



Modulare e-Learning Plattformen bei der Deutschen Telekom AG

– Projekterfahrung vom Computer Based Training zum prozessgesteuerten Lernen –

Gerald Eichler

T-Systems International GmbH, Service-Line Systems Integration
Technologiezentrum, 64307 Darmstadt
Gerald.Eichler@t-systems.com

Zusammenfassung: Das technikgestützte Lernen unter Verwendung neuer Medien (e-Learning) erfreut sich im beruflichen Umfeld zunehmender Beliebtheit. Ort- und Zeitunabhängigkeit erlauben neue Qualifikationswege für die Mitarbeiter innovativer Unternehmen. T-Systems stellt e-Learning Lösungen bereit, die im gesamten Konzern der Deutschen Telekom und auf dem externen Markt Anwendung finden. Der Beitrag beschreibt Erfahrungen, die bei der projektgebundenen, auf den Kunden zugeschnittenen Entwicklung von Systemlösungen gesammelt wurden. Im Mittelpunkt steht eine ganzheitliche Sicht von Inhalt, Methodik, Organisation und Bewertung. Zudem werden Einzelkomponenten, die selektiv in einer modularen Systemplattform mit einheitlichen Nutzerschnittstellen integriert werden, beschrieben.



1 Vom Präsenzseminar zum e-Learning Modul

Bildeten in der Vergangenheit kosten- und reisezeitintensive Präsenzseminare den Schwerpunkt der Qualifikation von Lernenden, steht heute eine vielfältige Palette von Tools auf der Basis alternativer Medien zur Verfügung. Mehr denn je ist eine sorgfältige didaktische Planung erforderlich, um Lernende nicht mit Tools, Technik und überfrachteten Inhalten zu erschlagen, sondern in geeigneter Weise dem erwünschten Lernziel und den individuellen Gewohnheiten des Lernenden interaktiv Rechnung zu tragen.

Der Beitrag ist wie folgt strukturiert. In Kapitel 2 wird ein Überblick gegeben, wie die Deutsche Telekom e-Learning praktisch umsetzt und sich neuen Herausforderungen betrieblicher Aus- und Weiterbildung stellt. Kapitel 3 analysiert das Umfeld lebenslangen Lernens mit neuen Medien, beurteilt Alternativen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit und beschreibt einen ganzheitlichen e-Learning Ansatz. Systemlösungen setzen sich aus ausgewählten Komponenten zusammen, die zu einer Plattform mit konfigurierbarer Oberfläche gebunden werden. Dem Systemaspekt widmet sich Kapitel 4. Die Zusammenfassung in Kapitel 5 arbeitet die Dimensionen der Modularität heraus und führt methodische und technische Aspekte zusammen.

2 Technikgestütztes Lernen bei der Deutschen Telekom

e-Learning hat bei der Deutschen Telekom eine lange Tradition. Bereits Anfang der 90er Jahre wurden umfangreiche, DOS-basierte Lehrmaterialien erarbeitet, um Mitarbeitern am



Arbeitsplatz und zu Hause eine individuelle und zeitnahe Weiterbildung zu neuesten Technologien zu ermöglichen. Mit Unterstützung des EG Forschungsprogramms RACE konnte eine erste netzbasierte Verteilplattform ergänzt werden. Mit der zunehmend breiteren Verfügbarkeit von Internet-Technologie wurden daraus vernetzte Trainings-Module entwickelt. Heute ist das tutorbegleitete Lernen in Gruppen vom eigenen Arbeitsplatz aus mittels so genannter virtueller Klassenräume eine unverzichtbare Komponente im Bildungsumfeld und bei der Vertriebschulung [BBSS01].

- Lernen am Arbeitsplatz und von zu Hause mittels Disketten Distribution
 - Computer Based Training: *FUNLINE* (Deutsche Bundespost Telekom)
- Verteilplattform
 - Computer Based Training: Download-Center
- Geschlossene Client-Server Architektur
 - Computer Based Training: Direktzugriff mit Thick-Client
 - Document Management System: *TELTEC* (GMD)
- Offene Client-Server Architektur mit Thin Client
 - Web based Training: *BWL-Online*
- Systemverwaltetes Lernen
 - Learning Management System: *GlobalTeach* (TWI AG)
 - Learning Management System: *Corporate Learning* (digital spirit)
- Tutorbegleitetes Lernen
 - Virtual Classroom System: *CentraOne Symposium* (Centra)

Abbildung 1: Chronologie von e-Learning Anwendungen bei der Deutschen Telekom.

Die Aufzählung in Abbildung 1 verdeutlicht die Entwicklung und skizziert ausgewählte Produkte und Anwendungen, die bei der Deutschen Telekom bzw. deren Töchtern im Wirkbetrieb waren bzw. in weiterentwickelter Form sind. Partnerschaften mit den in Klammern angegebenen Firmen führten zur Adaption von kommerziellen Komponenten. Der Weg führte von Stand-Alone über netzbasierte Offline und Online Systeme zur Bereitstellung kompletter Kurse und Kursfolgen. Die Zukunft gehört modularen, konzernübergreifenden Lösungen. Erst eine kritische Masse an Nutzern ermöglicht Investitionen in die Entwicklung hochwertiger Lerninhalte.

