

Entwicklung eines webbasierten Dokumentenmanagement-Systems für eine Fluggesellschaft

Wirtschaftsinformatikstudenten der Universität Siegen, Christopher Georg und Christian Reuter, haben im Rahmen eines Projektpraktikums ein webbasiertes Dokumentenmanagement-System für eine ansässige Fluggesellschaft entwickelt. Das Projekt wurde in einer semesterbegleitenden auf gezielten Transfer zwischen Theorie und Praxis angelegten Lehrveranstaltung im Hauptstudium des Diplomstudienganges durchgeführt und wissenschaftlich von Prof. Dr. Manfred Grauer betreut. Das System unterstützt die Geschäftsabläufe zur Informationsverbreitung, Qualitätssicherung und Kommunikation des Unternehmens.

DOI 10.1365/s11576-008-0026-0

Die Autoren

Christian Reuter
Christopher Georg

Universität Siegen
{reuter | georg}@siwit.de

Zuschriften zum Studierendenforum
bitte an:

Universität Bayreuth
Lehrstuhl BWL VII (Wirtschaftsinformatik)

Prof. Dr. Torsten Eymann
Redaktion Studierendenforum
z. Hd. Dipl.-Wirtschaftsinformatiker
Stefan König

Universitätsstraße 30
95447 Bayreuth
E-Mail: stefan.koenig@uni-bayreuth.de

1 Motivation und Einordnung

Informationen haben sich in den vergangenen Jahrzehnten zum vierten und entscheidenden Produktionsfaktor neben Arbeit, Boden und Kapital entwickelt. Gerade in verteilten Unternehmen kommt dem gezielten und kontrollierten Informationsmanagement eine entscheidende Rolle zu.

Die Menge der existierenden Daten und Informationen hat in den vergangenen Jahren enorm zugenommen. Alle 20 Monate verdoppelt sich die Menge der in Datenbanken gespeicherten Daten (Mertens

2000). Dies ist darauf zurückzuführen, dass Daten heute einfacher und günstiger gespeichert und dadurch in umfangreichem Maße erhoben werden können. Neben zahlreichen heute zugänglichen externen Informationen (z. B. im Internet) sind viele der eigentlich relevanten Informationen und das relevante Wissen im Unternehmen zu finden. Hier spricht man zum einen von „explizitem Wissen“ (Polanyi 1958), d.h. Wissen, das dokumentiert oder in einer formalen Sprache artikuliert ist, wie z. B. in Dokumenten. Zum anderen gibt es „implizites Wissen“, wie individuelle Erfahrungen und Werte. Somit ist es essenziell, dass auf das explizite Wissen zur richtigen Zeit von den richtigen Personen zugegriffen werden kann und dass implizites Wissen durch persönliche Kommunikation ausgetauscht werden kann (Ackerman et al. 2003).

Im Anwendungskontext einer Fluggesellschaft wurde ein webbasiertes Dokumentenmanagementsystem erstellt, das genau hier ansetzt. Ein Dokumenten-Management-System stellt eine IT-Anwendung dar, die Dokumente verwaltet und archiviert (Ostheimer und Janz 2005). Zum einen soll dieses System der Bereitstellung von Dokumenten für das geographisch verteilte und mitunter aus dem Hotel zugreifende Flugpersonal (explizit), zum anderen der persönlichen Kommunikation des Flugpersonals mittels Nachrichten (implizit) dienen. Ferner soll es mit dem System möglich sein, spezielle Zielgruppen (z. B. Abteilungen) mit Doku-

menten zu adressieren und sich von diesen eine Lesebestätigung einzuholen, was eine Anforderung des Luftfahrtbundesamtes an das Qualitätsmanagement war. Ziel ist es, das System so zu entwickeln, dass die Anwender und Verantwortlichen nicht nur mit den Funktionalitäten und der technischen Infrastruktur, sondern auch mit der Benutzbarkeit zufrieden sind. Somit sollen die Geschäftsprozesse und das Informationsmanagement des Unternehmens optimal unterstützt werden. Unter Informationsmanagement versteht man „Information beschaffen und in einer geeigneten Informationsstruktur bereitstellen, und [...] die dafür erforderliche IT-Infrastruktur [...] planen, beschaffen und einsetzen“ (Stahlknecht und Hasenkamp 2005, S. 437).

