

Wissensdesign am Beispiel der digitalen Mechanismen- und Getriebebibliothek DMG-Lib

Rike Brecht, Heidi Krömker

Zusammenfassung

Dieser Beitrag beschreibt die Gestaltung einer digitalen Bibliothek für Forschungsinformation zur Sammlung, Systematisierung, Sicherung und geeigneten Repräsentation von Information und Wissen aus der Mechanismen- und Getriebechnik. Der beschriebene Ansatz berücksichtigt dabei, dass technisches Wissen nicht nur in Form von Texten und Bildern vorliegt, sondern beispielsweise auch in Form gegenständlicher Modelle existieren kann. All diese Formen von Quellen sollen digitalisiert, aufbereitet und mit zusätzlichen Informationen angereichert werden. Die digitalisierten Informationen werden als multimediale, multicode und multidynamische Dokumente im Internetportal der DMG-Lib präsentiert. Dadurch eröffnen sich nicht nur neue Zugänge zu einst heterogenen Informationssystemen, sondern auch neuartige Erkenntnisformen. Um den spezifischen Anforderungen der Nutzer gerecht zu werden, kommen Methoden aus dem Usability Engineering zum Einsatz.

1 Motivation und Ziel

Motivation zum Aufbau der digitalen Bibliothek ist die Sammlung, Systematisierung, Sicherung und geeignete Repräsentation von Information und Wissen aus der Mechanismen- und Getriebechnik. Die Bedeutung des mitunter schon Jahrhunderte alten Wissens zeigt sich in der Bandbreite der Einsatzgebiete vom Schwermaschinen- und Automobilbau über die Robotertechnik, Feinwerktechnik, Medizintechnik, Mechatronik und Biomechanik bis hin zur Mikro- und Nanotechnik. Die unterschiedlichsten Ingenieurdisziplinen profitieren von dem Wissen um Mechanismen und Getrieben. Daher ist eine dauerhafte Bewahrung des erreichten Wissenstandes von großer Bedeutung.

Problem bei der Wissensbewahrung ist die örtliche Verteilung, die Dokumentation bzw. Wissensrepräsentation in unterschiedlichen Beschreibungsformen (verbal, analytisch, grafisch, gegenständlich) und die Zugänglichkeit der technischen Informationen. An der TU

Dresden existiert beispielsweise eine der umfangreichsten Sammlungen an körperlichen Modellen von Mechanismen und Getrieben.

So unterschiedlich wie die Standorte, sind auch die Informationsquellen. Als Quellen stehen schriftliche Ausarbeitungen, bildliche Darstellungen und körperliche Modelle zur Verfügung. Diese Wissensbestände sind teilweise sehr alt, einzigartig und liegen in nur wenigen Ausgaben vor und sind daher auch für die Öffentlichkeit nicht zugänglich. Aus diesen Gründen müssen Mittel und Wege gefunden werden, um den schleichenden Wissensverlust aufzuhalten. Die DMG-Lib zeichnet sich daher durch die Bewahrung des technischen Wissens und die Bereitstellung der Informationen für die Öffentlichkeit von anderen digitalen Bibliotheken ab.