2.1 Organisation und Prozessorientierung

Mit der Prozessorientierung vieler Produktionsaufgaben wird an die zeitnahe Qualifikation eine neue Anforderung gestellt. Nicht mehr die einzelne, langfristig geplante Bildungsmaßnahme steht im Mittelpunkt, sondern komplette, berufsbegleitende Unterstützung in ganzen Kursfolgen. Ein individuell erstellter Trainingsplan gibt Optionen, unterstützt bei der Auswahl geeigneter Lernformen, speichert den Lernfortschritt und gestattet eine flexible Zeiteinteilung. Das Dach dafür bilden Learning oder Training Management Systeme (LMS/TMS). Gemeinsam mit Telefonica und Swisscom hat die Deutsche Telekom eine eigene, bedarfsgerechte Entwicklung mit dem TMS *GlobalTeach* durch die TWI AG durch

inkrementale Spezifikationen engagiert. In Kapitel 3.3 wird die Vielfalt der zu berücksichtigenden Kriterien weiter untersetzt.

Natürliche Berührungängste der Lernenden mit neuen Systemen werden am besten durch positive Mund-zu-Mund-Propaganda überwunden. Die hohe psychische Belastung, der sich Lernende ausgesetzt fühlen, wenn sie gleichzeitig mit einer neuen Computerumgebung konfrontiert werden, sich aber auf die eigentlichen Lerninhalte konzentrieren sollen, darf nicht unterschätzt werden. Multiplikator Schulungen haben sich bei der Einführung neuer Kurse bewährt. Dabei wirken Lernende selbst als Moderatoren und unterstützen das Vermitteln neuer Inhalte für Kollegen.

Neben dem eigentlichen Lernprozess wird das gesamte organisatorische Umfeld in Prozessen abgebildet. Das beginnt mit der Auswahl aus einem umfangreichen Kursprogramm, dem Genehmigungsprozess, der Erstellung des Seminartickets und endet mit der Verrechnung in Anspruch genommener Ressourcen und deren Zuordnung auf Kostenstellen. Papierschnittstellen werden durch XML-basierte Inter-Prozess-Kommunikation ersetzt. Dabei gilt der Schnittstellenentwicklung besondere Aufmerksamkeit.

2.2 Betriebliche Aus- und Weiterbildung

Eine Kombination von Ausbildung und Studium, bei der die Inhalte der Berufsschule (BS) und des Grundstudiums im Bereich der kaufmännischen Ausbildung und eines BWL-Studiums an einer Fachhochschule (FH) zusammengefasst wurden, wurde 1997 ins Leben gerufen. Die Besonderheit an diesem Konzept ist, dass die Auszubildenden auf das gesamte Bundesgebiet verteilt sind und der wöchentliche Unterricht durch die Berufsschule und die Fachhochschule über eine Multi-Point Videokonferenz durchgeführt wird. Begleitet durch vier zweiwöchige Präsenzphasen an der BS und FH wurde 1998 dieses Konzept auch auf die Fachinformatiker erweitert, sowie die reguläre IT-Ausbildung im Berufsschulbereich auf Videokonferenzen umgestellt und eine eigene Lernplattform für die Teilnehmer der oben genannten Ausbildungsgänge in Betrieb genommen.

Derzeit werden die Voraussetzungen geschaffen, prozessorientiertes Lehren und Lernen für alle Ausbildungsgänge bei der Deutschen Telekom zur Verfügung zu stellen. Nach sorgfältiger Evaluation der Resultate der Pilotlehrgänge erfolgen Multiplikatorschulungen.

Seit 2002 wird ein bei der Deutschen Telekom ein Studium zum „Bachelor of Business Administration“ angeboten, bei dem die Teilnehmer im Semester samstags in einem virtuellen Schulungsraum Vorlesungen besuchen. Im Rahmen der Weiterbildung wird seit 2001 verstärkt auf den Einsatz solcher virtueller Schulungsräume gesetzt. Schon über 20.000 Mitarbeiter wurden über diesen Weg erfolgreich geschult.

Das vielfältige Produktspektrum der vier Geschäftsbereiche (Säulen) der Deutschen Telekom, Abbildung 2, und das schwierige ökonomische Umfeld erfordern eine adäquate Qualifikation der Mitarbeiter und Führungskräfte. Der Bereich Human Resources der Deutschen Telekom stellt sich dieser Herausforderung in vielfältiger Weise. Mit fundierten Konzepten im *Telekom Training Center (TTC)* für die Aus- und Weiterbildung, sowie in der *Telekom Business Academy (TBA)* für das Management wird heute eine bedarfsgerechte Qualifikation ermittelt, geplant und umgesetzt.