In unserem Arbeitskontext ist unsere Aufgabe nicht, die Informationen zu beschaffen und bereitzustellen, sondern die erforderliche IT-Infrastruktur zu planen und zu erstellen.

2 Grundlagen

2.1 Entwicklung kollaborativer Software

Durch den technischen Fortschritt in der Computertechnologie, Netzwerktechnik und Telekommunikation wurden neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit von Menschen geschaffen. Räumliche Entfernungen bei gemeinsamen Arbeiten spielen technisch betrachtet keine Rolle mehr. Verteilte Gruppenarbeit oder ein Zugrei-



Bild 1 Mock-Up des Systems

fen auf die gleichen Informations-Ressourcen und die Kommunikation mit entsprechenden Systemen wird durch den Computer und die weltweite Vernetzung ermöglicht.

Die Idee der Zusammenarbeit von Menschen mittels Computer ist sehr alt. Erste Ideen sind z. B. der in den 40ern von Vannevar Bush beschriebene Memex, in dem ein Individuum seine Aufzeichnungen und Kommunikationskanäle unterbringen können sollte. Weitere Konzepte sind in den 60ern mit dem Galactic Network, das nahezu alle Ideen enthielt, die heute das Internet kennzeichnen, entstanden. In den 70ern entstand Office Automation, die kollaborative Software hervorbrachte, mit dem Ziel, eine Gruppe bei der Zusammenarbeit technisch zu unterstützen, wenn diese sich nicht oft genug persönlich treffen konnte. Anfang der 80er kam der Begriff Groupware als Software zur Unterstützung von internen Gruppenprozessen auf. Die Konzepte haben sich durch Disziplinen wie Computerunterstützte Gruppenarbeit bis heute weiterentwickelt (Schwabe et al. 2001). Darauf aufbauend wurden Methoden zur Gestaltung kollaborativer Softwaresysteme entwickelt.

1989 wurden von Tim Berners-Lee die Grundlagen des World Wide Webs (WWW) vorgestellt. Mit der Unterstützung der meisten Funktionalitäten zur Unterstützung der verteilten Arbeit im Internet konnte sich die Zusammenarbeit revolutionieren und hypertextuelle Systeme etablieren. Dies ist jedoch erst nach Verbesserung der infrastrukturellen Voraussetzungen in den letzten Jahren ermöglicht worden.

2.2 Infrastrukturelle Entwicklungen

Die Übertragungsgeschwindigkeit von Internetanschlüssen hat sich in den vergangenen Jahren um ein vielfaches erhöht, was komplexe und datenintensivere Anwendungen erst ermöglicht hat.

Bei den Internet-Browsern und der Gestaltung von Webanwendungen haben sich mehr und mehr Standards durchgesetzt, die die Entwicklung von Software fürs Internet vereinfacht haben.

Vieles spricht dafür, dass sich neben den Voraussetzungen auf technischer, infrastruktureller und monetärer Seite auch das Verhalten der Internetbenutzer und der Umgang mit der neuen Technologie selbst geändert haben. Neben individuellen Erfahrungen haben Prinzipien für die Benutzbarkeit von Webseiten und Informationssystemen Beachtung gefunden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass erst ein Zusammenspiel all dieser Voraussetzungen die Entwicklung und den Einsatz einer Software wie hier beschrieben ermöglicht. Diese Aspekte sind insbesondere dann wichtig, wenn unterschiedliche Rechner (z. B. im Hotel) genutzt werden müssen.

