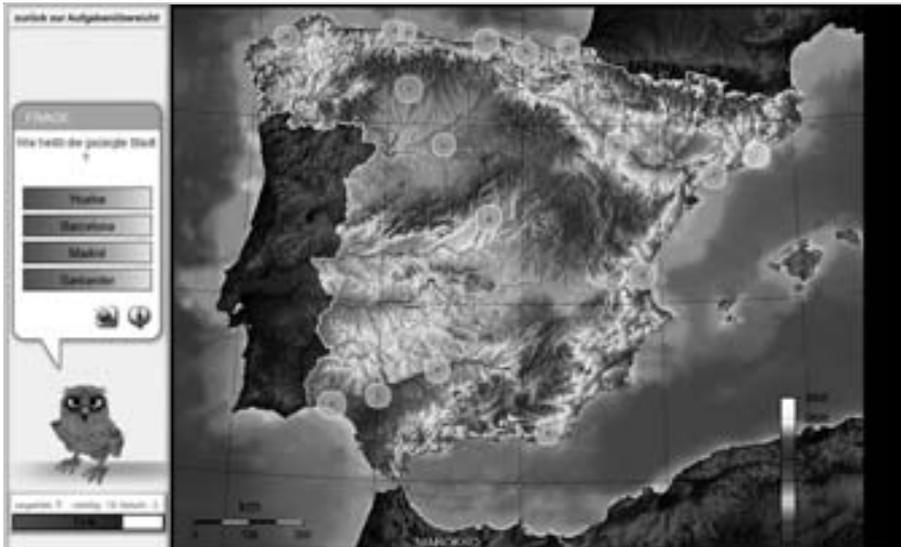


Abbildung 1: Das Lernmodul von CogniPedia im Aufgabenmodus „Auswahlliste“ in dem nach dem gelb hinterlegten Objekt „Barcelona“ gefragt wird

## 2 System-Entwicklung

CogniPedia wurde als Lernplattform für Bildungseinrichtungen konzipiert, um auf möglichst einfache Weise visuelle, inhaltlich abwechslungsreiche und lerneffiziente Aufgabeninhalte mit einem hohen Grad an Interaktivität bereitzustellen. Neben der Interaktion mit Details in beliebigen Bildern bietet es ein Web-Content-Management-System für Inhalte und Aufgaben, Individualisierbarkeit, umfangreiches Logging sowie Exportmöglichkeiten für beliebige Webpräsenzen wie beispielsweise andere Lernplattformen. Die Kernfunktionen von CogniPedia umfassen das interaktive visuelle Lernen. Bei diesem kann pro Lektion eine individuelle Aufgabenzusammenstellung genutzt werden, welche die innovativen Aufgaben mit Bilddetails enthalten. Um diese anzulegen, existiert für die Dozenten eine Weboberfläche namens „Exercise-Composer“, über welche Aufgaben erstellt und komponiert werden.

In diesem Modul legt der Autor die wichtigsten Grundattribute der Aufgaben, wie die hochzuladende Abbildung, die Aufgabenbeschreibung, Aufgabenstellung und Ausführungstypen sowie die Aufgabenreihenfolge fest.