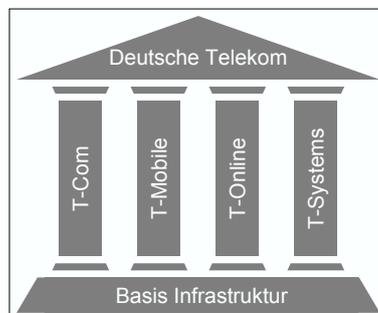


Abbildung 2: Geschäftsbereiche der Deutschen Telekom AG.

2.3 Projekte mit T-Systems

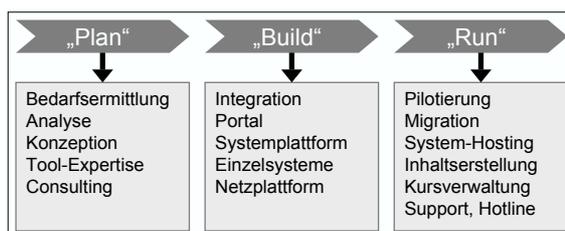


Abbildung 3: T-Systems Leistungsspektrum für e-Learning.

T-Systems wendet sich an seine Kunden mit einer dreistufigen Offerte. Der Kunde erhält auf Wunsch aus einer Hand sowohl Konzeption und Planung (Plan), Umsetzung (Build) als auch Betrieb (Run). Abbildung 3 fasst typische Tätigkeiten zusammen, die bei der Bereitstellung von e-Learning Lösungen erbracht werden können. Entwicklungspartnerschaften mit führenden Systemherstellern sind ein Schlüssel des Erfolgs.

Früher konnte der Vertrieb oft nur auf Standard-Dienste zurückgreifen. Der Zyklus von Forschung und Entwicklung (F&E) – Pilot – Produkt verlief davon losgelöst, wie Abbildung 4 (a) zeigt. Heute stehen angepasste Individuallösungen im Blickfeld, die projektgebundene Ingenieurleistungen von Seiten F&E erfordern. Der Vertrieb bedient sich dabei der Branchenkenntnis der *Business Lines* und der Fachkompetenz der *Service Lines*. Abbildung 4 (b) zeigt das eng kooperierende Dreigestirn Kunde – Vertrieb – Entwicklung. Schwerpunkt bei T-Systems bilden die Evaluation, Auswahl, Integration und Konfiguration von neuen Werkzeugen und Systemen in eine stetig erweiternde und verteilte Plattform sowie Konzepte für deren zweckmäßigen Einsatz.

In der zur Service-Line Systems Integration gehörenden Abteilung „Wissensbasierte Systemlösungen“ des Technologiezentrum Darmstadt werden entscheidende Voraussetzungen geschaffen, um für die Aus- und Weiterbildung als wichtigem internen Kunden pro-

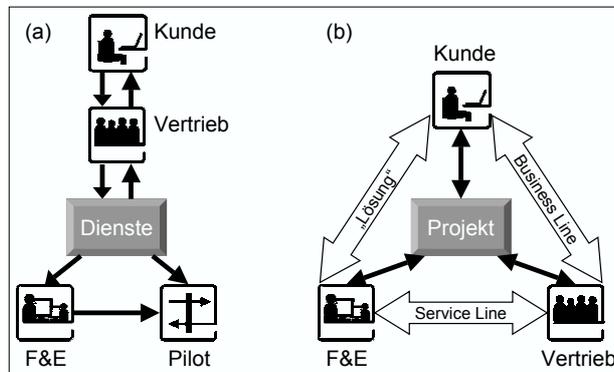


Abbildung 4: Relation von Kunden, Vertrieb und Forschung & Entwicklung. (a) Klassische Form bei der Deutschen Bundespost Telekom. (b) Moderne Vertriebsstruktur bei T-Systems.

zesstechnische und systemtechnische Unterstützung für die Entwicklung innovativer e-Learning Lösungen frühzeitig bereitzustellen. Arbeitspakete und Meilensteine werden im ständigen Dialog vereinbart, um den notwendigen konzeptionellen und technischen Vorlauf zu gewährleisten. Es hat sich bewährt, statt tiefgreifender Feinspezifikationen auf dem Papier an Hand von exemplarischen Prototypen die Anforderungen gemeinsam zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer zu erörtern. Dabei ist die gründliche Auswertung der Reaktionen von unvoreingenommenen Testnutzern eine besonders erschöpfende Quelle. Langfristige Zusammenarbeit verhindert halbherzige Lösungen und gestattet eine Umpriorisierung der Tiefgründigkeit einzelner Arbeitspakete. Nach Pilotphasen mit ausgewählten Nutzergruppen werden die neuen Technologien migriert und im Intranet der Deutschen Telekom allen Business Units zur Verfügung gestellt und auf neuem Stand gehalten.

Zukünftige Entwicklungen richten sich auf die Bereitstellung von mandantenfähigen *Application Service Provider (ASP)* Plattformen aus. Dabei wachsen Lösungen aus e-Learning und Knowledge Management in Expertensystemen enger zusammen.