3 Analyse

3.1 Unternehmen und Ausgangslage

Die Avanti Air GmbH & Co. KG ist eine Fluggesellschaft mit Sitz am Siegerlandflughafen in Burbach. Das Leistungsspektrum beinhaltet Corporate Shuttle für Dienstreisen von Mitarbeitern der verschiedensten Unternehmen, Linienflüge, Charterflüge und Cargo-Service

für den Transport von Frachtgütern sowie Aircraft-Management, dem Komplettservice für den Betrieb von Firmenflugzeugen. Die Flotte besteht aus zwei 19-sitzigen Beech 1900 Airlinern, drei 46-sitzigen ATR 42-300 und einer 68-sitzigen ATR 72. Avanti Air ist durch das vielfältige Einsatzspektrum, seine Flexibilität und äußerst hohe Zuverlässigkeit bei der Abwicklung der unterschiedlichsten Flugaufträge ein sehr geschätzter Partner in der Luftfahrt.

Das Unternehmen war mit seinem bisherigen System zur Bereitstellung von Dokumenten an das Flugpersonal nicht mehr zufrieden. Dieses System stellte lediglich eine Dokumentenliste ohne weitere Funktionalität dar. Es konnten weder Dokumente gesucht, noch hervorgehoben oder zielgruppengenau versendet oder bereitgestellt werden. Aufgrund der sehr einfachen Darstellung, fehlenden Kontrollmöglichkeiten und schlechter Navigierbarkeit war eine große Unzufriedenheit seitens der Anwender und der Unternehmensführung feststellbar.

3.2 Generelle Anforderungen

Generell sollte das System den Qualitätsmerkmalen nach DIN 66272/ISO 9126 (DIN 66272) entsprechen, wie Funktionalität, Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Effizienz, Änderbarkeit und Übertragbarkeit.

Ebenfalls sollte das System den Ansprüchen der modernen Software Ergonomie entsprechen, insbesondere der nach DIN ISO 9241-110 (DIN ISO 9241-110), „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“, beschriebenen Kriterien. Danach ist Gebrauchstauglichkeit (engl. usability) das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Anwender in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und mit Zufriedenheit zu erreichen. Benutzungsschnittstellen von interaktiven Systemen, wie Webseiten oder Software, sollten vom Anwender leicht zu bedienen sein. Gemessen werden kann dies mit den Kriterien Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlertoleranz, Individualisierbarkeit und Lernförderlichkeit. Diese generellen Anforderungen dienen uns als Grundlage für die Entwicklung.

3.3 Bedarfsermittlung

Die Ermittlung der Bedürfnisse an das System erfolgte mittels verschiedener Methoden benutzerorientierter Software-Entwicklung (Cremers et al. 1998). Nachdem der erste Kontakt stattgefunden hatte, erfolgte die Bedarfsermittlung in einem Workshop durch gezielte Interviews mit Nutzern und Administratoren sowie einigen ergänzenden Gesprächen, Telefonaten und E-Mails. Ergebnis dieses Prozesses war eine grobe Vorstellung des geplanten Systems.

Es wurde großen Wert auf die Systembedarfsanalyse und die Aufstellung eines genauen Pflichtenheftes gelegt, um somit später Zeit bei der Implementierung und Wartung einzusparen. Durch Mock-Ups wurde dem Kunden ein Bild vom System und der Interaktion mit dem System ermöglicht (siehe Bild 1). Während dieses Prozesses wurden weitere Details der Systemspezifikation festgelegt.

3.4 Marktanalyse

Nach erfolgter Bedarfsermittlung wurden einige existierende Systeme näher analysiert und getestet, um die Anforderungen für die Implementierung detaillierter zu beschreiben.

Größtenteils wurde nach Open-Source-Dokumentenmanagementsystemen recherchiert, jedoch wurden auch kommerzielle Softwaresysteme getestet und bewertet.

Der Markt an Open-Source DMS ist sehr überschaubar. Es ist nicht zu erwarten, dass er im Gegensatz zum Markt für Web-Content-Management-Systeme in Zukunft stark anwachsen wird, was damit zu begründen ist, dass das typischerweise durch ein DMS gelöste Problem für Open-Source-Entwickler weder besonders interessant, noch für die Masse der Entwickler besonders akut ist (Seth und Wohlrapp 2006 S. 15).