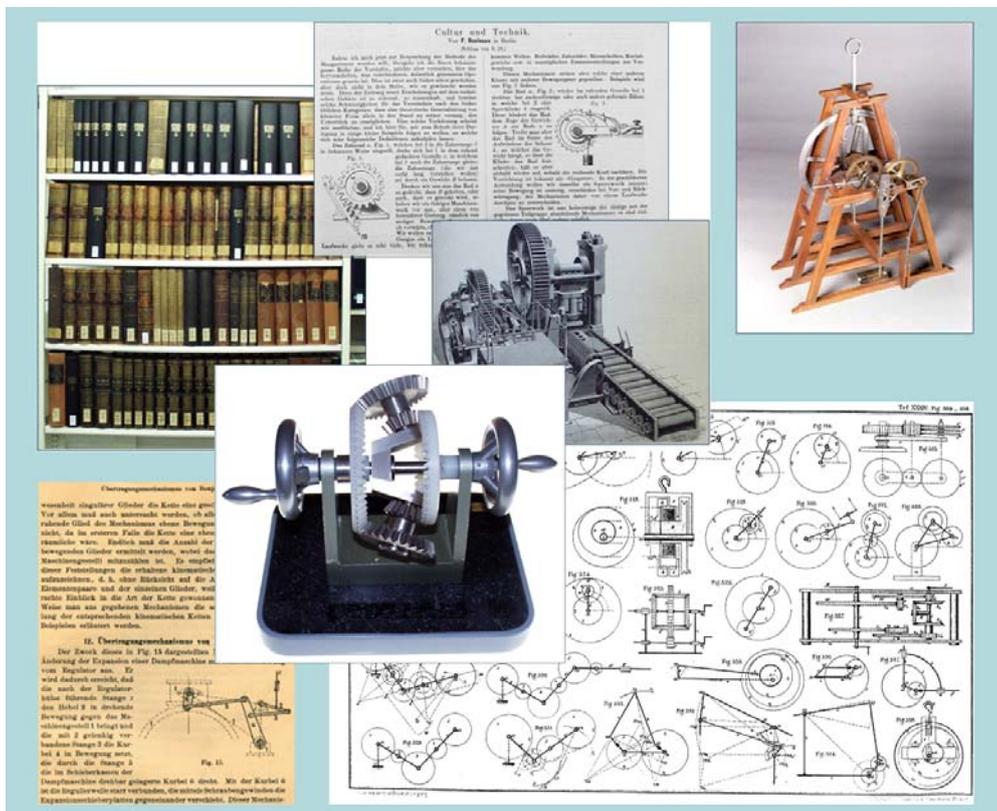


Abbildung 1: Übersicht relevanter Quellen für die digitale Mechanismen- und Getriebelbibliothek DMG-Lib

Für den Erfolg des Projektes ist eine interdisziplinär zusammengesetzte Arbeitsgruppe von Ingenieuren, Informatikern, Bibliothekaren und User Interface Designern von der TU Ilmenau, RWTH Aachen und TU Dresden verantwortlich.

2 Potenzial digitaler Bibliotheken

Bibliotheken erfüllen die Aufgabe des Sammelns, Erschließens und Verfügbarmachens von Büchern, Medien und Information (Hacker 2000). Während es im 14. Jahrhundert noch möglich war, alle Bücher einer Bibliothek zu kennen, so hat mit der Erfindung des Buchdrucks die Dokumentenproduktion stetig zugenommen. In den letzten Jahren hat sich mit dem Erfolg von Computern und dem rasanten Wachsens des Internets eine neue Aufgabe entwickelt: die Entwicklung und Pflege von digitalen Bibliotheken. Ein Zitat von William Y. Arms verdeutlicht die schnelle Entwicklung: "Since 1990, digital Libraries and electronic publishing have moved from esoteric interests of a few visionaries to activities that are beginning to rival traditional libraries and traditional publishing" (Arms 2000).

Auf dem Gebiet der Wissensvermittlung sind digitale Bibliotheken eine sehr neue Erscheinung. Ihr Potenzial in Hinblick auf Vermittlung, Präsentation und Bewahrung von Wissen wird anhand der „Thesen zu Digitalen Bibliothek“ von Margarete Payer¹ deutlich:

„Thesen zur Dig[italen] Bib[liothek]

[Eine Digitale Bibliothek, d. Verf.]