3 Lebenslanges Lernen

In technisch orientierten Branchen verkürzt sich der Wissenslebenszyklus stetig. Nur eine hohe Kontinuität im Lernprozess der Mitarbeiter erlaubt der Deutschen Telekom die Bereitstellung und konkurrenzfähige Vermarktung innovativer Dienste, Technologien und Lösungen. In gleicher Weise ist das tägliche Leben mit all seinen neuen Möglichkeiten der Freizeitgestaltung geprägt. Interessengemeinschaften und Communities widmen sich hier der Pflege eines adäquaten Wissensstandes [Wen98].

3.1 Alternative Wege des Lernens im Wandel

Lernansätze unterliegen seit je her einem kulturellen Wandel. Klassische Schul- und Universitätsbildung verschreibt sich der Wissensvermittlung. Sehr langsam setzt sich die Forderung nach der Vermittlung von Lerntechniken (Softskills) durch. Aus Unternehmen wird

jedoch die Forderung nach erfahrenen Absolventen laut. Die folgenden drei Ansätze bauen aufeinander auf und skizzieren einem möglichen Weg dahin.

1. Beim *objekt-orientierten Lernen* steht das *Wissen* im Mittelpunkt. An Hand eines konkreten Gegenstandes wird Information vermittelt und verinnerlicht. Wissen ist eine Grundvoraussetzung, befähigt allerdings nicht zwingend zur Ausführung praxisrelevanter Tätigkeiten.
2. *Fähigkeiten* werden durch *methoden-orientiertes Lernen* entwickelt. Die Kenntnis von Hintergründen erlaubt eine situationsspezifische Einschätzung und gestattet die Anwendung geeigneter Mittel, deren Einsatz allerdings nicht in allen Fällen optimal ist, da Kenntnis bzw. Erfahrung in möglichen Optionen nicht ausgeprägt sind.
3. Erst die wiederholte Ausführung von Tätigkeiten führt zum Erwerb und zur Ausprägung von *Fertigkeiten*. Optimale Voraussetzungen werden durch *prozess-orientiertes Lernen* geschaffen. Damit wird Praxisnähe zu typischen Produktionsaufgaben unterstützt. Allerdings hat sich gezeigt, dass starkes Augenmerk darauf gelegt werden muss, nicht die menschliche Kreativität einzuschränken und damit zur Demotivation beizutragen. Prozessorientierte Tätigkeiten werden leicht zur Routine. Ergonomische Aspekte rücken in den Mittelpunkt.

3.2 Nachhaltigkeit des Lernens

Der Umfang, in dem der Lernende die vermittelten Inhalte verinnerlicht, ist von vielen Faktoren abhängig. Die jeweilige Lernumgebung hat genauso Einfluss, wie individuelle Gewohnheiten, die durch unterschiedliche Lerntypen grob klassifiziert werden können. Ein entscheidender Faktor bei der Vermittlung von Lerninhalten ist deren mediale Aufbereitung. Studien zeigen klare Unterschiede im Grad der Nachhaltigkeit für rezeptive und produktive Techniken bei der Auseinandersetzung mit dem Stoff. Abbildung 5 stellt beide Gruppen gegenüber.

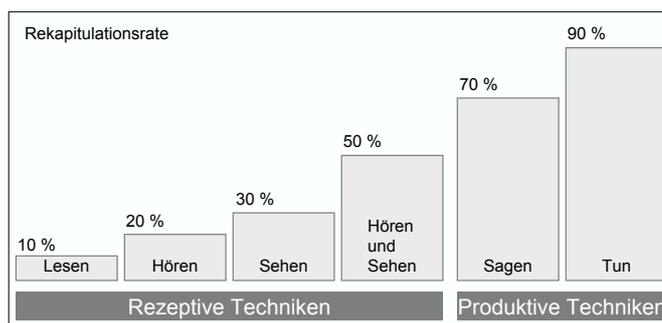


Abbildung 5: Rekapitulationsrate als Maß der Nachhaltigkeit des Lernens.

Die Rekapitulationsrate beschreibt, wie groß der Anteil der Inhalte ist, der mittelfristig von Lernenden rekapituliert werden kann. Je nach Lerntyp unterliegt diese Statistik einer

breiten Schwankung. Beispielsweise steigt der Grad der Nachhaltigkeit bei Verwendung von Grafiken und Bildern für visuelle Typen.

3.3 Ganzheitliche Planung von Lernmaßnahmen



Abbildung 6: Kriterien für Planung und Bereitstellung einer Lernmaßnahme.

Die Gestaltung von Lernen und Lehren erfordert insbesondere bei der Erwachsenenbildung ein hohes Maß an Sensibilität. Auf Grund der Lebenserfahrung werden Lernmaßnahmen meist sehr kritisch betrachtet. Erfolgsversprechend ist die sorgfältige Planung aus der Sichtweise unterschiedlicher Fachexperten. Es ist unzulänglich, nur die inhaltliche Problemstellung, die den Ausgangspunkt bildet, zu analysieren. Methodisch-didaktische Konzepte sind ebenso wichtig wie eine perfekte Organisation und Logistik.