Die meisten existierenden Produkte beinhalteten viele sinnvolle Funktionalitäten, keines der Systeme erfüllte jedoch exakt die ermittelten Bedürfnisse. Daher stellte sich eine Eigenentwicklung als geeigneter dar, um höhere Flexibilität und Freiheit in der Umsetzung und Weiterentwicklung zu haben. Sicherlich wäre es möglich gewesen, eines der analysierten Systeme einzusetzen, jedoch wurde der Aufwand zur Änderung der Open-Source-Systeme als zu groß eingeschätzt. Des Weiteren wären bei jedem Update der eingesetzten Software wieder Änderungen an den firmenspezifischen Anpassungen nö-

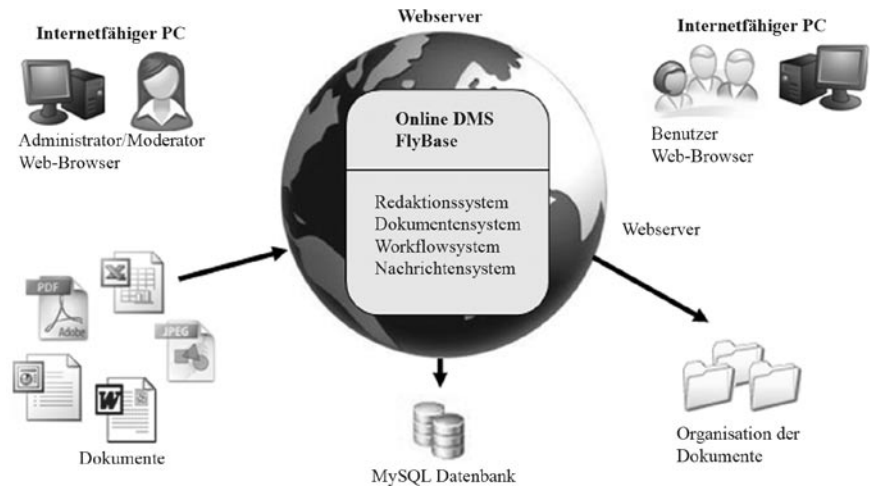


Bild 2 Architekturübersicht

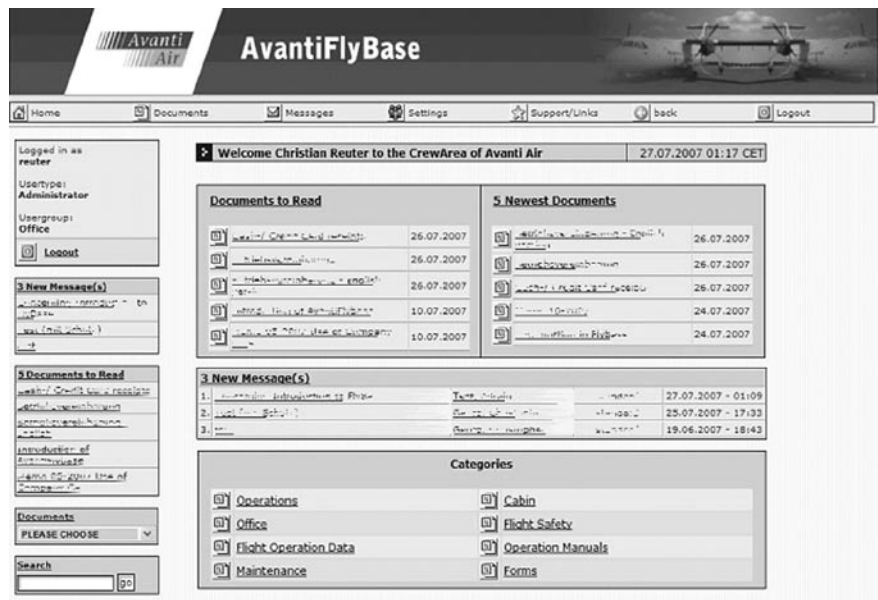


Bild 3 Screenshot der personalisierten Startseite des Systems (Dokumente unkenntlich gemacht)

tig gewesen. Der modulare Funktionsüberhang von einigen Systemen stellte Ballast für die Anwender und die Bedienbarkeit des Systems dar.