- bietet digitale Materialien (Text, Bild, Ton) für den Fernzugriff an (im Intranet und/oder im Internet/Internet II)
- sammelt (auch weltweit) digitale Materialien oder erstellt sie selbst. Sie wählt mit bekanntgegebenen Kriterien aus (fachbezogen,landbezogen) und achtet auf Qualität
- erschließt diese Daten formal und inhaltlich
- ist verlässlich: die Daten werden auf Dauer bereitgestellt
- konzentriert sich auf den Service mit ihren Nutzern
- integriert diese Dienste in die trad. Serviceleistungen der Bibliothek“

Digitale Bibliotheken nutzen die Möglichkeiten der neuen Medien und vernetzter Kommunikationswege, um Informationen zu einem Thema zusammen zu bringen, die vorher nur lokal einsehbar waren. Die Sammlung der Information wird nach Nutzerbedürfnissen zusammengestellt und mittels einer Vielfalt von Präsentationsformen multimedial zugänglich gemacht. Multimedia steht dabei für ein Konzept, das weniger die inhaltlichen Komponenten des Kommunikationsprozesses beeinflusst, sondern vielmehr die Präsentation.

¹ Diese Thesen stammen aus unveröffentlichten Seminarunterlagen von Prof. Margarete Payer, HdM Stuttgart, und wurden in den Jahren 2000-2002 entwickelt.

In diesem Kontext ermöglicht die digitale Bibliothek DMG-Lib durch Sammlung, formale und inhaltliche Erschließung und digitale Speicherung der technischen Mechanismen- und Getriebeinformationen die Chance, den drohenden Wissensverlust dieser Wissenschaftsdisziplin aufzuhalten. Durch die weltweiten netzbasierten Zugriffsmöglichkeiten auf das Internetportal der DMG-Lib sind die Ressourcen theoretisch für jedermann in Realtime verfügbar.

Viele Dienstleistungen, die heute als digitale Bibliotheken bezeichnet werden, stellen letztendlich nur eine Sammlung von Linklisten dar oder werden als digitaler Verzeichnisdienst genutzt. Die Innovation bei der Konzeption der DMG-Lib steckt in der Aufbereitung der gesammelten technischen Informationen. Die DMG-Lib sammelt nicht nur technische Informationen zu Getrieben und Mechanismen, sondern eröffnet durch den Einsatz innovativer Softwareentwicklungen bei der Aufbereitung der Informationen einen neuartigen Zugang zum Wissen. Die statische Bereitstellung von Wissen wird um eine dynamisch-problemorientierte Komponente erweitert. Diese Möglichkeiten werden im Folgenden erörtert.

3 Neue Medien und Multimedia

Die Begriffe „Neue Medien“ und „Multimedia“ werden häufig gebraucht, aber unterschiedlich verstanden oder falsch eingesetzt. Selbst in der Literatur sind von Autor zu Autor unterschiedliche Definitionen zu finden, die jeweils der eigenen Argumentation angepasst werden. Im Electronic Business Lexikon wird Multimedia definiert als: „Multimedia bezeichnet die simultane Präsentation unterschiedlicher Medienformate wie Bild, Ton, Text und Video, heute vor allem auf computerbasierte Medien bezogen.“ (Schildhauer 2002) Dieser eher technischen Sicht, steht die Sichtweise von Klimsa gegenüber, der Multimedia als Konzept versteht. Sein Konzept vereint sowohl digitalen Medien als auch die technische und anwendungsbezogene Dimension. Der Anwendungsaspekt bezieht den Nutzungskontext und die Funktionalität ein und betrifft auch die didaktische Dimension. (Klimsa 2002) Im Sinne der DMG-Lib verstehen wir unter Multimedia und Neue Medien einen Sammelbegriff für eine Reihe von unterschiedlichen, elektronischen Hilfsmitteln der Mensch-Maschine-Kommunikation. Inbegriffen sind computergestützte Anwendungen, wie Simulation, Animation, Video und das Internet. Im Gegensatz zu den „klassischen“ oder „herkömmlichen“ Medien, wie Bücher, Bilder oder Modelle liegt ihre Eigenschaft in der Bereitstellung von digitalisierter Information.

Technisches Wissen wird seit jeher nicht allein über Texte und Bilder dokumentiert und vermittelt. So existieren für das in der Technik zentral bedeutende Gebiet der Mechanismen und Getriebe tausende funktionsfähige mechanische Anschauungsmodelle, die als Unikate nicht allgemein zugänglich sind. Durch die medientechnische Transformation der herkömmlichen Medien mittels Digitalisierung werden die einst heterogenen Informationssysteme auf einer Plattform integriert und zugänglich gemacht.