Für eine ganzheitliche Betrachtung wurden Kriterien gesammelt und zu vier Gruppen zusammengefasst. Abbildung 6 stellt inhaltliche, methodische und organisatorische Kriterien dar. Ein großes Potenzial liegt in der sorgfältigen Auswertung der Erfahrungen von Lernenden. Dazu muss der Lernende zunächst selbst ein Gefühl für das Erreichte bekommen. Das setzt geeignete Möglichkeiten zur Selbstkontrolle voraus. Anerkennung ist ein wichtiger Motivationsfaktor.

4 Individuelle Systemlösungen

Trotz der Vielfalt an Einzelkomponenten erwartet der Lernende ein einheitliches Erscheinungsbild und setzt ein Minimum an erforderlichem System-Know-How voraus. Sowohl aus didaktischer als auch systemtechnischer Sicht sind *Web-basierte Portale* hier der favorisierte Ansatz.

Style Sheets unterstützen Corporate Identity und Design (CI/CD). Sie sind eine wichtige Voraussetzung zur Bereitstellung mandantenfähiger Systeme. Aus Sicht von T-Systems sind derartige Plattformen interessant, weil sie im Sinne eines *Learning Solution Providers (LSP)* als hochwertige Lösungen unterschiedlichen Kunden betrieben werden können. Dabei wird für jeden Kunden das gewünschte Subset an Anwendungen zusammengestellt und

individuell konfiguriert. Individuelle Konfigurationsmöglichkeiten geben dem Lernenden das Gefühl von persönlicher Freiheit. Die Praxis zeigt jedoch, dass diese Funktionalität zwar oft in Spezifikationen gefordert wird, aber nur selten im praktischen Einsatz von den Lernenden in Anspruch genommen wird.

Als relevant erweist sich die *Personalisierbarkeit*. Damit wird der Blick fürs Wesentliche geschärft, indem vom Lernenden nicht benötigte Funktionen von Systemseite ausgeblendet werden. In frühen Projekten betraf das zum Beispiel das Ausblenden von Einzelkomponenten, für die der Lernende nicht registriert ist. Als geeigneter hat sich jedoch ein Ansatz erwiesen, der sich bei der Konfiguration am Trainingsplan des Lernenden und nicht an Systemen und Komponenten orientiert.

4.1 Integrationsaustein Einzelsystem

Für integrierte Lösungen, bekannt als *blended e-Learning*, sind zahlreiche unterschiedliche Bausteine (Systeme) erforderlich. Allgemeine Kommunikations-Systeme, Dokumenten-Managementsysteme zur Ablage von Lernunterlagen und ergänzender Informationen, sowie Wissens-Managementsysteme zur strukturierten Darstellung von Zusammenhängen ergänzen und bedingen einander. Abbildung 7 verdeutlicht Systemabhängigkeiten. Dem Learning Management System, näheres in Kapitel 4.1.1 gebührt eine zentrale Rolle. Es stellt gewissermaßen den Einsprungpunkt dar, mit dem andere Systeme bei Bedarf aktiviert werden. Wissensmanagement Systeme, siehe Kapitel 4.1.4, zählen zu den jüngeren Ergänzungen, die Orientierung und Navigation maßgeblich fördern und unterstützen können.

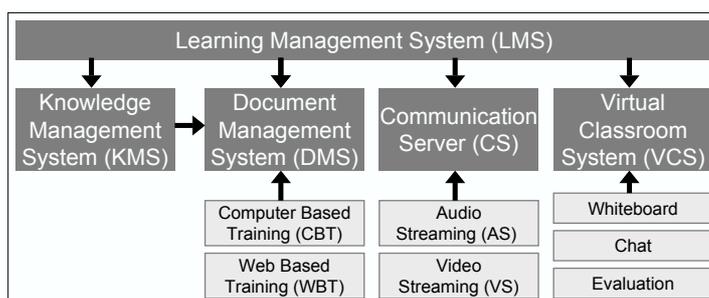


Abbildung 7: Systemklassifikation von Einzelsystemen und Applikationen als Bausteine für e-Learning Lösungen.

In den Kapiteln 4.1.1 - 4.1.7 werden die Systeme charakterisiert und deren Vorteile aufgezählt. Zu jedem Kapitel sind ausgewählte Projekt- und Anwendungserfahrungen ergänzt.

4.1.1 Learning Management System (LMS)

Learning oder Training Management unterstützt die individuelle Steuerung und Organisation der Weiterbildungsmöglichkeiten. Eigenschaften und Möglichkeiten:

- Koordination der Aus- und Weiterbildungsangebote
- Interne und externe Vermarktung von Schulungen und Lehrinhalten
- Persönlicher Trainingsplan
- Erfassung des aktuellen Erfolgs- und Bearbeitungsstandes
- Gezielte Entwicklung von Skills der Mitarbeiter

LMS haben oft den Anspruch der universellen Vollständigkeit und werden damit für den Lernenden leicht unübersichtlich. Der rote Faden, der durch die Lernmodule leitet, muss klar ersichtlich sein und in überschaubare Abschnitte gliedern.