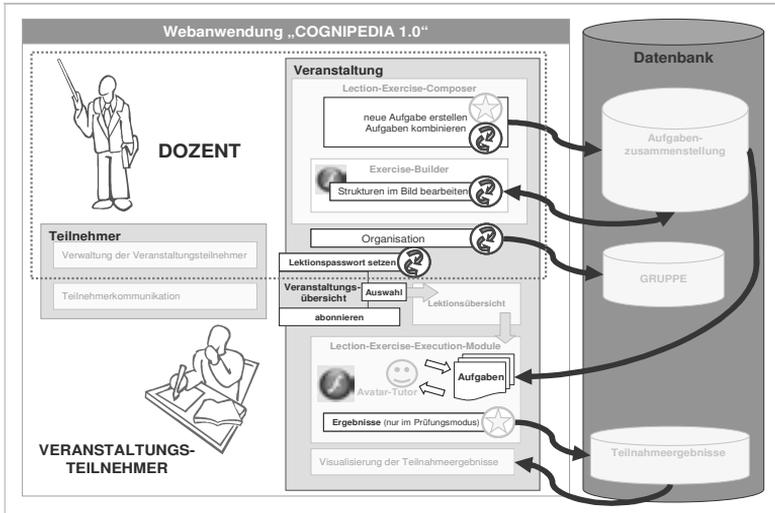


Abbildung 2: Architektur von CogniPedia

Der „Lecture-Exercise-Composer“ entspricht einer Art Dateibrowser mit direkt integriertem Metadateneditor und Bildvorschau sowie weiterführenden Icon-Links zu mächtigen interaktiven Werkzeugen. Der „Exercise-Builder“ ermöglicht das Erstellen und Bearbeiten der eigentlichen Bilddetails mit Metadaten als Strukturen und den damit assoziierten Objekten als Polygonen bzw. Umrissen der Bilddetails. Dieses Modul wurde in Flash (Actionscript) programmiert.

## 2.1 Interaktivität für den Lernenden

Eine einzelne Aufgabe gestaltet sich als eine Abfolge von Anweisungen und Fragen und einem entsprechenden Feedback auf die Antworten des Lernenden durch einen 3D-Avatar. Dabei wird zwischen drei nach dem Schwierigkeitsgrad gestaffelten Aufgabentypen [„Mehrfachauswahl“ (leicht), „In Bild klicken“ (mittel), „Texteingabe“ (schwer)] unterschieden. Zu jeder abgefragten Struktur kann zudem vom Dozenten ein Link und ein Informationstext hinterlegt werden, der von den Lernenden aufgerufen werden kann.

Fragen, die falsch beantwortet wurden, werden zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt. Außerdem können Fragen, die mehrfach falsch beantwortet wurden bei Bedarf zum Abschluss noch einmal gesondert geübt werden. Am Ende einer jeden Aufgabe erfolgt eine Gesamtanalyse durch den Avatar. Wie die Fragetexte lauten, welche Bilder verwendet werden und welche Detailkonturen als Polygone hinterlegt werden, hängt vom pädagogischen Konzept und der Kreativität des Aufgabenredakteurs bzw. Dozenten ab. So können beispielsweise Aufgabenstellungen aus Büchern, die sich auf Bilddetails beziehen, eins zu eins übernommen werden.

Im Gegensatz zu einem Buch bietet CogniPedia eine direkte, ergonomisch optimierte Interaktivität mit einem motivierenden Feedback, ohne dass ortsgebundene Kommunikation erforderlich ist. Der Fortschritt der Teilnahme und Lösung wird in Form eines Fortschrittsbalkens visualisiert. Diese Art des Lernens ist bereits in anderen Softwareprodukten bekannt. Innovativ ist aber die Möglichkeit diese Aufgaben direkt im Web zu erstellen und jederzeit inhaltlich durch Redakteure über eine WYSIWYG-Benutzungsfläche zu pflegen.

## 2.2 Aufgaben-Editor

Ein E-Learning-System sollte sich an den Bedürfnissen der lehrenden Benutzer orientieren. Dieser Abschnitt zeigt kurz das Ergebnis des benutzerorientierten Gestaltungsprozesses, bei dem mehrere Lehrende bei der Content-Erstellung begleitet wurden und so wertvolles Feedback erhoben wurde. Aufgaben können über einen einfachen WYSIWYG-Editor online und ortsungebunden erstellt und auf beliebigen Webpräsenzen als Exportcode eingebettet werden. Die Möglichkeiten der Ausführungsmodi durch den Lerner kann der Redakteur einschränken. Die Autoren können Aufgabenzusammenstellungen produzieren, indem sie über das System Bilder von der lokalen Festplatte auf den Server hochladen. Dazu erstellen sie zunächst Lektionen, welche jeweils einer Aufgabenzusammenstellung entsprechen. In diesen können mit dem „Exercise-Composer“ Aufgaben erstellt werden, welche sich inhaltlich jeweils um eine hochzuladende Grafik drehen. Eine Grafik enthält bestenfalls ausgewählte Details eines beliebigen fachspezifischen Kontextes, der dem Lerner näher gebracht werden soll. Jede Grafik kann nun Inhalte darstellen, welche in einer Liste von Strukturen mit zugehörigen Objekten im „Exercise-Builder“ angelegt werden.