Im Unterschied zu anderen Projekten digitaler Bibliotheken dienen die umfangreichen Digitalisierungen der relevanten Quellen, wie Bücher, Artikel, Fotos, Videos und gegenständliche Modelle nur als notwendige Vorarbeit für die nachfolgende Bearbeitung. Eingescannte Buchseiten stehen beispielsweise im Gegensatz zu anderen digitalen Bibliotheken nicht mehr nur als Pixelbilder zu Verfügung, sondern werden mittels einer Software zur Texterkennung durchsuchbar gemacht.

Eine weitere, neue Qualität des Konzeptes der DMG-Lib besteht insbesondere darin, die Vielzahl von Beschreibungen getriebetechnischer Lösungen, die in unterschiedlichsten Beschreibungsformen (verbal, analytisch, grafisch, gegenständlich) vorliegen, jeweils zu abstrahieren und in einem digitalen Datenformat zu speichern. Die Abstraktion liegt im Auffinden des technischen Prinzips und ergänzenden Angaben. Auf Grundlage einer eingescannten Abbildung eines Modells wird das technische Prinzip mittels bestimmter Software extrahiert und in unterschiedlichen Darstellungsstilen präsentiert [vgl. Abbildung 2]. Auch die Zusatzinformationen zum extrahierten Prinzip, wie zum Beispiel die technisch-physikalischen Eigenschaften, werden in Form von Übertragungsfunktionen und Bewegungsbahnen dargestellt. In diesem Sinne spricht man auch von Multicodierung. Weidenmann versteht unter multicodalen Anwendungen solche Angebote, „die unterschiedliche Codierungen (Buchstaben, Zahlen, Piktogramme) ausweisen, etwa Grafiken mit Beschriftung ...“ (Weidenmann 2002). Im Rahmen der DMG-Lib wird die Definition um die Möglichkeit der Codierung mit unterschiedlichen Darstellungsstilen erweitert. Abbildungen aus Buchseiten werden nach dem Scannvorgang sowohl im historischen, ursprünglichen Stile präsentiert und zusätzlich werden Darstellungen als sinnbildliches Prinzip, Demonstrationsprinzip oder Grobgestalt generiert [vgl. Abbildung2]

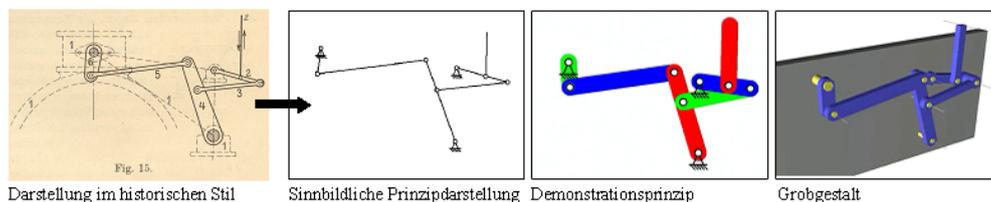


Abbildung 2: Animation des extrahierten Lösungsprinzips in unterschiedlichen Darstellungsstilen

Aber auch statische grafische Darstellungen besitzen ihre Grenzen bei der Anschaulichkeit, die erst durch Bildfolgen bzw. bewegte Bilder beseitigt werden können. Hierzu ist der Einsatz rechnergestützter Verfahren z.B. zur Unterstützung einer Bewegungssimulation notwendig [vgl. Abbildung 3]. Die Unterscheidung in zeitanhängige und zeitunabhängige Informationspräsentation wird auch als Mediendynamik bezeichnet.