4 Umsetzung

4.1 Architektur

Aufgrund der Anforderungen einer verteilten Benutzerumgebung, teilweise ohne feste Arbeitsplatzrechner (z. B. Zugriff der Piloten aus Hotels), fiel die Wahl der Systemtechnologie auf eine Webarchitektur. Dieses System sollte zu jedem Zeitpunkt, von jedem Ort und von jedem internetfähigen Rechner aus ohne Softwareinstallation benutzbar sein. Es wurde in drei Schichten realisiert: Web-Browser zur

Darstellung, Web-Server zur Programmausführung und lokalen Speicherung der Dateien sowie einem dahinter liegenden Datenbank-Server (siehe Bild 2).

4.2 Funktionalitäten

Die einzelnen Funktionen des Systems wurden in verschiedene Komponenten eingeteilt, von denen im Folgenden die Wichtigsten skizziert werden:

- Dokumentenmanagement:** Die Dokumente können sowohl in einem Verzeichnis einsortiert, als auch an konkrete verschiedene Zielgruppen (Abteilungen) adressiert werden. Die Adressaten müssen das Lesen dieses Dokumentes dann bestätigen. Lesebestätigungen können zu verschiedenen Versionen eines gleichen Dokumentes

angefordert werden. Sämtliche Lesebestätigungen aller Versionen müssen laut einer Forderung des Luftfahrtbundesamtes von der Administration einsehbar sein, um eine Kontrolle über den tatsächlich kontrolliert stattfindenden Informationsfluss zu haben.

- **Nachrichtenmanagement:** Das Versenden persönlicher Nachrichten ist möglich, um spezifische Personen adressieren zu können und um im Sinne des Qualitätsmanagements Nachrichten an die Administration senden zu können.
- **Workflowmanagement:** Dokumente können sowohl von Administratoren (Abteilungs- bzw. Bereichsleiter), als auch von Moderatoren (ausgewählte Mitarbeiter) eingestellt werden. Die Dokumentenfreischaltung ist den Administratoren vorbehalten. Weitere Workflows wurden ebenfalls im System abgebildet.
- **Zugriffmanagement:** Das System wurde in einer Web-Architektur realisiert und benötigt keine lokale Installation. Die Zugriffsberechtigung wird anhand der Zugriffsdaten geprüft.

4.3 Implementierung

Die Umsetzung des Systems erfolgte am Vorgehensmodell des iterativen Prototypings. Für die konkrete Umsetzung dieser Software wurde auf PHP, eine Programmiersprache die hauptsächlich für die Erstellung dynamischer Webanwendungen eingesetzt wird, und MySQL, ein Datenbankverwaltungssystem auf Basis von SQL, zurückgegriffen. Ausschlaggebende Gründe hierfür waren, dass diese Programmiersprache speziell für Webanwendungen konzipiert wurde, der jetzige Server der Firma bereits beide Technologien beherrscht, diese Produkte dank Open Source kostenlos verfügbar sind und eine große Anzahl von fertigen Bibliotheken für PHP existiert.

Die Entwicklung erfolgte auf einem Testserver. Es wurde ein Datenschema erstellt, vorhandene interne und externe Systemkomponenten, die in dieser Software eingesetzt werden können, identifiziert, der Zugriffsschutz implementiert sowie verschiedene CSS-Klassen zur Gestaltung des Systems entwickelt.

Das System erreichte nach einigen Wochen der Entwicklung, die von vielen Rückfragen und Erweiterungen geprägt waren, das Beta-Stadium und wurde dem Kunden als Prototyp vorgestellt. Es folgten

mehrere zeitlich versetzte Änderungswünsche, die umgesetzt wurden und dem Kunden das Ergebnis wiederum vorgelegt wurden (**Bild 3**).

4.4 Einführung und Betreuung

Die Datenmigration wurde zum Teil für den Kunden durchgeführt. Diese beinhaltete das Anlegen der Anwender und das Einstellen von wenigen Dokumenten.