Abbildung 3: Bereitstellung des Einbettungskodes für externe Webseiten und Webplattformen

Das folgende Beispiel soll die Mächtigkeit des Systems veranschaulichen. Eine mikroskopische Abbildung mit medizinischem Kontext, z.B. mit Strukturen wie Gehirnzellen, Fettgewebe und Muskelgewebe, wird auf den Server hochgeladen. Objekte dieser Strukturen kommen als Bilddetails mehrfach als abgrenzbare Flächen auf der Abbildung vor und können jeweils einer der drei bereits erstellten Strukturen zugeordnet werden, indem von den angelegten Strukturen Objekte in Form von Polygonen auf der Abbildung positioniert werden. Dafür existiert im „Exercise-Builder“ ein Zeichenwerkzeug. Zu jeder Struktur einer Abbildung können außerdem Metadaten, wie individuelle Frage- bzw. Aufforderungstexte (z.B. „Bitte zeige die Hauptstadt von Frankreich“ oder „Zeige das Mainboard im Gehäuse“), hinzugefügt werden. Jeder Struktur kann zudem ein Informationstext und ein Hyperlink zugeordnet werden.

Durch die Bereitstellung des Export-HTML-Kodes kann nach Fertigstellung einer Aufgabenzusammenstellung über das vom Hauptsystem auch unabhängig einsetzbare Modul „iface2extern“ beispielsweise in einem Web-Lern-Managementsystem wie „moodle“ oder dem Web-Content-Management-System „Typo3“ eine Publikation der in CogniPedia erstellten Aufgaben erfolgen. Die Teilnahme an den Aufgaben ist dann anonym. Dennoch kann die Teilnahme eines Nutzers in einer Session ausgewertet werden, indem ein anonymisiertes Logging mit Hilfe der temporär erfassten IP-Adresse durchgeführt wird, sofern dieses durch einen Administrator aktiviert wurde. Diese Funktion ist vor allem für die Evaluierung der Aufgaben ein hilfreiches Mittel.

### **3 Evaluierung**

CogniPedia wurde im Rahmen eines dreiwöchigen Spanisch Blockkurses für Anfänger „Sin Rodeos“ an der Universität Hildesheim in der Zeit vom 15.09. – 02.10.2008 eingesetzt. Ziel war die Überprüfung der Praxistauglichkeit und die Optimierung in einem benutzerorientierten Entwicklungsprozess. An diesem Kurs nahmen insgesamt 23 Personen in zwei unterschiedlichen Gruppen teil. Ziel dieses Spanisch Intensivkurses ist der Erwerb der Stufe A1 des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens. Nach intensiven Vorbesprechungen mit den drei Dozenten dieses Spanisch Kurses, die keine Programmiererfahrung besitzen, wurden von den Autoren erste Aufgaben entwickelt und in das System eingestellt. Dadurch erkannten die Dozenten die Möglichkeiten des interaktiven, visuellen Lernens für den Sprachunterricht und brachten selbst zahlreiche Vorschläge für die Systemgestaltung ein, welche im Rahmen der Möglichkeiten umgesetzt wurden. Durch das partizipative Design wurden die Dozenten motiviert, auch selbst Aufgaben zu gestalten, so dass sie als Testbenutzer für das Autorensystem agierten. Durch Beobachtung der Benutzung und weitere Diskussionen konnte die Gestaltung des Autorensystems noch weiter optimiert werden. Die Inhalte des Kurses, wie der Aufbau der Grammatik und des Wortschatzes, das Erlernen und die Anwendung des sprachlichen Umgangs in kommunikativen Alltagssituationen sowie die Übung des Lese- und Hörverständnisses wurden jeweils täglich vormittags im Präsenzunterricht vermittelt, während die Zeit nachmittags für schriftliche Übungen reserviert bleibt. Die Aufgaben von CogniPedia wurden dabei in die Lernplattform Moodle integriert, damit die bereits existierenden Aufgaben aus den letzten Jahren weiterhin genutzt werden konnten.