4.1.2 Document Management System (DMS)

Dokumentenmanagement ist die Voraussetzung für die zentrale Ablage und Pflege aller Lernunterlagen. Eigenschaften und Möglichkeiten:

- Austausch von Informationen und Dokumenten zwischen den Teilnehmern
- Archivierung, Versionierung und Bewertung von Dokumenten
- Benachrichtigung über neu eingegangene Dokumente
- Persönliche Teilnehmerbereiche
- Zugriffs- und Sicherheitskonzept

Hauptkritik an DMS ist die meist unergonomische Handhabung der Grundfunktionalität Up- und Download. Nutzer- und Rollenkonzepte müssen vorab klar durchdacht werden. Volltextsuchen bringen oft unzulängliche Rechercheergebnisse. Großes Augenmerk sollte der Meta-Indizierung geschenkt werden.

4.1.3 Computer und Web based Training (CBT/WBT)

Während CBTs netzunabhängig agieren greifen WBTs direkt auf Inhalte im Internet zurück und erlauben dem Lernenden orts- und zeitungebundenes individuelles Lernen. Eigenschaften und Möglichkeiten:

- Flexible Weiterbildung am Arbeitsplatz
- Möglichkeit zur Weiterbildung der Mitarbeiter außerhalb der Arbeitszeit
- Schulung von Kunden in interaktiven Kursen
- Offline-Verfügbarkeit von Schulungs- und Produktunterlagen für den Außendienst

CBT und WBT erfreuen sich bei Lernenden großer Beliebtheit. Hinweise auf typisch benötigte Bearbeitungszeiten und ein Überblick über den Bearbeitungsgrad erleichtern die Handhabung drastisch. Klare Gliederung und interaktive Lernerfolgskontrolle sind ein klares Muss.

4.1.4 Knowledge Management System (KMS)

Wissensmanagement bietet eine strukturelle Anreicherung für die systematische Verwaltung von im DMS abgelegten Lerninhalten, sowie grafische Navigation. Eigenschaften und Möglichkeiten:

- Wissenslandkarten zur strukturierten Relationsablage (Ontologie, Taxonomie, Wissensnetze)
- Expertendatenbanken für Know-How und Skill Recherchen
- Umfassende Suchfunktionen für strukturierte und unstrukturierte Information
- Systematische Meta-Indizierung

KMS sind auch in Fachkreisen immer noch sehr umstritten, obwohl die Idee nicht neu ist. Sie werden von Lernenden eher als Feind angesehen, der persönliche Profile erhebt und verarbeitet, als eine Overlaystruktur für DMS, um die Navigation zu erleichtern. Hier besteht noch starker Bedarf an angewandter Forschung.

4.1.5 Virtual Classroom System (VCS)

Virtuelle Klassenräume unterstützen örtlich verteiltes, interaktives Online-Lernen vom eigenen PC aus im Seminarverband unter Führung eines Moderators. Die Palette der Einzelwerkzeuge umfasst klassische Kommunikationshilfsmittel, siehe Kapitel 4.1.6. Eigenschaften und Möglichkeiten:

- Integrierte Autorenwerkzeuge und Agenda Builder
- Liste der aktiven Teilnehmer
- Möglichkeiten zum Melden, Abstimmen und Kommentieren
- Hilfestellung durch Dozenten oder Tutor bei Problemen
- Dynamische Gruppenarbeit
- Möglichkeit zur Aufzeichnung

Die Akzeptanz von VCS ist sowohl bei Lernenden und Tutoren nach anfänglicher Skepsis sehr hoch. Bewährt haben sich Systeme, bei denen der Lernende selbst unkompliziert die Rolle des Tutors übernehmen kann. Das setzt voraus, dass es keine Unterschiede zwischen dem Client des Lernenden und des Tutors gibt. Clients müssen sich ohne Administrationsaufwand problemlos auf unterschiedlichen Systemen online installieren lassen (Smart Clients).

Während hochqualitative Sprachübertragung ein absolutes Muss ist, ist eine Videokomponente eine nicht zwingend erforderliche Option. Die Vermittlung klassischer Aus- und Weiterbildungsinhalte in Online Schulungen am Arbeitsplatz wurde erfolgreich umgesetzt, ebenso wie flexible Produktschulungen für die Vertriebskoordination. Neue Anwendungen im B2B oder B2C Bereich sind in Planung.

4.1.6 Communication Server (CS)

Die Palette von Applikationen zur Kommunikation ist weit gefächert. Klassische Offline Komponenten wie e-Mail oder Newsgroups zählen genauso dazu, wie die Online Komponenten Chat, Whiteboard oder Application Sharing. Streaming Applikationen für Zwei- oder Multi-punkt Audio- und Videokonferenzen ergänzen das Spektrum. Eigenschaften und Möglichkeiten:

- Synchroner und asynchroner Informationsaustausch zwischen Teilnehmern
- Integration von Sprach- und Datendiensten
- Einsparung an Reisezeiten und Reisekosten
- Verwendung bestehender Netzinfrastruktur

CS sind meist etablierte Applikationen, mit denen der Lernende bereits vertraut ist. Er hat eine Erwartungshaltung an deren Funktionalität bzw. möchte seine Originalsysteme (z.B. e-Mail) direkt verwenden.