Die Übernahme der meisten Dokumente des alten Systems führte der Kunde selbst durch, da viele Dokumente in neueren Versionen eingestellt und nur selektiv übernommen werden sollten. Um den Anwendern einen möglichst einfachen Übergang zu gestalten, wurde eine Testphase durchgeführt, in der die Mitarbeiter Zugriff auf beide Systeme hatten und Fehler sowie Schwierigkeiten behoben wurden. Das Unternehmen hatte stets einen Ansprechpartner zur Verfügung. Nach erfolgreichem Absolvieren der Testphase konnte das alte System abgeschaltet werden.

5 Bewertung und Fazit

Das Unternehmen ist mit diesem System sehr zufrieden und setzt es im produktiven Betrieb mit ca. 70 Benutzern ein. Insbesondere die Möglichkeit, sich mittels persönlicher Nachrichten im System auszutauschen, ist seitens der Benutzer als sehr sinnvoll bewertet worden. Das Informationsmanagement des Unternehmens konnte durch die Möglichkeit der Monitoring-Funktionalitäten des Systems deutlich verbessert werden. Des Weiteren erfüllt dieses Monitoring die neusten Anforderungen des Luftfahrtbundesamtes. Nur dadurch, dass Anwender mit in den Gestaltungs- und Testprozess eingebunden wurden, konnte eine wirklich praktische und intuitive Software geschrieben werden. Viele der aufgetretenen Probleme waren während der Entwicklungsphase auf Grund von geänderten Systemspezifikationen oder anderem Nutzungsverhalten nicht vorhersehbar.

Weitere Informationen zum Projekt sind auf der Internetseite <http://www.siwit.de> verfügbar.

Literatur

- Ackerman, M.; Pipek, V.; Wulf, V.* (Hrsg.) (2003): *Sharing Expertise: Beyond Knowledge Management*, MIT-Press, Cambridge, MA.
- Alby, Tom* (2006): *Web 2.0. Konzepte, Anwen-*

dungen, Technologien. Hanser Fachbuchverlag, München.

Cremers, A. B.; Kahler, H.; Pfeifer, A.; Stiemerling, O.; Wulf, V. (1998): *PoliTeam – Kokonstruktive und evolutionäre Entwicklung einer Groupware.* In: *Informatik-Spektrum* 21 (4) S. 194–202.

DIN 66272 (1994): *Informationstechnik – Bewerten von Softwareprodukten – Qualitätsmerkmale und Leitfaden zu ihrer Verwendung*, DIN 66272/ISO 9126, Ausgabe: 1994-10, Berlin.

DIN ISO 9241-110 (2006): *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion.*

Eurostat (2007) (Hrsg.): *Breitbandanschlüsse, Tabelle ISOC_SI_BROAD.* <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>, Abruf am 2007-06-27.

Fischer, G.; Rohde, M.; Wulf, V. (2007): *Community-based Learning: The Core Competency of Residential, Research-based Universities.* In: *International Journal of Computer Supported Collaborative Learning (ijCSCL)* 2 (1) S. 9–40.

Mertens, P.; Wiczorrek, H. W. (2000): *Data X Strategien: Data Warehouse, Data Mining und operationale Systeme für die Praxis.* Springer, Berlin u.a.

Ostheimer, B.; Janz, W. (2005): *„Dokumenten-Management-Systeme-Abgrenzung, Wirtschaftlichkeit, rechtliche Aspekte“.* In: *Arbeitspapiere WI, Nr. 7/2005.* Professur BWL-Wirtschaftsinformatik, Universität Gießen (Hrsg.), Gießen.

Polanyi, M. (1958): *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*, Routledge & Kegan, London.

Schwabe, G.; Streitz, N. A.; Unland, R. (Hrsg.) (2001): *CSCW-Kompodium: Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten.* Springer, Berlin.

Seth, G.; Wohlapp, S. (2006): *Unleashing the Power of Open Source in Document Management.* http://www.optaros.com/de/publications/white_papers_reports/unleashing_the_power_of_open_source_in_document_management, Abruf am 2007-10-01.

Stahlknecht, P.; Hasenkamp, U. (2005): *Einführung in die Wirtschaftsinformatik.* 11. Auflage Springer, Berlin, Heidelberg, New York.