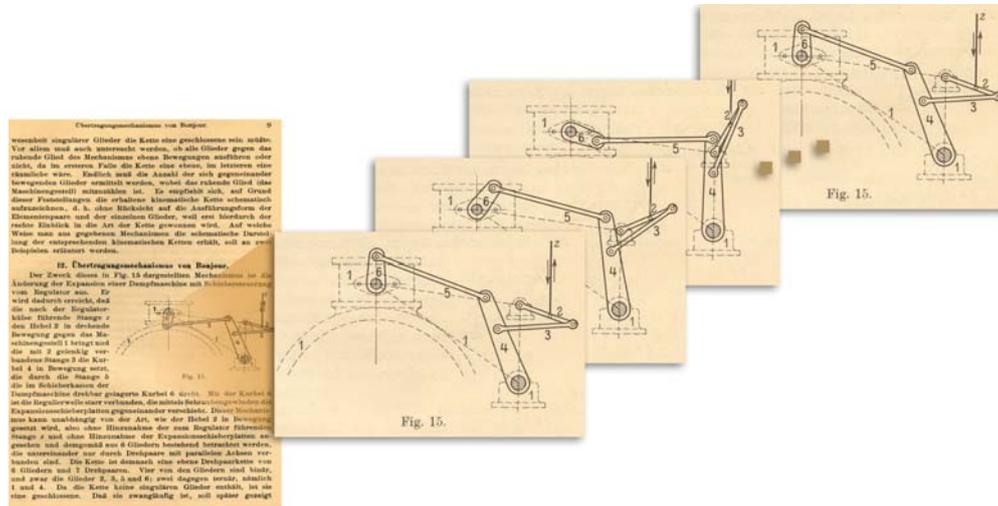


Abbildung 3: Animation im historischen Stil [Quelle: Grübler 1917]

Eine ehemalige Buchseite mit statischen Bildern liegt in der DMG-Lib als multimediales Dokument vor, das das Wissen in Form von Texten, statischen und bewegten Bildern präsentiert. Laut dem Electronic Business Lexikon integriert „ein multimediales Dokument ... eine strukturierte Menge monomedialer Daten (Bild, Ton, Text und Video), die zu einem Präsentationszeitpunkt simultan generiert oder eingespielt werden.“ (Schildhauer 2002) Werden diese multimedialen Dokumente durch geeignete Verknüpfungen in Verbindung gesetzt, die es dem Nutzer erlauben die Anwendung zu steuern, dann spricht man von interaktiven multimedialen Anwendungen, die als Hypermedia bezeichnet werden. Der Vorteil der umfangreichen Digitalisierungs- und Anreicherungsarbeiten liegt in der Erweiterung der Erkenntnis- und Aussagemöglichkeiten. War es seit jeher notwendig sich bei der wissenschaftlichen Argumentation der Bildsprache zu bedienen, so werden durch den Einsatz der neuen Medien und der multimedialen Dokumenten komplexe Zusammenhänge schneller überschaubar.

4 Informations-Architektur und Interaktion

Die Fülle an dargebotener Information in der DMG-Lib und die unterschiedlichen Interessen der zu erwartenden Nutzergruppen (Angehörige von Forschung und Lehre, Konstrukteure aus dem universitären Umfeld, Ingenieure der freien Wirtschaft, Patentingenieure, Studenten der Getriebetechnik) erzwingen eine nutzerspezifische Strukturierung der Daten. Für den zielorientierten Zugriff der Nutzergruppen ist die Erschließung des fachspezifischen Wissens nach neuen Gesichtspunkten nötig (Pragmatik). Der Nutzer hat sich im Laufe seiner Ausbildung und beruflichen Tätigkeit eine bestimmte Vorstellung (mentales Modell) von

dieser Information erworben, die er auf die Lösung typischer Problemstellungen überträgt. Ziel ist es zwischen den Denkstrukturen der Nutzer und der Informationsarchitektur eine weit gehende Übereinstimmung zu erreichen. Daher ist es notwendig die Interaktion im digitalen Handlungsraum in Analogie zu den Vorerfahrungen der Nutzer zu gestalten.