4.1.7 Evaluation System (ES)

Evaluation dient zum einen der Selbstkontrolle und zum anderen der Rückmeldung an die Kursersteller mit dem Ziel der Verbesserung der Inhalte und Organisation der Kurse. Eigenschaften und Möglichkeiten:

- Online Tests
- Einfaches und schnelles Feedback
- Bewertungsmöglichkeiten
- Personalisierte oder anonyme statistische Auswertung

ES sollten für den Lernenden möglichst einfach gehalten sein und einen Umfang von zehn Fragen nicht überschreiten. Als günstig hat sich der Versand einer URL in Form eines Links auf ein Webformular erwiesen. Bei größeren Evaluationsumfragen sollte eine hierarchische Gliederung realisiert sein, die durch eine flexible Navigation unterstützt wird. Im Falle anonymer Umfragen muss dem Nutzer die Sicherheit der Wahrung der Anonymität garantiert werden.

4.2 Plattform

Der Gedanke einer einheitlichen Plattform hat unterschiedliche Sichten. Je nach Rolle rücken einzelne Komponenten und Systeme in den Mittelpunkt. Abbildung 8 verdeutlicht die Sichten und auch Verantwortlichkeiten von Lernenden, Koordinatoren, Integratoren und Administratoren. Einzelsysteme werden bei Bedarf integriert und über eine klar definierte Schnittstelle durch die Systemplattform angesprochen. Eine derartige Middleware birgt den Vorteil der Austauschbarkeit von Einzelkomponenten und verhindert, dass zwischen Einzelsystemen paarweise Schnittstellen definiert werden müssen. Für n Systeme müssen daher nur n und nicht $\frac{n}{2}(n-1)$ Schnittstellen definiert werden.

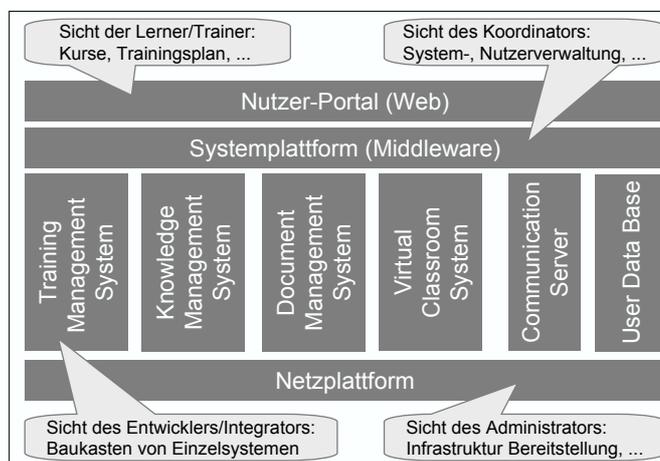


Abbildung 8: Unterschiedliche Sichten auf die Elemente einer e-Learning Systemlösung.

Mittels *Single-Sign-On (SSO)* wird der Zugriff auf eine modulare und möglicherweise verteilte Web-Plattform bereitgestellt. Der Zugang zu Einzelsystemen wird dabei an Hand des hinterlegten Berechtigungskonzepts für den Benutzer nicht sichtbar im Hintergrund realisiert. Die eingeführte Systemplattform übernimmt die Authentifizierung gegen jedes Einzelsystem. Nutzerdaten werden für alle Systeme in einer gemeinsamen Datenbank gepflegt.

5 Thesen und Empfehlungen

5.1 Multi-dimensionale Modularität

Zahlreiche Anbieter versuchen komplexe Universallösungen zu entwickeln. T-Systems versteht sich als ein Integrator, der auf modulare, individuelle Lösungen setzt, um der Flexibilität der Kundenwünsche Rechnung zu tragen. Bei der System-Integration werden Leistungen aus den Segmenten Konzeption, Integration und Betrieb gebündelt.

Modularität ist in inhaltlicher, methodischer als auch technischer Sicht gefragt (Abbildung 9). Wissensbausteine erlauben den angepassten Entwurf individueller Kurse. Inhalt und Präsentation werden aus technischer Sicht entkoppelt. Plattformen sind je nach Bedarf erweiterbar, Einzelkomponenten können ausgetauscht werden.

5.2 Methodische, ergonomische und systemtechnische Aspekte

Die Realisierung erfolgreicher e-Learning Konzepte ist eine teure und interdisziplinäre Aufgabe. Die folgenden Thesen sollen wichtige Erkenntnisse und Trends zusammenfassen, die im Laufe langjähriger Projektstätigkeit immer wieder bestätigt wurden.