Insgesamt konnten die bisherigen Moodle-Aufgaben (Lückentexte, Freifeldeingaben etc.) mit CogniPedia um 29 multimediale Aufgaben erweitert werden. Schwerpunktmäßig wurden dabei Aufgaben zum Erlernen von Vokabeln verwendet. Im Gesamtergebnis konnte durch das Logging festgestellt werden, dass die 29 Aufgaben von den 23 Teilnehmern insgesamt über 1000 Mal ausgeführt worden sind, so dass jede Aufgabe im Schnitt 1,5 Mal von jedem Studenten in den verschiedenen Aufgabenmodi genutzt wurde. Das durchschnittliche Lernergebnis einer jeden Aufgabe lag mit über 85% richtiger Antworten hoch. Nach dem Abschluss des Kurses erhielt jeder Teilnehmer einen Fragebogen, der in die Bereiche Navigation, Interaktion und Feedback, multimediale Gestaltung, Avatar, Vergleich mit herkömmlichen Lernmethoden und ähnlicher Lernsoftware, Stabilität und subjektiver Eindruck gegliedert war. CogniPedia erwies sich als System im Rahmen der Kurse als sehr stabil und performant. Beim abschließenden Gesamturteil gaben alle Teilnehmer der Testgruppe an, dass sie das Programm weiterempfehlen würden und es insgesamt sehr motivierend sei.

## 4 Ausblick

Die multimediale Interaktivität soll in CogniPedia nicht auf Bilder beschränkt bleiben. Die Bedarfsanalyse mit den Dozenten zeigte, dass gerade für das Sprachlernen die Integration von Videos gewünscht wird. Auch dafür sollen geeignete Formen der Interaktivität gefunden werden. Der Bildlernmodus soll zudem durch den Aufgabentyp „Objekt nachzeichnen“ erweitert werden. Die Ankerkanäle eines Objekts stellen beim Nachzeichnen dabei die Grenze zwischen einer richtigen und einer falschen Antwort dar. Weitere Informationen zu CogniPedia mit einer detaillierten Beschreibung des Systems und Beispielaufgaben finden Sie unter der Webseite: <http://www.cognipedia.de>

## Literaturverzeichnis

- [Bi09] Binding, C.: COGNIPEDIA: Visuelles Lernen und Joy of Use mit interaktiven Aufgaben im Cognipedia E-Learning System. Masterarbeit IMIT, Universität Hildesheim, 2009.
- [Cl01] Clarke, A.: Designing Computer-Based Learning Material. Aldershot: Gower, 2001.
- [Di00] Dick, E.: Multimediale Lernprogramme und telematische Lernarrangements. Einführung in die didaktische Gestaltung. Bildung und Wissen Verlag, Nürnberg: 2000.
- [Ma09] Mazarakis, A.: Kann zu viel Nähe schaden? - Revisionen zum split-attention effect. In (Wandke, H.; Kain, S.; Struve, D. Hrsg.): Mensch & Computer 2009. 9. Fachübergreifende Konferenz für interaktive und kooperative Medien: Grenzenlose frei!? (M&C 2009) 6.-9. Sept. Humboldt Uni. Berlin. Oldenbourg, München, 2009; S. 403-412.
- [Me01] Meyer, R.E.: Multimedia Learning. University Press, Cambridge, 2001.
- [MR09] Müller-Rowold, B.: COGNIPEDIA: Optimierungengineering des Online-Lernplattform-Frameworks Cognipedia anhand funktioneller und softwareergonomischer Zielgruppenbedürfnisse sowie dessen Umsetzung. Masterarbeit Uni. Hildesheim, 2009.
- [VH00] Vath, N.; Hasselhorn, M.; Lüer, G.: Kognitions- und instruktionspsychologische Grundlagen für die Gestaltung von Multimediaprodukten für das Internet. Expertise im BMBF Projekt „Internet-Wissen zu ökonomischen Fragestellungen“ Universität Göttingen.