Der Mehrwert, der im Rahmen des DMG-Lib Projektes entsteht durch die Aufbereitung und Anreicherung der digitalisierten Quellen, drückt sich auch in den speziellen Interaktionsmöglichkeiten Suchen und Browsen aus. Durch die Bereitstellung von

- Volltextsuche, die fachlich fundiert unterstützt wird (z.B. durch Beachtung von Synonymen),
- Hyperlinks innerhalb eines Dokumentes oder zu anderen Dokumenten,
- erläuternden Hinweisen oder bewertenden Kommentaren,
- Suche getriebetechnischer Lösungen auch nach funktions- und strukturbeschreibenden Merkmalen und
- Möglichkeiten zur Variation getriebetechnischer Lösungen

entsteht eine flexibel nutzbare Struktur.

5 User Interface und Usability Engineering

Das Internetportal der DMG-Lib stellt die Schnittstelle zwischen dem Nutzer und der digitalen Bibliothek dar. Entscheidend für eine effiziente und effektive Nutzung ist die Gestaltung des User Interface. Dazu müssen die kognitiven und sozialen Gegebenheiten der Nutzer berücksichtigt werden. Auf Grund der Fülle und Komplexität der darzustellenden Information spielt die Individualisierung der Inhalte eine große Rolle, vor allem in Bezug auf „die Reduktion auf zu bewältigende Informationsmengen, die dem Nutzer, der Aufgabe und der Situation optimal entsprechen.“ (Stephan 2002) Nutzer können durch Vorauswahlen und persönliche Anpassungen den Zugriff auf die multimedialen Dokumente verbessern. Die eingescannten Seiten eines Buches werden beispielsweise im Anzeigemodul als Thumbnails angeboten und können durch Zoomingfunktionen fokussiert werden. Andere Funktionen der Individualisierung sind etwa das Anlegen von Lesezeichen oder das Abonnieren von Newslettern.

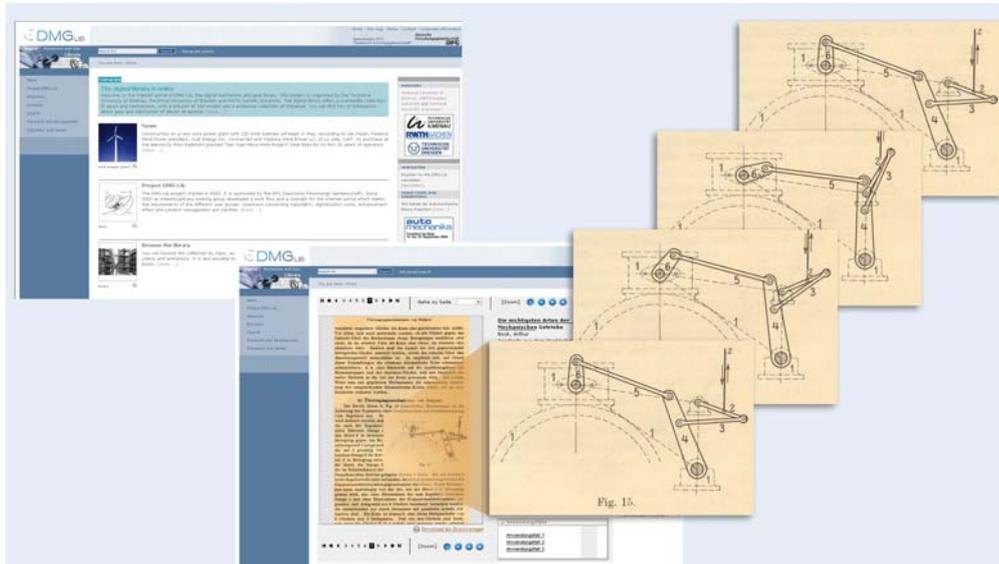


Abbildung 4: Webseite des Internetportals mit einer Animation im historischen Stil (www.dmg-lib.de, ab Ende 2005)