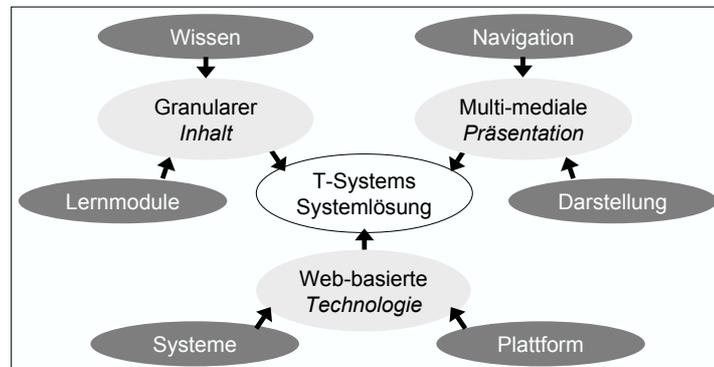


Abbildung 9: Inhaltliche, methodische und technische Modularität bei Systemlösungen von T-Systems.

Methodische Aspekte:

- *E-Learning* ist eine Bereicherung klassischer Lehr- und Lernkonzepte, kein Ersatz.
- *Dynamische Wissensnetze* mit individuellen Lernpfaden basieren auf Verschmelzung von *Knowledge Management* und e-Learning.
- *Standardisierte* und *indizierte* Lernbausteine sind die Voraussetzung für die Erstellung bedarfsgerechter Kurse.

Ergonomische Aspekte:

- *Intuitive Handhabung* und Zugriff mit zur Verfügung stehenden Netzzugängen von beliebigen Standorten (Intra-/Internet) erhöhen die Nutzerakzeptanz.
- Der Trend zeigt vom technikorientierten zum *nutzerorientierten Ansatz* bei der Portalgestaltung.
- *Meta-Indizierung* mit standardisierten Attributen [DIN02] und vordefinierten Attributwerten ist eine wichtige Voraussetzung für hochwertige Treffer bei der Verwendung von Suchmaschinen.

Systemtechnische Aspekte:

- *Einzelsysteme* werden nach Bedarf ausgewählt und in eine einheitliche *webbasierte Portallösung* integriert.
- Klare *XML*-basierte, offene Schnittstellendefinitionen sind Voraussetzung für eine modulare Systemplattform.
- *Single Sign On* erleichtert deutlich das Passwortgedächtnis der Lernenden und die Arbeit der Hotline zur Sicherung der Konsistenz von Nutzerdaten.

5.3 Ausblick

Systemerfahrungen im multi-medialen und multi-modalen Umfeld sind in den vergangenen Jahren umfassend entwickelt wurden. Meist scheidet der Einsatz von e-Learning

Lösungen jedoch an der Verfügbarkeit von passenden, indizierten, gut aufbereiteten Inhalten [SDRS98], die ihren Preis haben. Tutoren sind nur bedingt bereit, ihre über viele Jahre lang entwickelten Seminarunterlagen elektronischen Systemen zur Verfügung zu stellen, solange Unklarheit über die Wahrung von Urheberrechten besteht. Hier ist besonders das universitäre Umfeld gefragt, das sich der freien Verfügbarkeit von Wissen verpflichtet sieht. Gesammelte Abhandlungen müssen in kleine *Lernbausteine* gegliedert, sorgfältig indiziert und mit einem flexibel anpassbaren Erscheinungsbild versehen werden.

Lernende sind potentiell die besten Autoren, denn sie erfahren die Probleme am eigenen Leib, die der Routinier nicht mehr sieht. Forschungsergebnisse sollten als neue, ergänzende Lernbausteine in ein Universitäten und Forschungseinrichtungen übergreifendes Wissensnetz eingestellt werden. Eine sorgfältige Auswahl geeigneter Wissensmanagement Komponenten ist empfehlenswert. Der DFN Verein könnte als Koordinator eines modularen Wissensnetz im Sinne eines *Learning Solution Providers* tätig werden.

Das industrielle Umfeld ist derzeit stark von mehrschichtigem Management und Prozessorientierung geprägt. Autoritäre Bevormundung ist für den Erwerb neuen Wissens und der Erlangung von Fähigkeiten und Fertigkeiten jedoch Gift. Anreizsysteme sind gescheitert, da sie meist zu Quantität, aber nicht zu Qualität führen. Dagegen entwickeln sich verteilte Interessengemeinschaften, so genannte *Communities* [Sch00], fast als Selbstläufer mit unschätzbarem Wert. In Zukunft wird die Anzahl virtueller Unternehmen zunehmen [MGE98].

Literatur

- [BBSS01] A. Back, O. Bendel, and D. Stoller-Schai. *E-Learning im Unternehmen*. Orell füssli-Verlag, Zürich, Schweiz, 2001.
- [DIN02] DINI. *Electronic Publishing in Higher Education*. Deutsche Initiative für Netzwerk-Infomation (DINI), URL <http://www.dini.de/>, 2002.
- [MGE98] P. Mertens, J. Griese, and D. Ehrenberg. *Virtuelle Unternehmen und Informationsverarbeitung*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1998.
- [Sch00] M. P. Schmidt. *Knowledge Communities*. Addison-Wesley, München, 2000.
- [SDRS98] K. Schwinn, R. Dippold, A. Ringenberg, and W. Schnider. *Unternehmensweites Datenmanagement*. Vieweg-Verlag, Braunschweig, Wiesbaden, 1998.
- [Wen98] E. Wenger. *Communities of Practice*. Cambridge University Press, Cambridge, 1998.