Um eine möglichst hohe Akzeptanz bei den Nutzern zu erlangen, reicht die Qualität der Inhalte nicht aus. Der User erfährt und bewertet die DMG-Lib als Internetportal, mangelnde Usability führt zu einem Verlassen des Angebots. „Gebrauchstauglichkeit [Usability] ist das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufrieden stellend zu erreichen.“ (ISO 9241-11) Während sich die Begriffe Effektivität und Effizienz auf objektiv zu messende Eigenschaften eines Systems beziehen, wird mit Zufriedenstellung auf die subjektiven Einstellungen der Benutzer abgezielt, die ebenfalls als Kriterium von Gebrauchstauglichkeit gelten. Der zentrale Begriff ist aber der Nutzungskontext, der besonders den Aufgabenbezug betont. Gebrauchstaugliche Systeme sollen menschliches Handeln unterstützen und vereinfachen. Dazu sind zunächst die Arbeitsaufgaben, die Benutzer und die dabei vorliegenden Umgebungsbedingungen zu analysieren.

Eine systematisch, operationalisierte Herangehensweise zur Realisierung des Endzieles Usability der digitalen Bibliothek DMG-Lib bietet der Usability Engineering Lifecycle (Mayhew 1999). Er spezifiziert Aufgaben und Techniken des Usability Engineering in einem iterativen Prozess und beschreibt damit eine Folge logisch zusammenhängender Aktivitäten zum Erreichen der Usability eines Produktes. Die Methoden gründen sich in mehreren anderen Fachgebieten, wie z.B. kognitive Psychologie, experimentelle Psychologie, Ethnographie, Software Engineering.

6 Zusammenfassung

Die DMG-Lib soll dauerhaft den erreichten Wissensstand in der Mechanismen- und Getriebechnik bewahren. Durch die neuartige und innovative Form der Aufbereitung und Anreicherung der digitalisierten Informationen mittels rechnergestützter Werkzeuge, wird das Wissen multimedial, multimedial und multidynamisch präsentiert. Der Wandel von einer statischen zu einer dynamisch-problemorientierten Bereitstellung von Wissen soll Projekte in Forschung und Entwicklung unterstützen, die Wiederverwendung vorhandener Lösungen für neue Konstruktionen ermöglichen, aber auch neue Wege für das Selbststudium oder das Patentwesen eröffnen.

7 Literaturverzeichnis

- Arms, W. Y. (2000): Digital libraries. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.
- DIN EN ISO 9241 (1995): Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten. Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag.
- Grübler, M. (1917): Getriebelehre – Eine Theorie des Zwanglaufs und der ebenen Mechanismen. Berlin: Verlag von Julius Springer.
- Hacker, R. (2000): Bibliothekarisches Grundwissen. 7., neu bearbeitete Auflage. München: Saur.
- Klimsa, P. (2002): Information und Lernen mit Multimedia und Internet – Lehrbuch für Studium und Praxis. Weinheim: Verlagsgruppe Beltz, Psychologische Verlags Union.
- Mayhew, D. (1999): The Usability Engineering Lifecycle. A Practioner's Handbook For User Interface Design. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- Schildhauer, T. (Hrsg.) (2002): Electronic Business Lexikon. München/Wien: R. Oldenbourg Verlag.
- Weidenmann, B. (2002): Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess. In: Issing, L.J., Klimsa, P.: Information und Lernen mit Multimedia und Internet – Lehrbuch für Studium und Praxis. Weinheim: Verlagsgruppe Beltz, Psychologische Verlags Union.

Danksagung

Das Projekt DMG-Lib wird im Rahmen des Aufbaus von Leistungszentren für Forschungsinformation durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert. Beteiligt sind die Fachgebiete Konstruktionstechnik, Getriebechnik, Graphische Datenverarbeitung und Medienproduktion, die Universitätsbibliothek, das PATON und das Universitätsrechenzentrum der TU Ilmenau sowie die Getriebelehrstühle der RWTH Aachen und der TU Dresden.

Kontaktinformationen

Institut für Medientechnik – Medienproduktion
Technische Universität Ilmenau
Postfach 10 05 65

D-98694 Ilmenau

rike.brecht@tu-ilmenau.de

Dipl.-Ing. Rike Brecht
Tel.: +49 3677 69 1538
Fax.: +49 3677 69 2888